

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Menurut Program Lingkungan Perserikatan Bangsa – Bangsa pada 2021 sektor konstruksi telah mendorong emisi karbon ke level yang paling tinggi. Hal ini terjadi karena pembangunan konstruksi besar – besaran. Di samping itu, sebuah lembaga penelitian Chatmam House mengatakan bahwa produksi semen menyumbang sekitar 8% emisi karbon di dunia. Berdasarkan permasalahan tersebut menjadi faktor untuk menggunakan bahan pengganti semen atau mencampurkan semen dengan bahan tambah pengganti pada pembuatan beton.

Beton merupakan salah satu bahan konstruksi yang umum digunakan untuk bangunan gedung, jembatan, jalan dan lain – lain. Beton adalah suatu bahan komposit (campuran) dan beberapa material yang bahan utamanya terdiri dari campuran antara agregat kasar, agregat halus, air dan atau tanpa bahan tambah lain dengan perbandingan tertentu. Beton merupakan komposit, maka daktilitas beton sangat tergantung dari kualitas masing – masing pembentuk. Pada Gambar 1.1 adalah limbah sekam padi dan Gambar 1.2 adalah cangkang kerang darah (*Anadara Granosa*).



**Gambar 1.1** Limbah Sekam Padi

Limbah sekam padi merupakan hasil dari penggilingan kulit padi yang tidak dimanfaatkan dan menumpuk dengan volume yang besar. Limbah sekam padi yang digunakan pada penelitian ini terdapat di Penggilingan Padi H. Sulton, di Desa Cemeng Bakalan, Kabupaten. Sidoarjo.

Pada proses penggilingan padi, sekam atau kulit padi akan terpisah dari butiran beras dan akan menjadi limbah hasil dari penggilingan. Proses menghasilkan abu sekam padi dengan pembakaran pertama dengan suhu 300°C selama 1 jam untuk mendapatkan arang sekam padi. Arang sekam padi kemudian didinginkan selama 24 jam, setelah itu dibakar pada suhu 300°C selama 2 sampai 3 jam. Setelah menjadi abu sekam, kemudian ditumbuk hingga halus. Pemilihan abu sekam padi sebagai bahan untuk campuran produksi beton, karena di sekitar wilayah Kota Sidoarjo banyak terdapat limbah sekam padi hasil dari penggilingan padi. Produksi padi yang dihasilkan di Sidoarjo sebesar 198 ton per tahun (Dinas Pangan dan Pertanian Kab. Sidoarjo, 2023) dan tidak dimanfaatkan oleh masyarakat. Senyawa kimia dari abu sekam terdiri dari 1,73% Kapur (CaO) , 94,89% Silika (SiO<sub>2</sub>), 0,41% Alumina (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) dan 0,46% Besi (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) (Ilmiah, Rihnatul, 2017) yang sama dengan kandungan kimia pada semen yaitu 19,23% (SiO<sub>2</sub>), 64,60% (CaO), 3,37% (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) dan 5,40% (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) (SIG, 2023).

Material tambahan yang digunakan pada penelitian ini selain abu sekam padi yaitu limbah cangkang kerang darah. Kerang darah dengan nama ilmiah *Anadara Granosa* merupakan salah satu jenis kerang yang banyak terdapat di perairan Indonesia. Limbah cangkang kerang ini berasal dari cangkang kerang hasil tangkapan nelayan yang hanya dimanfaatkan dagingnya saja. Jika limbah ini tidak dimanfaatkan dapat mengganggu keindahan dan kesehatan bagi lingkungan sekitar.



**Gambar 1.2** Limbah Cangkang Kerang Darah

Limbah cangkang kerang darah yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari Tambak Cemandi, Sedati, Sidoarjo pada Gambar 1.2. Berdasarkan informasi dari pengepul kerang setempat limbah cangkang kerang yang dihasilkan sebanyak 1 kwintal per minggu.

Limbah cangkang kerang tersebut hanya dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan aksesoris yang digantung di dinding. Cangkang kerang darah (*Anadara Granosa*) mengandung senyawa kimia yaitu 97,7% Kalsium (Ca), 7,88% Silika ( $\text{SiO}_2$ ) dan 0,766% Besi (Fe) (Hariyanto, et. al., 2020). Senyawa kimia yang terkandung pada abu sekam dan cangkang kerang menyerupai senyawa kimia pada semen yaitu, 64,60% CaO dan 19,23%  $\text{SiO}_2$  adalah bahan utama pembuatan semen selain  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  dan Al.

