

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Teknologi material telah berkembang sangat pesat mulai dari teknologi yang beresiko mencemari lingkungan hingga teknologi yang dapat mendukung keberlanjutan lingkungan. Perkembangan tersebut dapat dilihat dari bahan dan metode pembangunan yang digunakan. Salah satu metode yang digunakan dalam perkembangan teknologi adalah *3D Printing* (3DP) yang digunakan pada berbagai material. Metode 3DP ini unggul karena dapat mengurangi waktu produksi serta memiliki sifat lebih ramah lingkungan. Di bidang pembangunan, metode 3DP telah dikembangkan sejak tahun 2016, dan pada bidang konstruksi telah berhasil melaksanakan pembangunan “*Dubai’s Office of the Future*” yang hanya membutuhkan waktu 17 hari dari awal hingga penyelesaian dan hanya membutuhkan tenaga 18 orang dalam tim pembangunannya (Gibson, 2012)

Metode 3DP di bidang pembangunan sering disebut dengan 3D Concrete Printing (*3DCP*) karena material yang digunakan adalah beton. *3DCP* memiliki potensi pengembangan yang sangat luas, salah satu diantaranya adalah bidang material. Banyak penelitian telah dilakukan terhadap mortar yang digunakan pada *3DCP*, mulai dari variasi komposisi hingga penambahan material tambahan. Mortar yang digunakan dalam *3DCP* harus memiliki sifat printability yang baik, yang dipengaruhi dari kemampuan flowability, extrudability dan buildability mortar. Serat alam merupakan salah satu bahan tambahan dalam mortar *3DCP* yang telah diteliti dapat meningkatkan kekuatan pada mortar *3DCP* (Karthik et al., 2024), sehingga cocok menjadi bahan tambahan mortar *3DCP*. Keuntungan lain dari serat

alam adalah kemudahannya untuk didapatkan dibandingkan material tambahan lainnya. Meskipun demikian, penambahan serat alam pada beton *3DCP* juga memiliki tantangan tersendiri. Serat alam akan mengganggu kemampuan mortar untuk mengalir dengan baik sehingga kemampuan *flowability* dari mortar akan menurun. Penggunaan serat yang terlalu panjang juga akan menurunkan kemampuan *extrudability* dari mortar *3DCP* (Boimau, 2022). Oleh karena itu, penambahan serat pada mortar *3DCP* harus diuji

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh variasi panjang serat rumput payung (*Cyperus Alternifolius*) terhadap *flowability* mortar *3DCP*?
2. Bagaimana pengaruh variasi panjang serat rumput payung (*Cyperus Alternifolius*) terhadap *extrudability* mortar *3DCP*?

## 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Serat alam yang akan digunakan sebagai bahan komposit pada penelitian ini adalah serat rumput payung (*Cyperus alternifolius*).
2. Kemampuan *printability* dari mortar *3DCP* yang akan diuji pada penelitian ini adalah kemampuan untuk mengalir dengan baik (*flowability*) dan kemampuan untuk dapat keluar dengan baik dari *nozzle* (*extrudability*).
3. Proses penentuan *flowability* dari mortar akan menggunakan metode *Flow Table Test* yang mengacu pada SNI – 03-6825-2002 tentang

“Metode pengujian kekuatan tekan mortar semen Portland untuk pekerjaan sipil”.

4. Penentuan *extrudability* dilakukan dengan melakukan *extrude test* mortar.
5. Diameter serat yang akan digunakan adalah  $\pm 1$  mm.
6. Perbandingan serat dan mortar sebagai matriks akan menggunakan fraksi volume dengan 7% serat dan 93% matriks. Perbandingan ini didapatkan dari penelitian terdahulu dimana komposisi 7% merupakan komposisi yang optimum untuk dilakukan pengujian lebih lanjut.
7. Variasi panjang serat yang akan digunakan adalah  $\pm 2, 4, 6, 8, 10$  mm.
8. Mortar yang akan digunakan adalah mortar semen komposit perekat keramik.

#### **1.4 Tujuan**

Tujuan yang ingin dicapai pada skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh variasi panjang serat rumput payung (*Cyperus Alternifolius*) terhadap *flowability* mortar 3DCP.
2. Mengetahui pengaruh variasi panjang serat rumput payung (*Cyperus Alternifolius*) terhadap *extrudability* mortar 3DCP.

#### **1.5 Manfaat**

Adapun manfaat yang diharapkan peneliti, yaitu:

1. Membuat komposit menggunakan bahan yang lebih ramah lingkungan.
2. Membuat material komposit berbahan alam yang lebih efisien dari bahan sintetik sebagai alternatif bahan.
3. Menjadikan hasil dari penelitian ini sebagai referensi peneliti selanjutnya.