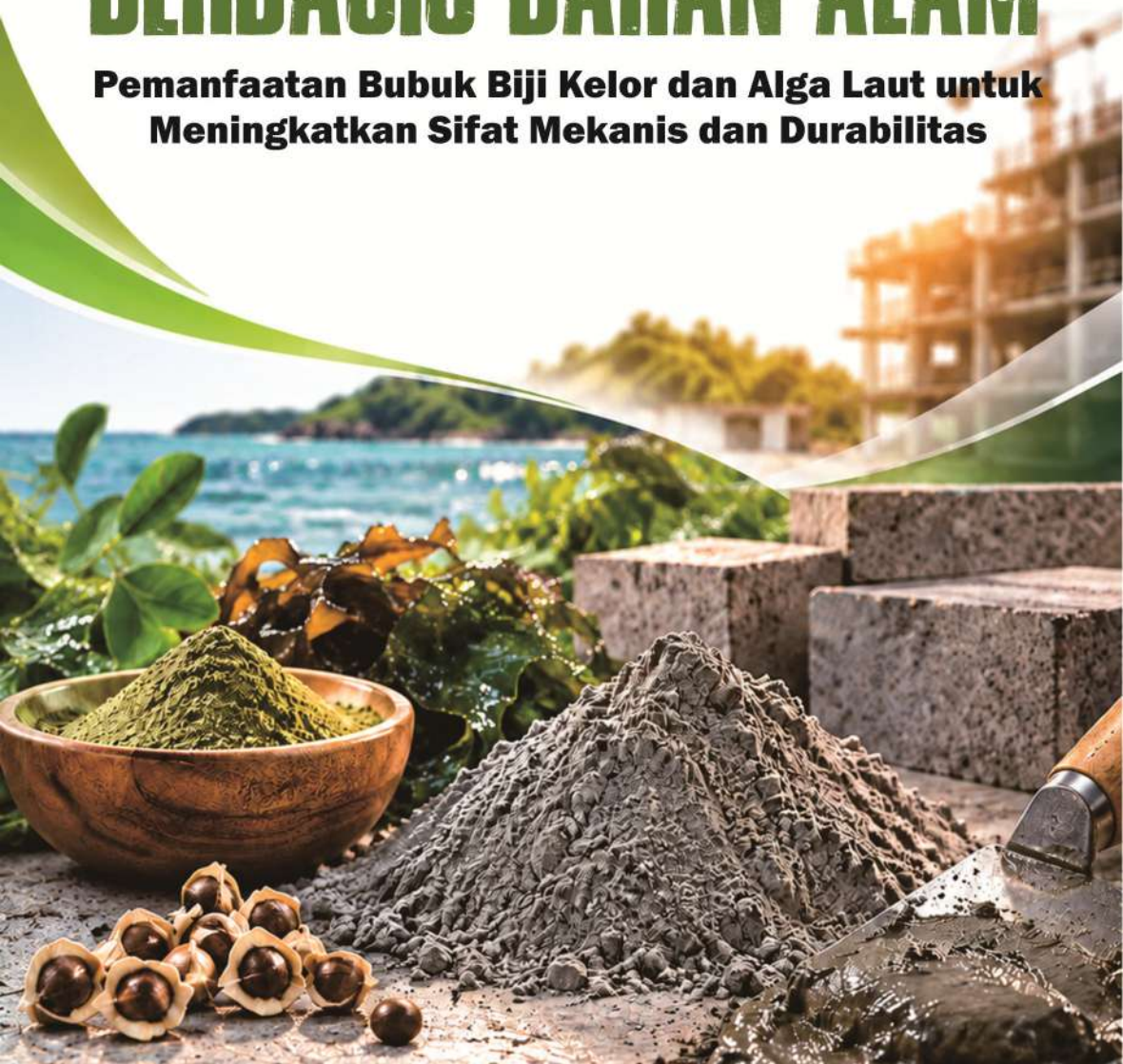
INOVASI MORTAR BERBASIS BAHAN ALAM

Pemanfaatan Bubuk Biji Kelor dan Alga Laut untuk Meningkatkan Sifat Mekanis dan Durabilitas



Dr. Ir. Remigildus Cornelis, S.T., M.T.
Ir. Alvin Alfredo Bara, S.T., M.T., IPM.
Tika Anjariswa Labinte, S.T.
Papy Osias Alle, S.T.

