

SKRIPSI

**PENGARUH BUBUK GAMPING SEBAGAI BAHAN TAMBAH
DALAM PEMBUATAN BETON**



OLEH

MARIA ANDRIANI MOI
2018310720

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS FLORES

ENDE

2023

LEMBAR PERSETUJUAN

**PENGARUH BUBUK GAMPING SEBAGAI BAHAN TAMBAH DALAM
PEMBUATAN BETON**

**Skripsi ini diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Teknik (ST) Fakultas Teknik Universitas Flores**

Disusun dan Diajukan oleh :

MARIA ANDRIANI MOI
2018310720

Disetujui Oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Yohanes Laka Suku, S.T.,M.T.,IPM.
NIDN : 0815066901

Ir. Veronika M. Radja, S.T.,M.T.,IPM
NIDN: 0812017001

Mengetahui

**Ketua Program Studi Teknik Sipil
Universitas Flores**

Ir. Marselinus Y. Nisanson, S.T.,M.T.,IPM
NIDN: 0803086901

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGARUH BUBUK GAMPING SEBAGAI BAHAN TAMBAH DALAM
PEMBUATAN BETON**




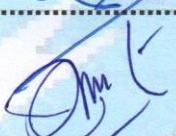
Oleh :

MARIA ANDRIANI MOI
2018310720

Skripsi/Tugas Akhir ini telah diuji dan dipertanggungjawabkan di depan tim penguji ujian Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Flores.

Pada Hari : Kamis
Tanggal : 10
Bulan : Agustus
Tahun : 2023

Tim Penguji :

1. **Fransiskus X. Ndale, ST., M.Eng**  Penguji I
2. **Ir. Marselinus Y. Nisanson.,S.T.M.T,IPM**  Penguji II
3. **Ir. Yohanes Laka Suku, S.T,M.T,IPM**  Penguji III
4. **Ir. Veronika Miana Radja, ST.,MT,IPM**  Penguji IV

Disahkan Oleh
Dekan Fakultas Teknik Universitas Flores


Ir. Thomas Aquino A. S., S.T., M.T.
NIDN : 0814077401



UNIVERSITAS FLORES
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya menyatakan bahwa skripsi saya dengan judul: **“PENGARUH BUBUK GAMPING SEBAGAI BAHAN TAMBAH DALAM PEMBUATAN BETON”** Dan dimajukan untuk diuji pada tanggal, 10 Agustus 2023 adalah hasil karya saya.

Dengan ini saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan orang lain yang saya ambil dengan cara menyalin atau meniru dalam bentuk rangkaian kalimat atau simbol yang menunjukkan bahwa gagasan atau pendapat atau pemikiran dari penulis lain, yang saya akui seolah-olah sebagai tulisan saya sendiri, dan atau tidak terdapat bagian atau keseluruhan yang saya salin, tiru, atau yang saya ambil dari tulisan orang lain tanpa memberikan pengakuan pada penulisan aslinya.

Apabila saya melakukan hal tersebut di atas, baik sengaja maupun tidak, dengan ini saya menyatakan menarik skripsi yang saya ajukan sebagai hasil tulisan saya sendiri ini. Bilah kemudian terbukti bahwa saya ternyata melakukan tindakan menyalin atau meniru tulisan orang lain seolah-olah hasil pemikiran saya sendiri, berarti gelar dan ijasah yang telah diberikan oleh Universitas batal saya terima.

Ende, 10 Agustus 2023

Yang Membuat Pernyataan



Maria Andriani Moi
2018310720

MOTTO

**“Smart Is A Must, But Not Sufficient. Pintar Harus, Tapi
Tidak Cukup Dengan Menjadi Pintar Untuk Berhasil.”**

(BASUKI HADIMULJONO)

“Doa Ibu Merubah Segalanya”



HALAMAN PERSEMBAHAN

Terhadap proses yang telah dilalui segala syukur saya panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan banyak nikmat serta segala kebaikan-Nya sehingga saya bisa menyelesaikan tugas akhir saya dengan baik.

