

## Kuat Tekan Beton Berdasarkan Metode *Curing Time* di Lapangan pada *Rigid Pavement*

Aqmal Fathahilla Uno<sup>1</sup>, Carter David Ernest Kandou<sup>2</sup>, Rilya Rumbayan<sup>3</sup>,  
Teknik Jalan Jembatan, Teknik Sipil, Politeknik Negeri Manado, Kota Manado.<sup>1,2,3</sup>  
E-mail: [aqmalwatan@gmail.com](mailto:aqmalwatan@gmail.com)

### **Abstrak**

*Rigid pavement adalah jenis perkerasan jalan yang menggunakan beton sebagai bahan utama. Beton harus dirawat (curing) agar bagian dalam dari beton tetap dingin, dan tidak terjadi keropos. Ada beberapa metode dalam curing beton, dan perbedaan metode curing akan menghasilkan kekuatan yang berbeda. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui berapa perbedaan hasil kuat tekan dari perbedaan metode curing di lapangan, laboratorium, dan tidak dirawat.*

*Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimental. Mutu beton yang direncanakan adalah 40MPa. Metode curing yang diteliti adalah metode perlakuan lapangan yaitu ditutup dengan kain geotekstil lalu disiram, metode perlakuan laboratorium yaitu direndam didalam air, dan dibiarkan. Sampel benda uji yang digunakan adalah silinder berdiameter 10cm dengan tinggi 20cm dengan jumlah benda uji 9 buah untuk 1 metode perawatan, dengan total 27 sampel untuk 3 metode perawatan, pengujian kuat tekan dilakukan di umur beton 7, 14, dan 28 hari.*

*Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh saat umur beton mencapai 28 hari, kekuatan tertinggi didapatkan pada perawatan direndam dengan hasil 43,35MPa, pada perawatan disiram terjadi penurunan 15,58% dengan nilai 36,59MPa, dan pada beton yang tak dirawat terjadi penurunan 29,82% dengan hasil kuat tekan 30,42MPa. Dapat disimpulkan curing di laboratorium adalah metode perawatan terbaik sementara curing di lapangan tidak bisa mencapai mutu rencana.*

**Kata kunci**— beton, kuat tekan, perawatan, perendaman, rigid pavement.

### **Abstract**

*Rigid pavement is a type of road pavement that uses concrete as the main material. Concrete must be cured after made to keep the inside of the concrete cool, moist, and free of porous. There are several methods of curing concrete, and different curing methods in the field and in the laboratory will also produce different strengths, this study aims to determine how much the difference in compressive strength results from different curing methods in the field, laboratory, and untreated.*

*This research was conducted using an experimental method. The making of concrete samples with a compressive strength of 40 MPa. Curing methods studied is the method used in the field, which is covering concrete with geotextile cloth and then watering everyday, the laboratory treatment method is soaking the sample in water, and not curing the concrete at all. The shape of specimen were cylinders with a diameter of 10cm and a height of 20cm with 9 piece specimens for each curing method, with a total of 27 samples for 3 curing methods, compressive strength testing was held at the age of 7, 14, and 28 days.*

*Based on the results obtained when the concrete was 28 days old, the highest compressive strength was found in the soaked treatment with the result of 43,35 MPa, the field curing method results decreased by 15,58% with a value of 36,59 MPa, and the untreated concrete results*

*decreased by 29,82% with a compressive strength of 30.42MPa. It can be concluded that soaked in water curing is the best curing method while the curing on field can't reach 40MPa.*

**Keywords:** *concrete, compressive strength, curing, water curing, rigid pavement.*

## 1. PENDAHULUAN

Beton adalah sebuah bahan bangunan komposit yang terbuat dari kombinasi agregat, pengikat semen portland atau semen hidraulik yang lain, dan air dengan atau tanpa bahan tambah membentuk masa padat (BSN, 2000). Beton adalah campuran dari bahan diantaranya adalah semen portland, agregat kasar, agregat halus, air dengan tambahan adanya rongga udara. Campuran bahan dalam pembuatan beton harus ditetapkan sedemikian rupa, sehingga bisa menghasilkan kuat tekan rencana setelah beton mengeras dan cukup ekonomis. (Sutikno, 2003).

