

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

*Self Compacting Concrete (Beton memadat Mandiri)* adalah campuran beton yang dapat memadat dengan sendirinya tanpa bantuan alat pemadat. Berikut hasil penelitian terkait *SCC*.

- a. “ Penggunaan *Fly Ash* Pada *Self Compacting Concrete*. “ oleh Kartini (2008). Disini peneliti melakukan penelitian terhadap pengaruh *fly ash* terhadap *flowability* dan *workability*. Kesimpulan dari penelitian tersebut adalah (1) Kadar *fly ash* terhadap *flowability* beton segar, semakin banyak kadar *fly ash* maka *flowability* atau kemampuan beton segar semakin lambat. (2) Variasi penggunaan *fly ash* yang paling optimal untuk mendapatkan beton *self compacting concrete* dengan penambahan *fly ash* 20 %
- b. “ Pemanfaatan Serbuk Kaca Sebagai *Powder* Pada *Self Compacting Concrete*. “ oleh Herbudiman, Januar (2011). Dalam hal ini penelitian membahas *slump flow*, kuat tekan dan tarik belah, *flowability*, dan kadar *silica fume*. Kesimpulan dari penelitian tersebut adalah (1) Untuk mencapai nilai *slump flow* untuk beton *self compacting* sebesar 50 cm, kadar substitusi parsial serbuk kaca maksimum yang bisa di lakukan adalah 10 % dari berat *powder*. (2) Kadar optimum substitusi parsial serbuk kaca adalah 10 %. (3) Penambahan kadar air bebas dapat meningkatkan *flowabilitas* namun dapat mengakibatkan terjadinya penurunan nilai kuat

tekan dan kuat tarik belah beton. (4) Kadar *silica fume* 5 % merupakan kadar yang optimum untuk meningkatkan kuat tekan dan kuat tarik belah.

c. “ Perilaku Fisik dan Mekanik *Self Compacting Concrete (SCC)* Dengan Pemanfaatan Abu Vulkanik Sebagai Bahan Tambahan Pengganti Semen oleh Andika Ade Indra Saputra. Hal yang diteliti oleh penulis adalah sifat *workability*, pengaruh kuat tekan dan tarik belah serta pengaruh *superplastizicer*. Kesimpulan dari penelitian ini adalah (1) Banyaknya dosis *superplastizicer* yang ditambahkan berpengaruh pada besarnya *workability* beton *SCC* pada saat dilakukan pengetesan beton kondisi cair. Semakin banyak dosis *superplastizicer* yang diberikan, *flowability*, *passing ability*, dan *passing ratio* juga semakin besar. (2) Pengaruh penambahan abu vulkanik mempengaruhi besarnya kuat tekan. Penambahan abu vulkanik 10 % dan 20 % justru menyebabkan penurunan kekuatan, akan tetapi mengalami kenaikan kuat tekan pada penambahan kadar abu vulkanik sebanyak 15 %. (3) Besarnya kuat tarik belah (*split*) yang dihasilkan dari beton *SCC* dengan menggunakan abu vulkanik adalah sebesar  $10 \% \pm 2$ .

d. “ Pengaruh Penambahan *Admixture* Terhadap Karakteristik *Self Compacting Concrete (SCC)* oleh Mariani, Sampebulu, Ahmad (2009). Disini peneliti membahas mengenai pengaruh *superplastizicer* terhadap beton. Kesimpulan dari penelitian ini adalah (1) Penambahan *admixture superplastizicer* berpengaruh terhadap karakteristik *SCC* yaitu tingkat kelecakan aliran (*workabilitas*). (2) Pengaruh penambahan *admixture*

*superplastizicer* terhadap karakteristik *workabilitas SCC* yaitu, semakin besar kadar *superplastizicer* yang di berikan maka semakin tinggi tingkat kelecakan aliran yang di ukur dengan nilai *slump-flow SCC*. Sebaliknya, semakin besar kadar *superplastizicer* yang diberikan maka semakin menurun kekuatan tekan *SCC*. (3) Kadar 1,5 % *superplastizicer* adalah optimal dilihat dari tingkat kelecakan aliran (*workabilitas*) dan kekuatan tekan *SCC*.