Pada kesempatan ini saya ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua yang telah berjasa dalam hidup saya, Bapak Alm. Hendrikus Dua dan Mama Bernadetha Anu dan Bapak Alm. Emanuel Natal dan Mama Yasinta Ule serta Kakak Adik Rinto, Rikar, Alin, Fr. Ando, ade Din, dan ade Karlin yang sangat saya cintai dan sayangi yang tak pernah lelah memberi dukungan baik moril maupun materil. Saya mengucapkan beribu-ribu terima kasih karena sudah menjadi penyemangat peneliti dalam mewujudkan cita-cita dan menyelesaikan studi hingga akhir.
2. Teruntuk keluarga, sahabat Erin, Devhy, Yofita, Tika, Fian, Ghe, Kitty, Opu Martin serta teman-teman seperjuangan dan seluruh pihak yang terlibat dalam proses penyusunan skripsi ini saya mengucapkan terima kasih atas dukungan dan doa yang terus mengalir hingga saya mampu menyelesaikan skripsi ini, tanpa dukungan dari kalian saya tidak akan kuat sampai di titik ini.

Semoga apapun yang kalian berikan dan doakan akan berbalik pada kalian pula, segala ketulusan dan keikhlasan kalian dibalas oleh Tuhan.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia yang dilimpahkan-Nya sehingga skripsi ini terselesaikan dengan baik. Penelitian ini berjudul **“Pengaruh Bubuk Gamping Sebagai Bahan Tambah Dalam Pembuatan Beton.”**

Dalam kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang memberikan bantuan berupa arahan dan dorongan selama penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih dan penghargaan kepada yang terhormat:

1. Rektor Universitas Flores, Bapak Dr. Simon Sira Padji, MA.
2. Dekan Fakultas Teknik Universitas Flores, Bapak Ir. Thomas Aquino A.S, S.T.,M.T.
3. Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Flores, Bapak Ir. Marselinus Y. Nisanson, S.T.,M.T. IPM.
4. Ir. Yohanes Laka Suku, ST., MT.,IPM, selaku pembimbing utama yang banyak membantu mengarahkan, membimbing, dan memberikan dorongan sampai Tugas Akhir ini terwujud.
5. Ir. Veronika M. Radja, ST., MT.,IPM selaku pembimbing kedua yang banyak membantu mengarahkan, membimbing, dan memotivasi sampai Tugas Akhir ini terwujud.
6. Bapak/Ibu dosen serta pegawai tata usaha Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Flores-Ende.

7. Teman-teman mahasiswa Program Studi Teknik Sipil dan berbagai pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang telah memberi dukungan moral sehingga penulis selesai studi.
8. Orang tua dan saudara-saudaraku yang telah menemani dengan penuh pengertian selama penulis menyelesaikan studi.

Akhirnya disadari bahwa Skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Untuk itu, masukan, kritik, dan saran dari berbagai pihak diterima dengan tangan terbuka dan semoga Skripsi ini bisa bermanfaat bagi pembaca.

Ende, Agustus 2023

Penulis

ABSTRAK

Maria Andriani Moi, NIM. 2018310720 Pengaruh Penambahan Bubuk Gamping Dalam Pembuatan Beton, Skripsi, Program Studi Teknik Sipil. 2023. Pembimbing Ir. Yohanes Laka Suku S.T., M.T. IPM, Ir. Veronika M. Radja, S.T., M.T.IPM.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan bubuk batu gamping dalam pembuatan beton. Pembuatan benda uji ini dilakukan dengan menggunakan silinder berdiameter 150 mm x 300 mm untuk uji kuat tekan dan kuat tarik sebanyak 32 sampel. Dan menggunakan balok berdiameter 150 mm x 150 mm x 600 mm untuk uji kuat lentur sebanyak 16 sampel. Penelitian ini menggunakan bubuk batu gamping sebagai bahan tambah untuk pengganti sebagian semen dengan variasi campuran 5%; 10%; dan 15% dan akan dilakukan pengujian pada saat beton berumur 14 hari dan 28 hari. Berdasarkan hasil pengujian diperoleh, kuat tekan pada umur 28 hari sebesar 19,94 MPa, pada variasi 5%; 17,59 MPa, pada variasi 10%; 16,11 MPa, pada variasi 15%; 14,56 MPa. Pada pengujian kuat tarik beton diperoleh hasil sebesar 1,33 MPa, pada variasi 5%; 1,09 MPa, pada variasi 10%; 0,90 MPa, pada variasi 15%; 0,69 MPa. Pada pengujian kuat lentur beton diperoleh hasil sebesar 3,79 MPa, pada variasi 5%; 2,65 MPa, pada variasi 10%; 2,55 MPa, pada variasi 15%; 2,38 MPa.

Berdasarkan hasil akhir yang diperoleh menunjukkan bahwa nilai kuat tekan, kuat tarik dan kuat lentur beton dengan variasi campuran bubuk batu gamping mengalami penurunan dan tidak mencapai target yang direncanakan.

