

STUDI EKSPERIMENTAL PROPORSI CAMPURAN FERROSEMEN UNTUK PELAT FONDASI KEDAP AIR

Gagas Bagus Pradewa¹⁾, Elvira²⁾, Herwani²⁾

Abstrak

Terdapat perbedaan pada mutu beton antara beton normal tanpa zat aditif dan beton yang diberi zat aditif. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui proporsi campuran yang baik untuk pembuatan pelat ferrosemen kedap air. Pengujian dilakukan dengan cara uji kedap air normal dan kedap air agresif terhadap benda uji silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm, serta uji korosi terhadap benda uji persegi dengan dimensi 4 cm x 4 cm x 20 cm. Benda uji terbagi menjadi tiga jenis kelompok, yaitu kelompok benda uji tanpa zat aditif, kelompok benda uji dengan tambahan zat aditif polcon, dan kelompok benda uji dengan tambahan zat aditif tam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan zat aditif mampu meningkatkan kuat tekan beton dan meningkatkan sifat kedap air beton tersebut. Pada hasil uji eksperimental dengan pembanding berupa benda uji silinder tanpa zat aditif, menghasilkan peningkatan kuat tekan dengan penambahan zat aditif polcon sebesar 10,06% dan untuk benda uji silinder dengan penambahan zat aditif tam sebesar 13,50%. Besar resapan air pada beton tanpa zat aditif adalah 3,61%, sedangkan beton dengan penambahan zat aditif polcon sebesar 3,74%, dan beton dengan penambahan zat aditif tam sebesar 3,31%. Seluruh benda uji silinder beton memenuhi syarat batas pengukuran kedap air normal yaitu resapan sebesar kurang dari 6,5%. Dalamnya penetrasi air pada beton tanpa zat aditif berkisar 1,0 – 3,5 cm sehingga tergolong kedap air agresif sedang. Sedangkan dalamnya penetrasi air pada beton dengan penambahan zat aditif polcon berkisar 1,0 – 2,5 cm dan beton dengan penambahan zat aditif tam berkisar 0,5 – 2,0 cm sehingga tergolong agresif kuat. Pada pengujian korosi, seluruh kelompok benda uji mampu memproteksi tulangan sehingga tulangan tidak mengalami korosi dengan empat jenis perlakuan, yaitu benda uji tidak direndam, direndam kedalam air tawar, direndam kedalam air asin, dan direndam kedalam air gambut selama 4 bulan. Sehingga secara keseluruhan, ketiga jenis kelompok benda uji ini terbukti memiliki sifat kedap air.

Kata-kata kunci: proporsi campuran, kedap air, zat aditif

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kalimantan Barat memiliki luas wilayah sebesar 146.807 km² atau setara dengan

7,5% dari luas total NKRI. Wilayah Kalimantan Barat sebagian besar masih hutan, yaitu seluas 62,52% dari luas total, yaitu 14.868.700 Ha. Karena sebagian besar wilayah Kalimantan Barat masih dalam bentuk hutan, sehingga termasuk

salah satu hutan hujan tropis terbesar yang menjadi paru-paru dunia (Dishutbun, 2011).

Untuk mengatasi daya dukung tanah lunak yang rendah, masyarakat Kalimantan Barat menggunakan suatu sistem pondasi tradisional yang dinamakan tiang tongkat untuk menopang beban konstruksi. Tiang tongkat cukup handal untuk menopang konstruksi dengan beban ringan sampai sedang, misalnya untuk bangunan rumah tinggal, rumah toko dengan 2 – 3 lantai yang memiliki struktur rangka utama yang terbuat dari kayu.

Akan tetapi, ketersediaan kayu sebagai bahan bangunan semakin lama semakin terbatas. Tetapi sebaliknya kebutuhan akan kayu semakin lama semakin meningkat. Salah satu sektor yang cukup banyak menggunakan kayu adalah sektor pemukiman.

Untuk itu perlu dilakukan upaya-upaya substitusi agar sebagian atau seluruh komponen bangunan diganti dengan bahan lain misalnya beton. Kemudian munculah sebuah ide baru berupa pondasi tiang tongkat ramah lingkungan sebagai alternatif substitusi penggunaan kayu belian. Alternatifnya adalah mengganti sistem kayu tongkat belian yang diubah menjadi tiang beton bertulang. Sedangkan laji dan alas diganti dengan pelat ferrosemen yang dilubangi untuk memasukkan tiang beton.