Beton Serat adalah beton yang dalam campurannya di berikan serat. Adapun serat terbagi menjadi 2 yaitu serat alami dan serat buatan. Berikut ini adalah penelitian dengan menggunakan serat dalam campuran beton.

- a. “ Pengaruh Penambahan Serat Ijuk Pada Kuat Tarik campuran Semen-Pasir dan Kemungkinan Aplikasinya.” Oleh Wiryawan, Wahjono (2008). Dalam hal ini peneliti membahas mengenai peningkatan kuat tarik belah, kuat desak dan ketahanan kejut. Kesimpulan dari penelitian ini adalah; (1) Penambahan serat ijuk pada campuran semen-pasir mampu meningkatkan kuat tarik campuran. Peningkatan kuat tarik tertinggi dicapai dengan penambahan ijuk sebanyak 4 % dari berat semen (BI-4), yaitu sebesar 34,81 %. (2) Penambahan serat ijuk pada campuran semen-pasir mampu meningkatkan kuat desak campuran. Peningkatan kuat desak tertinggi dicapai oleh penambahan ijuk sebanyak 4 % dari berat semen (BI-4), yaitu sebesar 9,86 %. (3) Penambahan serat ijuk sebanyak 2 sampai 5 % pada campuran semen-pasir mampu meningkatkan daktilitas. Keruntuhan akibat

beban kejut tertinggi dicapai oleh campuran dengan jumlah ijuk 4 %, dimana untuk retak pertama diperlukan 13 pukulan, dan untuk pecah diperlukan 16 pukulan. (4) Ditinjau dari hasil pengujian kuat tarik, kuat desak serta ketahanan terhadap beban kejut, campuran dengan penambahan ijuk 4 % merupakan campuran dengan performa terbaik.

b. “ Kapasitas Lentur Balok Beton Bertulang dengan *Polypropylene* Fiber Sebesar 6 % Dari Berat Semen. “ Oleh Apriyatno (2009). Peneliti dalam hal ini membahas mengenai kuat tarik belah, modulus elastisitas, kuat batas balok. Kesimpulan dari penelitian ini adalah (1) Kuat tarik belah beton meningkat sekitar 36,78 % sedang nilai modulus elastisitas terjadi penurunan, penurunan sekitar 5,4 % dari beton konvensional. (2) Kuat batas balok secara optimal akan diperoleh bila beton fiber hanya ditempatkan secara parsial pada bagian tarik, proporsi 75 % dari luas tampak balok.

c. “ Pemanfaatan Fiberl Lokal (Kawat Bendrat) Sebagai Tulangan Geser Mikro (*Mikro Shear Reinforcement*) Pada Balok Beton Bertulang.” Oleh Ngudiyono, Mahmud. Peneliti membahas mengenai pengaruh penambahan fiber pada *workability*, kuat desak, kuat tarik belah, beban retak. Kesimpulan dari penelitian ini adalah (1) Penambahan fiber kawat bendrat pada adukan beton sebesar 0,7% dapat mengurangi tingkat kelecakan (*workability*) adukan beton, hal ini dapat dilihat dari menurunnya nilai *slump* beton fiber. (2) Penambahan fiber kawat bendrat pada adukan beton sebesar 0,7% mampu meningkatkan kuat tekan beton dari 37,556