Beton digunakan sebagai struktur dalam konstruksi yang dimanfaatkan untuk banyak hal, dalam pekerjaan teknik sipil, struktur beton digunakan untuk konstruksi bangunan gedung, kolom, balok, pelat, pondasi, jembatan, dan masih banyak lagi. Dalam pekerjaan jalan, beton juga biasa digunakan untuk pekerjaan *rigid pavement*.

*Curing* atau perawatan beton dilakukan saat beton sudah mulai mengeras yang bertujuan untuk menjaga agar beton tidak cepat kehilangan air dan sebagai tindakan menjaga kelembaban/suhu beton sehingga beton dapat mencapai mutu beton yang diinginkan. Pelaksanaan perawatan beton dilakukan setelah beton mengalami atau memasuki fase hardening (untuk permukaan beton yang terbuka) atau setelah bekisting beton dilakukan bongkaran dengan durasi tertentu yang dimaksudkan untuk memastikan terjaganya kondisi yang diperlukan untuk proses reaksi senyawa kimia yang terkandung dalam campuran beton. Proses *curing* pada beton memainkan peran penting pada pengembangan kekuatan dan daya tahan beton. Proses *curing* ini meliputi pemeliharaan kelembaban dan kondisi suhu, baik dalam beton maupun di permukaan beton dalam periode waktu tertentu.

Pada penelitian sebelumnya, “Hubungan perawatan beton dengan kuat tekan”, diperoleh dengan penelitian beton dengan mutu rencana K250, metode perawatan dengan merendam beton secara terus menerus selama 28 hari didalam air adalah yang terbaik, diikuti dengan metode membungkus beton selama 28 hari, merendam beton selama 14 hari kemudian kering 14 hari, mengeringkan beton 14 hari kemudian merendam beton 14 hari, dan yang terakhir mengeringkan beton selama 28 hari (Simanjuntak, dkk., 2015). Pada penelitian oleh Fepy Supriani pada tahun 2017, didapatkan hasil 31,3MPa untuk beton yang direndam air tawar, 28,6MPa untuk beton diluar ruangan, dan 23,0MPa untuk beton diluar ruangan, ditutupi karung goni, dan disiram secara berkala, nilai kuat tekan beton yang dirawat dengan penyiraman dan ditutup karung goni untuk 28 hari dibawah kuat tekan beton yang tidak dirawat (Supriani, dkk., 2017).

Penelitian “Studi pengaruh perbedaan metode perawatan beton terhadap kuat tekan beton” pada tahun 2019 diteliti perbedaan 3 perawatan yaitu perendaman, dibungkus dengan plastik, dan *curing compound*, mendapatkan nilai kuat tekan rata-rata pada 28 hari berturut-turut yaitu 25,89MPa, 23,78MPa, dan 22,48MPa. Secara berurutan dari penurunan terkecil sebesar 8% untuk jenis perawatan dibungkus dengan lembaran plastik, 13% untuk beton dengan perawatan *curing compound*, dan 19% untuk jenis beton tanpa perawatan. (Saputra, dkk., 2020).

“Pengaruh metode perawatan beton terhadap kuat tekan beton normal” pada tahun 2020 meneliti beton yang dirawat dengan merendam, membasahi permukaan, membungkus dengan plastik hitam, dan perawatan membungkus dengan karung goni. Kuat tekan yang dihasilkan masing-masing metode perawatan beton adalah merendam dalam air sebesar 18,95MPa, membasahi permukaan dengan air sebesar 13,7MPa, membungkus dengan plastik hitam sebesar 18,93MPa, dan membungkus dengan karung goni basah sebesar 17,41MPa, berdasarkan nilai kuat tekan beton yang diperoleh dapat diketahui bahwa perawatan beton metode merendam dalam air dan metode membungkus dengan plastik hitam dapat mencapai kuat tekan beton rencana, dengan demikian dapat dinyatakan bahwa metode perawatan beton yang baik yaitu merendam dalam air dan membungkus dengan plastik hitam. (Mulyati, dkk., 2020).

