

SELF HEALING CONCRETE MENGGUNAKAN BAKTERI *BACILLUS SP* DAN *SPOROSARCINA SP* SEBAGAI SOLUSI BETON BERTULANG HEMAT BIAYA

Krismiyan^[1], Algazt A. Masagala^[2]
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Teknologi Yogyakarta
^[1]krismiyan06@gmail.com, ^[2]algazt.masagala@uty.ac.id

ABSTRAK

Concrete atau beton merupakan bahan yang paling mendasar dan sangat penting digunakan untuk konstruksi baik yang berhubungan dengan gedung, jembatan, pelabuhan dan bangunan-bangunan lainnya. Mulai dari struktur bawah berupa fondasi hingga struktur atas bangunan. Bahan penyusun beton normal terdiri dari semen portland, agregat kasar, agregat halus dan air sudah banyak sekali digunakan dalam konstruksi bangunan. Karakteristik beton yang memiliki kuat tekan yang tinggi menjadi faktor utama penggunaan bahan tersebut. Namun sering kali terdapat retakan – retakan pada beton yang mengakibatkan masuknya air ke dalam struktur beton yang menyebabkan kekuatan beton tersebut menjadi menurun.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan kuat lentur beton normal dan beton regenerasi serta untuk mengetahui lama waktu yang dibutuhkan untuk meregenerasi beton dengan hasil yang optimum. Pembuatan benda uji dilakukan di Laboratorium Teknologi Bahan Universitas Teknologi Yogyakarta. Pembuatan benda uji yang digunakan yaitu balok beton yang terdiri dari 2 beton normal dan 12 beton yang di regenerasi dengan penambahan bakteri *Bacillus sp* 2%, 6% dan bakteri *Sporosarcina sp* 2%, 6% dari persentase faktor air semen yang digunakan. Pengujian kuat tekan beton pada penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Bahan Universitas Negeri Yogyakarta.

Beton membutuhkan waktu kurang lebih 6 minggu untuk meregenerasi beton dengan penambahan bakteri *Bacillus Sp* 6% serta bakteri *Sporosarcina Sp* 6% mulai teregenerasi menyeluruh pada minggu ke 5. Pada penambahan bakteri *Bacillus Sp* 2% dan *Sporosarcina Sp* 2% mulai tertutup dan teregenerasi pada minggu ke 6. Hasil pengujian kuat lentur balok beton normal yaitu sebesar 1,28 Mpa dan beton yang sudah diregenerasi dengan bakteri *Bacillus Sp* mengalami penurunan rata-rata sebesar 0,443 Mpa, sedangkan dengan bakteri *Sporosarcina Sp* beton mengalami penurunan rata-rata sebesar 0,310 Mpa. Hal ini disebabkan karena bakteri hanya efektif menutupi keretakan kurang dari 5 mm dan pada proses self healing beton yang diperbaiki tidak bisa kembali seperti awal dan beton memiliki bekas retakan.

Kata Kunci : *Self Healing Concrete*, Bakteri, Keretakan.

SELF HEALING CONCRETE USING BACILLUS SP AND SPOROSARCINA SP AS A SOLUTION FOR COST-EFFECTIVE REINFORCED CONCRETE

Krismiyo [1], Algazt A. Masagala [2]
Civil Engineering Study Program, Faculty of Science and Technology
University of Technology Yogyakarta
[1] krismiyo06@gmail.com, [2] algazt.masagala@uty.ac.id

ABSTRACT

Concrete is the most basic and very important material used for construction related to buildings, bridges, ports and other buildings ranging from the lower structure in the form of a foundation to the upper structure of the building. Normal concrete constituents consisting of Portland cement, coarse aggregate, fine aggregate and water have been widely used in building construction. The characteristics of concrete that have high compressive strength are the main factors in the use of this material. However, there are often cracks in the concrete which cause water to enter the concrete structure which causes the strength of the concrete to decrease.

