

SKRIPSI
ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN *SENG OKSIDA*
***(ZnO POWDER)* SEBAGAI SUBSTITUSI SEMEN DAN**
***BESTMITTLE* TERHADAP KUAT TEKAN BETON**



SAFA AURA TRISLIANTI
NPM. 2020250009

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS INDO GLOBAL MANDIRI
2024

SKRIPSI
ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN *SENG OKSIDA*
***(ZnO POWDER)* SEBAGAI SUBSTITUSI SEMEN DAN**
***BESTMITTLE* TERHADAP KUAT TEKAN BETON**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Teknik (ST) Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Indo Global Mandiri



SAFA AURA TRISLIANTI
NPM. 2020250009

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS INDO GLOBAL MANDIRI
2024

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN *SENG OKSIDA*
(*ZnO POWDER*) SEBAGAI SUBSTITUSI SEMEN DAN
BESTMITTLE TERHADAP KUAT TEKAN BETON**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik (ST)
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indo Global Mandiri

Oleh:

SAFA AURA TRISLIANTI

NPM 2020250009

Dekan Fakultas Teknik


Ar. Anta Sastika, S.T., M.T., IAI
NIDN 0214047401

Palembang, 22 Juli 2024
Ketua Program Studi Teknik Sipil


Sartika Nisumanti, S.T., M.T
NIDN 0208057101

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN *SENG OKSIDA*
(*ZnO POWDER*) SEBAGAI SUBSTITUSI SEMEN DAN
BESTMITTLE TERHADAP KUAT TEKAN BETON**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik (ST)
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indo Global Mandiri

Oleh:

SAFA AURA TRISLIANTI

NPM 2020250009

Palembang, 22 Juli 2024

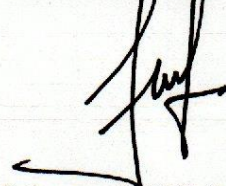
Dosen Pembimbing I



Sartika Nisumanti, S.T.,M.T

NIDN 0208057101

Dosen Pembimbing II

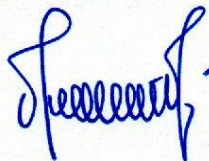


Febryandi, S.T.,M.T

NIDN 0224029103

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Sartika Nisumanti, S.T.,M.T

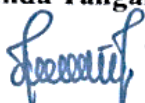
NIDN 0208057101

HALAMAN PERSETUJUAN



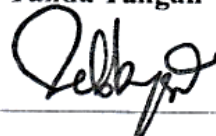
Karya tulis ilmiah berupa Laporan Skripsi ini dengan judul “Analisis Pengaruh Penambahan *Seng Oksida (ZnO Powder)* Sebagai Substitusi Semen Dan *Bestmittle* Terhadap Kuat Tekan Beton” telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indo Global Mandiri (UIGM) pada tanggal 08 Juli 2024

Tim Penguji Skripsi:

Ketua:

Sartika Nisumanti, S.T., M.T NIDN 0208057101	Tanda Tangan 	Tanggal: 22 Juli 2024
---	---	--------------------------

Anggota:

I	Sartika Nisumanti, S.T., M.T NIDN 0208057101	Tanda Tangan 	Tanggal: 22 Juli 2024
II	Ir Denie Chandra, S.T., M.T NIDN 0201068002	Tanda Tangan 	Tanggal: 22 Juli 2024
III	Debby Sinta Devi, S.T., M.T NIDN 0213019801	Tanda Tangan 	Tanggal: 22 Juli 2024

Palembang, 22 Juli 2024

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Sartika Nisumanti, S.T., M.T

NIDN 0208057101

RIWAYAT HIDUP PENULIS



Nama : Safa Aura Trislianti
Tempat, Tanggal Lahir : 24 September 2001
Alamat : Jl. SMB II Lr.Gang Jaya II RT.19
RW.04 Kel. Alang – Alang Lebar Kec.
Alang – Alang Lebar, Kota Palembang
Nama Orang Tua : Bpk. Sutrisno dan Ibu. Siti Yulianti

Riwayat Pendidikan :

Pada tahun 2013 penulis menyelesaikan Sekolah Dasar di SD Negeri 135 Palembang. Pada tahun 2016 penulis menyelesaikan Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 11 Palembang, dan pada tahun 2019 penulis menyelesaikan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 21 Palembang dengan jurusan IPA. Pada tahun 2020 penulis mengambil Program S1 di Universitas Indo Global Mandiri Palembang pada Fakultas Teknik dengan Program Studi Teknik Sipil.

