

**PENELITIAN PENCAPAIAN KUAT TEKAN BETON f_c 30 MPa
DENGAN VARIASI AGREGAT KORAL LAHAT DAN BATU PECAH LAHAT
MENGUNAKAN CONPLAST SP/MB)**



LAPORAN TUGAS AKHIR

**Untuk melaksanakan syarat monev/garuda gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

Oleh:

RESSY MARYANI

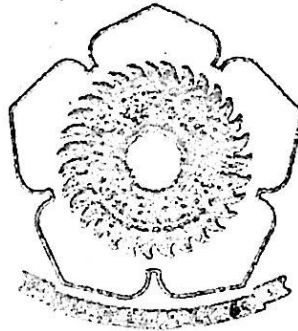
03043110032

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
2003**

693.1/07
Nur
P
p. 2/1081

R. 17/38/1863

**PENELITIAN PENCAPAIAN KUAT TEKAN BETON f_c' 30 MPa
DENGAN VARIASI AGREGAT KORAL LAHAT DAN BATU PECAH LAHAT
MENGUNAKAN CONPLAST SP430(D)**



LAPORAN TUGAS AKHIR

Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

RESSY MARYANI

03043110052

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
2008**

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PESETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : RESSY MARYANI
NIM : 03043110052
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL TUGAS AKHIR : PENELITIAN PENCAPAIAN KUAT TEKAN
BETON f_c 30 MPa DENGAN VARIASI
AGREGAT KORAL LAHAT DAN BATU
PECAH LAHAT MENGGUNAKAN
CONPLAST SP 430(D)

Indralaya, September 2008

Dosen Pembimbing Tugas Akhir,



Ir. H. Imron Fikri Astira, MS
NIP : 131 472 845

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO :

Mengenali kejahatan bukan untuk melakukannya tapi untuk menghindarinya sebab orang yang tidak mengenalnya pasti terjatuh ke dalamnya....

(Syaikh fuad Shalih)

Always Be your Self

Karya sederhana ini dipersembahkan khusus untuk:

- ❖ *Kedua Orang tua tercinta, adik-adik tesayang dan semua keluarga yang terkasih. I Love U*
- ❖ *My Lovefy... I Love U..*
- ❖ *Teman karib ku (Hildut n ecoy) yang selalu membawa keceriaan, ketepatan n kekacauan. Hehe,,*
- ❖ *Almamater yang menjadi kebanggaan ku*

PENELITIAN PENCAPAIAN KUAT TEKAN BETON f_c 30 MPa DENGAN VARIASI AGREGAT KORAL LAHAT DAN BATU PECAH LAHAT MENGUNAKAN *CONPLAST SP430(D)*

ABSTRAK

Beton adalah campuran antara semen *Portland*, agregat halus, agregat kasar, dan air dengan atau tanpa bahan tambahan yang membentuk massa padat. Pada perencanaan struktur bangunan sipil, pemakaian beton sebagai material struktur merupakan alternatif yang paling banyak digunakan, untuk mendapatkan hasil pengerjaan beton yang sesuai dengan kriteria yang diinginkan, maka perlu dilakukan perencanaan dan pengendalian mutu beton. Untuk mencapai kualitas mutu beton yang direncanakan maka salah satu alternatif yang bisa digunakan adalah menggabungkan penggunaan agregat kasar yang berbeda bentuk maupun ukuran serta sumber daerah dan penambahan zat *additive* kedalam campuran beton.

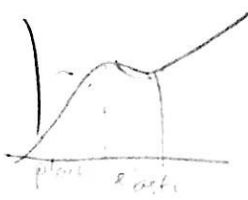
Dalam penelitian ini, agregat kasar yang digunakan berupa koral dan batu pecah yang berasal dari daerah Lahat. Untuk mencapai kuat tekan beton yang direncanakan dari kedua jenis agregat kasar ini, maka salah alternatif yang digunakan adalah menggabungkan penggunaan kedua jenis agregat tersebut kedalam campuran beton. Selain itu, ditambahkan zat *additive* ke dalam campuran beton. Zat *additive* yang digunakan adalah *Conplast SP 430(D)* yang bertujuan untuk mengurangi pemakaian air tanpa kehilangan kemudahan pengerjaan yang diharapkan akan meningkatkan kuat tekan beton.

Pada penelitian ini dilakukan perhitungan desain campuran (*mix design*) dengan menggunakan metode SK SNI T-15-1990-03. Benda uji yang dibuat berbentuk silinder dengan ukuran 15 cm x 30 cm dengan jumlah sampel sebanyak 27 silinder beton dengan perincian 3 silinder untuk masing-masing jenis agregat kasar normal dan penambahan *conplast* menggunakan agregat kasar koral Lahat, batu pecah Lahat dan gabungan keduanya. Variasi penambahan *Conplast* yaitu 1% dan 2% dengan perbandingan air semen 0,5. untuk mendapatkan kuat tekan beton rencana f_c 30 MPa pada umur 28 hari .

Tujuan penelitian adalah memahami dan menerapkan desain campuran dari material-material yang ditentukan sehingga mampu membuat Job Mix Formula dengan tepat, mengetahui kuat tekan sesungguhnya dari masing-masing jenis agregat jika dibandingkan terhadap kuat tekan rencana F_c' 30 Mpa, dan mencari penyebab dari perbedaan tersebut. Selanjutnya membandingkan kuat tekan beton normal dari masing-masing jenis agregat serta membandingkan nilai kuat tekan beton normal dengan menggunakan bahan tambahan *Conplast SP 430(D)* dengan persentase 1% dan 2%, dan mengetahui peningkatan kuat tekan yang terjadi serta mengetahui hubungan kuat tekan terhadap berat beton dari ketiga jenis agregat tersebut.

Batu pecah Lahat besar kuat tekan yaitu 34.83 MPa, 39.73 MPa dan 44.26 Mpa, beton dengan jenis agregat koral Lahat besar kuat tekan yaitu 32.46 Mpa, 36.52 Mpa dan 41.05 Mpa. Sedangkan beton dengan jenis agregat gabungan antar batu pecah dan koral Lahat besar kuat tekan yaitu 33.22 Mpa, 37.46 Mpa dan 42.09 Mpa. Jadi persentase peningkatan kuat tekan berkisar antara 8.20% sampai 47.52%.

Dengan demikian Komposisi campuran yang mencapai kuat tekan beton maksimum adalah beton menggunakan tambahan *conplast sp 430(D)* 2% dengan jenis agregat batu pecah Lahat yaitu sebesar 44.26 Mpa. Penambahan *conplast* kedalam campuran beton mempengaruhi berat volume beton. Berat volume semakin besar sesuai dengan persentase penambahan *conplast sp 430(D)*. Peningkatan berat volume beton terbesar terjadi pada adukan campuran beton dengan penambahan *Conplast* sebesar 2%. Sedangkan berat volume beton mempengaruhi kuat tekan beton. Semakin besar berat volume beton maka nilai kuat tekan akan semakin tinggi.



