BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah negara dengan populasi padat penduduk, pertumbuhan populasi yang tinggi, menyebabkan tingginya kebutuhan pembangunan perumahan, pemukiman, bangunan, jalan dan jembatan. Dunia saat ini sedang menghadapi tantangan besar dalam hal infrastruktur. Oleh karena itu, beton dianggap sebagai salah satu pilar masyarakat maju, dan sebagai hasilnya, beton diproduksi lebih banyak daripada bahan sintetis lainnya di seluruh dunia (Henry, 2018).

Dengan kemajuan teknologi beton, terjadi peningkatan inovasi untuk meningkatkan kualitas beton, salah satunya adalah dengan menggunakan beberapa bahan pengganti (substitusi) dalam campuran beton. Bahan pengganti ini bisa berasal dari limbah yang tidak termanfaatkan namun dapat dimasukkan ke dalam campuran beton (Agus Setiawan, 2016). Fungsi dari bahan substitusi dalam campuran beton bertujuan untuk mengubah sifat dan karakteristik beton itu sendiri, antara lain untuk memudahkan pengerjaan (*workability*), *durability*, penghematan biaya dan waktu curing beton.

Berdasarkan SNI 03-2847-2002 beton adalah campuran dari semen portland atau semen hidrolik lainnya, agregat kasar (batu pecah atau kerikil), agregat halus (pasir) dan air, atau campuran lainnya untuk meningkatkan mutu beton. Kualitas beton dapat ditingkatkan dengan menambahkan atau mengganti komponen campuran beton, misalnya dengan menggunakan abu cangkang kemiri dan bahan tambah zat aditif *superplasticizer*.

Berdasarkan data dari Kementrian Pertanian Republik Indonesia, produksi kemiri nasional terus meningkat dari 94.0005 pada tahun 2004 menjadi 107.154 ton pada tahun 2013. Kemiri terdiri dari dua lapis kulit yaitu kulit buah dan cangkang, dimana dari setiap kilogram biji kemiri akan menghasilkan 30% biji inti dan 70% cangkang. Sehingga terjadi peningkatan sampah cangkang kemiri pada tahun 2004 sebesar 65.803,5 ton meningkat menjadi 75.007,8 ton pada tahun 2013. Selama 10

tahun terakhir peningkatan limbah cangkang ini semakin bertambah sebesar 12,27% (Abdul,dkk.2020).

Kemiri merupakan tanaman yang mudah tumbuh dan sebagian besar bagian tanamannya dapat digunakan, terutama biji kemiri. Menurut Data Statistik Perkebunan Unggulan Nasional 2020 – 2022, kemiri merupakan salah satu produk tanaman unggul strategis yang mempunyai peluang besar untuk dikembangkan. Perkebunan kemiri terbesar yang menghasilkan produk premium terdapat di wilayah NTT (706 Ha), Jawa Barat (439 Ha), dan Maluku (46 Ha). Cangkang kemiri memiliki senyawa penyusun berupa CaO, SiO_2, Al_2O_3, MgO, H_2O, Fe_2O_3 (Abdul et al, 2020). Setelah biji kemiri diolah menjadi abu, cangkangnya yang keras dan mengandung nilai kalor 4164 kal/g, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar. Namun, proses ini menghasilkan banyak limbah yang tidak dimanfaatkan (Ayu et al, 2019).

Berdasarkan kandungan cangkang kemiri yaitu $CaO, SiO_2, Al_2O_3, MgO, H_2O$ dan Fe_2O_3, adanya senyawa berupa Silika (SiO_2) sebesar 12,58% . Salah satu senyawa penyusun semen yang mempengaruhi kekuatan adalah silika. Karena ukuran partikelnya yang sangat besar dalam praktiknya, abu cangkang kemiri digunakan sebagai pengganti agregat halus dalam penelitian ini. Ukuran partikel dapat berdampak pada kebutuhan air dan reaksi hidrasi campuran karena rongga antar partikel yang lebih besar meningkatkan kebutuhan air (Husin,2016).