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian-penelitian terdahulu yaitu penelitian ini meneliti tentang beton dengan mutu tinggi yaitu 40MPa yang direncanakan sesuai SNI 03-2834-2000, dengan metode perawatan perendaman didalam air untuk benda uji sampel silinder laboratorium dan metode perawatan yang dilakukan belum dilakukan sebelumnya yaitu dengan perlakuan lapangan untuk *rigid pavement* yang biasa dilakukan, dengan menutupi dengan kain geotekstil dan dilakukan penyiraman secara berkala dengan benda uji yang dibuat seperti *rigid* lalu di *core-drill* untuk mendapatkan sampel, dan sampel yang dibiarkan tanpa perawatan diluar ruangan.

Terdapat faktor-faktor yang mempengaruhi kuat tekan beton terdiri dari bahan penyusun, nilai faktor air semen, gradasi agregat, ukuran maksimum agregat, cara pengerjaan, perawatan, serta umur beton (Tjokrodinuljo, 1996). Acuan yang dipakai untuk pengujian kuat tekan adalah SNI 1974-2011 tentang “Cara uji kuat tekan beton dengan benda uji silinder”, rumus yang digunakan untuk perhitungan kuat tekan adalah:

$$F_c' = \frac{P}{A} \quad (1)$$

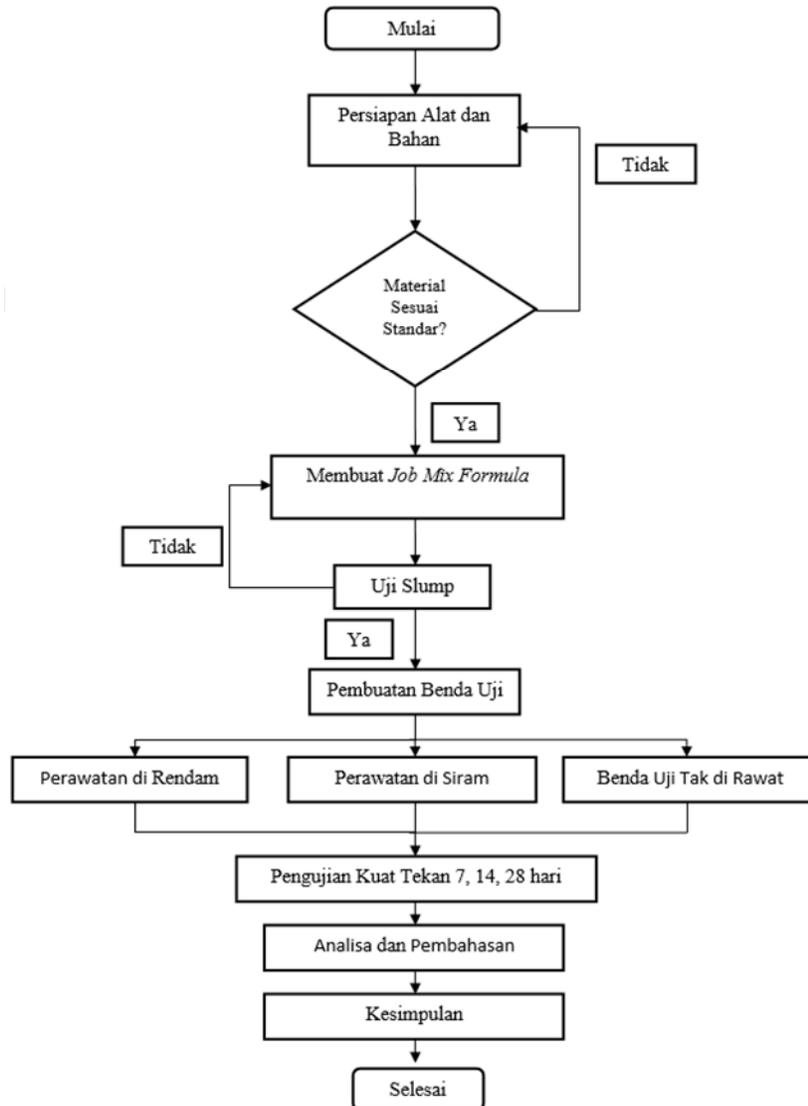
Dengan pengertian :  
F<sub>c</sub>' = kuat tekan beton (MPa)  
P = beban maksimum (N)  
A = luas penampang benda uji (mm)

