

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Dalam kehidupan sehari - hari kita sudah tidak asing lagi menggunakan bungkus makanan dan minuman dari material berbahan plastik. Plastik sendiri dapat ditemukan dimana – mana dan sudah banyak dibuat dalam berbagai macam bentuk benda serta fungsinya. Antara lain yang paling banyak ditemui mulai dari peralatan rumah tangga, mainan, furniture, bahan campuran untuk elektronik hingga kemasan makanan dan minuman sering dijumpai keberadaannya dalam kegiatan sehari – hari. Salah satu yang paling mudah ditemukan adalah botol plastik yang sudah tidak terpakai dan menjadi sampah sehingga dapat mencemari lingkungan. Jenis sampah plastik yang satu ini seringkali berserakan ditempat umum terutama ditempat yang masih kurang paham bahaya sampah plastik jika tidak diolah dengan benar. Sampah plastik membutuhkan waktu yang sangat lama hingga ratusan tahun untuk terurai di alam secara alami. Meskipun begitu, masih banyak juga orang yang suka menggunakan bahan dari plastik selain bentuknya yang beragam, tidak mudah bocor dan dapat dijumpai dengan mudah di pasaran, harga murah menjadi hal masif yang menjadi pilihan para pelaku bisnis.

Abu ampas tebu adalah abu yang diperoleh dari ampas tebu yang telah diperas niranya dan telah melalui proses pembakaran pada ketel-ketel uap di mana ampas tebu ini digunakan sebagai bahan bakar pada ketel uap yang salah satu contohnya di pabrik PT PG Candi Baru. Abu tebu yang mengalami perubahan secara kimiawi yang dihasilkan dari proses pembakaran. Abu boiler tebu dihasilkan sebanyak 22.500 ton per tahun, abu boiler tebu belum ditangani secara optimal, sedangkan ketersediaan limbah padat tersebut terus bertambah dengan adanya proses produksi. Abu boiler tersebut tidak dimanfaatkan sehingga dapat mencemari udara karena ukurannya yang halus sehingga mudah berterbangan dan berbahaya bagi pernafasan masyarakat sekitarnya. Dari hasil pengujian oleh Balai Riset dan Standarisasi Industri di peroleh kandungan silikat abu ampas tebu sebesar

68,5% sehingga memiliki sifat pozzolan. Menurut standar ASTM C 125-07 (2007), pozzolan ialah bahan yang mempunyai silika atau silika alumina yang memiliki sedikit atau tidak ada sifat semen tetapi apabila dalam bentuk butiran yang halus dan dengan kehadiran kelembaban, bahan ini dapat bereaksi secara kimia dengan kalsium hidroksida pada suhu biasa untuk membentuk senyawa bersifat semen. Dengan ukuran butiran yang halus dan kandungan silikat yang tinggi maka limbah ampas tebu dapat di manfaatkan sebagai bahan pengganti semen. Pemanfaatan limbah abu ampas tebu sebagai bahan pengganti semen juga mengurangi pencemaran lingkungan karena berkurangnya emisi gas rumah kaca khususnya CO₂ akibat produksi semen.

Di Indonesia konsumsi plastik juga meningkat dengan cepat. Penggunaan plastik akan terus meningkat karena adanya peningkatan populasi manusia, perkembangan aktivitas serta perubahan kondisi gaya hidup dan sosio-ekonomi masyarakat. Menurut Sekjen Asosiasi Industri Olefin, Aromatik, dan Plastik Indonesia (Inaplas), konsumsi plastik terus mengalami pertumbuhan dari peningkatan konsumsi sebesar 4,5 juta ton pada tahun 2015 meningkat menjadi 4,8 juta ton pada tahun 2016, atau tumbuh sebesar 5,2% (Berita Industri, 2016). Peningkatan konsumsi ini terutama didorong oleh pertumbuhan industri makanan dan minuman, dimana industri tersebut banyak menggunakan plastik untuk kemasan produknya. Konsumsi plastik ini juga akan mendorong peningkatan jumlah limbah plastik yang dihasilkan.

