

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Pengelolaan sampah adalah masalah yang tak kunjung dapat diselesaikan. Tuti Hendrawati Mintarsih, menyatakan jumlah sampah Indonesia di 2019 akan mencapai 68 juta ton, dan sampah plastik diperkirakan akan mencapai 9,52 juta ton atau 14 persen dari total sampah yang ada. Seorang peneliti sampah dari Universitas Georgia Jenna Jambeck (2018), Indonesia berada di peringkat kedua dunia penghasil sampah plastik yang mencapai sebesar 187,2 juta ton setelah China yang mencapai 262,9 juta ton. Sampah plastik di Indonesia menjadi sumber utama penumpukan bobot sampah, terlebih plastik diuraikan dalam waktu 1 millenium atau sekitar 1000 tahun. (Istirokhatun & Nugraha, 2019)

Semakin banyak produktivitas sampah, diakibatkan oleh peningkatan jumlah penduduk yang semakin meningkat. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik, penduduk Indonesia berjumlah 237 juta dan menduduki peringkat keempat di dunia. Berbagai usaha untuk mengendalikan jumlah sampah telah dilakukan oleh pihak-pihak yang peduli lingkungan serta teknologi pengolahan sampah berdasarkan prinsip 3R (Reduce, Reuse, Recycle) atau 5R (Reduce, Reuse, Recycle, recovery dan research) diktat sampah (2010).

Di Indonesia, kebutuhan plastik terus meningkat hingga mengalami kenaikan rata-rata 200 ton per tahun (Surono, 2011). Penggunaan plastik yang banyak dalam kehidupan sehari-hari merupakan salah satu faktor utama banyaknya limbah plastik di Indonesia. Plastik memiliki sifat yang sulit terurai dimana plastik memerlukan waktu ratusan tahun agar dapat terurai secara sempurna (Theresa, 2017). Sampah plastik tidaklah bijak jika dibakar karena akan menghasilkan gas yang akan mencemari udara dan membahayakan pernafasan manusia, dan jika sampah plastik ditimbun dalam tanah maka akan mencemari tanah, air tanah (Nurhenu, 2014).

Berdasarkan data dari Asosiasi Industri Plastik Indonesia (Inaples) dan Badan Pusat Statistik (BPS) menyebutkan sampah plastik di Indonesia mencapai 175.000 juta ton per hari atau setara 64 juta ton pertahun jika menggunakan asumsi sampah yang dihasilkan setiap orang perhari 0,7kg. Sampah-sampah tersebut dibuang ke 19 tempat pembuangan akhir (TPA). Dari jumlah itu 8 TPA menggunakan sistem open dumping, 10 TPA countrol landfill dan 1 TPA dengan sistem sanitari landfill, (Lampost,2019)

Plastik adalah salah satu bahan yang dapat kita temui di hampir setiap barang. Menurut penelitian, penggunaan plastik yang tidak sesuai persyaratan akan menimbulkan berbagai gangguan kesehatan, karena dapat mengakibatkan pemicu kanker dan kerusakan jaringan pada tubuh manusia (karsinogenik). Selain itu plastik pada umumnya sulit untuk didegradasikan (diuraikan) oleh mikro organisme. Sampah kantong plastik dapat bertahan hingga bertahun-tahun

sehingga menyebabkan pencemaran terhadap lingkungan. Sampah kantong plastik tidaklah bijak jika dibakar karena akan menghasilkan gas yang akan mencemari udara dan membahayakan pernafasan manusia, dan jika sampah kantong plastik ditimbun dalam tanah maka akan mencemari tanah, air tanah. Untuk itu perlu diketahui tentang jenis-jenis utama plastik : kode *Polyethylene Terephthalate* (PET), *High Density Polyethylene* (HDPE), *Polyvinyl Chloride* (PVC), *Low Density Polyethylene* (LDPE), *Polystyrene* (PS), *PP (Polypropylene)* dan penanggulangan terhadap sampah kantong plastik (Kesehatan & Lingkungan, n.d.)

