

**TUGAS AKHIR**

**PENGARUH VARIASI PH AIR TERHADAP  
CAMPURAN BETON DENGAN UJI SILINDRER**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan menempuh derajat Sarjana S1

pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik

Universitas Lambung Mangkurat

**Disusun Oleh:**

**Maulana Yunis Prasedyo**

**NIM. 2010811310053**

**Dosen Pembimbing:**

**Ir. Utami Sylvia Lestari, S.T., M.T.**

**NIP. 19811209 201404 2 001**

**Dosen Co-Pembimbing:**

**Dr. Nursiah Chairunnisa, S.T., M.Eng**

**NIP. 19790723 200501 2 005**



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI**

**UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT**

**FAKULTAS TEKNIK**

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL**

**BANJARBARU**

**2024**

# LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PENGESAHAN  
SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL  
Pengaruh Variasi Ph Air Terhadap Campuran Beton Dengan Uji Silinder

Oleh  
Maulana Yunis Prasedyo (2010811310053)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 1 Oktober 2024 dan dinyatakan  
LULUS

**Komite Penguji:**

Ketua : Dr. Muhammad Arsyad, S.T., M.T.  
NIP. 19720826 199802 1 001  
Anggota 1 : Ir. Yasruddin, M. T.  
NIP. 19601225 199003 1 002  
Pembimbing Utama : Ir. Utami Sylvia Lestari, S.T., M.T.  
NIP. 19811209 201404 2 001  
Pembimbing Pendamping : Dr. Nursiah Chaitramisa, S.T., M.Eng  
NIP. 19790723 200501 2 005



Banjarnegara, 03 OCT 2024

Diketahui dan disahkan oleh

Wakil Dekan Bidang Akademik  
Fakultas Teknik ULM,



Dr. Mahmud, S.T., M.T.  
NIP. 19740107 199802 1 001

Koordinator Program Studi  
S-1 Teknik Sipil



Dr. Muhammad Arsyad, S.T., M.T.  
NIP. 19720826 199802 1 001

## **Pengaruh Variasi pH Air Terhadap Campuran Beton Dengan Uji Silinder**

Maulana Yunis Prasedyo<sup>1)</sup> Ir. Utami Sylvia Lestari, S.T., M.T. <sup>2)</sup>

Dr. Nursiah Chairunnisa, S.T., M.Eng.<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Universitas Lambung Mangkurat

<sup>2)</sup>Dosen Program Studi Teknik Sipil, Universitas Lambung Mangkurat

<sup>3)</sup>Dosen Program Studi Teknik Sipil, Universitas Lambung Mangkurat

Jl. Jenderal Achmad Yani KM 35,5 Banjarbaru, Kalimantan Selatan – 70714.

Email: [dioprasedyo@gmail.com](mailto:dioprasedyo@gmail.com)

### **ABSTRAK**

Penggunaan perkerasan jalan dengan beton semen atau perkerasan kaku mulai diterapkan di Indonesia sejak sekitar tahun 1985. Walaupun perkembangannya masih relatif terbatas, penggunaannya semakin meningkat, terutama di jalan dan jalan utama di kota-kota besar (Affandi, 2003). Kualitas perkerasan jalan seharusnya menjadi perhatian utama, mengingat pentingnya infrastruktur ini. Namun, dalam praktiknya, masih banyak ditemukan penggunaan material yang tidak sesuai dengan spesifikasi teknis maupun kondisi lingkungan tempat infrastruktur jalan tersebut dibangun. Contohnya, penggunaan semen sebagai bahan pengikat pada perkerasan kaku sering kali tidak disesuaikan dengan kondisi lingkungan setempat. Masalah yang umum terjadi pada perkerasan jalan antara lain adalah kerusakan akibat beban berlebih, drainase yang buruk sehingga menyebabkan genangan air, serta kondisi alam Indonesia yang bervariasi. Salah satu contohnya adalah kondisi lahan gambut yang memiliki pH rendah dan bersifat asam, sehingga dapat mempengaruhi kualitas serta daya tahan struktur perkerasan jalan (Priadi, 2021). Oleh karena itu, penting dilakukan penelitian lanjutan untuk meningkatkan kualitas perkerasan kaku, terutama dalam konteks lokal di Indonesia.

