

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Dalam konstruksi bangunan tempat tinggal seperti rumah sederhana, hingga bangunan kompleks seperti hunian vertikal dan gedung, keberadaan pintu dan jendela menjadi komponen struktur pelengkap yang memegang peranan penting dan wajib ada. Kebutuhan akan cahaya dan sirkulasi udara yang ada di dalam dengan luar bangunan serta akses keluar masuk bagi penghuni bangunan menjadi alasan utama betapa pentingnya konstruksi pintu dan jendela pada bangunan tempat tinggal.

Pada konstruksi pintu dan jendela dikenal istilah kusen. Kusen atau koson dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia didefinisikan sebagai kerangka kayu yang ditanamkan ke dinding tempat daun jendela (pintu) mengatup atau bergantung. Menurut Daryanto (2010) kusen merupakan kerangka pintu dan jendela yang umumnya dibuat dari kayu, aluminium, serta dapat juga terbuat dari material seperti beton. Jadi, kusen dapat diartikan sebagai kerangka tempat diletakkannya pintu dan jendela yang merekat dan menyatu dengan dinding bangunan.

Terdapat beragam model dan jenis bahan/material yang digunakan untuk konstruksi pintu dan jendela yang dikenal masyarakat. Perkembangan teknologi di bidang material konstruksi memberikan alternatif untuk penggunaan material kusen dari mayoritas menggunakan material kayu untuk kusen kemudian beralih ke penggunaan material seperti aluminium, PVC (*polyvinyl chloride*), UPVC (*unplasticized polyvinyl chloride*) hingga beton bertulang.

Saat ini penggunaan kusen kayu masih banyak diminati oleh masyarakat khususnya di Indonesia. Kayu memiliki sifat elastis, ulet, mempunyai ketahanan terhadap pembebanan yang tegak lurus atau sejajar seratnya dimana sifat ini tidak dimiliki material lain seperti beton dan aluminium (Frick, 1991). Kayu juga memiliki sifat kuat dan kaku. Namun dalam perkembangannya, sebagian masyarakat mulai beralih ke penggunaan kusen pintu selain kayu seperti aluminium, PVC, UPVC dan beton. Hal ini dikarenakan beberapa faktor antara lain kondisi serta kualitas kayu di pasaran yang mulai menurun. Kayu juga mudah mengalami pelapukan dan dimakan oleh rayap, serta pada beberapa jenis kayu mengalami kembang susut yang ekstrim yang dapat menimbulkan perubahan volume sehingga menyebabkan kayu memuai khususnya dibagian sudut dan pintu menjadi sulit untuk dibuka dan ditutup. Kembang susut kayu juga dapat menyebabkan retak pada kayu. Jika dianalisa kusen berbahan aluminium lebih ekonomis dibanding kusen kayu. Keunggulan kusen aluminium yang lainnya yaitu pemasangan atau pengerjaannya relatif cepat dan tersedia dalam beberapa variasi warna, sehingga tidak perlu dilapisi cat lagi. Berbeda dengan kusen kayu, model kusen dari bahan aluminium terbatas dan tidak variatif karena merupakan hasil pabrikasi. Dalam proses pemasangannya kusen aluminium menggunakan sistem *fischer*, yaitu proses perekatan kusen ke tembok dengan menggunakan sekrup *fischer* dimana akan berakibat fatal jika terjadi kesalahan saat pemasangannya. Selain itu jika kualitas kusen aluminium kurang baik, saat mengalami perubahan suhu akan mudah memuai sehingga kaca mudah lepas.

Jenis material kusen lain yang beredar di pasaran yaitu PVC (*polyvinyl chloride*) dan UPVC (*unplasticized polyvinyl chloride*). Kedua material ini pada dasarnya memiliki komposisi dan sifat material yang sama, hanya saja pada material UPVC, sifat plastisnya dihilangkan sehingga material tidak lagi memiliki sifat lentur yang ada pada plastik (PVC) pada umumnya. Jadi kusen yang terbuat dari material UPVC cenderung lebih keras, namun lebih kuat dan tahan api. Kekurangan dari

kedua jenis material kusen ini yaitu dapat berubah bentuk pada kondisi temperatur yang sangat tinggi.