INOVASI MORTAR BERBASIS BAHAN ALAM

Pemanfaatan Bubuk Biji Kelor dan Alga Laut untuk Meningkatkan Sifat Mekanis dan Durabilitas

Dr. Ir. Remigildus Cornelis, S.T., M.T.
Ir. Alvin Alfredo Bara, S.T., M.T., IPM.
Tika Anjariswa Labinte, S.T.
Papy Osias Alle, S.T.

Penerbit Widina

INOVASI MORTAR BERBASIS BAHAN ALAM

Pemanfaatan Bubuk Biji Kelor dan Alga Laut untuk Meningkatkan Sifat Mekanis dan Durabilitas

Penulis:
Dr. Ir. Remigildus Cornelis, S.T., M.T.
Ir. Alvin Alfredo Bara, S.T., M.T., IPM.
Tika Anjariswa Labinte, S.T.
Papy Osias Alle, S.T.

Desain Cover:
Helmaria Ulfa

Sumber Ilustrasi:
www.freepik.com

Tata Letak:
Handarini Rohana

Editor:
Mulyadi

ISBN:
978-634-317-454-7

Cetakan Pertama:
November, 2026

Hak Cipta Dilindungi Oleh Undang-Undang
by Penerbit Widina Media Utama

Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari Penerbit.

PENERBIT:
WIDINA MEDIA UTAMA
Komplek Puri Melia Asri Blok C3 No. 17 Desa Bojong Emas
Kec. Solokan Jeruk Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat

Anggota IKAPI No. 519/JBA/2025
Website: www.penerbitwidina.com
Instagram: @penerbitwidina
Telepon (022) 87355370

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunia-Nya, buku berjudul **"Inovasi Mortar Berbasis Bahan Alam: Pemanfaatan Bubuk Biji Kelor dan Alga Laut untuk Meningkatkan Sifat Mekanis dan Durabilitas"** ini dapat diselesaikan dengan baik.

Perkembangan teknologi konstruksi tidak hanya menuntut material yang kuat dan tahan lama, tetapi juga mendorong lahirnya berbagai inovasi yang lebih ramah lingkungan dan memanfaatkan sumber daya yang tersedia di sekitar kita. Mortar sebagai salah satu material penting dalam konstruksi memiliki peran yang tidak dapat dipisahkan dari berbagai pekerjaan bangunan. Karena itu, upaya untuk meningkatkan kualitas mortar melalui pemanfaatan bahan-bahan alami menjadi bagian penting dalam mencari alternatif material konstruksi yang lebih berkelanjutan.

Kelor selama ini lebih banyak dikenal sebagai tanaman yang memiliki berbagai manfaat bagi kesehatan dan pangan. Sementara itu, alga laut merupakan sumber daya pesisir yang melimpah dan memiliki karakteristik yang menarik untuk

dikembangkan dalam bidang material. Pemanfaatan kedua bahan tersebut membuka perspektif baru bahwa sumber daya alam tidak hanya dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan pangan, tetapi juga memiliki peluang untuk dikembangkan menjadi bagian dari inovasi material konstruksi.

Kami menyadari bahwa pengembangan material berbasis bahan alam masih memiliki ruang yang luas untuk dikaji dan dikembangkan. Karakteristik bahan alam yang beragam, komposisi yang tidak selalu seragam, serta pengaruhnya terhadap perilaku material dalam jangka panjang menjadi tantangan sekaligus peluang untuk menghadirkan inovasi berikutnya. Oleh karena itu, buku ini diharapkan tidak hanya menjadi sumber informasi, tetapi juga dapat membuka wawasan dan mendorong munculnya gagasan-gagasan baru dalam pengembangan material konstruksi yang lebih inovatif dan berkelanjutan.

Buku ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi mahasiswa, akademisi, praktisi konstruksi, serta siapa saja yang memiliki perhatian terhadap perkembangan teknologi material dan pemanfaatan sumber daya alam. Semoga pembahasan di dalamnya dapat menjadi tambahan pengetahuan sekaligus inspirasi untuk terus mengembangkan

inovasi konstruksi yang memadukan kekuatan material, pemanfaatan bahan alam, dan kepedulian terhadap keberlanjutan lingkungan**.**

Akhir kata, kami menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dalam proses penyusunan buku ini. Segala kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk penyempurnaan karya ini pada masa mendatang. Semoga buku ini dapat memberikan manfaat dan menjadi bagian kecil dari upaya menghadirkan inovasi material konstruksi yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR ..... **iii**