Akan tetapi, dikarenakan kondisi muka air tanah yang dekat dengan muka tanah, menyebabkan pondasi khususnya bagian pelat ferrosemen terendam oleh air tanah, sedangkan ferrosemen memiliki sifat permeabel dan bentuk yang tipis, sehingga air tanah dan senyawa dari luar dapat berinfiltrasi ke dalam ferrosemen. Selain itu dengan karakter tanah di Pontianak yang memiliki tingkat keasaman yang cukup tinggi dapat mempengaruhi umur serta kualitas pada pondasi ferrosemen dikarenakan besi tulangan yang ada di dalam ferrosemen tersebut akan mengalami korosi.

1.2 Tujuan

1. Mengetahui pengaruh penambahan kuat tekan beton tanpa zat aditif terhadap beton yang ditambah zat aditif.
2. Mengetahui pengaruh penyerapan (absorpsi) beton tanpa zat aditif terhadap beton yang ditambah zat aditif.
3. Mencari ketebalan minimum pelat fondasi.
4. Membuat campuran ferrosemen yang kedap air.

1.3 Pembatasan Masalah

1. Bahan tambah yang digunakan dalam penelitian ini ada dua jenis, yaitu polcon dan tam.
2. Agregat kasar yang digunakan berukuran 0,5 cm dikarenakan pelat pondasi yang tipis dan terdapat tulangan. Sehingga dengan agregat kasar yang kecil, diharapkan agregat dapat tersebar secara merata.

3. Kuat tekan rencana yang didisain dalam perancangan campuran adalah sebesar 30 Mpa dan menggunakan peraturan SNI 03-2834-2000.
4. Penelitian ini hanya meninjau padabentuk silinder beton.
5. Pada pengujian korosi, tes ini hanya meninjau pada kondisi fisik tulangan.

2. ISI

2.1 Metodologi

Bahan yang digunakan adalah PCC (Portland Composite Cement), pasir, dan batu ukuran 0,5 cm. Analisis bahan yang dilakukan adalah analisis gradasi pasir dan batu, analisis kadar lumpur pasir dan analisis kadar organik pasir. Selain pengujian analisis bahan.

Pengujian kuat tekan adalah tahap yang dilakukan setelah dilakukan analisis bahan. Pada pengujian kuat tekan dibuat terlebih dahulu benda-benda uji silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi yaitu 30 cm. Pengujian kuat tekan dilakukan pada umur benda uji 7 dan 28 hari. Untuk masing-masing umur benda uji dibuat tiga kelompok benda uji dengan campuran yang berbeda.

Setelah dilakukan uji kuat tekan benda uji silinder dan hasil memenuhi syarat sebagai komposisi campuran yang memenuhi kuat tekan minimal sebesar 30 Mpa, karena berdasarkan pengalaman di lapangan kuat tekan minimum untuk beton kedap air adalah 30 MPa. Kemudian campuran ini selanjutnya digunakan untuk pembuatan benda uji silinder untuk pengujian kedap air pada

beton. Benda uji silinder untuk kedap air beton dibuat dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm. Benda uji silinder yang digunakan untuk pengujian adalah benda uji yang telah berumur 28 hari.

Selain pembuatan benda uji silinder, dibuat juga benda uji berbentuk persegi panjang dengan ukuran 4 cm × 4 cm × 20 cm, dengan asumsi ukuran tersebut mewakili dari ukuran tebal pelat ferrosemen. Benda uji ini digunakan untuk pengujian korosi dengan pendekatan kondisi real di lapangan. Pengujian ini dilakukan pada saat usia beton mencapai 1 bulan, 2 bulan, 3 bulan dan 4 bulan.

2.1.1 Pembuatan benda uji silinder

Apabila tahap analisis bahan telah selesai, selanjutnya dilakukan perancangan komposisi campuran beton. Setelah perancangan komposisi campuran dilakukan tahap berikutnya ialah pembuatan benda uji silinder. Tahapan ini dilakukan agar dapat mengetahui apakah mutu beton yang dirancang sebelumnya memenuhi syarat yang telah ditentukan.

Kemudian sampel dikelompokkan dalam tiga kelompok campuran, yaitu:

1. Kelompok I, merupakan sampel dengan campuran beton normal tanpa bahan tambah.
2. Kelompok II, merupakan sampel dengan campuran beton mortar yang ditambah dengan bahan tambah (polcon).