Berkat petunjuk dan pertolongan Allah SWT, serta usaha disertai doa dari kedua orang tua, pertengahan tahun 2024 penulis dapat menyelesaikan tugas akhir pada semester VIII dan untuk mendapat gelar Sarjana Teknik.



SURAT PERNYATAAN
FM-PM-09.3/13-02/R0

Dengan ini saya menyatakan dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya / pendapat yang pernah ditulis oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Acuan / Daftar Pustaka.

Apabila ditemukan suatu jiplakan / plagiat, maka saya bersedia menerima akibat berupa sanksi akademis dan sanksi lain yang diberikan oleh yang berwenang sesuai ketentuan, peraturan dan perundang-undangan yang berlaku.

Palembang, 12 Agustus 2024

Yang membuat pernyataan



(Safa Aura Trislianti)

NPM : 2020250009

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Safa Aura Trislianti

NPM : 2020250009

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Dosen Pembimbing dan Universitas Indo Global Mandiri (UGM) Hak Bebas Royalti Non-eksklusif atas karya ilmiah saya yang berjudul :

ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN *SENG OKSIDA (ZnO POWDER)* SEBAGAI SUBSTITUSI SEMEN DAN *BESTMITTLE* TERHADAP KUAT TEKAN BETON.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif ini UGM berhak menyimpan, mengalihkan/formatkan, mengelolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Palembang 12 Agustus 2024

Yang menyatakan,




Safa Aura Trislianti

2020250009

ABSTRAK

ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN *SENG OKSIDA (ZnO POWDER)* DAN *BESTMITTLE* SEBAGAI SUBSTITUSI SEMEN DAN *BESTMITTLE* TERHADAP KUAT TEKAN BETON

Dalam menciptakan beton dengan kualitas terbaik untuk memenuhi kebutuhan konstruksi, penggunaan material tambahan sebagai campuran beton juga semakin berkembang dan bervariasi. Menyadari dampak buruk industri semen terhadap lingkungan, oleh sebab itu diperlukan suatu material pengganti semen untuk mengatasi efek negatif dari penggunaan semen. Seng oksida banyak digunakan sebagai bahan *additive* dalam berbagai material, sifat *ZnO* yang mudah bereaksi dengan senyawa lainnya menjadikan senyawa ini dapat digunakan sebagai campuran beton sehingga dapat menghasilkan kekuatan struktur yang cukup baik. Salah satu cara untuk mempercepat waktu pengerasan yaitu dengan menggunakan bahan tambah *bestmittle*, *bestmittle* dapat mempercepat pengerasan sehingga dapat meningkatkan mutu/kekuatan beton. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh penggunaan seng oksida (*ZnO Powder*) variasi 0,20%, 0,50% dan 0,80% sebagai substitusi semen dan *bestmittle* 0,3% terhadap kuat tekan beton. Dari hasil pengujian kuat tekan rata – rata pada umur 28 hari yaitu, beton normal sebesar 26,76 Mpa, beton variasi seng oksida 0,20% + *bestmittle* 0,3% sebesar 27,58 Mpa, beton variasi seng oksida 0,50% + *bestmittle* 0,3% sebesar 29,02 Mpa, beton variasi seng oksida 0,80% + *bestmittle* 0,3% sebesar 28,04 Mpa, dan beton variasi normal + *bestmittle* 0,3% sebesar 27,49 Mpa.