Penggunaan abu sekam padi dan cangkang kerang darah (*Anadara Granosa*) pada campuran semen dapat memberikan beberapa keuntungan seperti mengurangi biaya bahan semen, mengurangi dampak lingkungan akibat limbah tersebut, meningkatkan ketahanan dan kekuatan dan mengurangi emisi  $\text{CO}_2$ . Diharapkan penelitian ini dapat menjadi alternatif bahan untuk campuran dalam pembuatan beton dengan menggunakan abu sekam padi dan limbah cangkang kerang yang ramah lingkungan.

Pada penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, peneliti memanfaatkan limbah sekam padi dan limbah cangkang kerang sebagai pengganti sebagian semen pada pembuatan beton dengan variasi 0%, 5%, 10%, 20% dari jumlah berat semen dengan perbandingan abu sekam dan cangkang kerang 30:70 (Sarah, Siti Mai, 2016). Hasil penelitian menunjukkan semakin tinggi abu sekam padi dan serbuk cangkang kerang akan semakin memperkecil kuat tekan. Dalam penelitian yang dilakukan yaitu memanfaatkan limbah sekam padi dan limbah cangkang kerang sebagai campuran semen terhadap karakteristik beton, menggunakan prosentase abu sekam lebih kecil, dan cangkang kerang tidak menggunakan perbandingan. Variasi abu sekam padi digunakan 0%, 4%, 6% dan cangkang kerang 0%, 8%, 10% dengan menggunakan metode DoE. Diharapkan dari hasil penelitian ini dapat memberi informasi yang bermanfaat tentang karakteristik beton menggunakan abu sekam padi dan cangkang kerang darah yang dicampur bersama semen, dan dapat menjadi referensi untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh abu sekam padi 0%, 4%, 6% dan cangkang kerang darah (*Anadara Granosa*) 0%, 8%, 10% sebagai campuran semen terhadap karakteristik beton?

2. Berapa nilai kuat tekan yang dihasilkan jika menggunakan abu sekam padi 0%, 4% dan 6% dan cangkang kerang darah (*Anadara Granosa*) 0%, 8% dan 10% sebagai campuran semen pada 7, 14 dan 28 hari?
3. Berapa nilai kuat tarik belah yang dihasilkan jika menggunakan abu sekam padi 0%, 4% dan 6% dan cangkang kerang darah (*Anadara Granosa*) 0%, 8% dan 10% sebagai campuran semen pada 28 hari?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Untuk memanfaatkan limbah sekam padi dan limbah cangkang kerang yang tidak dimanfaatkan sebagai campuran semen.
2. Untuk membedakan penelitian sebelumnya dengan menggunakan variasi yang berbeda.
3. Untuk mengetahui pengaruh abu sekam padi dan cangkang kerang terhadap kuat tekan dan kuat tarik belah.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

1. Menciptakan inovasi pemanfaatan abu sekam padi dan cangkang kerang darah (*Anadara Granosa*) sebagai campuran semen pada pembuatan beton.
2. Memanfaatkan limbah sekam padi dan cangkang kerang darah (*Anadara Granosa*) sebagai campuran semen untuk produksi beton.

### **1.5 Batasan Masalah**

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Sekam padi diambil di Penggilingan Padi H. Sulton, di Desa Cemeng Bakalan, Sidoarjo.
2. Cangkang kerang darah (*Anadara Granosa*) diambil dari Desa Tambak Cemandi, Sedati, Sidoarjo.
3. Semen menggunakan produksi PT. Semen Gresik tipe 1.
4. Pasir yang digunakan adalah pasir dari Lumajang dan batu pecah yang digunakan adalah batu pecah dari Pasuruan.
5. *Mix design* menggunakan metode DoE.
6. Kuat tekan diuji umur 7, 14, 28 hari dan kuat tarik belah pada umur 28 hari.

7. Uji material dilakukan di Laboratorium Beton dan Material Universitas Wijaya Kusuma Surabaya dan pembuatan beton di PT. Varia Usaha Beton.
8. Penelitian ini tidak menghitung analisa biaya.

### 1.6 Lokasi Penelitian

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penelitian dilakukan di Laboratorium Beton dan Material Universitas Wijaya Kusuma Surabaya dan pembuatan beton dilakukan di PT. Varia Usaha Beton. Lokasi pengambilan limbah sekam padi di Desa Cemeng Bakalan, Sidoarjo, dapat dilihat pada Gambar 1.3 dan limbah pengambilan cangkang kerang di Desa Tambak Cemandi, Sedati, Sidoarjo dapat dilihat pada Gambar 1.4.



**Gambar 1.3** Lokasi Pengambilan Limbah Sekam Padi



**Gambar 1.4** Lokasi Pengambilan Cangkang Kerang