3. Kelompok III, merupakan sampel dengan campuran beton mortar yang ditambah dengan bahan tambah (tam)

Tabel 1 Ukuran dan Jumlah Benda Uji

No	Nama Sampel	Jenis Pengujian				Jumlah
		Uji Kuat Tekan		Uji Kedap	Uji Kedap	
		7 Hari	28 Hari	Air Normal	Air Agresif	
1	Kelompok 1	3	3	3	3	16
2	Kelompok 2	3	3	3	3	16
3	Kelompok 3	3	3	3	3	16
Jumlah		9	9	9	9	48
Ukuran Benda Uji Silinder		d 15, h 30 cm				

2.1.2 Uji kuat tekan

Analisis kekuatan beton ini merupakan kegiatan analisis data yang dilakukan sebagai kontrol terhadap mutu atau karakteristik beton yang direncanakan, sehingga diketahui apakah perbandingan dari material yang digunakan menghasilkan mutu yang sesuai dengan yang diinginkan. Dimensi benda uji silinder yang diuji ialah diameter 15 cm dan tinggi 30 cm dengan kuat tekan beton 30 Mpa. Benda uji sebanyak 60 buah seperti yang telah dijelaskan pada Tabel 1.

Pengujian kuat tekan dilakukan dengan terlebih dahulu menimbang berat benda uji. Setelah itu, meletakkan benda uji pada mesin uji tekan dan dilakukan proses pemberian beban sampai pembebanan pada benda uji maksimum dan proses dihentikan. Pembebanan benda uji silinder dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1 Pembebanan pada benda uji silinder

2.1.3 Uji kedap air normal

Pengujian kedap air normal dilakukan berdasarkan peraturan SNI 03-2914-1990 dengan cara perendaman dalam air selama 24 jam, resapan (absorpsi) maksimum 6,5% terhadap berat beton kering oven. Sampel uji yang digunakan berbentuk silinder dengan ukuran diameter 15 cm dan tinggi 30 cm yang telah berumur 28 hari. Benda uji

sebanyak 30 buah seperti yang telah dijelaskan pada Tabel 3.1.

Pengujian kedap air normal dengan terlebih dahulu merendam benda uji silinder selama 24 jam dalam air. Setelah itu, benda uji basah ditimbang dan dicatat untuk mendapat berat basah benda uji (W1). Kemudian benda uji dimasukkan kedalam oven dengan suhu $110^{\circ}\pm 5^{\circ}\text{C}$ selama 24 jam seperti pada Gambar 3.5. Benda uji yang telah dimasukkan kedalam oven ditimbang dan dicatat kembali untuk mendapatkan berat kering benda uji (W2).

2.1.4 Uji kedap air agresif

Pengujian kedap air agresif juga dilakukan berdasarkan peraturan SNI 03-2914-1990 dengan cara memberikan tekanan air dengan syarat tembusnya air kedalam beton tidak melampaui batas berikut :

- Agresif sedang : 50 mm
- Agresif kuat : 30 mm

Sampel uji yang digunakan berbentuk silinder dengan ukuran diameter 15 cm dan tinggi 30 cm yang telah berumur 28 hari. Benda uji sebanyak 3 buah dengan penjelasan benda uji pada Tabel 1.

Garis besar dari tes ini adalah mempercepat masuknya air ke dalam beton dengan memberikan tekanan tertentu. Beton diletakkan di dalam sebuah alat berbentuk silinder yang mempunyai tutup, dimana didalam silinder tersebut diberi penyangga untuk beton. Air dialirkan kedalam silinder yang berisi beton dan diberi tekanan air sebesar 1 kg/cm^2 selama 24 jam. Setelah itu, jika air tidak dapat menembus beton maka sampel tersebut displit (dibelah

menjadi 2) untuk dapat mengetahui kedalaman penetrasi dari air tersebut. Akan tetapi jika air dapat menembus beton, maka beton tersebut tidak termasuk kategori beton kedap air agresif.

2.1.5 Uji Korosi

Pengujian korosi dilakukan untuk membuktikan apakah tulangan didalam beton akan mengalami korosi setelah diperlakukan dengan 4 jenis kondisi lapangan, yaitu tanpa direndam, direndam air asin, air tawar dan air gambut. Benda uji akan direndam selama 4 bulan, dimana disetiap bulannya 1 dari masing-masing perwakilan kelompok setiap sampel akan dipecah dan dilihat bagaimana perubahan kondisi fisik pada tulangan tersebut.