Ditengah berbagai pilihan yang ditawarkan mengenai penggunaan kusen kayu, PVC, UPVC dan alumunium, jenis kusen berbahan beton bertulang juga mulai dikembangkan dan beredar dipasaran. Pada dasarnya kusen dari beton bertulang memiliki komposisi material yang sama dengan beton bertulang untuk struktur bangunan pada umumnya hanya saja dibutuhkan cetakan atau bekisting khusus sesuai dengan bentuk dan dimensi kusen yang akan dibuat. Jika dibandingkan dengan kusen dari kayu, PVC, UPVC dan alumunium, kusen beton lebih unggul dari segi kekuatan dan durabilitas, serta muai susutnya yang rendah, sehingga bentuk dan ukuran kusen relatif tetap sesuai dengan perencanaan dan rancangan awal, serta tidak lapuk dan dimakan rayap. Kusen beton bertulang juga kuat dalam menahan beban sehingga apapun jenis dan bahan daun pintunya dapat digunakan tergantung dari kesesuaian dalam proses penulangannya.

Dibalik beberapa keunggulan yang dimiliki oleh kusen beton bertulang, terdapat juga kelemahannya antara lain dari segi berat. Kusen beton bertulang lebih berat jika dibandingkan dengan kusen kayu dan alumunium. Dimana beton bertulang sendiri memiliki berat jenis sebesar 2400 kg/m^3 . Hal ini menyebabkan dibutuhkan tenaga ekstra dalam proses pemasangannya. Untuk mengurangi berat kusen beton melalui penelitian ini, penulis berinovasi untuk menggunakan material beton ringan sebagai bahan untuk kusen. Menurut SNI 2847:2013 beton ringan merupakan beton yang mengandung agregat ringan dan berat volume setimbang (*equilibrium density*), sebagaimana ditetapkan oleh ASTM C567, yaitu antara 1140 dan 1840 kg/m^3 .

Beton ringan pada dasarnya memiliki susunan komposisi yang sama seperti pada

beton normal. Terdapat tiga jenis beton ringan yaitu beton agregat ringan (*lightweight aggregate concrete*), beton ringan aerasi (*aerated lightweight concrete*) dan beton tanpa pasir (*no fine lightweight concrete*). Pada beton agregat ringan, agregat kasar yang digunakan yaitu agregat kasar ringan. Beton aerasi dikenal juga sebagai bata ringan untuk dinding partisi (non struktural), serta beton tanpa pasir yaitu beton ringan dengan tingkat porositas tinggi dengan bahan penyusun hanya pasta semen dan agregat kasar.

Salah satu pengaplikasian beton ringan yang belum dilakukan yaitu pada elemen non-struktur seperti pada kusen. Pembuatan material beton ringan untuk diaplikasikan pada kusen pintu dalam penelitian ini yaitu dengan menggantikan material batu kerikil atau batu split yang digunakan sebagai agregat kasar pada beton normal dengan agregat kasar yang lebih ringan. Berdasarkan ASTM C330M mengenai Spesifikasi Standar untuk Agregat Ringan pada Beton Ringan Struktural, agregat ringan yang dapat digunakan untuk beton salah satunya yaitu batu apung (*pumice*).

Batu apung merupakan material alam yang mudah ditemukan di Indonesia khususnya pada tempat yang terdapat aktifitas vulkanis. Batu apung merupakan jenis batuan beku piroklastik hasil dari erupsi gunung berapi. Batu apung secara visual memiliki ciri-ciri berwarna abu-abu terang, memiliki vesikel/pori, serta ringan sehingga dapat mengapung di air. Batu apung mengandung mineral salah satunya silika. Kandungan silikat pada batu apung berkisar 52,30% - 65,60% sehingga dapat digunakan sebagai pozzolan (Munginsidi, 2008). Pozzolan merupakan bahan yang mengandung silikat dan alumina, yang tidak memiliki sifat semen, namun dengan adanya air dapat menjadi suatu massa padat yang tidak larut

dalam air (Tjokrodimuljo, 1996).