Untuk mengurangi jumlah sampah plastik dan biaya produksi *paving block* menjadi lebih ekonomis, dapat memanfaatkan campuran agregat halus dari sampah plastik. Sampah plastik yang dapat digunakan untuk campuran *paving block* adalah plastik jenis *LDPE (Low density Polyethylene)* dan *PET (Polyethylene Terephthalate)*. Plastik *LDPE* memiliki sifat fleksibel, agak keruh, dan lentur. Sedangkan plastik *PET* memiliki sifat kaku, tebal, bening, sehingga baik untuk pengujian kuat tekan.

Literatur ilmiah telah mencatat sejumlah penelitian tentang pengaruh penggunaan bahan sampah plastik sebagai pengganti sebagian semen dalam proses pembuatan bata beton atau *paving block*. Telah didapatkan riset dari beberapa penelitian terdahulu antara lain; Pemanfaatan Limbah Plastik Untuk Pembuatan *Paving block* (Sudarno, 2021), Pemanfaatan Sampah Plastik Jenis *PP (Poly Propylene)* sebagai Substitusi Agregat pada Bata Beton (*Paving Block*) (Kusuma, 2019), Metode pembuatan *paving block* segi enam berbahan sampah plastik dengan mesin injection molding (Gusniar, 2018), pemanfaatan limbah

botol plastik sebagai bahan tambah pembuatan paving (Pemanfaatan & Botol, 2021).

Penelitian yang sama juga dilakukan oleh (Terephthalate & Ldpe, 2019), tentang pemanfaatan limbah plastik jenis pet (*polyethylene terephthalate*) dan ldpe (*low density polyethylene*) sebagai bahan tambahan pembuatan *paving block*. Metode penelitian yang digunakan yaitu eksperimen untuk mencari persentase penambahan agregat yang paling optimal. Berdasarkan pengujian kuat tekan dan serapan air paving block dengan bahan tambahan plastik *LDPE* dan *PET* nilai kuat tekan rata-rata tertinggi pada penambahan konsentrasi 0,5% sebesar 8,86 Mpa dengan serapan air sebesar 6,88% mengalami kenaikan nilai kuat tekan sebesar 33,03% dari *paving block* tanpa penambahan agregat plastic. *Paving block* dengan penambahan agregat plastik ini masuk dalam kelas mutu D yang digunakan untuk taman.

Dalam penelitian (Yusuf Amran 2015) perbandingan semen dan pasir adalah 1 : 6 dengan penambahan serat plastik 0,2%, 0,4%, 0,6%, 0,8% dari volume dengan faktor air semen 0,50. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penambahan serat plastik sebanyak (0,2-0,8)% pada adukan *paving block* dapat meningkatkan kuat tekan, dengan peningkatan kuat tekan maksimum pada penambahan serat plastik 0.4% yaitu sebesar 41,83% dari paving biasa. Berdasarkan Rancangan yang digunakan dalam penelitian (Ariyadi (2019) Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung) adalah rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 taraf perlakuan yaitu 5:5 ( 800 gram plastik dan 800 gram pasir), 6:6 (960 plastik dan 640 gram pasir), 7:7 (1120 gram plastik dan 480 gram pasir), 8:2 ( 1280 plastik dan 320 pasir) dengan satu perlakuan untuk

