

ABSTRACT

Performance of Ready Mix Concrete Under Sheltered and Unsheltered Conditions

(Case Study: Construction Project in Bandar Lampung)

By

YOSI TIRANI PUTRI

Concrete quality in construction depends on material selection, mix design, and curing. This study aims to evaluate the performance of K300 grade ready-mix concrete produced by batching plant by comparing sheltered curing conditions (laboratory immersion) and unsheltered conditions (direct exposure at the project site). The research was conducted at the Construction Project in Bandar Lampung, which faced field constraints such as casting delays and casting during drizzle. The parameters tested included slump values, setting time, concrete compressive strength at 7 and 28 days, and microstructure testing (SEM-EDX). The initial setting time test results under sheltered conditions with a curing compound showed a nearly linear increase in setting time, with the highest 24-hour compressive strength of 6.85 MPa. Conversely, concrete under unsheltered conditions without a curing compound experienced the fastest hardening but resulted in the lowest compressive strength (5.08 MPa). In the 7-day compressive strength test, the unsheltered condition (11.07 MPa) showed a higher value than the sheltered condition (9.41 MPa); however, at 28 days, the compressive strength reversed, where the sheltered condition reached 16.54 MPa, while the unsheltered condition only reached 13.88 MPa. This indicates a strength loss of 16.08% in concrete that did not receive adequate curing. Overall, both conditions have not yet reached the target design strength of K300 (24.9 MPa), with achievements of 66.42% for the sheltered condition and 55.74% for the unsheltered condition, respectively. SEM-EDX analysis confirmed that the low compressive strength under unsheltered conditions was caused by rapid water evaporation due to field conditions (reduced oxygen content in the EDX results), which led to the premature termination of the hydration process, the formation of micro-voids, and micro-cracks. The presence of the element phosphorus interacting with extreme heat also slowed down the growth of early strength crystals. The results of this study confirm that differences in conditions and curing methods are crucial to the compressive strength of concrete. Since both conditions failed to achieve the design compressive strength, further research is required to investigate the causes of concrete failure in reaching the target design strength.

Keywords: *Admixture, Compressive Strength, Curing, Ready-Mix Concrete, SEM-EDX, Setting Time.*

ABSTRAK

Kinerja Beton *Ready Mix* Pada Kondisi Terlindung dan Tidak Terlindung (Studi Kasus: Proyek Konstruksi di Bandar Lampung)

Oleh
YOSI TIRANI PUTRI

Kualitas beton dalam konstruksi bergantung pada pemilihan material, *mix design*, dan *curing*. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja beton *ready mix* mutu K300 yang diproduksi *batching plant* dengan membandingkan kondisi perawatan terlindung (perendaman laboratorium) dan tidak terlindung (paparan langsung di lokasi proyek). Penelitian dilakukan pada salah satu Proyek Konstruksi di Bandar Lampung, dimana terdapat kendala lapangan berupa penundaan waktu pengecoran dan pengecoran saat hujan gerimis. Parameter yang diuji meliputi nilai *slump*, *setting time*, kuat tekan beton pada umur 7 dan 28 hari, dan pengujian mikrostruktur (SEM-EDX). Hasil pengujian *initial setting time* pada kondisi terlindung dengan *curing compound* menunjukkan waktu ikat yang meningkat mendekati linier, dengan kuat tekan 24 jam tertinggi sebesar 6,85 MPa. Sebaliknya, beton pada kondisi tidak terlindung tanpa *curing compound* mengalami pengerasan paling cepat namun menghasilkan kuat tekan terendah (5,08 MPa). Pada pengujian kuat tekan umur 7 hari, kondisi tidak terlindung (11,07 MPa) menunjukkan nilai lebih tinggi dibandingkan kondisi terlindung (9,41 MPa); namun, pada umur 28 hari kuat tekan berbalik dimana kondisi terlindung mencapai 16,54 MPa, sementara kondisi tidak terlindung hanya mencapai 13,88 MPa. Hal ini menunjukkan adanya penurunan mutu (*strength loss*) sebesar 16,08% pada beton yang tidak mendapatkan perawatan memadai. Secara keseluruhan, kedua kondisi belum mencapai target mutu rencana K300 (24,9 MPa), dengan capaian masing-masing sebesar 66,42% untuk kondisi terlindung dan 55,74% untuk kondisi tidak terlindung. Analisis SEM-EDX mengonfirmasi bahwa rendahnya kuat tekan pada kondisi tidak terlindung disebabkan oleh penguapan air yang cepat akibat kondisi di lapangan (berkurangnya kadar *oxygen* pada hasil EDX), yang mengakibatkan terhentinya proses hidrasi secara prematur, pembentukan pori mikro (*void*), dan retak rambut (*micro-cracks*). Keberadaan unsur *phosphorus* berinteraksi dengan panas ekstrem juga memperlambat pertumbuhan kristal kekuatan awal. Hasil penelitian ini menegaskan bahwa perbedaan kondisi dan metode *curing* sangat krusial terhadap kuat tekan beton. Kedua kondisi gagal mencapai kuat tekan rencana, oleh karena itu diperlukan penelitian lanjutan terkait penyebab kegagalan beton mencapai kuat tekan rencana.

Kata Kunci: *Admixture, Curing, Kuat Tekan, Ready Mix Concrete, SEM-EDX, Setting Time.*