DAFTAR ISI ..... **vi**

BAB 1 KELOR DAN MASA DEPAN MORTAR BERBASIS BAHAN LOKAL **1**

A. Kebutuhan Akan Material Konstruksi Berkualitas 1

B. Dari Laut untuk Material Konstruksi 10

BAB 2 TEORI DASAR SEMEN DAN PEMBUATAN MORTAR **21**

A. Bahan Dasar Semen 21

B. Waktu Ikat Pasta Semen 22

C. Mortar 23

D. Semen Portland 37

E. Bahan Pengganti Semen (*Sementitius*) 52

F. *Moringa Oleifera* (Kelor) 57

G. Marine – Algae 62

H. Rancangan Acak Lengkap (RAL) 66

BAB 3 HASIL PENGUJIAN PASTA SEMEN DENGAN TAMBAHAN KELOR **77**

A. Hasil Pengujian Bahan Pembentuk Mortar 77

B. Konsistensi Normal Pasta Semen 80

C. Waktu Ikat Pasta Semen (*Setting Time*) 84
D. Pengujian *Flow* Mortar (Nilai Sebar Mortar) 88
E. Pengadukan dan Pencetakan Benda Uji Kubus Mortar . 92
F. Absorbsi dan Porositas Mortar 94
G. Kuat Tekan Mortar 129
BAB 4 PENGUJIAN PASTA SEMEN DENGAN TAMBAHAN ALGA LAUT 145
A. Pengujian Bahan Pembentuk Mortar 145
B. Konsistensi Normal Pasta 149
C. Waktu Ikat Pasta Semen (*Setting Time*) 153
D. Pemilihan Mortar Kontrol 158
E. Absorbsi dan Porositas Mortar dengan Subtitusi Bubuk Alga 183
DAFTAR PUSTAKA 188
PROFIL PENULIS 198

BAB 1

KELOR DAN MASA DEPAN MORTAR BERBASIS BAHAN LOKAL

A. KEBUTUHAN AKAN MATERIAL KONSTRUKSI BERKUALITAS

Perkembangan pembangunan infrastruktur berjalan seiring dengan kebutuhan akan material konstruksi yang semakin berkualitas. Beton dan mortar tidak lagi sekadar dipandang sebagai campuran semen, pasir, dan air. Di balik material yang tampak sederhana tersebut, terdapat berbagai upaya untuk menghasilkan konstruksi yang lebih kuat, tahan lama, kedap air, serta mampu bertahan menghadapi kondisi lingkungan yang beragam.

BAB 2

TEORI DASAR SEMEN DAN PEMBUATAN MORTAR

A. BAHAN DASAR SEMEN

Semen merupakan bahan pengikat hidrolis yang menjadi salah satu komponen utama dalam pembuatan beton dan mortar. Secara dasar, semen bekerja melalui proses hidrasi, yaitu reaksi kimia antara senyawa-senyawa semen dengan air yang menghasilkan pasta semen dan secara bertahap mengeras menjadi massa padat. Komponen utama semen Portland, seperti trikalsium silikat (C_3S) dan dikalsium silikat (C_2S), berperan dalam pembentukan *calcium silicate hydrate* (C-S-H) yang menjadi unsur penting dalam kekuatan dan kepadatan beton, sementara kalsium hidroksida ($Ca(OH)_2$) juga terbentuk sebagai hasil reaksi. C_3S terutama berkontribusi terhadap

BAB 3

HASIL PENGUJIAN PASTA SEMEN DENGAN TAMBAHAN KELOR

A. HASIL PENGUJIAN BAHAN PEMBENTUK MORTAR

Bahan pembentuk mortar yang dilakukan pengujian ialah agregat halus (pasir) dan semen. Pasir yang digunakan di sini adalah pasir Takari dan semen yang digunakan ialah PCC (Portland *composite cement*) merek Bosowa. Pengujian agregat halus dan semen meliputi

- Analisa saringan agregat halus
- Kadar lumpur agregat halus
- Berat jenis dan penyerapan agregat halus
- Kadar air agregat halus
- Berat jenis semen

BAB 4

PENGUJIAN PASTA SEMEN DENGAN TAMBAHAN ALGA LAUT

A. PENGUJIAN BAHAN PEMBENTUK MORTAR

Bahan pembentuk mortar yang telah dilakukan pengujian yaitu agregat halus (pasir) dan semen. Pada pengujian pasir yang digunakan adalah pasir Takari dan semen yang digunakan ialah Portland *composite sement* (PCC) *merk* Bosowa. Pengujian agregat halus (pasir) dan semen sebagai berikut:

1. Analisis saringan agregat halus (pasir)
2. Kadar lumpur agregat halus (pasir)
3. Berat jenis dan penyerapan agregat halus (pasir)
4. Kadar air agregat halus (pasir)
5. Berat jenis semen

DAFTAR PUSTAKA

Adi P. S., Yuzuar A. & Agustin G. (2018). *Pengaruh Penambahan Arang Batok Kelapa Terhadap Kuat Tekan Mortar*. ISSN 2086-9045. Jurnal Inersia Vol. 10 No. 1.

Adi, Prasetya (2013). *Kajian Jenis Agregat Dan Proporsi Campuran Terhadap Kuat Tekan dan Daya Tembus Beton Porus*. Jurnal Teknik, Vol.3, No.2.

Adinugraha, B. S., & Wujayaningrum, T. N. (2017). *Rancangan Acak Lengkap Dan Rancangan Acak Kelompok Pada Bibit Ikan*. In *PROSIDING SEMINAR NASIONAL & INTERNASIONAL*

Aditya. (2020). *Kajian Pengaruh Penambahan Fly ash dan Polcon Terhadap Hubungan Kuat Tekan dan Lentur Balok Beton (Studi Kasus Pada Konstruksi Perkerasan Kaku)*. Universitas Katolik Soegijapranata, Semarang, Jawa Tengah.

Agung S. D., Happy K. W. & Ganjar A. (2016). *Pembuatan regular* Portland *Semen Dari Campuran Abu Vulkanik Gunung Merapi Dan Batuan Kapur (Dari Juwangi dan Gunung Kidul)*. Jurnal Inovasi Proses. Vol. 1 No. 1.

Ali Masykur. (2018). *Analisa Pengaruh Penggunaan Limbah Kaca Sebagai Bahan Tambahan Sebagian Semen dan Agregat Halus Terhadap Kuat Tekan Mortar*. Universitas Yudharta.

Andina P. P. & Ade K. T. (2015). *Analisis Kuat Tekan Beton Menggunakan Subtitusi Bahan Ramah Lingkungan*. Jurnal Kajian Teknik Sipil Volume 3 Nomor 2.

Arbi, M Hasbi (2012). *Pengaruh Agregat Terhadap Mutu Beton. Majalah Ilmiah Unimus*, Vol.3, No.10.

Aris S. & Slamet W., M.T. (2013). *Analisis Variasi kandungan Semen Terhadap Kuat Tekan Beton Ringan Struktural Agregat Pumice*. Jurnal Teknik Sipil. Universitas Negeri Yogyakarta.

Asma B., Kamal B. & Ammar Y. (2023). *Kappaphycus alvarezii Seaweed as Novel Viscosity-Modifying Admixture for Cement-Based materials.* ACI Materials Journal Technical.

ASTM C 109/ C 109M-20: 2007 – *Standard Test Method for Compressive Strength of Hydraulic Cement Mortars (Using 2-in or [50-mm] Cube Specimens).*

ASTM C 117-13: 2013 – *Standard Test Method for Materials Finer than 75-µm (No. 200) Sieve in Mineral Aggregate by Washing.*

ASTM C 128-01: 2001 – *Standard Test Method for Density, Relative Density (Specific Gravity), and Absorption of Fine Aggregate.*

ASTM C 136-06: 2006 – *Standard test Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates.*

ASTM C 187-23*:* 2004 – *Standard Test Method for Amount of water Required for Normal Consistency of Hydraulic Cement Paste.*

ASTM C 188-95: 2003 – *Standard Test Method for Density of Hydraulic Cement.*

ASTM C 191-08: 2008 – *Standard test Methods for Time of Setting of Hydraulic cement by Vicat Needle.*

ASTM C 305-06: 2006 – *Standard Practice for Mechanical Mixing of Hydraulic Cement Pastes and Mortars of Plastic Consistency.*

ASTM C 33-03: 2003 – *Standard Specification for Converte Aggregates.*

ASTM C 579-01: 2001 – *Standard Test Methods for Compressive Strength of Chemical-Resistant Mortars, Grouts, Monolithic, Surfacings and Polymer Concretes.*

ASTM C 642-06: 2006 – *Standard Test Method for Density, Absorption, and Voids in Hardened Concrete.*

Austin, T. G. (1984). *Shreve's Chemical Process Industries*. McGraw Hill Profesional. New York.