Gambar 2 Bekisting sampel uji korosi

2.2 Hasil dan Pembahasan

2.2.1 Rancangan komposisi campuran adukan beton

Perencanaan kuat beton normal yang direncanakan yaitu 30 Mpa. Hasil dari perhitungan rancangan kebutuhan campuran beton berdasarkan metode SNI sebagai berikut :

Komposisi campuran benda uji /m³ :

- 1.Semen = 412,50kg/m³
- 2.Agregat Halus (Pasir) = 761,10 kg/m³
- 3.Agregat Kasar (Batu) = 915,01 kg/m³
- 4.Air = 221,40kg/m³

Kemudian takaran penambahan zat aditif pada campuran beton normal yang dikombinasikan dengan bahan tambah adalah sebagai berikut :

- 1.Polcon = 78,76 ml
- 2.Tam = 252,03 gr

Komposisi campuran beton untuk 12 buah benda uji silinder :

- 1.Semen = 26,25 kg
- 2.Agregat Halus (Pasir) = 48,44 kg
- 3.Agregat Kasar (Batu) = 58,23 kg
- 4.Air = 14,09 kg

Untuk menghindari kekurangan adukan campuran beton, maka perlu adanya penambahan sebesar 20% dari adukan rencana. Komposisi campuran beton untuk 12 buah benda uji silinder menjadi:

- 1.Semen = 31,50 kg
- 2.Agregat Halus (Pasir) = 58,13kg
- 3.Agregat Kasar (Batu) = 69,88 kg
- 4.Air = 16,91 kg

2.2.2 Pengaruh penambahan zat aditif terhadap kuat tekan beton

Tabel 2 Hasil Kuat Tekan Beton Benda Uji Silinder Kelompok 1

No	Kode Benda Uji	Umur (Hari)	Berat (kg)	Beban (kN)	Kuat Tekan	Kuat Tekan Rata-rata (Mpa)
					(Mpa)	
1	Silinder 1A	7	12.09	465	26.33	23.50
2	Silinder 1B		12.26	390	22.08	
3	Silinder 1C		12.04	390	22.08	
4	Silinder 1D	28	12.15	530	30.01	30.01
5	Silinder 1E		12.06	515	29.16	
6	Silinder 1F		12.15	545	30.86	

Tabel 3 Hasil Kuat Tekan Beton Benda Uji Silinder Kelompok 2

No	Kode Benda Uji	Umur (Hari)	Berat (kg)	Beban (kN)	Kuat Tekan	Kuat Tekan Rata-rata (Mpa)
					(Mpa)	
7	Silinder 2A	7	12.10	475	26.89	26.99
8	Silinder 2B		12.16	495	28.03	
9	Silinder 2C		12.39	460	26.04	
10	Silinder 2D	28	12.08	535	30.29	33.03
11	Silinder 2E		12.23	580	32.84	
12	Silinder 2F		12.18	635	35.95	

Tabel 4 Hasil Kuat Tekan Beton Benda Uji Silinder Kelompok 3

No	Kode Benda Uji	Umur (Hari)	Berat (kg)	Beban (kN)	Kuat Tekan	Kuat Tekan Rata-rata (Mpa)
					(Mpa)	
13	Silinder 3A	7	12.14	485	27.46	27.65
14	Silinder 3B		12.18	515	29.16	
15	Silinder 3C		12.07	465	26.33	
16	Silinder 3D	28	11.99	640	36.23	34.06
17	Silinder 3E		12.01	625	35.39	
18	Silinder 3F		12.16	540	30.57	

Dari Tabel 2, 3 dan 4 dapat dilihat bahwa penambahan zat aditif polcon maupun tam memiliki pengaruh terhadap meningkatnya kuat tekan beton. Persentase peningkatan mutu beton pada benda uji silinder pada usia 28 hari dengan penambahan zat aditif terhadap mutu beton normal adalah sebagai berikut :

- Benda uji silinder berusia 28 hari dengan penambahan zat aditif polcon (kelompok 2) memberikan peningkatan mutu beton sebesar :

$$\frac{33,03 - 30,01}{30,01} \times 100\% = 10,06\%$$

- Benda uji silinder dengan penambahan zat aditif polcon (kelompok 2)

memberikan peningkatan mutu beton sebesar :

$$\frac{34,06 - 30,01}{30,01} \times 100\% = 13,50\%$$

Pengaruh penambahan zat aditif tam terhadap kuat tekan lebih besar jika dibandingkan dengan zat aditif polcon. Dari hasil tes kuat tekan tersebut dapat disimpulkan bahwa semua kelompok benda uji bisa digunakan untuk tes tahap selanjutnya dikarenakan telah memenuhi syarat kuat tekan rata-rata yang direncanakan yaitu 30 Mpa.