MPa menjadi 40,764 MPa atau naik sebesar 8,54%. dan mampu meningkatkan kuat tarik belah beton dari 2.005 MPa menjadi 3.987 MPa atau naik sebesar 98.824%. Peningkatan ini disebabkan karena bertambahnya ikatan pada beton karena lekatan antara fiber bendrat dengan pasta semen. Selain itu penambahan fiber kawat bendrat juga dapat mengurangi retak-retak pada beton sehingga beton lebih liat (*daktail*). (3) Penambahan fiber kawat bendrat pada adukan beton sebesar 0,7% mampu meningkatkan beban retak pertama (*frist crack*) balok beton bertulang normal dengan sengkang maupun tanpa sengkang, retak pertama terjadi saat beban mencapai 59,67 kN dan 58 kN, sedangkan balok beton bertulang fiber kawat bendrat tanpa sengkang dan dengan sengkang retak pertama terjadi saat beban mencapai 62 kN dan 65,33 kN. Sedangkan beban maksimum dan kuat geser balok beton bertulang normal dengan sengkang maupun tanpa sengkang secara umum meningkat. Beban maksimum mencapai nilai 138 kN dan 137,33 kN untuk balok beton bertulang normal dengan sengkang dan tanpa sengkang, untuk balok beton bertulang dengan fiber kawat bendrat mencapai nilai 145 kN. Penambahan fiber kawat bendrat pada adukan beton sebesar 0,7% juga mampu mengurangi lendutan balok beton bertulang. (4) Penambahan fiber kawat bendrat pada adukan beton sebesar 0,7% pada balok beton bertulang mampu mengurangi retak-retak, hal ini disebabkan karena terjadinya ikatan pada beton bertambah kuat dan terjadinya *dowel action*

fiber kawat bendrat pada beton. Hal ini juga mengindikasikan bahwa balok beton bertulang dengan fiber kawat bendrat bersifat lebih daktil.

- d. “ Beton Diperkuat Dengan Fiber Dapat Memperbaiki Kelemahan Sifat Beton. “ Oleh Widiyanto (1997). Penulis dalam hal ini membahas mengenai pengaruh penambahan fiber pada *workability* beton, penggunaan fiber dalam jangka tertentu. Kesimpulan dari penelitian ini adalah (1) Penambahan fiber pada campuran beton akan menurunkan *workability* adukan, tergantung pada konsentrasi fiber. Penurunan *workability* adukan ini dapat diatasi dengan penambahan pasta semen. (2) Fiber dari bahan alami tidak dapat untuk penggunaan jangka panjang, sebab akan mengalami penyusutan dan menjadi rapuh setelah kurun waktu tertentu. Untuk mengatasi hal tersebut, fiber dari bahan alami perlu di lakukan *treatment* khusus.

*Fly ash* adalah suatu hasil samping yang diperoleh dari pembakaran batubara di pusat-pusat tenaga listrik modern. *Fly ash* merupakan material berbentuk bubuk yang sangat halus dan komponen yang terbanyak adalah silika yang hampir semuanya berbentuk butir-butir bulat.

**Tabel 2.1 Komposisi Kimia Dan Sifat Fisik *Fly ash***

Jenis	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	SO <sub>3</sub>	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	LOI
LFA	57,8	23,0	3,5	9,9	1,5	0,3	2,3	0,5	0,5
HFA	38,1	20,7	5,2	23,9	4,6	1,9	1,4	0,4	0,4

(Sumber : *Pozzolanic Reaction and Microstructure of Chemical Activated Lime – Fly Ash Pastes*, ACI Material Journal September – Oktober, 2012)