Borhan, T. & Al-Rawi, S. (2016). *Combined effect of M_gO and SO_3 contents in cement on compressive strength of concrete*. Al-Qadisiyah Journal For Engineering Sciences, 9(4), 516-525.

Bunganaen, Wilhelmus., Hunggurami, Elia., Bei-Ngala, Yustanius. (2016). *Pengaruh Penambahan Gula Pasir Terhadap Kuat Tekan Dan Sifat Kedap Air Mortar*. Jurnal Teknik Sipil, 1(5).

Dessy A., Noer A. H. & Hadiyanto. (2021). *An Overview of Biocement Production from Microalgae. Chemical Engineering Department, Enginerring Faculty of Diponegoro University.* J. of Sci. And Eng. Vol. 2(2):30-33, Dec. 2011.

Dheasy Herawati. (2021). *Effect of Different Solvents on The Phytochemical Compounds od Sargassum sp. From Yogyakarta and East Nusa Tenggara*. Journal of Physics Conference Series 1783(1):012001.

Elinwa, Augustine Uchechukwu., Ayuba, Isaac Bulus., Danjauro, Sagir Samaila. (2021). *Physio-Chemical Characteristics and Acid-Sulphate Reactions of Marine-Algae Seed Poswder Cement Paste and Concrete*. Journal of Building Material Science, 3 (2)

Emi, M. (2016). *Tinjauan Kuat Tekan Dan Modulus Elastisitas Beton Pada Campuran Diatomae Sebagai Aditif.* Teras Jurnal. 6(2)

Fitri, Y., Fadjryani, F., & Rais, R. (2014). *Perencanaan Percobaan Faktorial RAL untuk Analisis Pengaruh Interaksi Umur Beton dan Penambahan Abu Sekam Padi terhadap Kuat Tekan Beton*. Jurnal Ilmiah Matematika dan Terapan, 11(1).

Gloria I. S., Dinar T. S., Alimuddin. A., Harton A. & Irzal E. (2022). *Growth and adaptability of Kappaphycus alvarezii from different genetic sources in an indoor cultivation system*. Doctoral Program of IPB University, Indonesia. Department of Aquaculture, Faculty of Fisheries and Marine Sciences, IPB University, Indonesia.

Hanafiah, KA. (2004). *Rancangan Percobaan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.

Hariawan J. B. (2007). Pengaruh Perbedaan Karakteristik *Type Semen Ordinary* Portland *Cement (OPC)* dan Portland *Composite Cement (PCC)* Terhadap Kuat Tekan Mortar. Skripsi. Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan. Universitas Gunadarma.

Herdiansyah & Mekar R. P. (2013). *Pengaruh Batu Cadas (Batu Trass) Sebagai Bahan Pembentuk Beton Terhadap Kuat Tekan Beton*. Jurnal Inersia Vol. 5 No. 2.

Hewes, L. I., (1949). *American Highway Practice (volume II)*. John Willey & sons, Inc, New York.

Imas L. L. & Soraya R. M. (2016). *Review: Potensi Alga Laut Kandungan Senyawa Biologisnya Sebagai bahan baku Kosmeseutikal*. Fakultas Farmasi Universitas Padjadjaran. Suplemen Volume 14 Nomor 1.

Kadhim, A. I. (2019). *Survey on Supervised Machine Learning Techniques for Automatic Text Classification*. Artificial Intelligence Review, 52(1), 273-292.

Kantius W., Safrin Z. & Budi H. (2018). *Pengaruh Variasi Komposisi Campuran Mortar Terhadap Kuat Tekan*. Jurnal Perencanaan dan Rekayasa Sipil. Vol. 1, Nomor 1.

Lentner, M. & T. Bishop. (1986). *Experimental Design and Analysis*. Valey Book Company. Blacksburg Montgomery, D. C. 1976. *Design and Analysis of Experiments*. John Wiley and Sons.

Moerdwiyono. (1998). *Diktat Teknologi Bahan*. Semarang.

Mohamad G., Nurjanah. & Neviaty P. Z. (2018). *Eksplorasi senyawa Bioaktif Alga Cokelat Sargassum sp. AGARDH Sebagai Antioksidan Dari Pesisir Barat Aceh*. JPHPI 2018, Volume 21 Nomor 1.