Superplasticizer memiliki kemampuan meningkatkan kekuatan beton dengan mengurangi porositas dan mengisi pori-pori dengan pasta semen.. Penambahan *superplasticizer* efektif dalam mempertahankan koefisien air semen yang direncanakan, tetapi dosis yang disarankan harus disesuaikan. Dosis yang terlalu tinggi akan memperpanjang waktu pengerasan beton dan bahkan dapat menurunkan kekuatan beton. Bahkan setelah umur 28 hari, beton belum mencapai kekuatan maksimumnya.

Salah satu faktor yang sangat mempengaruhi kekuatan tekan beton adalah porositas. Semakin besar porositas, maka semakin rendah kuat tekannya dan

sebaliknya. Besar kecilnya porositas dipengaruhi oleh jumlah dan ukuran serat yang digunakan. Untuk mendapatkan beton yang berkualitas tinggi harus digunakan Fas yang rendah, tetapi jika Fas terlalu kecil maka pekerjaan beton akan sangat sulit, sehingga pemadatan tidak akan optimal dan beton menjadi keropos. Hal ini menyebabkan penurunan kuat tekan beton. Untuk mengatasi hal tersebut, dapat digunakan *superplasticizer* yang berfungsi untuk mengurangi kadar air dan meningkatkan kualitas beton (Pujianto, 2011). Dalam penelitian ini, Viscocrete-1003 adalah *superplasticizer* yang dapat meminimalisir kebutuhan air namun tetap dapat melakukan proses reaksi hidrasi semen. Sika Viscocrete merupakan bahan tambah yang ditambahkan pada campuran beton segar untuk mengurangi konsumsi air, meningkatkan kejernihan, meningkatkan kualitas beton dan memudahkan aliran dan konsolidasi beton segar tanpa perlu digetarkan dengan vibrator.

Dalam penelitiannya, Handi Pajitno menggunakan bahan tambah sika Viscocrete 1003 dengan variasi sika Viscocrete 0.2%, 0.4%, dan 0.6%. Berdasarkan hasil menunjukkan bahwa kuat tekan beton tersebut melebihi kuat tekan beton normal, dengan nilai 44.07 MPa untuk campuran 0.2%, 49.84 MPa untuk campuran 0.4%, dan 51.96 MPa untuk campuran 0.6%. Sementara kuat tekan beton normal tanpa Viscocrete hanya 42.24 MPa. Muhammad Dzikri juga menguji empat variasi campuran, yaitu 0.5%, 0.2%, 1.5%, dan 2.0%, hasil yang diperoleh menunjukan beton yang dicampur dengan *superplastisizer* memiliki nilai kuat tekan lebih tinggi dibandingkan nilai kuat tekan beton normal tanpa *superplastisizer*.

Hasil Penelitian (Moh. Abdul Basit Minanulloh, dkk. 2020) yang memanfaatkan abu cangkang kemiri sebagai subtitusi semen terhadap kekuatan tekan Beton K-300. Persentase penambahan abu cangkang kemiri (ACK) 5 %, 10 %, dan 15 %. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kuat tekan maksimal pada varian beton normal dicapai pada penambahan abu cangkang kemiri (ACK) sebesar 15% meningkat 40,80% dibandingkan dengan kuat tekan beton normal pada umumnya yaitu 304,127 kg/cm^2.

Hasil penelitian (Cahyono dkk., 2023) Penambahan abu cangkang kemiri sebagai substitusi agregat halus pada pembuatan paving block dapat meningkatkan

kuat tekan. Kuat tekan meningkat seiring bertambahnya abu cangkang kemiri. Pada substitusi 13%, 18%, dan 25% abu cangkang kemiri masing – masing menghasilkan kuat tekan rata – rata 5,89 MPa, 8,72 MPa, dan 11,07 MPa. Pemanfaatan abu cangkang kemiri sebagai substitusi agregat halus mampu menghasilkan kuat tekan maksimal paving block pada penambahan 25% abu cangkang kemiri yaitu dengan kuat tekan rata – rata sebesar 11,07 MPa dan berdasarkan SNI 03-0691-1996 dapat diperuntukkan untuk taman.