Terdapat berbagai macam metode *curing* beton yang umum dilakukan baik dengan pembasahaan sederhana, penguapan, dan menggunakan membran. Proses perawatan yang paling umum digunakan di laboratorium adalah perawatan pembasahan, biasanya dengan merendam sampel uji beton didalam air. Dan perawatan yang biasanya dilakukan di lapangan terutama di *rigid pavement* menurut spesifikasi umum revisi 1 tahun 2015 tentang “Spesifikasi teknis jalan bebas hambatan dan jalan tol” oleh Bina Marga, metode yang paling sering digunakan di lapangan untuk *rigid* adalah dengan melindungi seluruh permukaan beton dengan menutup permukaan beton dengan kain geotextile dan dilakukan penyiraman sekurang-kurangnya selama 7 hari (Bina Marga, 2015). Perbedaan dari dua cara perawatan tersebut pastilah akan mendapatkan hasil kekuatan beton *rigid pavement* yang berbeda. maka penulis mencoba meneliti “Kuat tekan beton berdasarkan metode *curing* time di lapangan pada *rigid pavement*”, adapun tujuan penelitian yang dilakukan, yaitu menguji hasil kuat tekan pada beton yang dirawat dengan metode berbeda dan menganalisa perbedaan hasil dari nilai kuat tekan beton dengan metode *curing* yang berbeda.

## 2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode experimental dengan pengujian di Laboratorium Uji Bahan Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Manado dengan melakukan pengujian kuat tekan beton untuk mengetahui nilai kuat tekan dari sampel benda uji *rigid pavement* yang dirawat dengan cara berbeda. Material yang disiapkan adalah semen PCC, agregat kasar diambil dari PT. King Cursher, Kema, Minahasa Utara, agregat halus diambil dari desa Amurang, Minahasa Selatan, air diambil dari lab. uji bahan Politeknik Negeri Manado, dan bahan tambah SikaCim Concrete Additive digunakan pada semua sampel beton untuk membantu mencapai mutu beton yang direncanakan.

Tahapan penelitian ini dimulai dari persiapan bahan penyusun beton, kemudian dilakukan pengujian karakteristik agregat halus dan kasar untuk mengetahui standart bahan yang akan digunakan. langkah selanjutnya yaitu pembuatan campuran beton sesuai perhitungan *job mix* yang sudah ditentukan dan pengujian slump, setelah pengujian slump dilakukan percetakan beton didalam bekisting silinder 100mm x 200mm untuk metode perendaman dan bekisting kayu untuk metode perlakuan lapangan lalu di *core drill*, metode perawatan yang diteliti yaitu diantara lain metode pertama adalah perlakuan laboratorium, beton direndam didalam air, metode kedua yaitu perlakuan lapangan, beton diluar ruangan ditutupi kain geotekstil lalu disiram 2 kali sehari, metode terakhir yaitu beton dibiarkan tanpa perawatan diluar ruangan. Pada umur beton 28 hari dilakukan pengujian kuat tekan beton, adapun tahap penelitian akan disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagan Alur Penelitian