kontrol. Dapat dituliskan sebagai berikut: P0 untuk konsentrasi kontrol, P1 untuk konsentrasi 5:5 , P2 untuk konsentrasi 6:4, P3 untuk konsentrasi 7:7 dan P4 untuk konsentrasi 8:2. Setiap perlakuan diulangi sebanyak 3 kali pengulangan sehingga jumlah unit percobaan sebanyak 15 unit percobaan. hasil pengujian (Ariyadi (2019) Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung) uji tekan paving block menggunakan campuran limbah plastik jenis PET (Polyethylene Terephthalate) dengan 4 perbandingan (P1, P2, P3 dan P4) dan satu perlakuan kontrol dimana setiap perbandingan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali sehingga sampelyang digunakan untuk uji kuat tekan sebanyak 15 paving block. Dimana pada perbandingan P1 mencapai nilai 21,4 Mpa masuk kedalam mutu B dapat digunakan untuk pelataran parkir, perbandingan P2 mencapai 20,04 Mpa dan masuk ke dalam mutu B dapat di gunakan untuk pelataran parkir, perbandingan yang ketiga P3 17,99 Mpa masuk kedalam mutu B dapat digunakan untuk pelataran parkir dan perbandingan yang terakhir yaitu P4 rata-rata kuat tekan yangdihasilkan mencapai 9,76 Mpa masuk kedalam mutu C dapat digunakan untuk pejalan kaki. Pada penelitian (Qurrota Ayyuni Luthfianti, Yebi Yuriandala, S.T., M.Eng., dan Kasam, Dr., Ir., MT) komposisi campuran yang digunakan dalam pembuatan *paving block* ini ialah 1 : 6 untuk semen dan pasirnya. Sedangkan campuran plastik yang digunakan akan menggantikan pasir. Plastik yang digunakan berbentuk cacahan. Adapun presentasi plastik yang akan digunakan ialah 0,3%; 0,4%; 0,5%; dan 0,6% dari volume pasir. Didapatkan kuat tekan maksimum pada *paving block* dengan penambahan cacahan plastik 0,5% sebesar 14,55 Mpa.

Tabel 1.1

## Judul Penelitian Pemanfaatan Plastik

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Metode			Hasil Penelitian
1.	Fazli ikhron Pasaribu (2017) Universitas Medan Area	Pemanfaatan Limbah Plastik <i>Polyethylene Terephthalate (PET)</i> Sebagai Bahan Tambahan Pembuatan <i>Paving Block</i>	Semen	Pasir	PET	di dapatkan nilai kuat tekan <i>paving block</i> dengan penambahan cacahan plastik PET 30% 17,56 Mpa
			9 Kg	16,8 Kg	0 %	
			9 Kg	16,8 Kg	30 %	
			9 Kg	16,8 Kg	50 %	
2.	Qurrota Ayyuni Luthfianti, Yebi Yuriandala, S.T., M.Eng., dan Kasam, Dr., Ir., MT	Pemanfaatan Sampah Plastik Jenis <i>Polyethylene Terephthalate (Pet)</i> Sebagai Substitusi Agregat Halus Pada <i>Paving Block</i>	Semen	Pasir	PET	Kuat tekan optimum terjadi pada <i>paving block</i> komposisi 0,5% dengan kuat tekan rata- rata 14,55 MPa.
			1 Kg	6 Kg	0,3 %	
			1 Kg	6 Kg	0,4 %	
			1 Kg	6 Kg	0,5 %	
			1 Kg	6 Kg	0,6 %	
3.	Yusuf Amran (2015)	Pemanfaatan Limbah Plastik Untuk Bahan Tambahan Pembuatan <i>Paving Block</i> Sebagai Alternatif Perkerasan Pada Lahan Parkir Di Universitas Muhammadiyah Metro	Semen	Pasir	PET	Kuat tekan maksimum pada penambahan serat plastik 0,4 % yaitu sebesar 185,23 kg/cm <sup>2</sup> atau jika di konversikan 18,16 Mpa
			1 Kg	6 Kg	0,2 %	
			1 Kg	6 Kg	0,4 %	
			1 Kg	6 Kg	0,6 %	
			1 Kg	6 Kg	0,8 %	