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini tepat pada waktunya. Maksud dari penulisan laporan tugas akhir ini adalah untuk memenuhi syarat dalam mengikuti sidang sarjana teknik pada jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Selama menyusun laporan tugas akhir ini, penulis memperoleh banyak pengalaman dan pengetahuan yang berharga. Laporan ini disusun sebagai kelanjutan dari pelaksanaan penelitian di laboratorium struktur dan bahan jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya, berdasarkan arahan dan bimbingan dari dosen pembimbing. Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah untuk mengetahui perbandingan kuat tekan beton normal dengan beton yang menggunakan variasi agregat kasar serta penambahan zat *additive Conplast SP 430(D)*.

Dalam penyajian yang sederhana ini, penulis menyadari mungkin masih banyak kekurangan dalam laporan ini. Oleh sebab itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca agar penulis dapat memperbaiki kesalahan di masa yang akan datang.

Selama penulisan tugas akhir ini, penulis banyak menerima saran, penjelasan dan informasi yang sangat berguna dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan terima kasih yang sangat mendalam kepada :

1. Bapak Dr. Ir. H. Hasan Basri, selaku Dekan Fakultas Teknik.
2. Kedua Orang tua ku dan seluruh keluarga Kajut, Ad uti'(yana doyan ngambex), ad sobrarek, ad ndit, ad indah, q2 (asisiten pribadi) atas doa, nasehat dan dukungan yang setiap saat selalu mengiringi. Love U all.....
3. Bapak Ir. H. Imron Fikri Astira, MS selaku Ketua jurusan Teknik Sipil sekaligus Dosen Pembimbing Tugas Akhir.

4. Kak Rudi selaku asisten Laboratorium Beton yang telah banyak membantu kami dalam pelaksanaan penelitian di laboratorium maupun dalam penulisan laporan ini.
5. Yuk Tini dan Pak Lukman atas Bantuan dan informasi yang telah diberikan selama ini.
6. My lovely yang selalu ada, sabar dan setia (sorry... ^_^) I LOVE U.
7. Teman-teman sebagai rekan kerja ku di laboratorium (Hilda "bibix kacang", DedeX "mang merajux", Sudir "mang batu", Kiky, Ensy, Tresno) yang telah banyak memberikan bantuan tenaga, fikiran, dan dorongan dalam menyelesaikan laporan ini.
8. Teman-teman satu kos ("Ecoy" Tq mie nya,) yang selalu memberikan semangat.
9. Seluruh teman-teman angkatan 2004 yang secara langsung maupun tidak langsung telah memberikan bantuan.
10. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan tugas akhir ini, yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Demikianlah laporan ini penulis buat, penulis berharap semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi setiap pembacanya dan dapat dipergunakan sebaik mungkin bagi yang membutuhkannya.

Indralaya, September 2008

Penulis

DAFTAR ISI

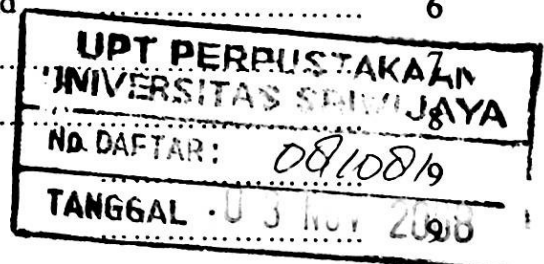
Halaman Judul	i
Halaman Persetujuan	ii
Halaman Pengesahan	iii
Halaman Persembahan	iv
Abstrak	v
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi	viii
Daftar Tabel	xi
Daftar Gambar	xii
Daftar Lampiran	xiii

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Ruang Lingkup Penelitian	3
1.5. Metode Pengumpulan Data	4
1.6. Sistematika Penulisan	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Beton	5
2.2. Sifat-sifat Umum Beton	5
2.3. Material Pembentuk Beton	6
2.3.1. Semen	6
2.3.1.1. Jenis-jenis Semen Portland	6
2.3.2. Air	
2.3.3. Agregat	
2.3.3.1. Agregat Kasar	
2.3.3.2. Agregat Halus	



2.4. Bahan Tambahan (<i>Admixture</i>)	10
2.5. Pengerjaan Beton	11
2.6. Pengecoran Beton	12
2.6.1. Penakaran (<i>Batching</i>)	12
2.6.2. Pencampuran (<i>Mixing</i>)	13
2.6.3. Pengangkutan (<i>Transporting</i>)	14
2.6.4. Pemadatan (<i>Compacting</i>)	14
2.6.5. Penyelesaian (<i>Finishing</i>)	15
2.6.6. Perawatan (<i>Curing</i>)	15
2.6.6.1. Perawatan dengan Pembasahan	15
2.6.6.2. Perawatan dengan Penguapan	16
2.6.6.3. Perawatan Lainnya	16
2.7. Pengujian Beton	16
2.7.1. Pengujian Beton Segar	17
2.7.1.1. Pengujian Slump (<i>Slump Test</i>)	17
2.7.2. Pengujian Beton Keras	17
2.7.2.1. Pengujian Kuat Tekan	18

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Langkah-langkah Penelitian	19
3.2. Studi Literatur	20
3.3. Persiapan Material dan Laboratorium	20
3.4. Pengujian Material	21
3.4.1. Agregat Halus	22
3.4.1.1. Pemeriksaan Berat Volume	22
3.4.1.2. Analisa Saringan	22
3.4.1.3. Pemeriksaan Kadar Organik	22
3.4.1.4. Pemeriksaan Kadar Lumpur	22
3.4.1.5. Pemeriksaan Kadar Air	23
3.4.1.6. <i>Spesifik-Gravity</i> dan Penyerapan Agregat Halus	23

3.4.2. Agregat Kasar	23
3.4.2.1. Pemeriksaan Berat Volume	23
3.4.2.2. Analisa Saringan	23
3.4.2.3. Pemeriksaan Kadar Air	24
3.4.2.4. <i>Spesifik-Gravity</i> dan Penyerapan Agregat Halus	24
3.4.2.5. <i>Los Angeles Abrassion Test</i>	24
3.5. Metode Rancangan Campuran Beton	25
3.5.1. Desain Campuran Beton	27
3.6. Pembuatan Benda Uji	37
3.6.1. Pengadukan Beton	37
3.6.2. Pengujian Slump	37
3.6.3. Pencetakan Beton	37
3.7. Perawatan Beton	38
3.8. Pengujian Kuat Tekan Beton	39

BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Pengujian Material	40
4.2. Proporsi Agregat Gabungan	40
4.3. Perencanaan Campuran Beton	43
4.3.1. <i>Job Mix Formula</i> Batu Pecah Lahat	44
4.3.2. <i>Job Mix Formula</i> Koral Lahat	47
4.3.3. <i>Job Mix Formula</i> Gabungan	50
4.4. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton	53
4.5. Hubungan Jenis Agregat Terhadap Kuat Tekan Beton Normal	57
4.5.1 Perbandingan Kuat Tekan Beton Normal Terhadap Jenis Agregat	57
4.5.2 Perbandingan Kuat Tekan Beton Normal Terhadap Kuat Tekan Rencana	58
4.6. Hubungan Kuat Tekan Beton Menggunakan <i>Conplast SP 430 (D)</i> Terhadap Kuat Tekan Beton Normal	60

4.6.1 Perbandingan Kuat Tekan Beton Menggunakan <i>Conplast SP 430 (D)</i> 1% Terhadap Kuat Tekan Beton Normal	60
4.6.2 Perbandingan Kuat Tekan Beton Menggunakan <i>Conplast SP 430 (D)</i> 2% Terhadap Kuat Tekan Beton Normal	62
4.6.3 Perbandingan Kuat Tekan Beton Menggunakan <i>Conplast SP 430 (D)</i> dan Beton Normal Terhadap Kuat Tekan Rencana	64
4.6.4 Persentase Pencapaian Kuat Tekan Beton Menggunakan <i>Conplast SP</i> <i>430 (D)</i> dan Beton Normal Terhadap Kuat Tekan Rencana	65
4.6.5 Persentase Peningkatan Kuat Tekan Beton Menggunakan <i>Conplast</i> <i>SP 430 (D)</i> dan Beton Normal Terhadap Kuat Tekan Rencana ..	66
4.7. Komposisi Campuran yang Mencapai Kuat Tekan Beton Maksimum ..	67
4.8. Hubungan Kuat Tekan Beton Menggunakan <i>Conplast SP 430 (D)</i> dan Kuat Tekan Beton Normal Terhadap Berat Volume	68
4.8.1 Hubungan Kuat Tekan Beton Menggunakan Terhadap Berat Volume Batu Pecah Lahat	68
4.8.2 Hubungan Kuat Tekan Beton Menggunakan Terhadap Berat Volume Koral Lahat	70
4.8.3 Hubungan Kuat Tekan Beton Menggunakan Terhadap Berat Volume Gabungan	71

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	73
5.2. Saran	74

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

2.1. Pengaruh Sifat Agregat Pada Sifat Beton	8
3.1. Nilai Deviasi Standar Untuk Mutu Pekerjaan	27
3.2. Perkiraan Kekuatan Tekan Beton dengan Factor Air Semen 0.5 dan Jenis Semen dan Agregat Kasar yang Biasa dipakai di Indonesia	31
3.3. Persyaratan Jumlah Semen Minimum dan Factor Air Semen Maksimum untuk Berbagai Macam Pembetonan dalam Lingkungan Khusus	31
3.4. Perkiraan Kadar Air Bebas (Kg/m ³) yang dibutuhkan Untuk Beberapa Tingkat Kemudahan Pekerjaan Adukan	32
3.5. Jumlah Benda Uji Beton	38
4.1. Hasil Pengujian Material	40
4.2. Perhitungan Persentase Gradasi Gabungan Korallahat, Batu Pecah Lahat dan Pasir Tanjung Raja	41
4.3. Perencanaan Campuran Beton Untuk Batu Pecah Lahat	44
4.4. Perencanaan Campuran Beton Untuk Korallahat	47
4.5. Perencanaan Campuran Beton Untuk Gabungan	50
4.6. Rekapitulasi Hasil Job Mix Formula Ketiga Jenis Agregat	53
4.7. Data Hasil Pengujian Kuat Tekan Untuk Batu Pecah Lahat	54
4.8. Data Hasil Pengujian Kuat Tekan Untuk Korallahat	55
4.9. Data Hasil Pengujian Kuat Tekan Untuk Gabungan	56
4.10. Rekapitulasi Kuat Tekan Rata-rata Beton	57
4.11. Persen Pencapaian Kuat Tekan Beton Normal Terhadap jenis Agregat	59
4.12. Persentase Peningkatan Kuat Tekan Beton <i>Conplast</i> 1% Terhadap Beton Normal	61
4.12. Persentase Peningkatan Kuat Tekan Beton <i>Conplast</i> 2% Terhadap Beton Normal	63
4.13. Berat Beton Rata-rata Ketiga Jenis Agregat	68
4.14. Nilai Kuat Tekan dan Berat Beton Batu Pecah Lahat	68
4.14. Nilai Kuat Tekan dan Berat Beton Korallahat	70
4.14. Nilai Kuat Tekan dan Berat Beton Gabungan	7

DAFTAR GAMBAR

3.1. Bagan Alir Penelitian	19
3.2. Peta Lokasi Sumber Agregat	20
3.3. Los Angeles Test	25
3.4. Grafik Hubungan Antara Kuat Tekan dan Faktor Air Semen Untuk Benda Uji Silinder	29
3.5. Grafik Hubungan Antara Kuat Tekan dan Faktor Air Semen Untuk Benda Uji Kubus	30
3.6. Zona Gradasi Pasir	33
3.7. Persentasi Pasi yang Dianjurkan Untuk Daerah Susunan Butir 1, 2, 3 dan 4 dengan Butir maksimum Agregat 10 mm	35
3.8. Persentasi Pasi yang Dianjurkan Untuk Daerah Susunan Butir 1, 2, 3 dan 4 dengan Butir maksimum Agregat 20 mm	35
3.9. Persentasi Pasi yang Dianjurkan Untuk Daerah Susunan Butir 1, 2, 3 dan 4 dengan Butir maksimum Agregat 40 mm	36
3.10. Perkiraan Berat Jenis beton Basah yang Dimampatkan Secara Penuh	36
4.1. Grafik Gradasi Campuran Agregat Batu Pecah Lahar, Korol Lahat dan Pasir Tanjung Raja	42
4.2. Grafik Kuat Tekan Beton Normal Terhadap Jenis Agregat	57
4.3. Grafik Kuat Tekan Beton Normal Terhadap Kuat Tekan Rencana	58
4.4. Persentase Peningkatan Kuat Tekan Beton Normal Terhadap Kuat Tekan Rencana ..	59
4.5. Grafik Perbandingan Kuat Tekan Beton <i>Conplast 1%</i> Terhadap Kuat Tekan Beton Normal	60
4.6. Grafik Persentase Kuat Tekan Beton <i>Conplast 1%</i> Terhadap Kuat Tekan Beton Normal	61
4.7. Grafik Perbandingan Kuat Tekan Beton <i>Conplast 2%</i> Terhadap Kuat Tekan Beton Normal	62
4.8. Grafik Perbandingan Kuat Tekan Beton <i>Conplast 2%</i> Terhadap Kuat Tekan Beton Normal	63
4.9. Grafik Hubungan Kuat Tekan Beton Normal dan Beton <i>Conplast SP 430(D)</i> Terhadap Kuat Tekan Rencana	64
4.10. Persentase Pencapaian Kuat Tekan Normal dan Beton <i>Conplast SP 430(D)</i> Terhadap Kuat Tekan Rencana	65

4.11. Persentase Peningkatan Kuat Tekan Normal dan Beton <i>Conplast SP 430(D)</i> Terhadap Kuat Tekan Rencana	66
4.12. Grafik Hubungan Kuat Tekan Terhadap Berat Volume Batu Pecah Lahat	69
4.13. Grafik Hubungan Kuat Tekan Terhadap Berat Volume Korat Lahat	70
4.14. Grafik Hubungan Kuat Tekan Terhadap Berat Volume Gabungan	71

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pada perencanaan struktur bangunan sipil, pemakaian beton sebagai material struktur merupakan alternatif yang paling banyak digunakan. Beton merupakan elemen pembentuk struktur yang diperoleh dari campuran semen portland atau semen hidraulik yang lain, agregat halus, agregat kasar dan air, dengan atau tanpa bahan tambahan membentuk massa padat (SK SNI T-15-1990-03:1).