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

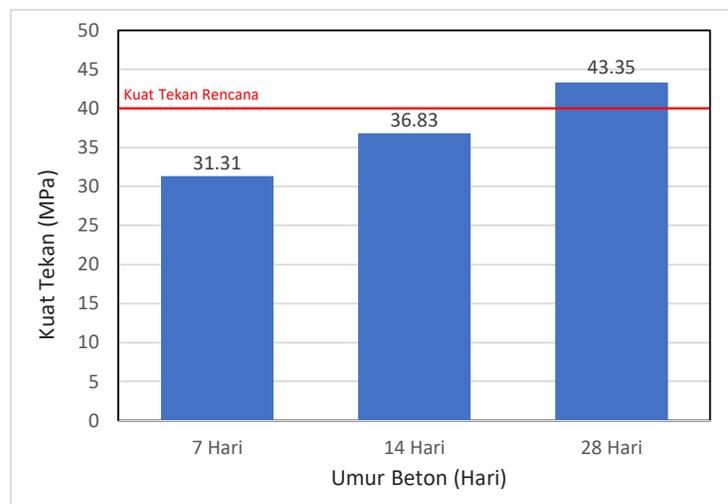
Beton dirawat dengan perlakuan laboratorium sesuai dengan standar yaitu dengan merendam benda uji di dalam air segera mungkin dari beton dilepas dari cetakan sampai pada waktu umur beton yang akan diuji, semua benda uji harus dirawat pada temperatur  $23^{\circ}\text{C} \pm 1,7^{\circ}\text{C}$ . Penyimpanan didalam air selama 48 jam pertama haruslah berada pada lingkungan yang bebas getaran, sampel benda uji tidak boleh hanya diletakkan pada air menetes atau air yang mengalir, sampel harus diletakkan di dalam kolam air (Bandar Standardisasi Nasional, 2011). Hasil dari kuat tekan beton metode *curing* laboratorium dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton *Curing* Laboratorium

Metode <i>Curing</i>	No. Benda Uji	Kuat Tekan Beton
----------------------	---------------	------------------

	Umur Beton (Hari)	Nilai Kuat Tekan (MPa)	Rata-Rata (MPa)
<i>Curing</i> Laboratorium	1	32.90	31.31
	2	30.95	
	3	30.07	
	1	37.09	36.83
	2	35.81	
	3	37.58	
	1	39.52	43.35
	2	47.17	
	3	43.31	

Dari Tabel 1 dapat diperoleh grafik kuat tekan beton pada metode *curing* laboratorium di umur beton 7 hari, 14 hari, dan 28 hari, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.



**Gambar 2** Grafik Hasil Kuat Tekan Beton Metode *Curing* Laboratorium

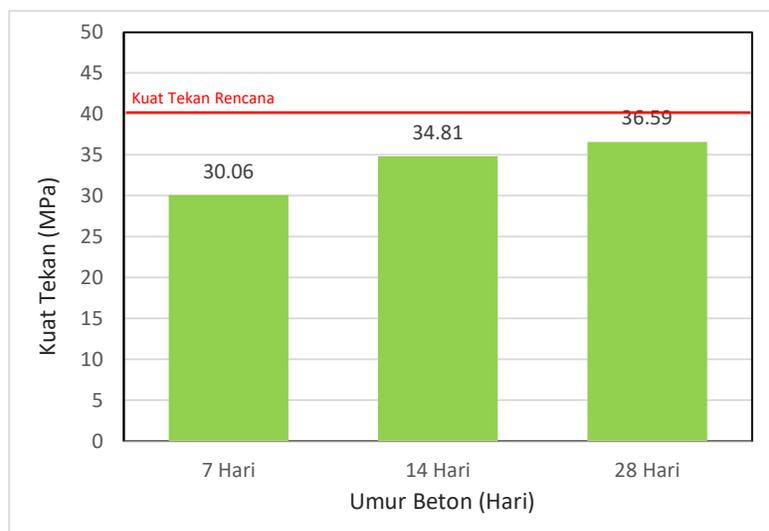
Dalam Gambar 2 dapat dilihat bahwa nilai kuat tekan sampel metode *curing* laboratorium untuk 7 hari adalah 31,31 MPa, untuk 14 hari mendapat hasil 36,83 MPa, dan untuk 28 hari mendapatkan hasil rata-rata 43,35 MPa, terjadi peningkatan sebesar 12,72% dan 15,20% terhadap umur 14 hari dan 28 hari. Mutu beton yang direncanakan yaitu 40 MPa pada 28 hari yang berarti mutu beton dapat dicapai sesuai target pada metode *curing* laboratorium.