Menurut penelitian (Luthfianti et al., 1996) nilai daya serap air untuk *paving block* normal (0%) yaitu 10%. Sedangkan untuk *paving block* yang menggunakan tambahan cacahan plastik *polyethylene terephthalate (PET)* memiliki persentase serap air dibawah dari *paving block* normal. Persentase terkecil dicapai pada *paving block* dengan penambahan cacahan plastic PET 0,5% yaitu sebesar 5%. Dimana berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Gencel (2012), beton paling baik memiliki penyerapan di bawah 10%. Sedangkan pada (Saputra & Virmansyah, 2020) dengan menggunakan campuran *paving block* yang menggunakan komposisi semen, pasir, dan lelehan plastik daya serap air jauh lebih kecil yaitu 0,4 % dikarenakan *paving block* sampah plastik lebih sedikit pori-pori karena bahan plastik tersebut. Dapat dipastikan *paving block* dengan penambahan lelehan plastik nantinya akan menimbulkan genangan air. Berdasarkan SNI 03-0691-1996 klasifikasi berdasarkan keuntungan menggunakan *paving block* adalah daya serap terhadap air hujan cukup baik, sehingga dapat mengurangi genangan air di halaman. Selain itu sifat *polietilen* (plastik) yang tidak tembus air dan tidak terlarut dalam air pada temperatur ruang menyebabkan daya serap air pada *paving block* berkurang. (Hambali, 2013). *Paving block* dengan penambahan sampah plastik memiliki nilai *absorbability* yang kecil dan dapat menguntungkan untuk aplikasi bahan bangunan karena dapat mengurangi resiko yang disebabkan oleh penetrasi air ke dalam rongga-rongga dari material bangunan yang dapat menyebabkan kerusakan seperti retakan dan tumbuhnya mikroorganismen yang tidak diinginkan (Putra, 2018).

Berdasarkan dari hasil riset yang dilakukan maka peneliti berasumsi bahwa menggunakan cacahan sampah plastik *PET* lebih optimal dibandingkan dengan lelehan plastik *PET*. Maka dari itu penelitian ini akan memanfaatkan cacahan sampah plastik jenis *PET* (*Polyethylene Terephthalate*) sebagai bahan tambah untuk mengurangi agregat pasir pada pembuatan *paving block*, dimana dalam penelitian (Fazli ikhron, 2017) memanfaatkan limbah plastik *PET* sebagai bahan tambah *paving block* sedangkan tujuannya adalah untuk mengetahui kuat tekan dan kelayakan *paving block* yang dibuat dari bahan tambahan plastik *PET*. Berdasarkan hasil pengujian kuat tekan *paving block* yang telah dilakukan pada penelitian (Area, n.d.) di dapatkan nilai kuat tekan *paving block* dengan penambahan cacahan plastik  $PET\ 0\% = 26,668\ Mpa$ ,  $30\% = 17,56\ Mpa$ , dan  $50\% = 9,848\ Mpa$ , dari data tersebut dapat diketahui *paving block* dengan campuran plastik mempunyai kecenderungan menurun, tetapi pada campuran *PET* 30% masih dapat digolongkan *paving block* mutu 3, yaitu sebagai tempat pedestrian dan taman.

Sampah plastik jenis *PET* (*Polyethylene Terephthalate*) yang belum banyak dimanfaatkan dan banyak timbunan sampah plastik *PET* menjadi sebab peneliti tertarik membuat *paving block* dengan bahan tambahan cacahan sampah plastik jenis *PET* (*Polyethylene Terephthalate*) dimana dengan adanya pemanfaatan ini akan mengurangi tekanan pencemaran sampah plastik di lingkungan. Pada rancangan penelitian ini akan menggunakan jumlah perbandingan semen pasir 1 : 6 : cacahan plastik 0,45 %, 0,5 %, 0,55 %. Variasi ukuran potongan plastik *PET* yaitu 1 cm dan 1,5 cm pada setiap perbandingan variasi jumlah dengan 4 kali perlakuan pada masing masing variasi jumlah