Untuk mendapatkan hasil pengerjaan beton yang sesuai dengan kriteria yang diinginkan, maka perlu dilakukan perencanaan dan pengendalian mutu beton. Perencanaan bahan dan mutu beton yang akan digunakan dalam suatu struktur konstruksi memerlukan perencanaan berupa penelitian dan pengujian material sehingga akan didapatkan *mix design* yang tepat untuk masing-masing material. Mutu beton sangat dipengaruhi oleh mutu dan komposisi campuran, perawatan (*curing*), kadar air, bahan tambahan, dan bahan pengganti yang ada dengan komposisi tertentu.

Dalam pengerjaan beton, agregat merupakan material yang sangat penting sebagai pengisi utama dari beton itu sendiri. Agregat menempati 70-75% dari total volume beton, maka kualitas agregat sangat berpengaruh terhadap kualitas beton. Penggunaan material yang berbeda akan dapat membuat mutu beton yang juga berbeda. Selain itu, penambahan zat *additives* kedalam campuran beton juga berpengaruh pada pencapaian kualitas mutu beton yang diinginkan. Penggunaan bahan tambahan relatif sedikit tetapi pengaruhnya cukup besar pada beton sehingga penggunaannya harus teliti.

Oleh sebab itu, untuk mencapai kualitas mutu beton sesuai dengan yang direncanakan serta mengingat terbatasnya jumlah material khususnya agregat yang mempunyai tingkat kualitas yang memenuhi standar maka dicarilah beberapa alternatif yang dapat digunakan diantaranya adalah menggabungkan penggunaan agregat yang memiliki ukuran, jenis serta dari sumber lokasi yang berbeda dimana didalam penelitian ini agregat yang digunakan berupa koral dan batu pecah yang berasal dari Lahat. Selain itu, digunakan penambahan zat *additives* kedalam campuran beton.. Zat *additives* yang

digunakan adalah Conplast SP 430(D) dengan persentase conplast 1% dan 2% untuk mendapatkan beton dengan target kuat tekan rencana 30 MPa.

Jadi berdasarkan uraian diatas maka laporan tugas akhir ini berjudul "Penelitian Pencapaian Kuat Tekan Beton f_c' 30 Mpa Dengan Variasi Agregat Koral Lahat dan Batu Pecah Lahat Menggunakan Conplast SP 430(D)".

1.2. Perumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas pada tugas akhir ini adalah untuk mengetahui pencapaian kuat tekan beton dengan menggunakan koral Lahat dan batu pecah Lahat serta gabungan agregat tersebut dengan proporsi tertentu serta dengan persentase penambahan Conplast SP 430(D) 1% dan 2% dengan target kuat tekan beton rencana yaitu sebesar 30 MPa.

1.3. Tujuan Penulisan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Dapat memahami dan menerapkan desain campuran dari material-material yang ditentukan sehingga mampu membuat *Job Mix Formula* (JMF) dengan tepat.
2. Mengetahui pencapaian kuat tekan sesungguhnya dari masing-masing jenis agregat jika dibandingkan terhadap kuat tekan rencana F_c' 30 Mpa, dan mencari penyebab dari perbedaan tersebut. Selanjutnya membandingkan kuat tekan beton normal dari masing-masing jenis agregat.
3. Membandingkan nilai kuat tekan beton normal dengan menggunakan bahan tambahan Conplast SP 430(D) dengan persentase 1% dan 2%, dan mengetahui peningkatan kuat tekan yang terjadi serta mengetahui hubungan kuat tekan terhadap berat beton dari ketiga jenis agregat tersebut.

1.4. Ruang Lingkup Penulisan

Pada penelitian ini dilakukan serangkaian percobaan di laboratorium dan dibatasi pada hal-hal sebagai berikut:

1. Penulis membuat 27 sampel berbentuk silinder berukuran 15 cm x 30 cm yang terdiri dari:
 - a. Sembilan buah sampel beton normal.
 - b. Delapan belas buah sampel beton dengan campuran bahan tambahan Conplast SP 430(D) dengan persentase *Conplast* 1% dan 2%.

Dimana sampel-sampel tersebut dibagi menjadi masing-masing 3 sampel untuk penambahan *Conplast SP 430(D)* dengan persentase penambahan 1% dan 2% untuk mencapai kuat tekan beton rencana yaitu sebesar 30 MPa pada umur beton 28 hari. Perhitungan desain campuran (*Mix Design*) berdasarkan metode SK SNI-1990.

2. Material yang digunakan :

a. Semen

Semen yang digunakan dalam penelitian ini adalah semen Portland tipe I dengan merk dagang Baturaja produksi PT. Semen Baturaja, Baturaja, Sumatera Selatan. Semen Baturaja ini dikemas dalam kantung kertas dengan berat 50 kg/zak.

b. Agregat Halus

Pasir yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari daerah Tanjung Raja, Ogan Ilir (OI), Sumatera Selatan.

c. Agregat Kasar

Agregat Kasar yang digunakan berupa koral dan batu pecah yang berasal dari Lahat, Sumatera Selatan.

d. Air

Air yang digunakan berasal dari sistem jaringan air bersih Universitas Sriwijaya, Inderalaya.

e. Zat *Additives*

Additives menggunakan *Conplast SP 430(D)* dengan persentase 1% dan 2%.

1.5. Metode Pengumpulan Data

Metode yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah studi literatur dan studi eksperimental. Pada tahap awal dilakukan studi dari buku-buku dan bahan-bahan yang berhubungan dengan penelitian ini. Kemudian pada tahap selanjutnya dilakukan studi eksperimental di Laboratorium Struktur dan Bahan Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya yaitu dengan membuat beton normal dan beton dengan campuran bahan tambahan *Conplast SP430(D)* persentase *Conplast* 1% dan 2% yang masing-masing akan dibuat tiga sampel berbentuk silinder dengan ukuran 15 x 30 cm yang dilakukan dengan perawatan direndam dalam air (*water curing*).