Berikut penelitian mengenai penggunaan batu apung sebagai pengganti sebagian agregat kasar pada beton serta mutu beton yang dihasilkan.

Penelitian dengan judul **“Pengaruh Komposisi Batu Apung dan Batu Pecah sebagai Agregat Kasar Terhadap Sifat Mekanis Beton Ringan”** oleh Asmono, (2015). Variasi persentase batu apung yang digunakan yaitu 0%, 25%, 50%, 75%, dan 100% terhadap persentase batu kerikil yang digunakan. Variabel kontrol yang digunakan yaitu dengan penambahan *fly ash* sebesar 20% dan *Sikament LN* 1,5% terhadap berat semen. Benda uji yang digunakan berbentuk silinder dengan dimensi tinggi 30 cm dan diameter 15 cm. Hasil pengujian diperoleh nilai kuat tekan rata-rata pada umur 28 hari dengan substitusi batu apung 0%, 25%, 50%, 75% dan 100% berturut-turut adalah 41,457 MPa, 18,498 MPa, 10,346 MPa, 14,808 MPa, 14,150 MPa Nilai kuat tarik belah rata-rata beton ringan pada umur 28 hari dengan substitusi batu apung sebesar 0%, 25%, 50%, 75% dan 100% berturut-turut adalah 4,031 MPa, 2,959 MPa, 2,650 MPa, 2,489 MPa dan 2,071 MPa (Asmono, 2015).

Pada penelitian ini, batu apung akan digunakan sepenuhnya untuk menggantikan batu kerikil/split. Berdasarkan penelitian Asmono di atas variasi penggunaan 100% batu apung memiliki hasil kuat tekan dan tarik yang rendah berturut-turut 14,150 MPa dan 2,071 MPa. Namun, pemilihan penggunaan 100% batu apung karena penelitian kusen beton ini menitikberatkan pada meringankan beban mati kusen bukan pada mutu yang dicapai, karena kusen merupakan elemen non struktural (tidak menerima dan menyalurkan beban bangunan).

Konstruksi beton memiliki kelemahan lain yaitu mudahnya mengalami retak.

Retak pada beton jenisnya bermacam-macam tergantung penyebab dan pola retak yang muncul. Salah satu jenis retak yang dapat terjadi yaitu retak rambut/ retak halus pada permukaan beton. Hal ini terjadi karena proses penyusutan (*shrinkage*) pada saat beton segar mengalami pengerasan. Kondisi ini dapat di atasi dengan menambahkan sejumlah serat ke dalam campuran beton. Dalam penelitian ini jenis serat yang ditambahkan yaitu serat ijuk aren berwarna hitam (*arenga pinnata*). Dwiyono (2000) menyatakan bahwa terdapat berbagai jenis serat alami yang dapat ditambahkan ke dalam campuran beton, salah satunya yaitu serat atau serat ijuk. Serat ijuk didapat dari pelepah daun dan pangkal pohon aren. Serat ijuk memiliki karakteristik yaitu kuat, tidak mudah putus dan lentur. Komposisi serat ijuk terdiri dari selulosa, lignin, hemiselulosa, air dan abu berturut-turut sebesar 51,54%, 43,09%, 15,88%, 8,9%, dan 2,54% (Adibroto, 2014). Penggunaan serat pada campuran beton dapat mempengaruhi sifat struktural pada beton dimana hal ini dipengaruhi dari orientasi persebaran serat (*fiber dispersion*), lekatan pada area retakan, serta panjang serat yang digunakan (Saifudin & As'ad, 2015).

Berdasarkan beberapa penelitian yang telah diuraikan di atas, penulis akan melakukan penelitian lanjutan mengenai penggunaan batu apung dan serat ijuk untuk pembuatan beton ringan berserat yang nantinya akan diaplikasikan pada pembuatan kusen pintu.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan pada sub-bab sebelumnya, maka dapat diidentifikasi beberapa permasalahan antara lain sebagai berikut.