Kata kunci : Bahan Pengganti Semen, Bubuk Gamping, Kuat Tekan, Kuat Tarik, Kuat Lentur.

ABSTRACT

Maria Andriani Moi, NIM. 2018310720 Effect of Adding Lime Powder in Making Concrete, Thesis, Civil Engineering Study Program. 2023. Supervisor Ir. Yohanes Laka Tribe S.T., M.T. IPM, Ir. Veronika M. Radja, S.T., M.T. IPM.

This research aims to determine the effect of adding limestone powder in making concrete. This test object was made using a cylinder with a diameter of 150 mm x 300 mm to test the compressive strength and tensile strength of 32 samples. And using a beam with a diameter of 150 mm x 150 mm x 600 mm for the flexural strength test of 16 samples. This study used limestone powder as an additive to replace some of the cement with a mixture of 5%; 10%; and 15% and will be tested when the concrete is 14 days and 28 days old. Based on the test results obtained, the compressive strength at 28 days of age was 19.94 MPa, at a variation of 5%; 17.59 MPa, at 10% variation; 16.11 MPa, at 15% variation; 14.56MPa. In the concrete tensile strength test, the results were 1.33 MPa, at a variation of 5%; 1.09 MPa, at 10% variation; 0.90 MPa, at 15% variation; 0.69MPa. In testing the flexural strength of concrete, the results obtained were 3.79 MPa, with a variation of 5%; 2.65 MPa, at 10% variation; 2.55 MPa, at 15% variation; 2.38MPa.

Based on the final results obtained, it shows that the compressive strength, tensile strength and flexural strength values of concrete with variations in the limestone powder mixture have decreased and have not reached the planned target.

Keywords: Cement Substitute, Lime Powder, Compressive Strength, Tensile Strength, Flexural Strength.

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|------------------------------------|-------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| LEMBAR PERSETUJUAN | ii |
| LEMBAR PENGESAHAN | iii |
| PERNYATAAN KEASLIAN | iv |
| MOTTO | v |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | vi |
| KATA PENGANTAR | vii |
| ABSTRAK | viii |
| ABSTRACT | ix |
| DAFTAR ISI | x |
| DAFTAR TABEL | xv |
| DAFTAR GAMBAR | xvii |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah. | 5 |
| 1.3 Batasan Masalah | 5 |
| 1.4 Tujuan Penelitian | 6 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 6 |
| BAB II LANDASAN TEORI | 8 |
| 2.1 Teori Beton | 8 |
| 2.1.1 Pengertian | 8 |
| 2.1.2 Jenis-Jenis Beton | 12 |

| | |
|--|-----------|
| 2.1.3 Sifat-Sifat Beton | 14 |
| 2.1.4 Bahan-Bahan Pembentuk Beton | 18 |
| 2.2 Sifat-sifat Fisik Agregat | 26 |
| 2.2.1 Jenis Agregat Berdasarkan Berat | 26 |
| 2.2.2 Ditinjau Dari Bentuk | 27 |
| 2.2.3 Ditinjau Dari Tekstur Permukaan | 29 |
| 2.2.4 Ditinjau berdasarkan gradasi | 30 |
| 2.3 Sifat-Sifat Mekanik Agregat | 31 |
| 2.3.1 Abrasi | 31 |
| 2.3.2 Kekerasan Agregat | 31 |
| 2.4 Sifat-Sifat Kimia Agregat | 32 |
| 2.4.1 Reaksi Alkali-Silika | 32 |
| 2.4.2 Garam Klorida Dan Sulfat | 32 |
| 2.5 Bahan Tambah (Admixture) | 33 |
| 2.6 Material Bubuk Batu Gamping | 34 |
| 2.7 Kekuatan Beton | 37 |
| 2.7.1 Kuat Tekan Beton | 37 |
| 2.7.2 Kuat Tarik Belah Beton | 39 |
| 2.7.3 Kuat Lentur Beton | 41 |
| 2.8 Metode Rancangan Campuran Beton Normal SNI 7656:2012. | 43 |
| 2.9 Pengerjaan Beton | 49 |
| 2.9.1 Slump Test | 49 |
| 2.9.2 Perawatan Beton | 50 |
| BAB III METODE PENELITIAN | 52 |
| 3.1 Umum | 52 |