Beton dirawat dengan perlakuan lapangan pada *rigid pavement* yaitu dilapisi dengan kain geotekstil, lalu disiram secara berkala 2x sehari, sampel diambil dengan *core drill* lalu diuji kuat tekan sampel sesuai dengan umur beton, hasil dari kuat tekan metode *curing* lapangan dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2** Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton *Curing* Lapangan

Metode <i>Curing</i>	No. Benda Uji	Kuat Tekan Beton		
		Umur Beton (Hari)	Nilai Kuat Tekan (MPa)	Rata-Rata (MPa)
<i>Curing</i> Lapangan	1	7	31.32	30.06
	2		26.19	
	3		32.69	
	1	14	34.42	34.81
	2		36.13	
	3		33.86	
	1	28	37.23	36.59
	2		35.30	
	3		37.24	

Dari Tabel 2 dapat diperoleh grafik kuat tekan beton pada metode *curing* lapangan di umur beton 7 hari, 14 hari, dan 28 hari, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.



**Gambar 3** Grafik Hasil Kuat Tekan Metode *Curing* Lapangan

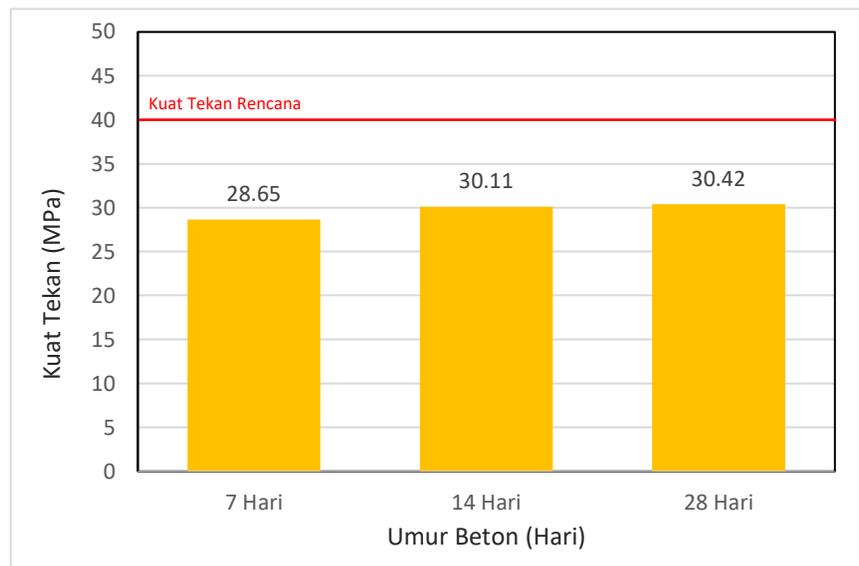
Dalam Gambar 3 dapat terlihat bahwa nilai kuat tekan sampel metode *curing* lapangan untuk 7 hari adalah 30,06 MPa, untuk 14 hari mendapat hasil 34,81 MPa, dan untuk 28 hari mendapatkan hasil rata-rata 36,59 MPa, terjadi peningkatan sebesar 12,96% dan 4,88% terhadap umur 14 hari dan 28 hari. Mutu beton yang direncanakan yaitu 40 MPa pada 28 hari yang berarti mutu beton tidak mencapai target yang disyaratkan pada metode *curing* lapangan.

