

Pengaruh penambahan inhibitor kalsium nitrit kedalam beton bertulang terhadap kuat tekan beton dan laju korosi baja tulangan.

Angga Herdiansjah, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20239584&lokasi=lokal>

Abstrak

Pada dasarnya beton adalah suatu material yang tahan terhadap fenomena korosi. Namun bila lingkungan sekitar beton tersebut sudah tercemar atau banyak memiliki ion-ion korosif dan di tubuh beton tersebut terdapat cacat maka dapat mengakibatkan korosi pada tulangan beton yang akan mengakibatkan kerusakan pada beton tersebut. Mahalnya perbaikan struktur yang telah rusak akibat proses korosi memacu banyak orang maupun perusahaan untuk mencari solusi pencegahannya dengan biaya yang relatif murah. Salah satunya adalah penggunaan inhibitor. Inhibitor adalah suatu zat kimia yang ditambahkan kedalam campuran beton yang dapat memperlambat laju korosi pada tulangan beton. Inhibitor yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah inhibitor korosi kalsium nitrit. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meneliti sejauh mana pengaruh kalsium nitrit dalam mengurangi laju korosi dan pengaruh terhadap karakteristik betonnya. Korosi adalah fenomena alam yang merugikan dan susah untuk dihindari. Korosi terjadi akibat adanya air dan oksigen. Korosi umumnya menyerang material-material yang bersifat logam, lalu menguraikan unsur-unsur pembentuknya dan selanjutnya logam tersebut akan hancur. Kalsium nitrit ($\text{Ca}(\text{NO}_2)_2$) adalah salah satu jenis inhibitor korosi. Sifatnya yang basa diharapkan dapat meningkatkan alkalinitas dalam lingkungan beton dan menahan laju serangan ion-ion korosif yang bersifat asam yang dapat merusak tulangan. Tahap-tahap dalam melakukan penelitian ini dimulai dengan membuat sampel beton berbentuk kubus dengan tulangan ukuran $10,5 \times 10,5 \times 10,5 \text{ cm}$ dan kubus tanpa tulangan ukuran $15 \times 15 \times 15 \text{ cm}$ yang telah dicampurkan inhibitor $\text{Ca}(\text{NO}_2)_2$ didalamnya. Setelah itu direndam dalam lingkungan asam (pH-3) dan normal (pH-7). Lalu kemudian dilakukan uji kuat tekan dengan cara memberi beban pada beton sampel hingga beton tersebut retak, dalam hal ini di uji oleh mesin tes kuat tekan. Pengujian kuat tekan dilakukan ketika beton sampel berumur 28 hari dan 90 hari. Pengujian selanjutnya adalah uji korosi dengan metode immersion. Laju korosi dapat diketahui dengan mengambil data berupa selisih berat awal dengan berat akhir dari sampel tulangan. Tujuan dari uji kuat tekan dan uji korosi ini untuk mengetahui pengaruh $\text{Ca}(\text{NO}_2)_2$ dalam mengurangi laju korosi serta pengaruhnya terhadap karakteristik beton tersebut. Hasil yang didapat berdasarkan uji kuat tekan beton adalah, untuk kuat tekan di lingkungan normal (pH-7) pada hari ke 28 beton sampel dengan konsentrasi inhibitor 130 ppm = 428 kg/cm^2 , 160 ppm = 417 kg/cm^2 , 190 ppm = 402 kg/cm^2 dan untuk beton standar kuat tekannya sebesar 417 kg/cm^2 sedangkan pada hari ke 90 beton sampel dengan konsentrasi inhibitor 130 ppm = 457 kg/cm^2 , 160 ppm = 496 kg/cm^2 , 190 ppm = 447 kg/cm^2 dan untuk beton standar kuat tekannya sebesar 482 kg/cm^2 . Untuk uji kuat tekan di lingkungan asam (pH-3) pada hari ke-28 beton sampel dengan konsentrasi inhibitor 130 ppm = 415 kg/cm^2 , 160 ppm = 422 kg/cm^2 , 190 ppm = 378 kg/cm^2 dan kuat tekan untuk beton standarnya sebesar 389 kg/cm^2 , sedangkan untuk uji kuat tekan pada hari ke-90 beton sampel dengan konsentrasi inhibitor 130 ppm = 498 kg/cm^2 , 160 ppm = 506 kg/cm^2 , 190 ppm = 475 kg/cm^2 dan kuat tekan beton standarnya sebesar 370 kg/cm^2 . Berdasarkan uji korosi di lingkungan asam (pH-3) hasil yang didapat adalah, untuk beton sampel dengan konsentrasi inhibitor 130 ppm = 0,117 mpy, 160 ppm = 0,194 mpy, 190 ppm = 0,13 dan untuk beton standar = 0,17 mpy.