Berbagai masalah dapat ditimbulkan oleh limbah plastik seperti penyumbatan saluran air dan aliran sungai sehingga menyebabkan banjir, penanganan plastik dengan cara dibakar dapat melepaskan gas beracun ke atmosfer, dan lain sebagainya. Saat ini, dari jumlah limbah plastik yang dihasilkan, hanya sekitar 5-10% yang telah di daur ulang. Daur ulang plastik selain penting untuk mengurangi pencemaran lingkungan juga dapat digunakan untuk mencegah pemborosan sumber daya alam [Baboo, et.al., 2012], [Batayneh, et.al., 2007]. Bahkan daur ulang limbah plastik dapat memberikan keuntungan ekonomi bagi masyarakat.

Salah satu alternatif daur ulang plastik yang menarik adalah penggunaan limbah plastik sebagai campuran semen untuk menghasilkan komposit semen plastik dan sebagai agregat *paving block* untuk menghasilkan bahan konstruksi. Beberapa peneliti terdahulu telah menggunakan berbagai cara dalam meningkatkan kualitas *paving block*. Salah satunya dengan menambahkan *pozzoland* berupa abu batu, serat plastik, dan abu boiler. Maka dari itu penulis mencoba memanfaatkan ketiga material tersebut sebagai bahan substitusi agregat halus dalam pembuatan *paving block* serta akan dikaji pemanfaatannya. Plastik mempunyai karakteristik penting yang dapat dimanfaatkan baik secara sendiri atau komposit sebagai bahan konstruksi, yaitu seperti tahan lama, tahan korosi, isolator yang baik untuk dingin, panas, dan suara, penghematan energi, ekonomis, memiliki umur pakai yang panjang, dan ringan (Batayneh, et.al., 2007), (Jassim, 2017). Penggunaan plastik untuk bahan konstruksi dapat meningkatkan elastisitas dan daya tahan serta menurunkan densitas sehingga bahan menjadi lebih ringan. Selain itu penggunaan limbah plastik juga diharapkan dapat menghasilkan bahan konstruksi dengan harga yang lebih murah, serta yang penting lainnya adalah adanya alternatif solusi dalam penanganan dan pemanfaatan limbah plastik guna mencegah terjadinya pencemaran lingkungan.

Plastik jenis Polyethylene Terephthalate (PET) banyak dipakai untuk membuat kemasan makanan dan minuman. Seperti botol minum, botol soda, botol minyak, botol saus, wadah selai, kotak obat, hingga sisir. Luasnya penggunaan ini mengakibatkan jumlah limbah jenis plastik PET sangat besar sehingga potensial digunakan sebagai bahan baku konstruksi, seperti untuk pembuatan *paving block* beton (bata beton). Plastik jenis PET mempunyai sifat fleksibilitas yang baik, kuat, serta memiliki resistensi yang baik terhadap reaksi kimia.

Berdasarkan uraian diatas, penulis mencoba membuat sampah jenis botol plastik dan abu boiler dari ampas tebu menjadi bahan baku *paving block* yang telah dibentuk menjadi seperti butiran halus terlebih dahulu. Desain eksperimen dalam penelitian ini menggunakan metode Taguchi.

Metode ini digunakan untuk mengevaluasi pengaruh bahan tambah alternatif abu boiler dan limbah plastik jenis PET terhadap kuat tekan *paving block*. Penggunaan metode Taguchi dalam desain eksperimen digunakan meminimalisir banyaknya pengujian eksperimen serta menekan biaya spesimen dan pengujian. Respon karakteristik kualitas yang dipilih yaitu *higher is better* pada kuat tekan *paving block*, dimana semakin tinggi nilai kuat tekan maka semakin baik. Dengan harapan, hasil uji tersebut dapat dipakai sebagai bahan bangunan dengan karakteristik dan hasil kekuatannya tidak jauh berbeda dari *paving block* konvensional yang ada saat ini.

1.2 RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH

1.2.1 Ruang Lingkup

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas maka dapat diidentifikasi ruang lingkup penelitian ini, hanya pada masalah kuat tekan pada *paving block* yang dibuat dengan bahan tambahan plastik dan abu boiler dari ampas tebu.