Kata kunci: Rigid Pavement, pH Air

## **Effect of Water pH Variation on Concrete Mix with Cylinder Test**

Maulana Yunis Prasedyo<sup>1)</sup> Ir. Utami Sylvia Lestari, S.T., M.T. <sup>2)</sup>

Dr. Nursiah Chairunnisa, S.T., M.Eng.<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>Student of Civil Engineering Study Program, Lambung Mangkurat University

<sup>2)</sup>Lecturer of Civil Engineering Study Program, Lambung Mangkurat University

<sup>3)</sup>Lecturer of Civil Engineering Study Program, Lambung Mangkurat University

Jl. Jenderal Achmad Yani KM 35.5 Banjarbaru, South Kalimantan – 70714.

Email: [dioprasedyo@gmail.com](mailto:dioprasedyo@gmail.com)

### **ABSTRACT**

The use of road pavement with cement concrete or rigid pavement began to be applied in Indonesia since around 1985. Although its development is still relatively limited, its use is increasing, especially on roads and main roads in big cities (Affandi, 2003). The quality of road pavement should be a major concern, given the importance of this infrastructure. However, in practice, there are still many uses of materials that are not in accordance with the technical specifications and environmental conditions where the road infrastructure is built. For example, the use of cement as a binding material on rigid pavement is often not adapted to local environmental conditions. Common problems that occur on road pavements include damage due to overload, poor drainage that causes waterlogging, and Indonesia's varied natural conditions. One example is the condition of peatlands which have a low pH and are acidic, so that it can affect the quality and durability of road pavement structures (Priadi, 2021). Therefore, it is important to conduct further research to improve the quality of rigid pavement, especially in the local context in Indonesia.

Keywords: Rigid Pavement, Water pH

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah SWT, karena berkat, rahmat dan hidayah yang diberikan-Nyalah saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Pengaruh Variasi Ph Air Terhadap Perkerasan Kaku*Rigid Pavement*”. Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan menyelesaikan Program Strata - 1 Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.

Dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini saya menerima banyak bantuan, bimbingan serta *support* yang menjadi bahan bakar untuk terus menyalakan semangat dalam diri saya. Sehingga pada kesempatan ini saya ingin mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada pihak-pihak yang selalu menemani dan memotivasi saya, yaitu:

1. Ibu Utami Sylvia Lestari, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang senantiasa membimbing, mengarahkan dan memberikan ilmu yang bermanfaat sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
2. Ibu Nursiah Chairunnisa, S.T., M.Eng. selaku Dosen Co- Pembimbing yang senantiasa membimbing, mengarahkan dan memberikan ilmu yang bermanfaat sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
3. Segenap Dosen Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat, khususnya staf pengajar di lingkungan Program Studi S-1 Teknik Sipil yang telah memberikan ilmu selama perkuliahan.
4. Keluarga saya yang selalu memberikan dukungan dan mendoakan saya.
5. Dan semua pihak yang telah membantu saya baik berupa dukungan, semangat, doa, serta ilmu yang tidak bisa saya sebutkan satu-persatu.

Banjarbaru,

2024

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
<b>ABSTRAK</b> .....	iii
<b>ABSTRACT</b> .....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Batasan Masalah .....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
2.1 Campuran Beton .....	4
2.3.1 Cement Portland.....	4
2.3.2 Agregat Kasar.....	8
2.3.3 Agregat Halus.....	8
2.3.4 Air.....	8
2.3.5 Syarat dan ketentuan .....	9
2.2 Struktur Perkerasan kaku.....	9
2.2.1 Tanah Dasar ( Subgrade ) .....	10
2.2.2 Lapis Pondasi Bawah ( Subbase course ).....	10