Hasil uji korosi di lingkungan normal (pH-7) adalah, untuk beton sampel dengan konsentrasi inhibitor 130 ppm = 0,06 mpy, 160 ppm = 0,035 mpy, 190 ppm = 0,032 dan untuk beton standar 0,089 mpy. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penambahan $\text{Ca}(\text{NO}_2)_2$ pada konsentrasi yang efektif ke dalam beton bertulang dapat menaikkan kuat tekan beton tersebut sekaligus dapat menurunkan laju korosi pada tulangan beton tersebut. Konsentrasi $\text{Ca}(\text{NO}_2)_2$ 130 ppm adalah konsentrasi yang paling efektif dalam menurunkan laju korosi serta menaikkan kuat tekan di dalam lingkungan asam (pH-3). Konsentrasi ini dapat menurunkan laju korosi sebesar 31,28% dan menaikkan kuat tekan sebesar 34,59%. Konsentrasi $\text{Ca}(\text{NO}_2)_2$ 160 ppm adalah konsentrasi yang paling efektif dalam menurunkan laju korosi serta menaikkan kuat tekan di dalam lingkungan normal (pH-7). Konsentrasi ini dapat menurunkan laju korosi sebesar 60,77% dan menaikkan kuat tekan sebesar 27,66%.

.....Basically, concrete is an anti-corrosion materials. However, if the surrounding is contaminated or consists a great amount of corrosive ions and there is a crack on the concrete, this may cause corrosion on the concrete's reinforcement that will eventually create a damage on the concrete. The restoration on structure of the damage caused by corrosion cost a big amount of money. It led people and companies to find a way of prevention as the solutions with relatively economical cost. One of the solutions is the usage of inhibitor. Inhibitor is a chemical which is added into the mixture of concrete that will decelerate corrosion on the concrete's reinforcement. Inhibitor which will be applied in this research is calcium nitrite. The purpose of this research are to study the effect of calcium nitrite in decelerating corrosion and the effect on the characteristic of the concrete. Corrosion is a inevitable destructive natural phenomenon. Corrosion happen because of water and oxygen. Corrosion usually attacks metallic materials which will corrode the formative element that finally damage the concrete. Calcium nitrite ($\text{Ca}(\text{NO}_2)_2$) is one of the corrosion inhibitor. Its least-acid condition is expected to raise the alkalinity in the surrounding of the concrete and restrain the attack of corrosive acid ions that will damage the reinforcement. There are a few phases in this research. The first phase is started by having concrete samples. These samples are shaped in square with the size of the frame 10,5 x 10,5 x 10,5 cm and square without frame with the size of 15 x 15 x 15 cm³ which has been added with $\text{Ca}(\text{NO}_2)_2$ as the inhibitor in it. These samples are doused in acid with the acidic setting (pH-3) and normal setting (pH-7). The next step is to have a test on the pressure strength by giving burden on the concrete samples until it creates fractured. This test is done using pressure strength machine. This test can be applied when the samples are 28 days old and 90 days old. The next test is corrosion test with the immersion method. The acceleration of the corrosion can be identified from the data which is taken by from difference between the initial measurement and the last measurement of the frame samples. The purpose of this test are knowing the effect of $\text{Ca}(\text{NO}_2)_2$ in decelerating the corrosion and the effect on the characteristic of the concrete. The outcome of the test is : the normal setting (pH-7) on the 28th day, concrete samples with the inhibitor concentration of 130 ppm = 428 kg/cm², 160 ppm = 417 kg/cm², 190 ppm = 402 kg/cm², the standard concrete is having the pressure strength of 417 kg/cm² meanwhile on the 90th day concrete samples with the inhibitor concentration of 130 ppm = 457 kg/cm², 160 ppm = 496 kg/cm², 190 ppm = 447 kg/cm², the standard concrete is 482 kg/cm². The pressure strength in the acidic setting (pH-3) on the 28th day, concrete samples with inhibitor concentration of 130 ppm = 415 kg/cm², 160 ppm = 442 kg/cm², 190 ppm = 378 kg/cm², the standard concrete is having the pressure strength of 389 kg/cm². The pressure strength of the 90th day, concrete samples with the inhibitor concentration of 130 ppm = 498 kg/cm², 160 ppm = 506 kg/cm², 190 ppm = 475 kg/cm² the pressure strength of the standard concrete is 370 kg/cm². The result from test on the acidic setting (pH-3) is the concrete samples inhibitor concentration of 130 ppm

= 0,117 mpy, 160 ppm = 0,194 mpy, 190 ppm = 0,13 mpy, the standard concrete is = 0,17 mpy. For the test on the normal setting (pH-7) is the concrete samples with the inhibitor concentration of 130 ppm = 0,06 mpy, 160 ppm = 0,035 mpy, 190 ppm = 0,032, the standard concrete is 0,089 mpy. The conclusion of this research is that the addition of $\text{Ca}(\text{NO}_2)_2$ on the effective concentration into reinforced concrete will raise the pressure on the concrete and decelerate the corrosion on the reinforcement. The concentration of $\text{Ca}(\text{NO}_2)_2$ 130 ppm is the most effective concentration in decelerating the corrosion and raise the pressure strength in the acidic setting (pH-3). This concentration can decelerate the corrosion by 31,28 % and raise pressure strength by 34,59 %. Concentration of $\text{Ca}(\text{NO}_2)_2$ 160 ppm is the most effective in decelerating in raising the pressure strength in normal setting (pH-7). This concentration can decelerate corrosion of 60,77 % and raise the pressure strength of 27,66%.