| | |
|--|-----------|
| 3.2 Jenis dan Sumber Data | 52 |
| 3.2.1 Jenis Data | 52 |
| 3.2.2 Sumber Data | 53 |
| 3.3 Jumlah Data | 53 |
| 3.4 Pelaksanaan Penelitian | 54 |
| 3.5 Flow Chart (Diagram Alir) Pelaksanaan Penelitian | 65 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 66 |
| 4.1 Umum | 66 |
| 4.2 Hasil Penelitian Dan Analisis Material di Laboratorium | 66 |
| 4.2.1 Agregat Kasar | 66 |
| 4.2.2 Agregat Halus | 68 |
| 4.3 Perancangan Campuran Beton (<i>Mix Design</i>) | 69 |
| 4.4 Slump Test | 75 |
| 4.5 Analisa Hasil Kekuatan Beton | 76 |
| 4.5.1 Analisa Hasil Kuat Tekan Beton dengan Bahan Tambah Gamping 0%, 5%, 10%, 15%. | 76 |
| 4.5.2 Analisa Kuat Tarik Beton Dengan Bahan Tambah Bubuk Gamping 0%, 5%, 10%, 15%. | 77 |
| 4.5.3 Analisa Kuat Lentur Beton Dengan Bahan Tambah Bubuk Gamping 0%, 5%, 10%, dan 15%. | 78 |
| 4.6 Analisa Kuat Tekan, Kuat Tarik, Kuat Lentur Karakteristik Beton Normal dan Perbandingan Bubuk Gamping 5%, 10%, 15%. | 80 |
| 4.6.1 Analisa Kuat Tekan, Kuat Tarik, Kuat Lentur Karakteristik Beton Normal (0%) Umur 14 Hari Dan 28 Hari. | 80 |
| 4.6.2 Analisa Kuat Tekan, Kuat Tarik, Kuat Lentur Karakteristik Beton Dengan Persentase Bubuk Gamping 5% Umur 14 Dan 28 Hari. | 85 |

| | |
|---|------------|
| 4.6.3 Analisa Kuat Tekan, Kuat Tarik, Kuat Lentur Karakteristik Beton Dengan Persentase Bubuk Gamping 10% Umur 14 Dan 28 Hari. | 89 |
| 4.6.4 Analisa Kuat Tekan, Kuat Tarik, Kuat Lentur Karakteristik Beton Dengan Persentase Bubuk Gamping 15% Umur 14 Dan 28 Hari. | 94 |
| 4.7 Rekapitulasi Hasil Rerata Analisa Kuat Tekan, Kuat Tarik Dan Kuat Lentur Karakteristik Beton Dengan Bahan Tambah Bubuk Gamping 0%, 5%, 10%, 15%. | 99 |
| 4.7.1 Rekapitulasi Hasil Analisa Rerata Kuat Tekan Karakteristik Beton Normal Dan Beton Dengan Bahan Tambah Bubuk Gamping 0%, 5%, 10%, 15% Umur 14 Dan 28 Hari. | 99 |
| 4.7.2 Rekapitulasi Hasil Analisa Rerata Kuat Tarik Karakteristik Beton Normal Dan Beton Dengan Bahan Tambah Bubuk Gamping 0%, 5%, 10%, 15% Umur 14 Dan 28 Hari. | 101 |
| 4.7.3 Rekapitulasi Hasil Analisa Rerata Kuat Lentur Karakteristik Beton Normal Dan Beton Dengan Bahan Tambah Bubuk Gamping 0%, 5%, 10%, 15% Umur 14 Dan 28 Hari. | 103 |
| BAB V PENUTUP | 105 |
| 5.1 Kesimpulan | 105 |
| 5.2 Saran | 107 |
| DAFTAR PUSTAKA | 109 |
| LAMPIRAN | |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|---|----------------|
| Tabel 2.1 Batas-batas gradasi agregat kasar | 25 |
| Tabel 2.2 Batas-batas gradasi agregat halus | 26 |
| Tabel 2.3 Kandungan Kimia dalam batu gamping | 36 |
| Tabel 2.4 Nilai slump yang dianjurkan untuk berbagai pekerjaan kontruksi | 43 |
| Tabel 2.5 Perkiraan kebutuhan air pencampur dan kadar udara untuk berbagai slump dan ukuran nominal agregat maksimum batu pecah | 45 |
| Tabel 2.6 Hubungan antara rasio air-semen | 46 |
| Tabel 2.7 Volume agregat kasar per satuan volume beton | 47 |
| Tabel 2.8 Perkiraan awal berat beton segar | 47 |
| Tabel 3.1 Rencana Sampel | 60 |
| Tabel 3.2 Jumlah Sampel Benda Uji | 60 |
| Tabel 4.1 Rekapitulasi Hasil Pengujian Agregat Kasar | 66 |
| Tabel 4.2 Hasil Pengujian Gradasi Butiran Agregat Kasar | 67 |
| Tabel 4.3 Rekapitulasi Hasil Pengujian Agregat Halus | 68 |
| Tabel 4.4 Hasil Pengujian Gradasi Butiran Agregat Kasar | 68 |
| Tabel 4.5 Formulir Rancangan Campuran Beton/ <i>Mix Design</i> | 73 |
| Tabel 4.6 Hasil Rencana Campuran Beton Berdasarkan Benda Uji..... | 74 |
| Tabel 4.7 Hasil Slump Test Beton Umur 14 dan 28 Hari | 75 |
| Tabel 4.8 Hasil Analisa Kuat Tekan Beton Dengan Bahan Tambah Bubuk Gamping 0%, 5%, 10%, dan 15%. | 76 |
| Tabel 4.9 Hasil Analisa Kuat Tarik Beton Dengan Bahan Tambah Bubuk Gamping 0%, 5%, 10%, dan 15%. | 78 |
| Tabel 4.10 Hasil Analisa Kuat Lentur Beton Dengan Bahan Tambah Bubuk Gamping 0%, 5%, 10%, 15%. | 79 |