2.2.3	Base Course .....	11
2.2.4	Concrete Slab .....	11
2.3	Perawatan Benda Uji Curing .....	11
2.4	Pengujian .....	12
2.5.1	Kuat Tekan.....	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		14
3.1	Metode Penelitian .....	14
3.2	Tempat Penelitian .....	18
3.3	Bagan Alir Penelitian.....	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		20
4.1	Pengujian Teoritis .....	20
4.2	Pengujian Propertis Bahan.....	22
4.2.1	Agregat Kasar.....	22
4.2.2	Agregat Halus.....	25
4.2.3	Semen .....	30
4.3	Hasil Pengujian Kuat Tekan Silinder 10x20 cm.....	32
4.3.1	Visual Pengujian Kuat Tekan Pra & Pasca Uji.....	33
4.3.2	Hasil Pengujian Kuat Tekan Benda Uji Rp-G0-T28 .....	40
4.3.3	Hasil Pengujian Kuat Tekan Variasi Rp-pH7-G0.5-T28 .....	42
4.3.4	Hasil Pengujian Kuat Tekan Variasi Rp-pH7-G3-T28 .....	44
4.3.5	Hasil Pengujian Kuat Tekan Variasi Rp-pH7-G5-T28 .....	45
4.3.6	Analisis Hasil Pengujian Kuat Tekan Variasi pH7 .....	47
4.3.7	Hasil Pengujian Kuat Tekan Variasi Rp-pH3-G0.5-T28 .....	48
4.3.8	Hasil Pengujian Kuat Tekan Variasi Rp-pH3-G3-T28 .....	49
4.3.9	Hasil Pengujian Kuat Tekan Variasi Rp-pH3-G5-T28 .....	51
4.3.10	Analisis Hasil Pengujian Kuat Tekan Variasi pH3 .....	52

4.3.11	Hasil Pengujian Kuat Tekan Variasi Rp-pH2-G0.5-T28 .....	53
4.3.12	Hasil Pengujian Kuat Tekan Variasi Rp-pH2-G3-T28 .....	55
4.3.13	Hasil Pengujian Kuat Tekan Variasi Rp-pH2-G5-T28 .....	56
4.3.14	Analisis Hasil Pengujian Kuat Tekan Variasi pH2 .....	58
4.3.15	Analisis Keseluruhan Hasil Pengujian Kuat Tekan.....	59
4.3.16	Hasil Kuat Tekan Yang Memenuhi Syarat Kontruksi .....	66
BAB V KESIMPULAN .....		69
5.1	Kesimpulan .....	69
DAFTAR PUSTAKA .....		70
LAMPIRAN .....		73

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 2 berat minimum uji agregat kasar .....	8
Gambar 2. 2 Struktur <i>Rigid Pavement</i> .....	9
Gambar 2. 3 Tipe Keruntuhan Pada Benda Uji Silinder (SNI 1974:2011) .....	13
Gambar 2. 4 Faktor Koreksi Panjang (L) Dengan Diameter (D) Benda Uji.....	14
Gambar 3. 1 Bagan Alir.....	19
Gambar 4. 1 Grafik Pengaruh Volume Air Genangan Terhadap Nilai FAS Pada Silinder 10x20 cm .....	21
Gambar 4. 2 Grafik Pengaruh FAS Terhadap Kualitas Mutu Beton Pada Silinder 10x20 cm .....	21
Gambar 4. 3 Perbandingan Berat Volume Agregat Kasar pada 3 Kondisi.....	25
Gambar 4. 4 Grafik Gradasi Agregat Halus .....	27
Gambar 4. 5 Perbandingan Berat Volume Agregat Halus pada 3 Kondisi.....	30
Gambar 4. 6 Pemeriksaan Kadar Organik Agregat Halus.....	30
Gambar 4. 7 Grafik Pemeriksaan Waktu Pengikatan Semen .....	32
Gambar 4. 8 Visual Pra Uji Rp-G0-T28.....	34
Gambar 4. 9 Visual Pasca Uji Rp-G0-T28 .....	34
Gambar 4. 10 Visual Pasca Uji Rp-pH7-G0.5-T28.....	35
Gambar 4. 11 Visual Pra & Pasca Rp-pH7-G3-T28.....	35
Gambar 4. 12 Visual Pra & Pasca Uji Rp-pH7-G5-T28 .....	36
Gambar 4. 13 Visual Pasca Uji Rp-pH3-G0.5-T28.....	36
Gambar 4. 14 Visual Pra & Pasca Uji Rp-pH3-G3-T28 .....	37
Gambar 4. 15 Visual Pra & Pasca Uji Rp-pH3-G5-T28 .....	38

