

INTISARI

Pelat beton bertulang berongga sejajar sistem satu arah beton bertulang berongga dengan pemanfaatan botol bekas berbahan plastik sebagai pembentuk rongga merupakan salah satu teknologi alternatif untuk mengurangi berat sendiri pelat dan menghemat kebutuhan material beton. Penempatan rongga pada beton diharapkan tidak akan mengurangi kekuatan lentur pelat tersebut. Namun demikian, perilaku lentur dalam keadaan layan (lendutan) maupun keadaan batas yaitu kekuatan, beban maksimum, dan pola keruntuhan beton bertulang berongga dengan pelat solid, untuk itu perlu penelitian lebih lanjut.

Penelitian dilakukan secara eksperimental dengan dua tahap pengujian. Pada tahap awal penelitian dilakukan dengan pengujian pendahuluan yang meliputi pengujian sifat fisik dan mekanik bahan. Tahap kedua dilakukan dengan pembuatan benda uji, berupa empat benda uji pelat yang terdiri dari satu pelat beton bertulang solid (PS) dan tiga pelat beton bertulang dengan botol plastik bekas kemasan air minum sebagai pembentuk rongga PBBP-1 (jarak antar rongga 30 mm), PBBP-2 (jarak antar rongga 50 mm), dan PBBP-3 (jarak antar rongga 70 mm). Keempat benda uji pelat beton bertulang satu arah ini berukuran skala penuh (2200 mm x 1000 mm) dengan ketebalan semua pelat sama yaitu 120 mm. Pengujian dilakukan secara statik dengan beban garis di sepertiga bentang pada sistem struktur dengan tumpuan sederhana (*simply supported*). Pada penelitian ini juga akan diamati terhadap beban berulang 20 % (setara dengan beban hidup ruangan pada perkantoran) dari beban retak awal dilakukan sebanyak 10 kali pembebanan. Ukuran rongga botol ini memiliki diameter bagian atas 39 mm, diameter bagian bawah 66 mm, panjang 215 mm, dan volume 0,545 liter.

Pengurangan volume beton pada pelat berongga 1 (PBBP-1) diperoleh sebesar 18,52 %, pelat berongga 2 (PBBP-2) sebesar 16,46 %, dan pelat berongga 3 (PBBP-3) sebesar 14,41 % dari pelat solid (PS). Nilai kuat lentur hasil eksperimen yang diperoleh berupa beban maksimum menunjukkan bahwa pelat berongga 1 (PBBP-1) sebesar 98,0 %, pelat berongga 2 (PBBP-2) sebesar 98,04 %, dan pelat berongga (PBBP-3) sebesar 90,98 % dari pelat solid. Beban maksimum hasil eksperimen sedikit lebih kecil dari hitungan analitis, yaitu berturut-turut untuk pelat berongga PBBP-1, PBBP-2, PBBP-3 sebesar 96,83 %, 96,96 %, 90,09 %, dan pelat solid sebesar 99,93 %. Hasil pengujian lendutan pada beban layan untuk semua benda uji kurang (dibawah) dari lendutan ijin maksimum sebesar 4,17 mm, yaitu untuk pelat berongga PBBP-1 sebesar 0,570 mm, PBBP-2 sebesar 0,710 mm, PBBP-3 sebesar 0,650 mm, dan pelat solid (PS) sebesar 0,700 mm. Hasil pengujian beban berulang (20 % dari P_{cr} secara analitis) menunjukkan bahwa setiap benda uji pelat tidak mengalami retak. Pola retak yang terjadi pada semua benda uji pelat menggambarkan pola retak kerusakan lentur.

Kata kunci: pelat solid, pelat beton bertulang berongga, kuat lentur

ABSTRACT

One-way system parallel hollow-core reinforced concrete slabs using plastic bottles to shape the hollow is one alternative technology to reduce the weight of the slab and minimize the concrete material used. The placement of bottles in the concrete tensile area is expected not to reduce the flexural strength of the slabs. However, the flexural behaviors, namely the strength, maximum load, and the collapsing of the solid plate hollow-core reinforced concrete, both in serviceability (deflection) and limit state require further research.

This research was conducted experimentally with two stages of testing. The initial stage of the study was carried out by a preliminary testing which included testing the physical and mechanical properties of the material. The second stage was carried out by making the specimen in the form of four specimen slabs to be tested consisting of a solid concrete slab (PS) and three reinforced concrete slabs using Mizone plastic bottles to form the hollows namely PBBP-1 (30 mm gap between hollows), PBBP-2 (50 mm gap between hollows), and PBBP-3 (70 mm gap between hollows). The four specimens of one way reinforced concrete slab were in full scale size (2200 mm x 1000 mm) with all slabs having the same thickness that was 120 mm as the parameter variation of the distance between each hollows. PBBP-1 was the hollow concrete slab with the first variation of distance between hollows was 3 cm, PBBP -2 with the second variation of the distance between hollows was 5 cm, and the PBBP-3 with the variation of distance between the hollows was 7 cm. The tests were statically conducted with the load concentrated in the one third of length on a simple structure (simply supported). This research would also analyze this study will also analyze it against 20 % (at the same amount with the live load of a room in an office) repeated load of the initial crack which was performed 10 times of loading. The hollows in the bottles have 39 mm diameter of the top, 66 mm diameter for the bottom, 215 mm length, and a volume of 0,545 liter.

The reduction of concrete volume was obtained at 18,52 % for hollow plate 1 (PBBP-1), at 16,46 % for hollow plate 2 (PBBP-2), and at 14,41 % for hollow plate 3 (PBBP-3) of the solid plate (PS). The flexural strength value as the result of this experiment was obtained in the form of maximum bending strength to the amount of 98,04 % for hollow plate 1 (PBBP-1), 98,04 % for hollow plate 2 (PBBP-2), and 90,98 % for hollow plate (PBBP-3) of the solid plate. The maximum load of the experimental results is slightly smaller than the analytical calculation, i.e., 96,83 %, 96,96 %, 90,09%, for PBBP-1, PBBP 2, PBBP-3 respectively and to the amount of 99.93 % for solid plate. The result of deflection testing on the serviceability load for all test specimens is less (lower) than the maximum deflection permitted that is of 4,17 mm, i.e. 0,570 mm for PBBP-1, 0,710 mm for PBBP-2, 0,650 mm for PBBP-3 hollow plates, and 0,700 mm for solid plate. The results of repeated load testing (20 % of P_{cr} annalistically) show that each plate specimen did not experience cracking. The cracking patterns that occurred in all plates tested illustrate the cracking pattern of a flexural damage.

Keywords: solid plates, reinforced concrete slabs hollow, flexural strength