1.6. Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini akan dibagi menjadi lima bab dengan sistematika sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini mencakup latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, metode pengumpulan data dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas gambaran umum beton, baik sifat-sifat beton dan material pembentuk serta kuat tekan beton.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini akan menguraikan mengenai pelaksanaan penelitian yang meliputi pengujian bahan campuran beton, pembuatan benda uji dan pengujian kuat tekan beton.

BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang pengolahan data dan pembahasan berupa hasil pengujian material dan pengujian kuat tekan beton.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan yang diambil dari penelitian beserta saran.

Sifat tahan lama pada beton, merupakan sifat dimana beton tahan terhadap pengaruh luar selama dalam pemakaian. Sifat tahan lama pada beton dapat dibedakan dalam beberapa hal, antara lain sebagai berikut :

- a. Ketahanan terhadap pengaruh cuaca
- b. Ketahanan terhadap pengaruh zat kimia
- c. Ketahanan terhadap erosi

3. Sifat kedap air

4. Kekuatan beton

2.3. Material Pembentuk Beton

2.3.1. Semen

Semen dalam beton berfungsi sebagai pengikat agregat-agregat menjadi satu-kesatuan yang sangat solid melalui proses kimiawi yaitu proses pengerasan karena reaksi bahan pembentuk semen dengan air atau uap air.

Menurut SII 0031-1981, definisi Semen Portland adalah semen hidraulis yang dihasilkan dengan cara menghaluskan klinker yang terutama terdiri dari silikat-silikat kalsium yang bersifat hidraulis bersama bahan-bahan yang biasa digunakan, yaitu gypsum.

Kehalusan butiran semen dapat mempengaruhi kecepatan hidrasi. Semakin halus butiran semen, maka semakin cepat berjalannya proses hidrasi dan semakin cepat pula berkembangnya kekuatan pada umur awal. Parameter untuk mengukur kecepatan hidrasi semen disebut waktu pengikatan. Waktu pengikatan semen merupakan perkiraan dimana semen mulai mengadakan pengikatan setelah diberi air.

2.3.1.1. Jenis-Jenis Semen Portland

Peraturan Beton 1989 (SKBI.1.4.53.1989) dalam ulasannya di halaman 1, membagi semen portland menjadi lima jenis (SK.SNI T-15-1990-03:2) yaitu:

a. Semen Portland Tipe I

Semen portland ini dalam penggunaannya tidak memerlukan persyaratan khusus seperti jenis-jenis lainnya. Semen tipe ini umumnya digunakan untuk tujuan umum

seperti konstruksi pada bangunan jalan, bangunan beton bertulang, jembatan, tangki, waduk, pipa dan batako.

b. Semen Portland Tipe II

Semen portland ini dalam penggunaannya memerlukan ketahanan terhadap sulfat dan panas hidrasi sedang. Semen portland ini sering disebut sebagai semen modifikasi karena sifatnya yang setengah tipe IV dan setengah tipe V (moderat).

c. Semen Portland Tipe III

Semen portland yang dalam penggunaannya memerlukan kekuatan awal yang tinggi. Kekuatan tekan usia 3 hari semen portland tipe III adalah sama dengan kekuatan tekan semen tipe I usia 7 hari dan kekuatan 28 hari umumnya dapat dicapai dalam 1 minggu. Semen jenis ini umum dipakai ketika acuan harus dibongkar secepat mungkin atau ketika struktur harus dapat cepat dipakai. Biasanya dipakai pada pembuatan jalan yang harus cepat dibuka untuk lalu lintas.

d. Semen Portland Tipe IV

Semen portland yang dalam penggunaannya memerlukan panas hidrasi yang rendah. Semen portland ini dipakai untuk kondisi dimana kecepatan dan jumlah panas yang timbul harus minimum. Misalnya pada bangunan masif seperti bendungan gravitasi yang lebih besar. Pertumbuhan kekuatannya lebih lambat daripada semen portland tipe I.

e. Semen Portland Tipe V

Semen portland yang dalam penggunaannya memerlukan ketahanan yang tinggi terhadap sulfat.. umumnya dipakai di daerah dimana tanah atau airnya memiliki kandungan sulfat yang tinggi.

2.3.2. Air

Kualitas air yang digunakan dalam campuran beton sangat penting untuk diperhatikan karena ketidakmurnian dalam air dapat menghambat dan mempengaruhi setting semen. Selain itu juga dapat menimbulkan efek negatif pada kekuatan beton dan juga dapat menimbulkan korosi pada tulangan. Selain kualitas air, perlu diperhatikan jumlah air yang digunakan dalam campuran beton. Hal ini berkaitan dengan kemudahan pelaksanaan pengecoran dan kekuatan (*strength*) beton.

Air diperlukan pada pembuatan beton untuk memicu proses kimiawi semen, membasahi agregat dan memberikan kemudahan dalam pekerjaan beton. Air yang dapat diminum dapat digunakan untuk air adukan beton, akan tetapi air yang dapat digunakan untuk adukan beton tidak berarti dapat diminum. Air yang digunakan dapat berupa air tawar (dari sungai, danau, telaga, kolam, situ, dan lainnya), air laut maupun air limbah, asalkan memenuhi syarat mutu yang telah ditetapkan.

2.3.3. Agregat

Agregat adalah bahan pengisi pada campuran beton. Mengingat bahwa agregat menempati 70-75% dari total volume beton maka kondisi agregat sangat berpengaruh terhadap kekuatan beton, keekonomisan beton dan perilaku beton lainnya. Keuntungan pemakaian agregat dalam jumlah yang besar disamping dari segi ekonomi juga dari sifat susut beton yang dihasilkan karena semakin banyak agregat yang digunakan semakin sedikit air semen yang digunakan.

Pemakaian komposisi agregat yang besar tidak hanya memikirkan sisi ekonominya saja tetapi juga sisi kekuatan beton yang akan dihasilkan, jadi perbandingan penggunaan agregat yang tepat harus mencakup semua sisi agar keuntungan penggunaan beton meningkat. Agregat yang dapat dipakai untuk beton harus memenuhi syarat-syarat:

1. Agregat tersebut bersih
2. Keras
3. Tidak bercampur dengan tanah liat/ lumpur
4. Distribusi/ gradasi ukuran agregat memenuhi ketentuan-ketentuan yang berlaku.

Tabel 2.1 Pengaruh sifat agregat pada sifat beton

Sifat Agregat	Pengaruh pada	Sifat Beton
Bentuk, tekstur, gradasi	Beton cair	Keleccakan Pengikatan dan Pengerasan
Sifat fisik, sifat kimia, mineral	Beton keras	Kekuatan, kekerasan, ketahanan

Sumber : Paul Nugraha dan Antoni, *Teknologi Beton*, 2007

Sesuai dengan ukurannya agregat dapat dibedakan menjadi dua kelompok yaitu agregat halus, agregat yang memiliki ukuran halus dan sering disebut dengan pasir (*sand*) dan agregat kasar.

