

BAB V

KESIMPULAN

5.1 KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapat pada tugas akhir ini adalah:

1. Pengaruh penggunaan *copper slag* sebagai substitusi agregat halus terhadap kuat beton normal $f_c'20$ MPa dengan variasi persentase penggunaan *copper slag* sebesar 0% (beton normal), 10%, 20%, 30%, 40% dan 50% dapat disimpulkan sebagai berikut:
 - a. Hasil uji kuat tekan beton normal (0%) pada umur 28 hari yaitu sebesar 22,22 MPa sehingga telah mencapai target dari kuat tekan beton yang telah direncanakan sebesar 20 Mpa.
 - b. Nilai kuat tekan beton dengan penambahan *copper slag* mengalami kenaikan kuat tekan dibandingkan dengan beton normal. Kuat tekan beton dengan penambahan *copper slag* pada umur 28 hari dengan variasi persentase 0%, 10%, 20%, 30%, 40% dan 50% berturut-turut sebesar 22,22 Mpa, 24,20 Mpa, 26,47 Mpa, 27,32 Mpa, 30,57 Mpa dan 28,87 Mpa. Penambahan *copper slag* pada variasi persentase 50% mengalami penurunan kuat tekan dengan nilai 28,87 MPa, walaupun mengalami penurunan kuat tekan beton, tetapi nilai kuat tekannya masih mengalami kenaikan terhadap kuat tekan beton normal.
 - c. Dengan adanya substitusi *copper slag* terhadap campuran beton sebagai agregat halus dapat menambah bobot isi dari benda uji. Pada nilai persentase substitusi *copper slag* 40% ke atas dapat termasuk ke dalam klasifikasi beton berat.
 - d. Dengan demikian penyebab dari penurunan hasil kuat tekan pada substitusi agregat halus dikarenakan perbedaan dari modulus kehalus agregat halus, disini terdapat perbedaan modulus agregat halus dengan modulus *copper slag* sebagai pengisi dari agregat halus

2. Penggunaan penambahan *copper slag* sebagai agregat halus terhadap kuat tekan beton memiliki keuntungan dan kelemahan

Berikut keuntungan dari penggunaan *copper slag*:

- a. Mempertinggi kuat tekan beton
- b. Mengurangi panas hidrasi dan penurunan suhu
- c. Dapat mengurangi limbah industri.
- d. Merubah beton normal ke beton berat apabila substitusi 40% ke atas.

Berikut kelemahan dari penggunaan *copper slag*:

- a. Semakin besar penambahan *copper slag*, Beton mengalami kenaikan bobot isi.
- b. Beton cenderung berwarna hitam, karena warna fisik dari *copper slag* yang dominan hitam.

5.2 SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah penulis lakukan dengan penambahan *copper slag* sebagai agregat halus terhadap campuran beton, penulis menyadari masih adanya kekurangan didalam melaksanakan penelitian ini, sehingga penulis dapat memberikan saran sebagai berikut:

1. Untuk substitusi *copper slag* sebagai agregat halus terhadap campuran beton dengan mutu rencana 20 MPa disarankan tidak melebihi 40% dikarenakan sesuai dengan hasil penelitian penulis apabila substitusi *copper slag* lebih dari 40% dapat menyebabkan penurunan kuat tekan beton, Tetapi penggunaan pada persentase 10%, 20%, 30%, 50%, masih mengalami kenaikan kuat tekan beton dibandingkan dengan 0%.
2. Untuk penelitian berikutnya persentase penambahan *copper slag* sebagai agregat halus terhadap campuran beton lebih diperkecil lagi sehingga untuk penelitian selanjutnya akan mendapatkan variasi persentasi campuran yang lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Astana D. Yulius, 2000, “Pengaruh Kombinasi Copper Slag dan Pasir Lumajang dalam Campuran Beton terhadap Kuat Tekan dan Berat Volume”, Tugas Akhir Sarjana FTSP – UPN “Veteran” Jawa Timur.
- Aulia Hamzah, 1999. “Sifat Fisik dan Mekanik Beton Mutu Tinggi dengan Campuran Copper slag”, Tugas Akhir S - 1, FTSP, ITS,
- Baehaki, S. & Sidik, N. F., 2016. Pengganti agregat halus pada beton normal. *jurnal fondasi*.
- Brindhya D, dan Nagan S. 2010. Pengertian copper slag dan bentuk agregat copper slag. Jawa timur.
- Deni, A., 2014. *Pengaruh penggunaan agregat daur ulang terhadap kuat tekan dan modulus elastisitas beton*.
- Mauladi, M.S 201. Pemanfaatan copper slag sebagai substitusi pasir pada campuran beton. Teknik Sipil. Universitas Sriwijaya.
- Mulyono, Tri. 2005. Teknologi Beton. Yogyakarta. ANDI
- McCormac, J. C. 2004. Desain Beton Bertulang. Edisi kelima. Erlangga. Jakarta.
- Navwy, Edward,G. 1998, Beton Bertulang suatu pendekatan dasar, Penerbit PT Refika aditama, Bandung
- Neville. AM. 2002 . “properties of concrete”. 3rd edition. London, pitman,
- SNI 03-6820-2002. (2002). Speksifikasi Agregat Halus Untuk Pekerjaan Asukan dan Plesteran dengan Bahan Dasar Semen. Badan Standardisasi Indonesia.
- SNI 03-6861.1-2002. (2002). Persyaratan Air Untuk Campuran Beton. Badan Standardisasi Indonesia.
- SNI 1970:2008. (2008). Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus. Badan Standardisasi Indonesia.
- SNI 1974:2011. (2011). Tentang Cara Uji KuatTekan Beton dengan Benda UjiSilinder. Badan Standardisasi Indonesia.
- SNI 2049:2015. (2015). Semen Portland. Badan Standardisasi Indonesia.
- SNI 7656:2012. (2012). Tata Cara Pemilihan Campuran Untuk Beton Normal, Beton Berat dan Beton Massa. Badan Standardisasi.

- Sudarmoko, 1998, “Sifat-sifat Beton Segar dan Keras dan Perancangan Campuran Adukan Beton Berdasarkan SK-SNI T-15-1991-03”, Kursus Singkat Teknologi Beton, Pusat Antar UGM, Yogyakarta.
- Sukirman, Silvia. 2003. Agregat, pasir, kerikil, batu alam, pengaruh pada mutu beton. Granit. Jakarta.
- Samekto Wuryati dan Rahmadiyanto Candra, 2001, “Teknologi Beton”, Kanisius, Yogyakarta.
- Tjokrodimulyo Kardiyono, 1992, “Teknologi Beton”, Alfiri, Yogyakarta.