Kata kunci: Beton, Seng Oksida (*ZnO Powder*), *Bestmittle*, Kuat Tekan

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE EFFECT OF ADDING ZINC OXIDE (ZnO POWDER) AND BESTMITTLE AS A SUBSTITUTION FOR CEMENT AND BESTMITTLE ON THE COMPRESSIVE STRENGTH OF CONCRETE

In creating the best quality concrete to meet construction needs, the use of additional materials as a concrete mixture is also growing and varying. Realizing the negative impact of the cement industry on the environment, therefore a replacement material for cement is needed to overcome the negative effects of using cement. Zinc oxide is widely used as an additive in various materials, the nature of ZnO which easily reacts with other compounds means that this compound can be used as a concrete mixture so that it can produce quite good structural strength. One way to speed up the hardening time is by using the added ingredient bestmittle, bestmittle can speed up hardening so that it can improve the quality/strength of the concrete. This research aims to determine the effect of using zinc oxide (ZnO Powder) variations of 0.20%, 0.50% and 0.80% as a substitute for cement and 0.3% bestmittle on the compressive strength of concrete. From the results of the average compressive strength test at the age of 28 days, namely, normal concrete is 26.76 Mpa, concrete with a variation of zinc oxide 0.20% + bestmittle 0.3% is 27.58 Mpa, concrete with a variation of zinc oxide 0.50% + 0.3% bestmittle is 29.02 Mpa, 0.80% zinc oxide variation concrete + 0.3% bestmittle is 28.04 Mpa, and normal variation concrete + 0.3% bestmittle is 27.49 Mpa.

Keywords: Concrete, Zinc Oxide (ZnO Powder), Bestmittle, Compressive Strength

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warohmatullahi Wabarokatuh

Puji dan syukur senantiasa penulis panjatkan kepada Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya yang telah diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan judul "**Analisis Pengaruh Penambahan Seng Oksida (Zno Powder) Sebagai Substitusi Semen Dan Bestmittle Terhadap Kuat Tekan Beton**". Adapun Skripsi ini merupakan salah satu syarat yang diajukan untuk menyelesaikan Pendidikan Strata 1 (S1) pada jurusan Teknik Sipil Universitas Indo Global Mandiri.

Keberhasilan dalam menyelesaikan Skripsi ini, tidak lepas dari bimbingan, pengarahan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, atas selesainya Skripsi ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Marzuki Alie, S.E., M.M. selaku Rektor Universitas Indo Global Mandiri Palembang.
2. Ibu Dr. Sumi Amariena Hamim, S.T., M.T., IPM., Asean Eng. selaku Wakil Rektor I Bidang Akademik dan Kemahasiswaan.
3. Bapak John Coyanda, S.Kom., M.Si. selaku Wakil Rektor II Bidang SDM dan Keuangan.
4. Ibu Prof. Erry Yulian Tribles Adesta, PhD, Ceng, MIMechE, IPM. selaku Wakil Rektor III Bidang Perencanaan dan Kerjasama.
5. Bapak Ar. Anta Sastika, S.T., M.T., IAI. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Indo Global Mandiri.
6. Ibu Sartika Nisumanti, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Indo Global Mandiri.
7. Ibu Sartika Nisumanti, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing penulis dalam penyusunan Skripsi ini dengan baik dan tepat waktu.
8. Bapak Febryandi Alfuandi, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini dengan baik dan tepat waktu.

9. Teruntuk orang yang berharga di hidup saya, ibu dan adik tercinta yang senantiasa memberikan doa dan dukungan serta materil yang tiada hentinya dalam mewujudkan apa yang menjadi impian saya.
10. Teruntuk seseorang yang spesial bagi saya, San San Hidayat terimakasih telah menjadi bagian dari perjalanan saya dari semester awal kuliah hingga saat ini. Yang telah berkontribusi banyak baik tenaga, waktu, materil maupun bantuan apapun kepada saya, dan menjadi support system terbaik saya, pendamping dalam segala hal yang menemani, mendukung, mendengar keluh kesah, memberikan semangat untuk pantang menyerah dalam meraih apa yang menjadi impian saya.
11. Keluarga tersayang yang senantiasa memberikan doa dan semangat untuk saya meraih cita – cita saya.
12. Teman – teman seperjuangan Prodi Teknik Sipil angkatan 2020 Universitas Indo Global Mandiri.