Selain itu, (Safariska & Kurniasari, 2020) mengaplikasikan abu cangkang kemiri sebagai substitusi agregat halus (filler) terhadap campuran lapisan AC-WC dengan variasi 25%, 50%, 100%. Hasil riset tersebut menunjukkan penambahan abu cangkang kemiri sebanyak 25% menghasilkan nilai stabilitas tertinggi sebesar 1.541,70 kg. Namun, penelitian saat ini melakukan pemanfaatan abu cangkang kemiri menjadi alternatif baru yaitu dalam pembuatan Beton. Abu cangkang kemiri diharapkan dapat menghasilkan kuat tekan tinggi sehingga menghasilkan Beton bermutu tinggi dan aman bagi lingkungan.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diatas, penelitian ini menginvestigasi pengaruh penggunaan *Superplastcicizer Sika viscocrete-1003*, untuk mengetahui pengaruh penambahan bahan campuran tersebut dalam produksi beton mutu tinggi. Persentase penggunaan superplasticiser jenis ini dapat menjadi rekomendasi untuk digunakan sebagai bahan tambahan kimia pada campuran beton mutu tinggi. Maka yang menjadi peneliti ini menetapkan judul yakni **"Pengaruh Penambahan Abu Cangkang Kemiri dan Zat Aditif *Superplasticizer* terhadap kuat tekan beton mutu Tinggi".**

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan, identifikasi beberapa masalah yang ada, antara lain :

1. Limbah cangkang kemiri belum di kelola secara maksimal sehingga menjadi limbah di lingkungan.
2. Pencampuran Zat aditif superplasticizer dalam mengoptimalkan penggunaan FAS dalam menjaga kekuatan dan porositas beton.

1.3 Batasan Masalah

1. Penelitian ini menggunakan abu cangkang kemiri dan zat aditif *superplasticizer* pada campuran beton.
2. Variasi penambahan abu cangkang kemiri untuk pembuatan beton yakni, (0%, 3%, 6% dan 9%) dari massa total semen dan penambahan zat aditif *superplasticizer* dengan variasi komposisi (0%, 0,4%, 0,8% dan 1,2%) untuk setiap sampel benda uji.
3. Bentuk benda uji yang akan digunakan yakni berbentuk kubus dengan ukuran 15cm × 15cm × 15 cm.
4. Karakterisasi yang digunakan pada beton meliputi pengujian tekan, daya serap air dan *X-Ray Diffraction* (XRD).
5. Semen yang digunakan adalah tipe I yaitu PCC (*Portland Composit Cement*).
6. Mutu beton yang direncanakan adalah 24.9 MPa.
7. Perencanaan beton mengacu pada SNI 7394-2008.

1.4 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh abu cangkang kemiri dan zat aditif *superplasticizer* terhadap kuat tekan beton bermutu tinggi ?
2. Bagaimana pengaruh penambahan abu cangkang kemiri dan *superplasticizer* terhadap pengujian daya serap air ?
3. Bagaimana struktur kristal pada sampel menggunakan XRD ?

1.5 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh penambahan abu cangkang kemiri dan zat aditif *superplasticizer* terhadap kuat tekan beton bermutu tinggi.
2. Mengetahui daya serap air pada beton yang merupakan campuran abu cangkang kemiri dan zat aditif *superplasticizer*.
3. Mengetahui mutu beton pada hasil penelitian kuat tekan beton dengan penambahan abu cangkang kemiri dan zat aditif *Superplasticizer*.
4. Mengetahui struktur kristal pada sampel menggunakan XRD.

1.6 Manfaat Penelitian

1. Memanfaatkan abu cangkang kemiri dalam pembuatan beton bermutu tinggi.
2. Pembuatan beton pada penelitian ini diharapkan dapat menjadi refrensi bermutu tinggi selanjutnya.
3. Menambah wawasan Masyarakat bahwa abu cangkang kemiri dan zat aditif *superplasticizer* dapat digunakan sebagai bahan campuran dalam pembuatan beton.

UNIVERSITAS NEGERI MEDAN
UNIMED
THE Character Building UNIVERSITY