2.2.3 Pengaruh penambahan zat aditif terhadap kedap air normal beton

Tabel 5 Hasil Resapan Air Benda Uji Silinder Kelompok 1

No	Berat Beton Basah (kg)	Berat Beton Kering (kg)	Persentase Resapan Air (%)
1	12.12	11.72	3.413
2	12.16	11.72	3.754
3	11.91	11.49	3.655
Av	12.06	11.64	3.608

Tabel 6 Hasil Resapan Air Benda Uji Silinder Kelompok 2

No	Berat Beton Basah (kg)	Berat Beton Kering (kg)	Persentase Resapan Air (%)
1	12.23	11.81	3.556
2	12.12	11.63	4.213
3	12.04	11.64	3.436
Av	12.13	11.69	3.74

Tabel 7 Hasil Resapan Air Benda Uji Silinder Kelompok 3

No	Berat Beton Basah (kg)	Berat Beton Kering (kg)	Persentase Resapan Air (%)
1	12.03	11.65	3.262
2	12.09	11.72	3.157
3	12.05	11.64	3.522
Av	12.06	11.67	3.31

Dari Tabel 5, 6 dan 7 dapat dilihat bahwa dengan pengujian kedap air normal (absorpsi) tidak menimbulkan hasil yang akurat. Terbukti dengan penambahan zat aditif justru resapan air rata-rata yang terjadi lebih besar jika dibandingkan dengan beton tanpa penambahan zat aditif, sehingga untuk pengujian metode ini tidak bisa ditarik kesimpulan

dikarenakan perbandingan angka persentase resapan air yang sangat kecil sehingga sangat mudah terjadi kesalahan dalam pembacaan data.

2.2.4 Pengaruh penambahan zat aditif terhadap kemampuan kedap air agresif beton

Tabel 8 Hasil Penetrasi Air Benda Uji Silinder Kelompok 1

No	Nama Beton	Dalamnya	Keterangan
		Penetrasi Air	
1	Tanpa Zat Aditif	2,0 - 2,6 cm	Agresif Kuat
2	Tanpa Zat Aditif	2,5 - 3,5 cm	Agresif Sedang
3	Tanpa Zat Aditif	1,0 - 2,5 cm	Agresif Kuat

Tabel 9 Hasil Penetrasi Air Benda Uji Silinder Kelompok 2

No	Nama Beton	Dalamnya	Keterangan
		Penetrasi Air	
1	Aditif Polcon	1,0 - 1,4 cm	Agresif Kuat
2	Aditif Polcon	1,0 - 2,0 cm	Agresif Kuat
3	Aditif Polcon	1,0 - 2,5 cm	Agresif Kuat

Tabel 10 Hasil Penetrasi Air Benda Uji Silinder Kelompok 3

No	Nama Beton	Dalamnya	Keterangan
		Penetrasi Air	
1	Aditif Tam	0,5 - 1,0 cm	Agresif Kuat
2	Aditif Tam	0,9 - 1,6 cm	Agresif Kuat
3	Aditif Tam	0,8 - 2,0 cm	Agresif Kuat

Dari Tabel 8, 9 dan 10 kita lihat bahwa ketiga kelompok campuran ini baik beton tanpa penambahan zat aditif maupun dengan penambahan aditif masih memenuhi syarat sebagai beton kedap air agresif. Untuk beton tanpa penambahan zat aditif termasuk kategori agresif sedang dikarenakan tembusnya air kurang dari 50 mm. Sedangkan dengan penambahan zat aditif tergolong agresif kuat karena tembusnya air kurang dari 30 mm. Penggunaan zat aditif tam dapat digunakan sebagai rekomendasi untuk

pembuatan pelat fondasi ferrosemen karena pengaruh kelompok campuran dengan tambahan zat aditif tam lebih baik jika dibandingkan dengan kelompok campuran dengan tambahan zat aditif polcon dan kelompok campuran tanpa penambahan zat aditif. Hanya saja jika dianalogikan pelat ferrosemen seperti beton yang diteliti maka disarankan untuk menambah ketebalan selimut beton menjadi 2,5 cm sehinggaketebalan pelat fondasiyang sebelumnya sebesar empat sentimeter bertambah menjadi lima

sentimeter, hal ini dilakukan agar air sulit mencapai tulangan karena kemampuan maksimum penetrasi air pada campuran aditif tam sebesar dua sentimeter.