Gambar 4. 16 Visual Pasca Uji Rp-pH2-G0.5-T28 .....	38
Gambar 4. 17 Visual Pra & Pasca Uji Rp-pH2-G3-T28 .....	39
Gambar 4. 18 Visual Pra & Pasca Uji Rp-pH2-G5-T28 .....	40
Gambar 4. 19 Pengujian Kuat Tekan (kontrol) .....	41
Gambar 4. 20 Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Rp-pH7-G0-T28 .....	42
Gambar 4. 21 Pengujian Kuat Tekan Rp-pH7-G0.5-T28 .....	42
Gambar 4. 22 Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Rp-pH7-G0.5-T28 .....	43
Gambar 4. 23 Pengujian Kuat Tekan Rp-pH7-G3-T28 .....	44
Gambar 4. 24 Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Rp-pH7-G3-T28 .....	45
Gambar 4. 25 Pengujian Kuat Tekan Rp-pH7-G5-T28 .....	45
Gambar 4. 26 Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Rp-pH7-G5-T28 .....	46
Gambar 4. 27 Grafik Hubungan Kuat Tekan (pH7) Terhadap Variasi Genangan .....	47
Gambar 4. 28 Pengujian Kuat Tekan Rp-pH3-G0.5-T28 .....	48
Gambar 4. 29 Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Rp-pH3-G0.5-T28 .....	49
Gambar 4. 30 Pengujian Kuat Tekan Rp-pH3-G3-T28 .....	49
Gambar 4. 31 Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Rp-pH3-G3-T28 .....	50
Gambar 4. 32 Pengujian Kuat Tekan Rp-pH3-G5-T28 .....	51
Gambar 4. 33 Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Rp-pH3-G5-T28 .....	52
Gambar 4. 34 Grafik Hubungan Kuat Tekan (pH3) Terhadap Variasi Genangan .....	53
Gambar 4. 35 Pengujian Kuat Tekan Rp-pH2-G0.5-T28 .....	53
Gambar 4. 36 Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Rp-pH2-G0.5-T28 .....	54
Gambar 4. 37 Pengujian Kuat Tekan Rp-pH2-G3-T28 .....	55
Gambar 4. 38 Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Rp-pH2-G3-T28 .....	56
Gambar 4. 39 Pengujian Kuat Tekan Rp-pH2-G5-T28 .....	56

Gambar 4. 40 Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Rp-pH2-G5-T28 .....	57
Gambar 4. 41 Grafik Hubungan Kuat Tekan (pH2) Terhadap Variasi Genangan .....	58
Gambar 4. 42 Grafik Keseluruhan Kuat Tekan .....	60
Gambar 4. 43 Grafik Penurunan Mutu Beton Akibat Pertambahan Tinggi Genangan (pH7) .....	61
Gambar 4. 44 Grafik Penurunan Mutu Beton Akibat Pertambahan Tinggi Genangan (pH3) .....	62
Gambar 4. 45 Grafik Penurunan Mutu Beton Akibat Pertambahan Tinggi Genangan (pH2) .....	62
Gambar 4. 46 Grafik Penurunan mutu Beton Akibat Peningkatan Keasaman pH air Untuk Ketinggian Genangan 0,5 cm .....	64
Gambar 4. 47 Grafik Penurunan mutu Beton Akibat Peningkatan Keasaman pH air Untuk Ketinggian Genangan 3 cm .....	64
Gambar 4. 48 Grafik Penurunan mutu Beton Akibat Peningkatan Keasaman pH air Untuk Ketinggian Genangan 5 cm .....	65