2.3.3.1. Agregat Kasar

Agregat kasar ialah agregat yang semua butirnya tertinggal diatas ayakan 4.8 mm (SII.0052,1980). Agregat kasar dapat dibedakan menjadi:

- a. Agregat alami: termasuk jenis agregat ini adalah batuan kali, batuan yang didapat dengan mengeruk langsung dari kali tanpa mengubah bentuknya lagi kecuali pencucian, pemecahan dan penyaringan.
- b. Agregat kasar buatan: agregat jenis ini didapat setelah melakukan pengolahan lebih lanjut dari bahan yang telah disediakan. Yang termasuk kedalam jenis batu ini adalah batu kapur, batu bata, dan sebagainya.

Agregat kasar yang baik adalah agregat yang dapat menghasilkan mutu beton yang baik dan mampu mendukung keekonomisan beton yang dihasilkan, memiliki gradasi yang baik yaitu gradasi dimana rongga yang terjadi adalah kecil.

2.3.3.2. Agregat Halus

Agregat halus ialah agregat yang semua butirnya menembus ayakan berlubang 4.8 mm (SII.0052,1980). Agregat halus yang biasa digunakan biasa juga disebut dengan pasir. Pasir pada umumnya 25-65 % volume dari total agregat. Terlalu sedikit pasir dapat menghasilkan beton yang keropos, karena kelebihan agregat kasar. Terlalu banyak pasir yang dipakai juga akan dapat menghasilkan beton dengan kepadatan rendah dan kebutuhan air yang tinggi. Presentase rendah dipakai untuk batu bulat dan presentase tinggi untuk batu pecah.

Data-data yang perlu diketahui sebelum pasir digunakan sebagai bahan campuran beton adalah:

- a. Kandungan lumpur, hal ini perlu dilakukan untuk menentukan apakah pasir perlu dicuci terlebih dahulu atau tidak.
- b. Gradasi ukuran, untuk mendapatkan tingkat kehalusan pasir. Data ini didapat dengan melakukan percobaan analisa saringan.

- c. Kandungan air yang terdapat dalam pasir. Data ini digunakan untuk mengetahui air yang tersedia didalam pasir pada saat proses pengadukan.

2.4. Bahan Tambahan (*Admixture*)

Bahan kimia pembantu (*chemical admixtures*) dan bahan-bahan lain merupakan bahan tambahan (*additives*) kepada beton. Jumlahnya relatif sedikit tetapi pengaruhnya cukup besar pada beton sehingga banyak digunakan. Oleh sebab itulah penggunaanya harus teliti.

Bahan tambah (*admixture*) adalah bahan-bahan yang ditambahkan ke dalam campuran beton pada saat atau selama pencampuran berlangsung. Bahan tambahan digunakan untuk memodifikasi sifat dan karakteristik dari beton misalnya untuk memperbaiki kinerja beton.

Menurut standar ASTM C.494 (1995: .254) dan Pedoman Beton 1989 SKBI.1.4.1989 (Ulasan Pedoman Beton 1989: 29), jenis bahan tambah kimia dibedakan menjadi tujuh tipe bahan tambah.

a. Tipe A “*water-reducing admixtures*”

Water Reducing Admixtueres adalah bahan tambah yang mengurangi air pencampur yang diperlukan untuk menghasilkan beton dengan konsistensi tinggi.

b. Tipe B “*Retarding Admixtures*”

Retarding Admixtures adalah bahan tambah yang berfungsi untuk menghambat waktu pengikatan beton.

c. Tipe C “*Accelerating Admixtures*”

Accelerating Admixtures adalah bahan tambah yang berfungsi untuk mempercepat pengikatan dan pengembangan kekuatan awal beton.

d. Tipe D “*Water Reducing & Retarding Admixtures*”

Water Reducing and Retarding Admixtures adalah bahan tambah yang berfungsi ganda yaitu mengurangi jumlah air pencampur yang diperlukan untuk menghasilkan beton dengan konsistensi tertentu dan menghambat pengikatan awal.

e. Tipe E “*Water Reducing and Accelerating Admixtures*”

Water Reducing and Accelerating Admixtures adalah bahan tambah yang berfungsi ganda yaitu mengurangi jumlah air pencampur yang diperlukan untuk menghasilkan beton yang konsistensinya tertentu dan mempercepat pengikatan awal.

f. Tipe F “*Water Reducing, High Range Admixtures*”

Water Reducing, High Range Admixtures adalah bahan tambah yang berfungsi untuk mengurangi jumlah air pencampur yang diperlukan untuk menghasilkan beton dengan konsistensi tertentu, sebanyak 12% atau lebih. Kadar pengurangan air dalam bahan ini lebih tinggi dengan air yang sedikit, tetapi tingkat kemudahan pekerjaan juga lebih tinggi. Jenis bahan tambah ini dapat berupa *superplasticizer*

g. Tipe G “*Water Reducing, High Range Retarding Admixtures*”

Water Reducing, High Range Retarding Admixtures adalah bahan tambah yang berfungsi untuk mengurangi jumlah air pencampur yang diperlukan untuk menghasilkan beton dengan konsistensi tertentu, sebanyak 12% atau lebih dan juga untuk menghambat pengikatan beton.

Conplast SP 430(D) adalah *zat additives* yang digunakan dalam penelitian ini. *Conplast SP 430(D)* merupakan bahan tambah berwujud cair yang berfungsi ganda yaitu mengurangi jumlah air pencampur yang diperlukan untuk menghasilkan beton yang konsistensinya tertentu, mempercepat pengikatan awal dan juga merupakan *superplasticizer*.

Superplasticizer (high range water reducer admixtures) sangat meningkatkan kelecakan campuran. Campuran dengan slump sebesar 7,5 cm akan menjadi 20 cm. Digunakan terutama untuk beton mutu tinggi, karena dapat mengurangi air sampai 30%. Dosis yang digunakan tergantung dosis yang disarankan oleh pembuat *superplasticizer*. Pemberian dosis yang berlebihan selain tidak ekonomis juga akan dapat menyebabkan penundaan *setting* yang lama hingga beton justru kehilangan kekuatan akhir.

2.5. Pengerjaan Beton

Sifat beton dalam pengerjaan adalah kemudahan dalam pengerjaan mulai dari pengadukan sampai selesai dicetak (dipadatkan). Kemudahan tersebut terletak pada kekentalan, kemudahan mengalir dan kemudahan pemadatan. Kekentalan beton dapat

menunjukkan suatu ukuran keadaan campuran beton dalam keadaan basah atau cair. Kemudahan mengalir akan dapat membantu beton dipadatkan dan mengeluarkan udara yang tersekap didalamnya.