2.2.5 Pengaruh penambahan zat aditif terhadap proteksi beton pada tulangan dari korosi

Pengaruh penambahan zat aditif terhadap proteksi beton pada tulangan dari korosi dapat dilihat dari hasil pengujian korosi tulangan. Pengujian korosi tulangan masing-masing dilakukan terhadap 3

jenis kelompok benda uji persegi panjang dengan dimensi 4 cm x 4 cm x 20 cm, dimana tulangan dicor kedalam benda uji tersebut. Pengujian korosi tulangan ini dilakukan setelah benda uji berusia 1 bulan, 2 bulan, 3 bulan dan 4 bulan, dengan cara benda uji dipecahkan, dan dilihat perubahan apa yang terjadi pada tulangan yang tertanam di dalam beton tersebut. Hasil uji korosi yang didapatkan adalah sebagai berikut:

Tabel 11 Hasil Uji Korosi Kelompok 1

No	Nama Beton	Usia	Jenis Perlakuan	Kondisi Tulangan
		Benda Uji		
1	Tanpa Zat Aditif	1 Bulan	Sampel Tidak Diredam Air	Tidak Terjadi Korosi
2	Tanpa Zat Aditif	2 Bulan		Tidak Terjadi Korosi
3	Tanpa Zat Aditif	3 Bulan		Tidak Terjadi Korosi
4	Tanpa Zat Aditif	4 Bulan		Tidak Terjadi Korosi
5	Tanpa Zat Aditif	1 Bulan	Sampel Diredam Air Tawar	Tidak Terjadi Korosi
6	Tanpa Zat Aditif	2 Bulan		Tidak Terjadi Korosi
7	Tanpa Zat Aditif	3 Bulan		Tidak Terjadi Korosi
8	Tanpa Zat Aditif	4 Bulan		Tidak Terjadi Korosi
9	Tanpa Zat Aditif	1 Bulan	Sampel Diredam Air Gambut	Tidak Terjadi Korosi
10	Tanpa Zat Aditif	2 Bulan		Tidak Terjadi Korosi
11	Tanpa Zat Aditif	3 Bulan		Tidak Terjadi Korosi
12	Tanpa Zat Aditif	4 Bulan		Tidak Terjadi Korosi
13	Tanpa Zat Aditif	1 Bulan	Sampel Diredam Air Asin	Tidak Terjadi Korosi
14	Tanpa Zat Aditif	2 Bulan		Tidak Terjadi Korosi
15	Tanpa Zat Aditif	3 Bulan		Tidak Terjadi Korosi
16	Tanpa Zat Aditif	4 Bulan		Tidak Terjadi Korosi

*Studi Eksperimental Proporsi Campuran Ferrosemen untuk Pelat Fondasi Kedap Air
(Gagas Bagus Pradewa, Elvira, Herwani)*

Tabel 12 Hasil Uji Korosi Kelompok 2

No	Nama Beton	Usia	Jenis Perlakuan	Kondisi Tulangan
		Benda Uji		
1	Aditif Polcon	1 Bulan	Sampel Tidak Direndam Air	Tidak Terjadi Korosi
2	Aditif Polcon	2 Bulan		Tidak Terjadi Korosi
3	Aditif Polcon	3 Bulan		Tidak Terjadi Korosi
4	Aditif Polcon	4 Bulan		Tidak Terjadi Korosi
5	Aditif Polcon	1 Bulan	Sampel Direndam Air Tawar	Tidak Terjadi Korosi
6	Aditif Polcon	2 Bulan		Tidak Terjadi Korosi
7	Aditif Polcon	3 Bulan		Tidak Terjadi Korosi
8	Aditif Polcon	4 Bulan		Tidak Terjadi Korosi
9	Aditif Polcon	1 Bulan	Sampel Direndam Air Gambut	Tidak Terjadi Korosi
10	Aditif Polcon	2 Bulan		Tidak Terjadi Korosi
11	Aditif Polcon	3 Bulan		Tidak Terjadi Korosi
12	Aditif Polcon	4 Bulan		Tidak Terjadi Korosi
13	Aditif Polcon	1 Bulan	Sampel Direndam Air Asin	Tidak Terjadi Korosi
14	Aditif Polcon	2 Bulan		Tidak Terjadi Korosi
15	Aditif Polcon	3 Bulan		Tidak Terjadi Korosi
16	Aditif Polcon	4 Bulan		Tidak Terjadi Korosi

