

BAKTERI *BACILLUS SUBTILIS* SEBAGAI AGEN *SELF HEALING CONCRETE* DENGAN VARIASI PERSENTASE DAN NILAI PH

Fauzan Gumelar As'at^[1], Rika Nuriani^[2]

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Teknologi Yogyakarta

gumelar.ujan07@gmail.com, rika.nuraini@gmail.com

ABSTRAK

Umumnya material yang selalu digunakan sebagai pengisi dari struktur adalah beton, dikarenakan memiliki kuat tekan yang kuat dan pembuatannya cukup mudah. Walaupun begitu, beton masih dapat mengalami kerusakan yang sulit dihindari seperti keretakan, sehingga segera diperlukannya perbaikan pada beton. Sampai saat ini, telah banyak dilakukan berbagai inovasi terhadap beton dan salah satunya adalah dengan memanfaatkan bakteri agar beton dapat memiliki kemampuan untuk menutup kerusakan berupa retakan secara mandiri atau biasa disebut dengan *self healing concrete*. Tujuan pada penelitian kali ini adalah untuk mengetahui pengaruh dari beton dengan bahan tambah bakteri *bacillus subtilis* yang dienkapsulasi dengan persentase sebesar 0,5% dan 1% dari berat agregat halus per benda uji. Beton tersebut akan diuji kuat tekannya dan dibandingkan dengan beton normal tanpa bahan tambah. Setelah itu, beton dengan bahan tambah kapsul bakteri akan direndam selama 14 hari dalam air dengan nilai pH asam dan netral sebagai pengujian *self healing concrete*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai kuat tekan beton normal sebesar 25,18 Mpa, dan beton dengan bahan tambah enkapsulasi bakteri sebesar 0,5% memiliki nilai kuat tekan sebesar 24,51 Mpa, dan beton dengan bahan tambah enkapsulasi bakteri sebesar 1% memiliki nilai kuat tekan sebesar 26,20 Mpa. Hasil tersebut menunjukkan bahwa beton dengan enkapsulasi bakteri sebesar 1% dinilai yang paling baik kuat tekannya sedangkan beton dengan bakteri sebesar 0,5% dinilai memiliki kuat tekan terendah. Pengujian *self healing concrete* menunjukkan beton dengan bahan tambah enkapsulasi bakteri sebesar 0,5% pada perendaman air dengan nilai pH 7 selama 14 hari, dinilai yang paling baik dalam menutupi retak pada beton. Hal ini dapat dibuktikan dengan terdapatnya endapan kalsium karbonat (CaCO_3) akibat proses endospora dari bakteri *bacillus subtilis*.

Kata Kunci: *self healing concrete*, bakteri, pH

BACILLUS SUBTILIS AS A SELF HEALING CONCRETE AGENT WITH VARIATION OF PERCENTAGE AND PH VALUE

*Fauzan Gumelar As'at [1], Rika Nuriani [2]
Civil Engineering Study Program, Faculty of Science and Technology
University of Technology Yogyakarta
gumelar.ujan07@gmail.com, rika.nuraini@gmail.com*

ABSTRACT

In general, the material that is always used as a filler for structures is concrete, because it has a strong compressive strength and is quite easy to manufacture. Even so, concrete can still experience unavoidable damage such as cracks, so repairs to the concrete are urgently needed. Until now, there have been many innovations in concrete and one of them is by utilizing bacteria so that concrete can have the ability to cover damage in the form of cracks independently or commonly known as self-healing concrete. The aim of this research was to determine the effect of concrete with the added material of bacillus subtilis, which was encapsulated with a percentage of 0.5% and 1% of the weight of fine aggregate per specimen. The compressive strength of the concrete will be tested and compared with normal concrete without added materials. After that, the concrete with the added material of bacterial capsules will be immersed for 14 days in water with an acidic and neutral pH value as a self-healing concrete test. The results showed that the compressive strength value of normal concrete was 25.18 MPa, and concrete with bacteria encapsulation added material of 0.5% had a compressive strength value of 24.51 MPa, and concrete with bacteria encapsulation added material of 1% had a strength value. press for 26.20 Mpa. These results indicate that concrete with bacterial encapsulation of 1% is considered to have the best compressive strength, while concrete with bacteria of 0.5% is considered to have the lowest compressive strength. The self-healing concrete test shows that concrete with added bacterial encapsulation of 0.5% in water immersion with a pH value of 7 for 14 days is considered the best in covering cracks in concrete. This can be proven by the presence of calcium carbonate (CaCO₃) deposits due to the endospore process of the bacterium Bacillus subtilis.

Keywords: self-healing concrete, bacteria, pH

DAFTAR PUSTAKA

- Ika, Dianita. (2016). Pengaruh Penambahan Bakteri *Bacillus Subtilis* dengan Metode Hidrogel Enkapsulasi dalam Proses *Self Healing*. Yogyakarta. Universitas Gadjah Mada.
- Rochani, Ida. (2016). Pemanfaatan Batu Apung (*Pumice*) Lombok dan Bakteri *Bacillus Subtilis* sebagai Perbaikan Kerusakan Retak Pada Beton. Yogyakarta. Universitas Gadjah Mada.
- Afifah, Siti. (2017). Pengaruh Kuat Lentur Balok Self Healing Concrete dengan Bakteri *Bacillus Subtilis* terhadap Umur Perawatan. Yogyakarta, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- As'at, Fauzan Gumelar. (2018). Laporan Tugas Besar Teknologi Bahan. Yogyakarta. Universitas Teknologi Yogyakarta.
- Badan Standarisasi Nasional Indonesia. (1996). SNI 03-4142-1996. Metode Pengujian Jumlah Bahan dalam Agregat yang Lolos Saringan. Jakarta:BSN.
- Badan Standarisasi Nasional Indonesia. (1998). SNI 03-4804-1998 Cara Uji Bobot Isi dan Rongga Udara. Jakarta:BSN.
- Badan Standarisasi Nasional Indonesia. (2000). SNI 03-2834:2000 Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Adukan Beton Normal. Jakarta:BSN.
- Badan Standarisasi Nasional Indonesia. (2008). SNI 2417:2008 Cara Uji Keausan Agregat dengan Mesin Abrasi Los Angeles. Jakarta:BSN.
- Badan Standarisasi Nasional Indonesia. (2011). SNI 1971:2011 Cara Uji Kadar Air Agregat. Jakarta:BSN.
- Badan Standarisasi Nasional Indonesia. (2011). SNI 1974:2011 Cara Uji Kuat Tekan Beton dengan Benda Uji Silinder. Jakarta:BSN.
- Badan Standarisasi Nasional Indonesia. (2012). SNI ASTM C 136:2012 Cara Uji Analisis Saringan Agregat Halus dan Kasar. Jakarta:BSN.
- Badan Standarisasi Nasional Indonesia. (2016). SNI 1970:2016 Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus. Jakarta:BSN.
- Badan Standarisasi Nasional Indonesia. (2016). SNI 1970:2016 Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar. Jakarta:BSN.