Mohammad R. B., Antoni H. W., Kuang Y. L., Waseem K. & Mohammad S. (2021). *An Overview on Bioconcrete and the Utilization of Microbes in Civil Engineering*. *Distributed under a Creative Commons CC BY License*.

Mulyono, T. (2003). *Teknologi Beton*. Fakultas Teknik UNJ, Jakarta.

Mustofa, A. A., Bahtiar, M. Z. A., Ibrahim, F. M. & Abdillah A. A. (2020). *Utilization of By Product Kappaphycus alvarezii as Erthquake Resistant Material Lightweight Concrete.* IOP Conference Series: Earth and Environmental Science.

Neville, A. M. & Brooks, J.J. (1987). *Concrete Technology*. Longman Scientific & Technical.

Nuzaha & Muchtaridi M. (2017). *Review Jurnal: Aktivitas Antimikroba Dari Senyawa Bioaktif Rumput Laut Atau Makroalga*. *Department of Pharmaceutical Analysis and Medicinal Chemistry*. Suplemen Volume 15 Nomor 2.

Pitra A., Achmad B. & Sunarmasto. (2014). *Kajian Kuat Tekan, Kuat Tarik, Kuat Lentur dan Redaman Bunyi Pada Panel Dinding Beton Ringan Dengan Agregat Limbah Plastik Pet*. e-Jurnal Matriks Teknik Sipil.

Ramasubramani R., Praveen R. & Sathyanarayanan K. S. (2016). *Study on The Strength Properties of Marine Algae Concrete*. Vol. 9 No. 4.

Retno S., Harianto S., Sri T., Galih H., Reksa W., Ginanjar H. & Joko S. (2014). *The Advantage of Natural Polymer Modified Mortar With Seaweed: Green Construction Material Innovation for Sustainable Concrete*. *2nd International Conference on Sustainable Civil Engineering Structures and Materials 2014 (SCESCM 2014).*

Saghita, A., Puspita, A. D., Dwi, R. P., & Salasa, A. (2021). *Optimization of Gypsum Composition Against Setting Time And Compressive Strength In Clinker For PCC (*Portland *Composite Cement). In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 1053, No. 1, p. 012116). IOP Publishing.*

Salnida, Y. L., Dewi. N. S., Alis. M. & Dewi P. L. (2020). *Komposisi Nutrisi dan Kandungan Pigmen Fotosintesis Tiga Spesies Alga Merah (Rhodophyta sp.) Hasil Budidaya*. Journal of Marine Research Vol 9.

SK SNI S-04-1989-F – *Spesifikasi Bahan Bangunan.*

SK SNI T-15-1991-03 – *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung.*

SNI 03-1968-1990 – *Metode Pengujian Tentang Analisis Saringan.*

SNI 03-1970-2008 – *Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus.*

SNI 03-1971-2011 – *Metode Pengujian Kadar Air Total Agregat dengan Pengeringan.*

SNI 03-2816-2014 – *Metode Uji Bahan Organik dalam Agregat Halus Untuk Beton.*

SNI 03-2834-2000 – *Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal.*

SNI 03-3976-1995 – *Tata Cara Pengadukan dan Pengecoran Beton.*

SNI 03-6820-2002 – *Spesifikasi Agregat Halus untuk Pekerjaan Adukan dan Plesteran dengan Bahan Dasar Semen dan Perubahannya.*

SNI 03-6825-2002 – *Metode Pengujian Kekuatan Tekan Mortar Semen* Portland *Untuk Pekerjaan Sipil.*

SNI 03-6827-2002 – *Metode Pengujian Waktu Ikat Awal Semen* Portland *dengan Menggunakan Alat Vicat.*

SNI 03-6882-2002 – *Spesifikasi Mortar Untuk Pekerjaan Pasangan.*

SNI 15-2049-2004 – *Semen* Portland.

SNI 15-2531-1991 – *Metode Pengujian Berat Jenis Semen* Portland.

Sri H. B. J., Rama S. & Thirumalai S. (2011). *Biodeterioration of Coastal Concrete Structures by Marco Algae – Ulva Fasciata*. Journal of Marine Science and Technology, Vol. 19, No. 2.

Tjokrodimuljo, K. (1996). *Teknologi Beton*. Buku Ajar, Jurusan Teknik Sipil. Yogyakarta: Fakultas Teknik. Biro Penerbit Keluarga Mahasiswa Teknik Sipil. Universitas Gajah Mada.