Beton tidak dirawat sama sekali dan dibiarkan diluar ruangan, sebagai perlakuan untuk sampel *rigid pavement* lapangan yang tidak dirawat dan hanya dibiarkan. Hasil dari kuat tekan beton tanpa *curing* dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3** Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Tanpa *Curing*

Metode <i>Curing</i>	No. Benda Uji	Kuat Tekan Beton		
		Umur Beton (Hari)	Nilai Kuat Tekan (MPa)	Rata-Rata (MPa)
Tidak Dirawat	1	7	30.87	28.65
	2		29.17	
	3		25.90	
	1	14	27.06	30.11
	2		29.12	
	3		34.16	
	1	28	30.74	30.42
	2		30.10	
	3		27.37	

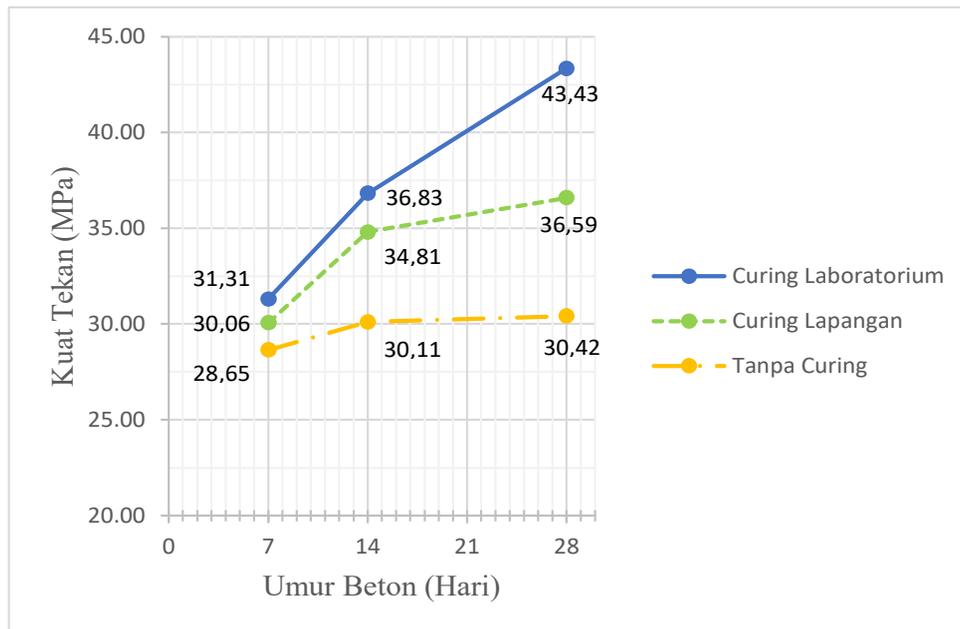
Dari Tabel 3 dapat diperoleh grafik kuat tekan beton pada metode tanpa *curing* di umur beton 7 hari, 14 hari, dan 28 hari, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.



**Gambar 4** Grafik Hasil Kuat Tekan Metode Tanpa *Curing*

Di dalam Gambar 4 dapat terlihat bahwa nilai kuat tekan sampel metode tanpa *curing* untuk 7 hari adalah 28,65 MPa, untuk 14 hari mendapat hasil 30,11 MPa, dan untuk 28 hari

mendapatkan hasil rata-rata 30,42 MPa, terjadi peningkatan hasil kuat tekan sebesar 4,81% dari 7 ke 14 hari dan peningkatan 1,01% dari 14 ke 28 hari. Mutu beton yang direncanakan yaitu 40 MPa pada 28 hari yang berarti mutu beton tidak mencapai target yang disyaratkan pada beton yang tidak dirawat.



Gambar 5 Grafik Hasil Kuat Tekan 7, 14, dan 28 Hari

Pada umur 28 hari, hasil dari kuat tekan untuk metode *curing* laboratorium adalah yang tertinggi dengan nilai sebesar 43,43 MPa, diikuti oleh metode *curing* lapangan dengan nilai sebesar 36,59 MPa, dan terakhir adalah beton tanpa *curing* dengan hasil sebesar 30,42 MPa. Terjadi penurunan berturut-turut sebesar 15,75% dan 29,96% dengan selisih 6,84 MPa dan 13,01 MPa.