Kemudahan beton untuk dikerjakan dipengaruhi oleh campuran beton yang dipakai baik komposisi maupun kualitas bahan terutama jenis semen yang digunakan, faktor air semen maupun butiran agregat yang digunakan. Ketelitian dalam memilih proporsi campuran dapat menjadi sia-sia bila teknik yang tidak sesuai diperbolehkan di lapangan. Potensi kualitas beton akan berkembang hanya apabila ditimbang, dicampur, ditempatkan, dipadatkan dan dirawat secara benar.

2.6. Pengecoran Beton

Urutan-urutan kerja pengecoran yang baik adalah:

1. Penakaran (*batching*),
2. Pencampuran/ pengadukan (*mixing*),
3. Pengangkutan (*transporting*),
4. Pemasatan (*compacting*),
5. Penyelesaian (*finishing*),
6. Perawatan (*curing*).

2.6.1 Penakaran (*Batching*)

Ini adalah proses untuk mengukur proporsi dan material beton sebelum dimuat ke dalam pengaduk (*mixer*). Besarnya proporsi masing-masing bahan didapat dari perencanaan campuran (*mix design*). Proses penakaran yang paling akurat adalah dengan menimbanginya.

Sesuai dengan ketentuan yang tertuang dalam Pasal (3.3.2) SK.SNI.T-28-1991-03 tentang Tata Cara Pengadukan dan Pengecoran Beton dan ASTM C.685 *Standard Made By Volumetric Batching and Continuous Mixing* serta ASTM.94, maka penakaran bahan-bahan penyusun beton yang dihasilkan dari hasil rancangan harus mengikuti ketentuan-ketentuan sebagai berikut:

1. Beton yang mempunyai kekuatan tekan ($f'c$) lebih besar atau sama dengan 20 MPa proporsi penakarannya harus didasarkan atas penakaran berat.
2. Beton yang mempunyai kekuatan tekan ($f'c$) lebih kecil dari 20 Mpa proporsi penakarannya boleh menggunakan teknik penakaran volume. Tekniknya harus didasarkan atas penakaran berat yang dikonversikan kedalam penakaran volume untuk setiap campuran bahan penyusunnya.

2.6.2. Pencampuran (*Mixing*)

Material harus dicampur sampai terdistribusi rata. Ini akan terlihat pada warna dan konsistensi, dan harus seragam dengan takaran sebelumnya. Kalau pencampuran sempurna, urutan yang bagaimanapun akan menghasilkan adukan yang merata. Namun dalam praktiknya waktu pencampuran terbatas sehingga urutan perlu diperhatikan.

Campuran tidak boleh melebihi kapasitas pengaduk karena akan menghasilkan campuran yang tidak merata. Mixer harus dioperasikan pada kurang lebih kecepatan yang direncanakan. Umumnya yang dimasukkan cenderung agregat kasar dulu, kemudian semen lalu agregat halus. Air ditambahkan terakhir. Alasannya, waktu hopper dijungkirkan untuk mengeluarkan isinya, bahan yang masuk pertama akan keluar belakangan. Oleh karenanya lebih baik jika agregat kasar dapat mendorong agregat halus dan semen yang ada didepannya.

Pada umumnya pencampuran dimulai dengan memasukkan sedikit air terlebih dahulu sebelum material yang lain dimasukkan. Sisa air ditambahkan setelah semua material masuk. Pencampuran harus dilakukan cukup lama untuk mendapatkan campuran seragam. Waktu pencampuran tergantung jenis pengaduk PBI 89 mensyaratkan minimal 1,5 menit.

Metode pengadukan dapat dibedakan menjadi dua yaitu manual dan dengan masinal. Pengadukan manual dilakukan dengan tangan, sedangkan pengadukan dengan mesin memanfaatkan bantuan alat aduk seperti *molen* atau *batching plant*.

2.6.3. Pengangkutan (*transporting*)

Beton dapat diangkut dengan berbagai macam cara, mulai dari kereta dorong, kereta penuang (*dumpers*), *skip* dan truk ready-mix, sampai pompa beton. Sedikitnya ada 3 macam gerakan, yaitu dari pengaduk sampai ke lokasi, dari lokasi ke bagian yang dicor secara vertikal dan horizontal. Namun, dalam penelitian ini proses pengangkutan ini dapat langsung dilakukan setelah proses pencampuran, beton dapat langsung dicor dan diletakkan kedalam sampel benda uji yang berbentuk silinder.

2.6.4. Pemadatan (*compacting*)

Pemadatan dilakukan segera setelah beton dituang. Kebutuhan akan alat pemadat disesuaikan dengan kapasitas pengecoran dan tingkat kesulitan pengerjaan. Tujuan dari pemadatan beton adalah untuk menghilangkan rongga udara sehingga bisa didapatkan kepadatan maksimum. Pemadatan yang baik akan memberikan ikatan yang baik antara semen dan agregat sehingga didapatkan nilai kuat tekan beton yang maksimum. *Rodding* adalah pemadatan beton di laboratorium dengan menggunakan batang penusuk. Batang penusuk berbentuk bulat seperti setengah bola dengan diameter yang sama dengan diameter batangnya.

Jumlah udara yang terjebak tergantung pada kelecakan beton segar. Beton dengan slump sebesar 25 mm mengandung udara 20 %. Rongga udara tidak dikehendaki karena mengurangi kekuatan akhir beton. Untuk setiap 1% udara, kekuatan akan menurun sebanyak 5 sampai 6%.

Beton yang dipadatkan dengan baik akan padat, kuat dan mempunyai ketahanan yang tinggi. Sebaliknya, beton yang pemadatannya kurang baik akan lemah, ketahanannya lemah, porous dan bersarang tawon (*honey comb*); atau dengan kata lain: tidak berguna.

2.6.5. Penyelesaian (*finishing*)

Pekerjaan *finishing* dimaksudkan untuk mendapatkan sebuah permukaan beton yang rata dan mulus. Pekerjaan ini biasanya dilakukan pada saat beton belum mencapai *final setting*, karena pada masa ini beton masih dapat dibentuk. Alat yang biasa digunakan ruskam, jidar dan alat-alat perata lainnya.

2.6.6. Perawatan (*curing*)

Perawatan beton (*curing*) sangat penting peranannya dalam mencapai kekuatan beton yang maksimal. Jika beton terlalu cepat mengering, maka dapat terjadi retak di permukaan. Kekuatan beton akan berkurang sebagai akibat retak ini, juga akibat kegagalan mencapai reaksi kimiawi penuh. Karena hidrasi relatif cepat pada hari-hari pertama, perawatan paling penting adalah pada umur mudannya. Kehilangan air yang cepat juga menyebabkan beton menyusut, terjadi tegangan tarik pada beton yang sedang mengering sehingga dapat menimbulkan retak. Beton yang dirawat selama 7 hari akan lebih kuat sekitar 50% daripada yang tidak dirawat. Jadi perawatan perlu untuk mengisi pori-pori kapiler dengan air, karena hidrasi terjadi didalamnya.