Yuli A., Antonius M. & Endah S. (2020). *Kajian Waktu Ikat Semen Dan Berat Jenis Beton Ringan Memadat Mandiri Menggunakan Agregat Kasar Pecahan Genteng Dengan Variasi Viscocrete*. e-Jurnal Matriks Teknik Sipil.

PROFIL PENULIS

Dr. Ir. Remigildus Cornelis, S.T., M.T.



Penulis lahir di Kamanasa pada 12 Juni 1970. Beliau merupakan akademisi di bidang Teknik Sipil dengan jabatan fungsional Lektor Kepala. Beliau menyelesaikan pendidikan Sarjana (S1) Teknik Sipil di Universitas Diponegoro pada tahun 1997, Magister (S2) Teknik Sipil dengan konsentrasi Struktur di Institut Teknologi Bandung pada tahun 2005, serta Doktor (S3) Teknik Sipil dengan bidang keahlian Material di Universitas Gadjah Mada pada tahun 2019.

Dalam bidang akademik dan penelitian, beliau memiliki kompetensi serta pengalaman dalam kajian struktur bangunan, teknologi beton, material konstruksi, dan sumber daya air. Berbagai penelitian telah dilakukannya, di antaranya kajian stabilitas tanah dan pondasi, pemetaan serta pemodelan data hujan untuk mitigasi bencana dan banjir, pengembangan beton *self-healing* berbasis bakteri, serta pengembangan material semen alternatif berbasis bioalga. Beliau juga aktif

melaksanakan kegiatan pengabdian kepada masyarakat, meliputi pemberdayaan masyarakat melalui budidaya ikan lele, pengolahan pangan tradisional, pengembangan sarana wisata, pemanfaatan limbah plastik untuk akuaponik, dan pengembangan hidroponik.

Selain aktif dalam penelitian dan pengabdian kepada masyarakat, penulis produktif menghasilkan publikasi ilmiah dalam berbagai jurnal nasional maupun internasional. Karya ilmiahnya mencakup kajian durabilitas beton geopolimer, perilaku material beton, respons dinamik struktur bangunan, analisis kekeringan meteorologis, serta potensi sumber daya air. Beliau juga aktif berpartisipasi sebagai pemakalah dalam berbagai seminar ilmiah di bidang teknik sipil.

Dalam pengembangan profesi, beliau tercatat sebagai anggota Persatuan Insinyur Indonesia (PII). Melalui kiprah akademik, penelitian, publikasi ilmiah, dan pengabdian kepada masyarakat, beliau terus berkontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya di bidang teknik sipil, material konstruksi, serta pembangunan infrastruktur yang berkelanjutan.

Ir. Alvin Alfredo Bara, S.T., M.T., IPM.



Penulis lahir di Kupang pada 4 April 1990. Beliau merupakan akademisi di bidang Teknik Sipil dengan jabatan fungsional Asisten Ahli. Beliau menyelesaikan pendidikan Sarjana (S1) Teknik Sipil di Universitas Nusa Cendana pada tahun 2011 dan Magister (S2) Teknik Sipil di Universitas Atma Jaya Yogyakarta pada tahun 2013.

Dalam bidang akademik dan penelitian, beliau memiliki perhatian terhadap pengembangan teknologi konstruksi, material bangunan, dan rekayasa struktur. Berbagai penelitian telah dilakukannya, di antaranya kajian metode perawatan beton dengan teknik biomineralisasi, pengembangan kualitas *paving block* dengan penambahan serat daun nanas, serta penelitian mengenai pengaruh karakteristik iklim semi-arid terhadap pengelolaan sumber daya air berkelanjutan.

Selain aktif dalam penelitian, beliau juga terlibat dalam berbagai kegiatan pengabdian kepada masyarakat, seperti sosialisasi keselamatan dan kesehatan kerja (K3) bagi pekerja konstruksi, penguatan keterampilan guru dalam pembelajaran berbasis digital dan *Artificial Intelligence*, pengembangan

hidroponik, serta pemanfaatan alat pemisah pasir dan sampah laut untuk menanggulangi pencemaran pesisir.

Dalam bidang publikasi ilmiah, beliau telah menghasilkan sejumlah artikel yang diterbitkan dalam jurnal nasional maupun internasional. Karya ilmiahnya antara lain membahas pemanfaatan *fly ash*, silika, dan *slag* sebagai bahan tambahan beton, potensi serat sisal sebagai material penguat beton ramah lingkungan, serta integrasi *green-blue infrastructure* untuk mendukung ketahanan iklim dan air. Beliau juga aktif mengikuti seminar ilmiah dan mempresentasikan hasil penelitian di bidang teknik sipil.