1.2.2 Batasan Masalah

Adapun pembatasan masalah yang diambil untuk mempermudah penyelesaian dan keterbatasan pengetahuan penulis dalam permasalahan *paving block* itu:

1. Standar pengujian mutu *paving block* yang direncanakan adalah K-225 (225kg/cm²) mutu III pada umur 28 hari (SNI 03-0691-1996).
2. Menggunakan campuran botol air kemasan berasal dari plastik jenis *Polyethylene terephthalate* (PET) dan abu boiler dari ampas tebu. Pemakaian limbah ini juga akan mendukung upaya untuk penyelamatan lingkungan. Persentase yang direncanakan maksimal 20 persen dari keseluruhan berat *paving block*.
3. Campuran plastik sebesar maksimal 20 persen dari berat total *paving block* seberat 3kg. Perbandingan campuran antara semen, abu batu, abu boiler dan botol plastik menggunakan campuran 1 (20% semen : 80% abu batu), campuran 2 (20% semen : 20 % botol plastik : 40% abu batu : 20% abu boiler).

4. Pada penelitian ini, variasi benda uji *paving block* menggunakan campuran semen, abu batu, abu boiler dan limbah botol plastik jenis PET.
5. Pembuatan benda uji sebanyak 3 (tiga) variasi masa perawatan atau umur untuk pengujian kuat tekan.
6. Perancangan campuran bahan penyusun *paving block* konvensional dengan perbandingan 1:5 semen dan abu batu.
7. Pengujian pengujian kuat tekan *paving block* dilakukan pada umur 3, 7 dan 14 hari untuk semua variasi.

1.3 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang seperti yang telah diuraikan diatas, penulis bermaksud untuk melakukan penelitian untuk mengetahui perbandingan komposisi yang tepat pada limbah botol plastik, semen, abu boiler dan abu batu sebagai bahan baku dalam pembuatan *paving block*, sehingga diharapkan dapat digunakan untuk melihat perbandingan pada kemampuan maksimum antara campuran botol plastik dengan abu boiler dan material alami *paving block* konvensional itu sendiri terhadap kuat tekan *paving block*. Adapun permasalahan yang akan dibahas pada penelitian ini adalah besar pengaruh botol plastik dan abu boiler sebagai bahan tambahan terhadap kuat tekan *paving block*.

1.4 TUJUAN DAN MANFAAT

1.4.1 Tujuan

Adapun tujuan penulis dalam penelitian untuk tugas akhir ini yakni sebagai berikut:

1. Mengetahui apakah penambahan botol plastik dan abu boiler dari ampas tebu mampu mempengaruhi kekuatan *paving block* dan memenuhi klasifikasi mutu III menurut persyaratan kuat tekan minimum *paving block stone* (SNI 03-0691-1996) atau tidak.
2. Mengetahui seberapa besar pengaruh penambahan botol plastik dan abu boiler sebagai bahan tambahan pada campuran *paving block*.

3. Mengetahui apakah uji coba persentase limbah plastik dan abu boiler yang ditambahkan sudah memenuhi persyaratan kuat tekan minimum *paving block stone* (SNI 03-0691-1996) mutu III atau tidak.
4. Mengetahui perbandingan hasil pengujian *paving block* campuran botol plastik dan abu boiler dengan *paving block* konvensional.

1.4.2 Manfaat

1. Bagi Peneliti

Adanya penelitian ini diharapkan hasilnya berguna untuk memberikan masukan bagi semua pihak terutama yang berhubungan dengan penelitian *paving block* dan menemukan solusi agar mendapatkan penggunaan *paving block* yang lebih ekonomis, ramah lingkungan dan memenuhi ketentuan yang sebelumnya. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui perbedaan besar nilai ukuran, tampak luar, penyerapan air, kuat tekan *paving block* dari campuran limbah plastik dan abu boiler yang nantinya dapat dijadikan sebagai bahan rekomendasi tentang layak atau tidak layak bahan tersebut digunakan sebagai bahan tambahan dalam pembuatan *paving block*.

2. Bagi Universitas

1. Sebagai referensi untuk penelitian lebih lanjut tentang pembuatan *paving block* dari abu boiler dan limbah plastik.
2. Sebagai masukan untuk mengetahui pemahaman mahasiswa terhadap penulisan proposal, serta menambah informasi dalam pembuatan *paving block* dari segala aspek.

3. Bagi Pelaku Usaha

Bagi pelaku usaha, dapat digunakan sebagai pembanding untuk melakukan pengembangan usaha dan penelitian selanjutnya. Diharapkan kedepannya dapat menghasilkan *paving block* dari limbah sejenis dengan kualitas paling baik.