Semoga Allah SWT memberikan segala rahmat dan karunia-Nya yang berlimpah kepada kita semua. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Wassalamualaikum Warohmatullahi Wabarokatuh

Palembang, 12 Agustus 2024

Penulis



Safa Aura Trislianti

2020250009

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN	
HALAMAN PENGESAHAN	
HALAMAN PERSETUJUAN	
RIWAYAT HIDUP PENULIS	
SURAT PERNYATAAN	
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	
ABSTRAK	i
ABSTRACK	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	x
BAB I : PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Ruang Lingkup Penelitian	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II : TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Beton	5
2.1.1 Jenis – Jenis Beton	5
2.1.1 Karakteristik Beton.....	7
2.2 Material Penyusun Beton	9
2.2.1 Agregat	9
2.2.2 Semen	18
2.2.3 Air.....	20
2.3 Bahan Tambah Beton	22
2.3.1 <i>Seng Oksida (ZnO Powder)</i>	23
2.3.2 <i>Bestmittle</i>	24

2.4	Jenis Pengujian	25
2.4.1	<i>Slump Test</i>	25
2.4.2	<i>Setting Time</i>	26
2.4.3	Perawatan Beton (<i>Curing</i>).....	26
2.4.4	Kuat Tekan Beton.....	28
2.5	Penelitian Terdahulu	29

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Metode Penelitian.....	32
3.2	Pengujian Agregat.....	32
3.2.1	Pengujian Agregat Halus.....	32
3.2.2	Pengujian Agregat Kasar.....	35
3.3	Alat Dan Bahan	37
3.3.1	Alat	37
3.3.2	Bahan.....	46
3.4	Perencanaan Campuran Beton/DMF (<i>Design Mix Formula</i>)	49
3.5	Pembuatan Benda Uji.....	54
3.6	Pengujian <i>Slump</i>	56
3.7	Pengujian <i>Setting Time</i>	56
3.8	Pengujian Kuat Tekan Beton	57
3.9	Bagan Alir Penelitian	57

BAB IV : HASIL DAN ANALISA PEMBAHASAN

4.1	Hasil Pengujian Material.....	59
4.1.1	Hasil Pengujian Agregat Halus	59
4.1.2	Hasil Pengujian Agregat Kasar	62
4.2	Hasil Pengujian Setting Time.....	66
4.3	Hasil Pengujian Slump Test Beton.....	67
4.4	Rekapitulasi Hasil Pengujian Berat Jenis Beton	68
4.5	Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton	70
4.5.1	Hasil Kuat Tekan Beton Normal	70
4.5.2	Hasil Kuat Tekan Beton Variasi Normal + Bestmittle 0,3% ...	72
4.5.3	Hasil Kuat Tekan Beton Variasi Seng Oksida 0,20% + Bestmittle 0,3%	73

4.5.4	Hasil Kuat Tekan Beton Variasi Seng Oksida 0,50% + Bestmittle 0,3%	75
4.5.5	Hasil Kuat Tekan Beton Variasi Seng Oksida 0,80% + Bestmittle 0,3%	76
4.5.6	Rekapitulasi Hasil Kuat Tekan Beton Terhadap Umur Beton .	78

BAB V : ANALISA DAN PEMBAHASAN

5.1	Kesimpulan.....	80
5.2	Saran.....	81
	DAFTAR PUSTAKA	82
	LAMPIRAN	85

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Grafik Gradasi Agregat Halus No.1	11
Gambar 2.2 Grafik Gradasi Agregat Halus No.2.....	11
Gambar 2.3 Grafik Gradasi Agregat Halus No.3.....	12
Gambar 2.4 Grafik Gradasi Agregat Halus No.4.....	12
Gambar 2.5 Grafik Gradasi Agregat Kasar Maks.10 mm	14
Gambar 2.6 Grafik Gradasi Agregat Kasar Maks.20 mm	15
Gambar 2.7 Grafik Gradasi Agregat Kasar Maks.40 mm	15
Gambar 2.8 Hubungan Antara Kuat Tekan Dan Faktor Air Semen Grafik Persen Pasir Terhadap Kadar Total Agregat Yang Dianjurkan Untuk Ukuran Butir Maksimum 10 mm.....	16
Gambar 2.9 Grafik Persen Pasir Terhadap Kadar Total Agregat Yang Dianjurkan Untuk Ukuran Butir Maksimum 20 mm.....	16
Gambar 2.10 Grafik Persen Pasir Terhadap Kadar Total Agregat Yang Dianjurkan Untuk Ukuran Butir Maksimum 40 mm	17
Gambar 2.11 Grafik Perkiraan Berat Jenis Beton Basah Yang Ditempatkan Secara Penuh	17
Gambar 2.12 Hubungan Antara Kuat Tekan Dan Faktor Air Semen.....	21
Gambar 2.13 Bentuk Hasil Pengujian Uji <i>Slump</i>	25
Gambar 3.1 Ayakan/Saringan	38
Gambar 3.2 Timbangan Digital	38
Gambar 3.3 Wadah (Nampan)	39
Gambar 3.4 Gelas Ukur	39
Gambar 3.5 Kerucut Abrams	40
Gambar 3.6 Sendok Beton atau Cetok.....	40
Gambar 3.7 Penggaris.....	41
Gambar 3.8 Penumbuk/Tongkat Pematik	41
Gambar 3.9 Cetak Silinder	42
Gambar 3.10 Pan/Loyang	42
Gambar 3.11 Piknometer	43
Gambar 3.12 Palu	43