Selain menjalankan kegiatan akademik dan penelitian, beliau telah menghasilkan karya buku berjudul Menata Lalu Lintas di Kawasan Pendidikan (Solusi untuk Meningkatkan Mobilitas dan Keamanan) yang diterbitkan oleh Queen Pustaka Nusantara pada tahun 2026. Dalam pengembangan profesi, beliau tercatat sebagai anggota Persatuan Insinyur Indonesia (PII) dan Perkumpulan Ahli Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Indonesia (PAPTEKINDO). Melalui berbagai kegiatan akademik, penelitian, publikasi, dan pengabdian kepada masyarakat, beliau terus berkontribusi dalam pengembangan

ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya di bidang teknik sipil, teknologi konstruksi, dan material bangunan.

Tika Anjariswa Labinte, S.T.



Penulis lahir pada tanggal 2 November 1999. Ia berasal dari keluarga keturunan Buton-Rote. Ia memulai kuliah di Universitas Nusa Cendana pada tahun 2018 dan mendalami jurusan Teknik Sipil. Ia lulus dari Universitas Nusa Cendana dengan IPK 3,31.

Saat ini, ia mengabdi sebagai Aparatur Sipil Negara dengan jabatan Pejabat Pengawas Lingkungan Hidup Ahli Pertama di lingkungan Pemerintah Provinsi Nusa Tenggara Timur. Ia memiliki hobi membaca buku dan mendengarkan musik, juga memiliki moto hidup yang diambil dari buku *The Alchemist* karya Paulo Coelho: "*And, when you want something, all the universe conspires in helping you to achieve it*."

Papy Osias Alle, S.T.



Penulis lahir pada tanggal 29 Oktober 2002 di Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur. Berasal dari keluarga yang keturunan Helong dan Flores, terlahir sebagai anak ketiga dari 3 bersaudara dan beragama Kristen Protestan. Memulai kuliah di Universitas Nusa Cendana pada tahun 2020 dan mendalami di jurusan Teknik Sipil.

Tahun 2024, lulus dari Universitas Nusa Cendana pada bulan Desember dengan IPK 3.20. Memiliki *hobby* dalam bermain *game* dan badminton, juga memiliki *motto* hidup yang di ambil dari ayat Alkitab "Diberkatilah orang yang mengandalkan Tuhan, yang menaruh harapannya pada Tuhan!" Yeremia 17:7.



INOVASI MORTAR BERBASIS BAHAN ALAM

Pemanfaatan Bubuk Biji Kelor dan Alga Laut untuk Meningkatkan Sifat Mekanis dan Durabilitas

Buku ini hadir untuk memperkenalkan gagasan mengenai pemanfaatan bahan alam, khususnya bubuk biji kelor dan alga laut, sebagai bahan tambahan dalam mortar. Pembahasan dalam buku ini diarahkan pada bagaimana bahan alam dapat dimanfaatkan untuk mendukung peningkatan sifat mekanis dan durabilitas mortar. Sifat mekanis berkaitan dengan kemampuan mortar dalam menerima beban dan mempertahankan kekuatannya, sedangkan durabilitas berhubungan dengan kemampuan material untuk bertahan terhadap berbagai kondisi lingkungan selama masa penggunaannya. Dengan demikian, inovasi mortar berbasis bahan alam tidak sekadar berbicara tentang penggantian atau penambahan suatu material, tetapi juga tentang bagaimana menghasilkan material yang memiliki kinerja baik sekaligus mempertimbangkan aspek keberlanjutan.

Melalui pembahasan yang disajikan, pembaca diajak memahami karakteristik mortar, potensi bahan alam sebagai material tambahan, serta peluang pemanfaatan bubuk biji kelor dan alga laut dalam pengembangan material konstruksi. Buku ini juga memberikan gambaran mengenai berbagai aspek yang perlu diperhatikan dalam menghasilkan mortar yang memiliki kekuatan, ketahanan, dan kinerja yang sesuai dengan kebutuhan konstruksi.

www.penerbitwidina.com
@penerbitwidina
penerbit widina
penerbitwidina@gmail.com
widina store
widina bookstore

Layanan Pembaca & Penerbitan Buku
0815-7000-699

SCANME

Teknik

ISBN 978-634-317-454-7

9 786343 174547