perbandingan dan variasi ukuran potongan plastik *PET*. Dengan menggunakan bentuk *paving blok* hexagonal, yang dimana bentuk hexagonal lebih banyak digunakan dan cara pemasangan bentuk hexagonal ini lebih mudah dibandingkan dengan bentuk *paving block* lainnya. Cara pembuatan sampel *paving block* dalam penelitian ini adalah dengan metode mekanis. Pada umumnya *paving block* yang diproduksi dengan peralatan mekanis memiliki mutu yang lebih tinggi daripada dengan cara lainnya. Selain itu akan dilakukan juga uji kuat tekan pada *paving block* yang menggunakan bahan tambahan cacahan sampah plastik *PET*.

## B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas diketahui adanya permasalahan tentang timbulan sampah plastik yang masih sedikit pemanfaatannya untuk jenis plastik *PET* (*polyethylene terephthalate*) sebagai bahan tambahan pembuatan *paving block* model Hexagon, maka penulis merumuskan :

1. Bagaimana uji kuat tekan pada *paving block* model Hexagon dengan menggunakan tambahan campuran sampah plastik jenis *PET* (*Polyethylene Terephthalate*)?
2. Bagaimana solusi penanganan sampah plastik jenis *PET* (*Polyethylene Terephthalate*)?

## C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu :

### 1. Tujuan Umum

Tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu untuk memanfaatkan sampah plastik *PET* (*Polyethylene Terephthalate*) sebagai bahan tambah *paving block* hexagon, dimana peniliti ingin mengetahui hasil penghematan penggunaan cacahan sampah plastik terhadap agregat pasir pada pembuatan satu *paving block* hasil uji kuattekan.

## 2. Tujuan Khusus

- a. Untuk mengetahui variasi jumlah perbandingan Konkrit : pasir 1 : 6 dan penambahan serat *PET* sebanyak 0,45 %, 0,5%, dan 0,55% dengan variasi ukuran potongan plastik *PET* 1 cm dan 1,5 cm terhadap uji kuat tekan.
- b. Untuk mengetahui variasi terbaik pada jumlah perbandingan Konkrit : pasir 1 : 6 dan penambahan serat *PET* sebanyak 0,45 %, 0,5%, dan 0,55% dengan variasi ukuran potongan plastik *PET* 1 cm dan 1,5 cm terhadap uji kuat tekan.
- c. Untuk mengetahui adanya pengaruh positif dalam penambahan limbah plastik jenis PET terhadap solusi penanganan sampah plastik ?

#### **D. Manfaat Penelitian**

Hasil dari penelitian ini bertujuan untuk dapat memberikan wawasan serta manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan, diantaranya yaitu :

1. Penelitian ini digunakan sebagai sumber untuk mendapatkan informasi perbandingan dalam pembuatan *paving block*.
2. Penelitian ini digunakan sebagai peluang/alternatif dalam menanggulangi permasalahan sampah khususnya sampah plastik.
3. Penelitian ini digunakan untuk mengurangi jumlah sampah yang dihasilkan dan memanfaatkan sampah plastik bernilai ekonomi kreatif serta dapat membantu masyarakat mendapatkan pekerjaan sehingga kita bisa membantu UMKM warga sekitar.
4. Penelitian ini dapat menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya.

#### **E. Ruang Lingkup Penelitian**

Penelitian yang dilaksanakan dibatasi pada hal-hal berikut, seperti :

1. Penelitian ini menggunakan sampah plastik jenis *PET* (*Polyethylene Terephthalate*) sebagai bahan tambah *paving block*.
2. Untuk mengetahui variasi jumlah perbandingan konkrit terhadap uji kuat tekan.
3. Untuk mengetahui adanya pengaruh positif terhadap beban statis, dinamik, kejut dan tahan terhadap tumpahan bahan pelumas dan pemanasan oleh mesin kendaraan