Tabel 13 Hasil Uji Korosi Kelompok 3

No	Nama Beton	Usia	Jenis Perlakuan	Kondisi Tulangan
		Benda Uji		
1	Aditif Tam	1 Bulan	Sampel Tidak Direndam Air	Tidak Terjadi Korosi
2	Aditif Tam	2 Bulan		Tidak Terjadi Korosi
3	Aditif Tam	3 Bulan		Tidak Terjadi Korosi
4	Aditif Tam	4 Bulan		Tidak Terjadi Korosi
5	Aditif Tam	1 Bulan	Sampel Direndam Air Tawar	Tidak Terjadi Korosi
6	Aditif Tam	2 Bulan		Tidak Terjadi Korosi
7	Aditif Tam	3 Bulan		Tidak Terjadi Korosi
8	Aditif Tam	4 Bulan		Tidak Terjadi Korosi
9	Aditif Tam	1 Bulan	Sampel Direndam Air Gambut	Tidak Terjadi Korosi
10	Aditif Tam	2 Bulan		Tidak Terjadi Korosi
11	Aditif Tam	3 Bulan		Tidak Terjadi Korosi
12	Aditif Tam	4 Bulan		Tidak Terjadi Korosi
13	Aditif Tam	1 Bulan	Sampel Direndam Air Asin	Tidak Terjadi Korosi
14	Aditif Tam	2 Bulan		Tidak Terjadi Korosi
15	Aditif Tam	3 Bulan		Tidak Terjadi Korosi
16	Aditif Tam	4 Bulan		Tidak Terjadi Korosi

Pengujian ini dilakukan dengan cara memberi empat jenis perlakuan yang berbeda kepada benda uji beton yang diberi tulangan untuk melihat apakah korosi terjadi pada tulangan tersebut. Empat jenis perlakuan tersebut ialah:

1. Benda uji dibiarkan kering.
2. Benda uji direndam ke dalam air tawar.
3. Benda uji direndam ke dalam air asin.
4. Benda uji direndam ke dalam air gambut.

Empat jenis perlakuan ini dilakukan selama empat bulan dimana setiap bulannya benda uji dipecahkan untuk melihat bagaimana perkembangan atau kondisi tulangan tersebut. Dari semua hasil pengujian korosi yang dilakukan selama empat bulan tersebut, dapat disimpulkan bahwa baik beton tanpa zat aditif maupun beton dengan zat aditif yang telah didesain mampu untuk mencegah proses korosi pada tulangan. Dari uji coba tersebut tidak ada tanda-tanda akan munculnya korosi atau berkembangnya korosi pada tulangan tersebut. Sehingga ketiga jenis campuran ini bisa digunakan sebagai mix design untuk pembuatan pelat ferrosemen kedap air.

3. PENUTUP

3.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan analisa yang dilakukan, dapat diambil kesimpulan antara lain :

1. Dengan penambahan zat aditif pada campuran beton maka dapat

meningkatkan mutu beton tersebut. Dari pengujian secara eksperimental kuat tekan beton rata-rata usia 28 hari diperoleh :

- Persentase kenaikan kuat tekan beton benda uji silinder usia 28 hari dengan penambahan zat aditif polcon terhadap kuat tekan beton benda uji silinder usia 28 hari tanpa zat aditif adalah sebesar 10,06 %.
 - Persentase kenaikan kuat tekan beton benda uji silinder usia 28 hari dengan penambahan zat aditif tam terhadap kuat tekan beton benda uji silinder usia 28 hari tanpa zat aditif adalah sebesar 13,50 %.
2. Untuk hasil pengujian kedap air normal (resapan air) tidak bisa ditarik kesimpulan dikarenakan kurangnya ketelitian didalam pengujian ini dan angka perbandingan persentase yang terlalu kecil sehingga sangat mudah terjadi kesalahan saat pembacaan data.
 3. Penambahan zat aditif baik polcon maupun tam mampu mencegah penetrasi air ke dalam beton. Dari pengujian secara eksperimental kedap air agresif pada benda uji silinder usia 28 hari diperoleh :
 - Dalamnya penetrasi air pada campuran beton tanpa zat aditif (kelompok 1) berkisar 1,0 cm – 3,5 cm sehingga tergolong kedap air agresif sedang, yaitu penetrasi air kurang dari 5,0 cm.
 - Dalamnya penetrasi air pada campuran beton dengan zat aditif polcon (kelompok 2) berkisar 1,0

cm – 2,5 cm sehingga tergolong kedap air agresif kuat, yaitu penetrasi air kurang dari 3,0 cm.