Metode *curing* laboratorium dapat menghasilkan hasil kuat tekan yang lebih tinggi dari mutu beton yang disyaratkan yaitu 40 MPa, sementara metode perlakuan *curing* di lapangan menghasilkan mutu beton terbesar kedua akan tetapi tidak dapat mencapai mutu beton yang disyaratkan, sementara beton yang tidak dirawat sama sekali menghasilkan kuat tekan yang paling rendah dibandingkan beton yang dirawat.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian kuat tekan yang telah dilakukan, dapat dilihat pada umur 7 hari nilai kuat tekan tertinggi didapatkan dengan *curing* direndam, dan terjadi penurunan diperawatan lapangan pada umur beton yang sama sebesar 3,97%, dan penurunan 8,49% pada beton yang dibiarkan, saat umur beton 14 hari kekuatan tertinggi dari semua metode ada pada metode *curing* direndam, dan terjadi penurunan 5,49% pada metode *curing* disiram dan 18,24% pada beton tak dirawat. Saat umur beton mencapai 28 hari, kuat tekan tertinggi didapatkan pada

perawatan direndam, pada perawatan disiram terjadi penurunan 15,58% dari beton direndam, pada beton yang tak dirawat terjadi penurunan 29,82% dari beton direndam.

Berdasarkan hasil kesimpulan, disarankan saat penelitian perlu dilakukan dengan sampel yang lebih banyak untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat, dalam pembuatan beton di lapangan, mutu beton dapat lebih dinaikkan untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan kuat tekan yang direncanakan. Perlu dilakukan pengujian kuat lentur beton untuk mengetahui perbedaan lebih lanjut, dan perawatan beton *rigid pavement* di lapangan harus ditutupi geotekstil dan dirawat karena beton yang dibiarkan dibawah terik sinar matahari langsung memiliki kekuatan lebih rendah daripada beton yang dirawat dengan air.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada kepala laboratorium Politeknik Negeri Manado yang sudah memberikan saya ijin untuk melakukan pengujian ditempat tersebut dan teknisi lab yang sudah membantu penulis untuk mengerjakan penelitian.

### DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standardisasi Nasional., (2000), *SNI 03-2834-2000 Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*. Jakarta: Bandar Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. (2011). *SNI 1974:2011 Cara Uji Kuat Tekan Beton Dengan Benda Uji Silinder*. Jakarta: Bandar Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. (2011). *SNI 2493:2011 Tata Cara Pembuatan Dan Perawatan Benda Uji Beton di Laboratorium*. Jakarta: Bandar Standardisasi Nasional.
- Direktorat Jenderal Bina Marga, (2015). *Spesifikasi Umum Jalan Bebas Hambatan dan Jalan Tol*, Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga.
- Mulyati & Arkis, Z. (2020). *Pengaruh Metode Perawatan Beton Terhadap Kuat Tekan Beton Normal*. *Jurnal Teknik Sipil ITP Vol. 7. No.2. Juli 2020*. 78-84. Padang: Institut Teknologi Padang.
- Saputra, Irawan. Mirza Rifqi, & Muhammad Amin. (2019). *Studi Pengaruh Perbedaan Metode Perawatan Beton Terhadap Kuat Tekan Beton*.
- Simanjuntak, Johan & Tiurma Saragi. (2015). *Hubungan Perawatan Beton Dengan Kuat Tekan*. Jakarta: Universitas HKBP NOMMENSEN.
- Sutikno. 2003. *Panduan Praktek Beton*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Supriani, Fepy & Mukhlis Islam. (2017). *Pengaruh Metode Perlakuan Dalam Perawatan Beton Terhadap Kuat Tekan Dan Durabilitas Beton*. *Jurnal Inersia Oktober 2017 Vol.9 No.2*. Bengkulu: Fakultas Teknik UNIB.
- Tjokrodinuljo, K. 1996. *Teknologi Beton*, Yogyakarta: Fakultas Teknik Universitas Gajah Mada