Berikut adalah penelitian yang berhubungan dengan *fly ash*

- a. “ Penggunaan *Fly Ash* Pada *Self Compacting Concrete*. “ oleh Kartini (2008). Disini peneliti melakukan penelitian terhadap pengaruh *fly ash* terhadap *flowability* dan *workability*. Kesimpulan dari penelitian tersebut adalah (1) Kadar *fly ash* terhadap *flowability* beton segar, semakin banyak kadar *fly ash* maka *flowability* atau kemampuan beton segar semakin lambat. (2) Variasi penggunaan *fly ash* yang paling optimal untuk mendapatkan beton *self compacting concrete* dengan penambahan *fly ash* 20 %
- b. “ Pengaruh Pemanfaatan Abu Terbang (*Fly Ash*) Dalam Beton Mutu Tinggi.” Oleh Mardiono. Peneliti dalam hal ini membahas mengenai perkembangan kuat tekan dengan bahan tambah *fly ash*. Kesimpulan dari penelitian ini adalah (1) Kuat tekan beton optimum rata-rata pada umur 28 hari yang dapat di capai sebesar 41,57 MPa, pada campuran beton dengan *Fly Ash* 10 %. (2) Kuat tekan beton terendah rata-rata pada umur 28 hari di peroleh sebesar 33,91 Mpa, pada campuran beton dengan penggantian semen dengan *Fly Ash* 40 %
- c. ” Pengaruh Abu Terbang Terhadap Karakteristik Mekanik Beton Mutu Tinggi. “ Oleh Kurniawandy, Djauhari, Napitu. Disini peneliti membahas mengenai kuat desak, kuat tarik belah, modulus Elastisitas, pengujian SEM. Kesimpulan dari penelitian ini adalah (1) Kuat tekan maksimal didapat pada komposisi campuran pada variasi *fly ash* dengan presentase 20 % dari berat semen yaitu sebesar 41,03 Mpa, sedangkan pemakaian *fly*

*ash* sebesar 15 %, 25%, dan 30 % akan menyebabkan penurunan kuat tekan. (2) Peningkatan kuat tarik beton berbanding lurus dengan kuat tekan, sehingga kuat tarik maksimum juga terjadi pada kandungan *fly ash* 20 %. (3) Hasil pengujian SEM memperlihatkan bahwa rongga pada benda uji dengan menggunakan campuran *fly ash* lebih kecil di bandingkan dengan beton biasa tanpa *fly ash*. (4) Hasil pengujian modulus elastisitas beton menunjukkan bahwa pada komposisi pemakaian 20%. *fly ash* didapat nilai MOE sebesar  $4,2747 \times 10^4$  MPa.

Sika *Viscocrete-10* merupakan *superplastizicer* yang digunakan sebagai bahan tambah (*admixture*) dalam campuran beton. Berikut penelitian yang telah dilakukan dengan *superplastizicer viscocrete*.

- a. “ Penggunaan *Fly Ash* dan *Viscocrete* Pada *Self Compacting Conrete*. “ oleh Sugiharto, et.al (2001). Penulis membahas mengenai pengaruh *viscocrete* dan *fly ash* pada berbagai aspek Kesimpulan dari penelitian ini adalah: (1) Untuk penggunaan *viscocrete* dalam *SCC* merupakan hal yang mutlak harus diberikan. Tanpa diberikan *viscocrete*, *trial mix* tidak akan mengalami keadaan *self compability*, meskipun *trial mix* di buat mendekati beton sangat cair tetapi tetap tidak dapat memenuhi syarat *flowability* dan *workability*. Penggunaan *viscocrete* 1,5 % dan 2 % tidak menunjukkan perbedaan-perbedaan yang signifikan. (2) Dari hasil pengujian *SCC* didapat bahwa untuk komposisi binder 6:4 dan dosis *viscocrete* 1,5 % merupakan kondisi optimal, baik ditinjau dari segi *workability*, *flowability* dan kuat tekan beton. Batas penggunaan *fly ash* sampai pada



perbandingan *binder* 5:5. Diamati bahwa untuk penggunaan *fly ash* yang lebih banyak dari semen menyebabkan jumlah air yang dibutuhkan semakin berkurang. Dengan sedikitnya jumlah air tersebut *trial mix* tidak dapat mengalami kondisi *workable* dan *flowable*. Tetapi dengan ditambahkan air, *trial mix* tersebut mengalami kondisi dispersi dan *segregasi* Sehingga untuk penggunaan *fly ash* yang lebih banyak dari semen tidak dapat ditentukan komposisi bahan yang tepat karena tinjauan dari segi *workability* dan *flowability*.