The purpose of this study was to determine the ratio of the flexural strength of normal concrete and regenerated concrete and to determine the length of time required to regenerate concrete with optimum results. The manufacture of test objects was carried out at the Laboratory of Material Technology, Yogyakarta University of Technology The specimens used were concrete blocks consisting of 2 normal concrete and 12 regenerated concrete with the addition of Bacillus sp 2%, 6% bacteria and 2% Sporosarcina sp bacteria, 6% of the percentage of cement water factor used. Testing the compressive strength of concrete in this study was conducted at the Laboratory of Materials Technology, Yogyakarta State University.

Concrete takes approximately 6 weeks to regenerate concrete with the addition of Bacillus Sp 6% bacteria and Sporosarcina Sp 6% bacteria, starting to regenerate completely at week 5. In addition, the bacteria Bacillus Sp 2% and Sporosarcina Sp 2% begin to close and regenerate at week 5. 6. The results of the normal concrete beam flexural strength test are 1.28 MPa and the concrete that has been regenerated with the Bacillus Sp bacteria has decreased by an average of 0.443 Mpa, while with the Sporosarcina Sp bacteria the concrete has an average decrease of 0.310 Mpa. This is because the bacteria are only effective at covering cracks less than 5 mm and during the self-healing process the repaired concrete cannot return to its original state and the concrete has crack marks.

Keywords: Self Healing Concrete, Bacteria, Cracks.

DAFTAR PUSTAKA

- [BSN] Badan Standarisasi Nasional Indonesia. (1982). Persyaratan Umum Bahan Bangunan di Indonesia (PUBI-1982) Pasal 11 tentang Batu Alam. Jakarta.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional Indonesia. (1982). Persyaratan Umum Bahan Bangunan di Indonesia (PUBI-1982) Pasal 11 tentang Pasir. Jakarta.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. (2004). SNI 15-2049-2004. Semen Portland. Bandung: BSN.
- Herlambang, Wahyu. 2017. *Bio Concrete: Self-Healing*, Aplikasi Mikroorganisme Sebagai Solusi Pemeliharaan Infrastruktur Rendah Biaya. *Prosiding Simposium II: [19-20 September 2017. Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga].*[520-524]
- Iswara, Gilang. (2020). *Penggunaan Bakteri Untuk Regenerasi Beton Yang Retak "Self Healing Concrete" Dengan Metode Pengujian Kuat Tekan*. Yogyakarta: Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Teknologi Yogyakarta.
- Izzah, Nadia Aliyatul. (2018). *Potensi Bacillus Sp. Sebagai Penginduksi Presipitasi Kalsium Karbonat (CaCO₃) Pada Penyembuhan Retakan (Self-Healing) Struktur Beton*. Yogyakarta: Fakultas Pertanian Universitas Gajah Mada.
- Randy, Olie Stiawan. (2019). *Analisa Perbandingan Kuat tekan Self-Healing Concrete Menggunakan Bakteri Bacillus Subtilis*. Sumatra Selatan: Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
- SNI T-15-1991-03. 1991. *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung*. Jakarta. Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 03-1969-1990. 1990. *Metode Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar*. Bandung. Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 03-2834-2000. 2000. *Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*. Jakarta. Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 03-2847-2002. 2002. *Tata Cara Perencanaan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung*. Bandung. Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 03-6433-2000. 2000. *Metode Pengujian Kerapatan, Penyerapan dan Rongga dalam Beton yang Telah Mengeras*. Jakarta. Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 1972:2008. 2008. *Cara Uji Slump Beton*. Jakarta. Badan Standarisasi Nasional.
- Tjokrodimulyo, K. (1996). *Syarat Gradasi Butiran*. Yogyakarta: Biro Penerbit Keluarga Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Gajah Mada.
- Tjokrodimulyo, Kardiyono. (1996). *Teknologi Beton*. Yogyakarta: Biro Penerbit Keluarga Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Gajah Mada.
- Wang, Jianyun Arn Mignon dan Nele De Belie. (2015). *Application OF Modified-alginate Encapsulated Carbonate: a Promising Strategy For Crack Self-healing*. Republic Of Korea: Department Of Biotechnology.