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Rekapitulasi Jumlah Benda Uji Dengan Variasi pH & Tinggi Genangan. .....	16
Tabel 3. 2 Rekapitulasi Jumlah Benda Uji Kontrol.....	17
Tabel 3. 3 Nomenklatur Benda Uji Variasi pH & Tinggi Genangan. ....	17
Tabel 3. 4 Nomenklatur Benda Uji Kontrol .....	18
Tabel 4. 1 Pengujian Teoritis pada Silinder 10x20 cm .....	20
Tabel 4. 2 Analisa Saringan Agregat Kasar .....	22
Tabel 4. 3 Pemeriksaan Specific gravity dan Absorpsi Agregat Kasar .....	23
Tabel 4. 4 Berat Volume Agregat Kasar Kondisi Lepas .....	24
Tabel 4. 5 Berat Volume Agregat Kasar Kondisi Goyangan .....	24
Tabel 4. 6 Berat Volume Agregat Kasar Kondisi Pemadatan .....	24
Tabel 4. 7 Analisa Saringan Agregat Halus .....	26
Tabel 4. 8 Pemeriksaan Specific Gravity dan Absorpsi Agregat Halus .....	27
Tabel 4. 9 Berat Volume Agregat Halus Kondisi Lepas .....	28
Tabel 4. 10 Berat Volume Agregat Halus Kondisi Goyangan .....	28
Tabel 4. 11 Berat Volume Agregat Halus Kondisi Pemadatan .....	29
Tabel 4. 12 Data Konsistensi Normal Semen.....	31
Tabel 4. 13 Data Pemeriksaan Waktu Pengikatan Semen .....	32
Tabel 4. 14 Hasil Pengujian Benda Uji RP-G0-T28.....	41
Tabel 4. 15 Hasil Pengujian Kuat Tekan Variasi Rp-pH7-G0.5-T28 .....	43
Tabel 4. 16 Hasil Pengujian Kuat Tekan Variasi Rp-pH7-G3-T28 .....	44
Tabel 4. 17 Hasil Pengujian Kuat Tekan Variasi Rp-pH7-G5-T28 .....	46
Tabel 4. 18 Hasil Pengujian Benda Uji pH 7.....	47
Tabel 4. 19 Hasil Pengujian Kuat Tekan Variasi Rp-pH3-G0.5-T28 .....	48

Tabel 4. 20 Hasil Pengujian Kuat Tekan Variasi Rp-pH3-G3-T28 .....	50
Tabel 4. 21 Hasil Pengujian Kuat Tekan Variasi Rp-pH3-G5-T28 .....	51
Tabel 4. 22 Hasil Pengujian Benda Uji pH 3.....	52
Tabel 4. 23 Hasil Pengujian Kuat Tekan Variasi Rp-pH2-G05-T28 .....	54
Tabel 4. 24 Hasil Pengujian Kuat Tekan Variasi Rp-pH2-G3-T28 .....	55
Tabel 4. 25 Hasil Pengujian Kuat Tekan Variasi Rp-pH2-G5-T28 .....	57
Tabel 4. 26 Hasil Pengujian Benda Uji pH 2.....	58
Tabel 4. 27 Tabel Hasil Pengujian Kuat Tekan Keseluruhan Benda Uji.....	59
Tabel 4. 28 Penurunan mutu Beton Akibat Penambahan Tinggi Genangan .....	61
Tabel 4. 29 Penurunan mutu Beton Akibat Peningkatan Keasaman pH air .....	63
Tabel 4. 30 Hasil Perhitungan Kuat tekan.....	67
Tabel 4. 31 Hasil Perhitungan Hubungan Kuat tekan & Kuat Lentur.....	68