Gambar 3.13 <i>Mixer</i> Beton	44
Gambar 3.14 <i>Vicat</i>	44
Gambar 3.15 Oven.....	45
Gambar 3.16 <i>Spesific Gravity</i>	45
Gambar 3.17 <i>Universal Testing Machine</i>	46
Gambar 3.18 Semen Portland (Tipe 1)	46
Gambar 3.19 Agregat Kasar (Koral/Batu Pecah)	47
Gambar 3.20 Agregat Halus	47
Gambar 3.21 Air Bersih.....	48
Gambar 3.22 <i>Seng Oksida (ZnO Powder)</i>	48
Gambar 3.23 <i>Bestmittle</i>	49
Gambar 3.24 <i>Bagan Alir Penelitian</i>	58
Gambar 4.1 Grafik Analisa Saringan Agregat Kasar.....	60
Gambar 4.2 Grafik Analisa Saringan Agregat Halus.....	64
Gambar 4.3 Grafik Hasil Pengujian Setting Time.....	67
Gambar 4.4 Grafik Hasil Uji Slump Test Beton.....	68
Gambar 4.5 Rekapitulasi Hasil Berat Jenis Beton.....	70
Gambar 4.6 Grafik Hasil Kuat Tekan Beton Normal	71
Gambar 4.7 Grafik Hasil Kuat Tekan Beton Variasi Variasi Normal + Bestmittle 0,3%	73
Gambar 4.8 Grafik Hasil Kuat Tekan Beton Variasi Seng Oksida 0,20% + Bestmittle 0,3%	74
Gambar 4.9 Grafik Hasil Kuat Tekan Beton Variasi Seng Oksida 0,50% + Bestmittle 0,3%	76
Gambar 4.10 Grafik Hasil Kuat Tekan Beton Seng Oksida 0,80% + Bestmittle 0,3%	77
Gambar 4.11 Grafik Rekapitulasi Hasil Kuat Tekan Beton.....	79

DAFTAR TABEL

Table 2.1 Batas Gradasi Agregat Halus	10
Table 2.2 Batas Gradasi Agregat Kasar	13
Table 2.3 Kadar Semen Minimum Dan Faktor Air Semen.....	19
Table 2.4 Perkiraan Kadar Air Bebas (Kg/m ³)	21
Table 2.5 Penelitian Terdahulu	29
Tabel 3.1 Perencanaan Campuran beton/DMF (Design Mix Formula).....	49
Tabel 3.2 Komposisi Campuran Beton Normal Per m ³	53
Tabel 3.3 Komposisi campuran beton 1 silinder	54
Tabel 3.4 Jumlah Benda Uji	54
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus.....	59
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Halus	61
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus.....	61
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Halus	62
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar.....	63
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Kasar	64
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Kasar.....	65
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Kasar	66
Tabel 4.9 Rekapitulasi Hasil Pengujian Berat Jenis Beton	69
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Normal	71
Tabel 4.11 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Variasi Normal+Bestmittle 0,3% .	72
Tabel 4.12 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Variasi Seng Oksida 0,20% + Bestmittle 0,3%	73
Tabel 4.13 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Variasi Seng Oksida 0,50% + Bestmittle 0,3%	75
Tabel 4.14 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Variasi Seng Oksida 0,80% + Bestmittle 0,3%	76
Tabel 4.15 Rekapitulasi Hasil Pengujian Kuat Tekan Terhadap Umur Beton.....	78