1. Terdapat beberapa kekurangan dari material kusen seperti kayu, aluminium, PVC serta UPVC.

2. Penggunaan material beton untuk kusen yang belum optimal dan kurang diminati oleh masyarakat dibanding dengan kusen kayu dan alumunium.
3. Kusen beton yang dijual di pasaran masih menggunakan beton konvensional atau beton bertulang sehingga lebih berat dibanding kusen kayu dan alumunium.
4. Kusen beton yang ada di pasaran umumnya berupa satu kesatuan atau setiap bagiannya dicetak dalam satu cetakan yang menyebabkan kurang fleksibel saat pemasangan.
5. Belum dimanfaatkannya teknologi beton ringan dalam pembuatan kusen.

1.3 Pembatasan Masalah

Mengacu pada beberapa pokok permasalahan di atas, dalam penelitian ini peneliti membatasi beberapa aspek, antara lain:

1. Beton ringan yang dibuat untuk diaplikasikan pada pembuatan kusen pintu. Desain kusen pintu yang dibuat memiliki model yang dapat dibongkar pasang menjadi tiga bagian yaitu 2 bagian tiang kusen dan 1 bagian ambang kusen. Dimensi kusen yaitu tinggi 1950 mm (tidak termasuk beton lucis pada kaki kusen) dan lebar 924 mm.
2. Jenis agregat ringan yang digunakan adalah agregat alami yaitu *pumice* (batu apung) dengan ukuran maksimum 10 mm. Persentase penggantian agregat kasar menggunakan agregat kasar ringan yaitu batu apung sebesar 100%.
3. Serat yang digunakan pada beton adalah serat alami yaitu ijuk berwarna hitam dengan panjang 30 mm. Persentase penambahan serat ijuk terhadap semen yaitu 3%.
4. Benda uji yang digunakan berbentuk silinder dengan tinggi 30 cm dan diameter 15 cm untuk diuji kuat tekan dan kuat tarik belah pada umur beton 28 hari serta

pada kusen beton dilakukan pengujian *swing* setelah daun pintu dipasang.

5. Menggunakan semen Portland jenis PCC (*Portland Composite Cement*).
6. Nilai FAS (Faktor Air Semen) ditentukan 0,45.
7. Validasi penilaian kusen beton ringan melalui video pembuatan kusen hingga penginstalan daun pintu dan uji *swing*.

1.4 Perumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi permasalahan yang diuraikan di atas serta batasan atau lingkup masalah nya, peneliti merumuskan masalah terkait kusen beton ringan sebagai berikut: apakah beton ringan berserat memenuhi standar untuk diaplikasikan sebagai bahan pembuatan kusen pintu?

1.5 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui apakah material beton ringan berserat ijuk yang direncanakan memenuhi syarat/standar untuk dapat diaplikasikan sebagai material kusen bangunan.

1.6 Manfaat Penelitian

Seiring dengan perkembangan di bidang teknologi material konstruksi khususnya pada beton, serta meningkatnya penggunaan material beton di masyarakat termasuk penggunaan beton sebagai material untuk kusen pintu, dengan dilakukannya penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat sebagai berikut.

1. Manfaat Teoritis.
 - a. Memberikan inovasi dalam pengembangan penggunaan material beton khususnya dalam pembuatan kusen pintu.
 - b. Hasil dari penelitian ini dapat dijadikan acuan serta bahan pertimbangan untuk penelitian dan pengembangan selanjutnya.

2. Manfaat Praktis.

- a. Bagi peneliti yaitu sebagai penambah wawasan dan mengubah cara berpikir menjadi lebih ilmiah tentang bagaimana pembuatan kusen beton ringan dengan metode eksperimen.
- b. Bagi pembaca yaitu memberi sumbangan ilmu dan wawasan mengenai kusen beton ringan agar dijadikan pertimbangan dalam memilih material untuk kusen pintu.