Perawatan ini tidak hanya dimaksudkan untuk mendapatkan kekuatan tekan beton yang tinggi tapi juga dimaksudkan untuk memperbaiki mutu dari keawetan beton, kekedapan terhadap air, ketahanan terhadap aus, serta stabilitas dari dimensi struktur. Kondisi perawatan yang baik dapat dicapai dengan menggunakan berbagai macam metode. Metode-metode tersebut diantaranya terdapat dalam sub bab sebagai berikut:

2.6.1.1. Perawatan dengan Pembasahan

Pembasahan dilakukan di laboratorium ataupun di lapangan. Pekerjaan perawatan dengan pembasahan ini dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu:

- a. Menaruh beton segar dalam ruangan yang lembab
- b. Menaruh beton segar dalam genangan air
- c. Menaruh beton segar dalam air
- d. Menyelimuti permukaan beton dengan air

- e. Menyelimuti permukaan beton dengan karung basah
- f. Menyirami permukaan beton dengan secara kontinu
- g. Melapisi permukaan beton dengan air

2.6.1.2. Perawatan dengan penguapan

Perawatan dengan uap dapat dibagi menjadi dua, yaitu:

1. Perawatan dengan tekanan rendah berlangsung selama 10-12 jam pada suhu 40°-55°c
2. Perawatan dengan tekanan tinggi dilaksanakan selama 10-16 jam pada suhu 65°-95°C dengan suhu akhir 40°-55°C.

Sebelum perawatan dengan penguapan dilakukan, beton harus dipertahankan pada suhu 10°-30°C selama beberapa jam. Perawatan ini berguna pada daerah yang mempunyai musim dingin.

2.6.1.4. Perawatan lainnya

Perawatan pada beton lainnya yang dapat dilakukan adalah perawatan dengan menggunakan sinar infra merah, yaitu dengan melakukan penyinaran selama 2-4 jam pada suhu 90°C. Hal ini dilakukan untuk mempercepat penguapan air pada beton mutu tinggi. Selain itu ada pula perawatan hidrotermal (dengan memasukkan cetakan untuk beton-beton pra-cetak selama 4 jam pada suhu 65°C) dan perawatan dengan karbonisasi.

2.7. Pengujian Beton

Pengambilan contoh uji dan pengujian dalam pelaksanaan pekerjaan beton secara umum dapat dibagi menjadi tiga kegiatan. Pertama, pengambilan contoh dan pengujian material penyusun beton, yang meliputi bahan-bahan semen, agregat, air, dan atau bahan tambahan. Hasil pengujian ini akan digunakan sebagai dasar dari perancangan beton (*mix design*). Kedua, pengambilan contoh dan pengujian beton segar. Pengujian ini dilakukan setelah didapatkan suatu komposisi campuran beton. Pengujian ini dilakukan setelah untuk menguji sifat-sifat dari beton segar dan pengaruhnya nanti setelah beton

mengeras. Ketiga, pengambilan contoh dan pengujian beton keras. Pengujian ini dimaksudkan untuk mendapatkan nilai kekuatan dari struktur yang direncanakan.

2.7.1. Pengujian Beton Segar

2.7.1.1 Pengujian slump (*slump test*)

Slump test ini dimaksudkan untuk mengukur nilai *slump* adukan beton segar sehingga dapat diketahui kemudahannya untuk dikerjakan (*workability*). Percobaan ini dilakukan dengan alat berbentuk kerucut terpacung, yang diameter bawahnya 20 cm dan tinggi 30 cm, dilengkapi dengan kuping untuk mengangkat beton segar dan tongkat diameter 16 mm sepanjang minimal 60 cm. Langkah percobaan sebagai berikut:

1. Siapkan alat-alat slump, termasuk centong untuk memasukn semen,
2. Bagi volumenya menjadi masing-masing $\frac{1}{3}$ volume,
3. Jika dihitung, tinggi lapisan $\frac{1}{3}$ pertama 7 cm, tinggi lapisan kedua 9 cm dan sisanya menjadi lapisan ketiga,
4. Masukkan beton dengan centong secara hati-hati setinggi $\frac{1}{3}$ volume (Jangan sampai alat *slump* bergerak),
5. Padatkan lapisan tersebut dengan tongkat pemadat dengan menusuk-nusuk sebanyak 25 kali,
6. Lakukan hal yang sama untuk lapisan kedua dan ketiga,
7. Biarkan selama 60 detik setelah lapisan terakhir dikerjakan,
8. Angkat alat *slump* secara hati-hati (jangan sampai miring) hingga mengenai sisi beton segar,
9. Letakkan alat *slump* di sisi beton segar,
10. Ukur rata-rata tinggi *slump*, diukur dari tinggi permukaan alat sampai tinggi permukaan beton yang jatuh.

2.7.2. Pengujian Beton Keras

Pengujian beton keras dilakukan setelah masa perawatan contoh benda uji. Pengujian kuat tekan bertujuan untuk menguji apakah kekuatan beton telah tercapai sesuai rencana atau belum.

2.7.2.1. Pengujian Kuat Tekan (*Compressive Strength Test*)

Pengujian ini bertujuan untuk menentukan kuat tekan (*compressive strength*) dari sampel beton yang berbentuk kubus maupun silinder. Pengujian ini dibatasi hanya untuk beton yang memiliki berat jenis lebih 50 lb/ft^3 (800 kg/m^3). Pengujian ini terdiri dari penggunaan sebuah alat tekan yang digunakan untuk membebani sampel yang secara terus menerus ditekan sampai beton hancur, kemudian akan diketahui kekuatan beton yang dihasilkan dengan membagi kuat tekan maksimum dengan luas penampang beton.

Untuk memperoleh nilai kuat tekan beton digunakan rumus:

$$f_c' = \frac{P}{A}$$

dimana:

f_c' = Kuat tekan benda uji (kg/cm^2)

P = Beban maksimum (kg)

A = Luas penampang (cm^2)

DAFTAR PUSTAKA

- (1) Astira, Imron F., Taufik A.G, dan Pitriyanti, *Pedoman Pelaksanaan Kerja Praktek dan Tugas Akhir (Skripsi)*. Penerbit Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya, Indralaya, 2005.
- (2) Departemen Pekerjaan Umum. LPMB. *Tata Cara Rencana Pembuatan Campuran Beton Normal*. SK. SNI. T-15-1990-03, Cetakan Pertama. DPU-Yayasan LPMB, 1991.
- (3) Mulyono, Tri, *Teknologi Beton*. Penerbit CV. Andi Offset, Yogyakarta, 2007
- (4) Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya, *Pedoman Pelaksanaan Praktikum Beton*. Indralaya, 2000..
- (5) Nugraha, Paul dan Antoni, *Teknologi Beton*. Penerbit CV. Andi Offset, Yogyakarta, 2007.
- (6) Indonesia, Fosroc, *Product Summary – The Right Chemistry For Construction*. Bekasi.