| | | |
|------------|--|-----|
| Tabel 4.11 | Rekapitulasi Hasil Analisa Kuat Tekan, Kuat Tarik, Kuat Lentur Beton Normal Umur 14 dan 28 Hari. | 80 |
| Tabel 4.12 | Rekapitulasi Hasil Analisa Kuat Tekan, Kuat Tarik, Kuat Lentur Beton Dengan Bubuk Gamping 5% Umur 14 dan 28 Hari. | 85 |
| Tabel 4.13 | Rekapitulasi Hasil Analisa Kuat Tekan, Kuat Tarik, Kuat Lentur Beton Dengan Bubuk Gamping 10% Umur 14 dan 28 Hari. | 89 |
| Tabel 4.14 | Rekapitulasi Hasil Analisa Kuat Tekan, Kuat Tarik, Kuat Lentur Beton Dengan Bubuk Gamping 15% Umur 14 dan 28 Hari. | 94 |
| Tabel 4.15 | Rekapitulasi Hasil Rerata Kuat Tekan, Kuat Tarik, dan Kuat Lentur Karakteristik Beton Dengan Bahan Tambah Bubuk Gamping 0%, 5%, 10%, 15%. | 99 |
| Tabel 4.16 | Rekapitulasi Hasil Analisa Rerata Kuat Tekan Beton Pada Umur 14 Hari Dan 28 Hari | 100 |
| Tabel 4.17 | Rekapitulasi Hasil Analisa Rerata Kuat Tarik Beton Pada Umur 14 Hari Dan 28 Hari | 101 |
| Tabel 4.18 | Rekapitulasi Hasil Analisa Rerata Kuat Lentur Beton Pada Umur 14 Hari Dan 28 Hari | 103 |
| Tabel 5.1 | Hasil Pengujian Kekuatan Beton | 105 |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|--|----------------|
| Gambar 2.1 Benda Uji Kuat Tekan Beton | 39 |
| Gambar 2.2 Benda Uji Kuat Tarik Beton | 41 |
| Gambar 2.3 Skema Uji Kuat Lentur untuk Benda Uji Balok. | 43 |
| Gambar 3.1 Diagram Alir | 65 |
| Gambar 4.1 Grafik Daerah Gradasi Pasir Agak Kasar (zona I) Pasir Gunung Ia. | 69 |
| Gambar 4.2 Grafik Kuat Tekan Beton Normal Dengan Bahan Tambah Bubuk Gamping 0%, 5%, 10% dan 15% Pada Umur 14 dan 28 Hari. | 100 |
| Gambar 4.3 Grafik Kuat Tarik Beton Normal Dengan Bahan Tambah Bubuk Gamping 0%, 5%, 10%, dan 15% Pada Umur 14 dan 28 Hari. | 102 |
| Gambar 4.4 Grafik Kuat Lentur Beton Normal Dengan Bahan Tambah Bubuk Gamping 0%, 5%, 10%, dan 15% Pada Umur 14 dan 28 Hari. | 104 |