- Dalamnya penetrasi air pada campuran beton dengan zat aditif tam (kelompok 3) berkisar 0,5 cm – 2,0 cm sehingga tergolong kedap air agresif kuat, yaitu penetrasi air kurang dari 3,0 cm.

Karena dalamnya penetrasi air pada campuran beton dengan zat aditif tam merupakan yang paling minimum, sehingga direkomendasikan untuk campuran pelat ferrosemen digunakan jenis campuran kelompok 3 dengan ketebalan pelat fondasi sebesar 5 cm (selimut beton sebesar 2,5 cm).

4. Komposisi campuran untuk pelat fondasi yang direkomendasikan adalah :

✓ Semen	= 412,50 kg/m ³
✓ Pasir	= 761,10 kg/m ³
✓ Kerikil	= 915,01 kg/m ³
✓ Air	= 221,40 kg/m ³
✓ Aditif tam	= 3,30 kg/m ³

Dengan perbandingan semen : pasir : batu = 1 : 1,8 : 2,2.

3.2 Saran

Adapun saran yang dapat penulis berikan berkenaan dengan penulisan skripsi ini adalah :

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan menambahkan variasi atau kelompok proporsi campuran dengan jenis zat aditif yang berbeda atau kuat tekan beton yang berbeda.
2. Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan campuran yang sama

dandilakukan berulang-ulang sehingga data yang didapat lebih akurat dan memungkinkan memunculkan angka yang lebih kecil sehingga pelat fondasi akan lebih tipis.

3. Perlu dilakukan penelitian lanjutan yang membandingkan beton yang awalnya tidak memiliki sifat kedap air dengan beton yang diberi tambahan zat aditif.

DAFTAR PUSTAKA

Alvan, R., 2005. Pengaruh penambahan zat aditif terhadap permeabilitas beton dan kuat tekan beton. Universitas Sumatera Utara.

Aulia, M. D., 2012. Agustus. Studi Eksperimental Permeabilitas dan Kuat Tekan Beton K-450 Menggunakan Zat Aditif Conplast WP421. Universitas Komputer Indonesia.

Fahirah. 2007. Korosi Pada Beton Bertulang dan Pencegahannya, Palu : SMARTek.

Mulyono, T. 2003. Teknologi Beton, Yogyakarta : Penerbit ANDI.

Murdock, J. L., dan Brook. M. K. 1999, Bahan dan Praktek Beton, Jakarta : Erlangga.

Media Teknik Sipil. 2006. Kajian Pengaruh Tebal Lapisan Coating Pada Laju Korosi Tulangan Beton, Bandung : ITB.

Nawy., Edward. G., Reinforce Concrete a Fundamental Approach Terjemahan, Jakarta : Erlangga, 1991.

Rustamaji. 2009. Sistem Pondasi Tradisional Tiang Tongkat Berbahan Beton dan Ferrosemen sebagai Pengganti Penggunaan Kayu Belian.Seminar Lembaga Pengabdian Kepada Masyarakat.Kubu Raya, 22 Oktober 2009. Untan.

SK SNI T-03-2834-2000. Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal. Badan Standarisasi Nasional.

SK SNI T-15-1991-03. Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung. Badan Standarisasi Nasional.

SK SNI 15-2049-2004. Portland Cement. Badan Standarisasi Nasional.

SNI 03-2914-1992. Spesifikasi Beton Bertulang Kedap Air. Badan Standarisasi Nasional.

SNI 03-1974-1990. Tata Cara Pengujian Kuat Tekan Beton. Badan Standarisasi Nasional.

Susanto, 2006. Studi tentang beton kedap air yang menggunakan metode kristalisasi dengan meninjau faktor air semen dan kadar semen. Surabaya : Universitas Kristen Petra.

Tjokrodimuljo, K. 1996. Teknologi Beton. Yogyakarta : Universitas Gajah Mada.