

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan meninjau mengenai bata ringan atau bata hebel, limbah organik yaitu tulang ayam, dan limbah anorganik yaitu plastik *High Density Polyethelene* (HDPE). Menurut (Patanga & Yuliarti, 2016), limbah organik dan anorganik merupakan buangan dari sisa hasil kegiatan sehari manusia, hewan, bahkan alam. Limbah plastik termasuk limbah anorganik yang sukar terurai dengan sendiri dan bahkan memerlukan waktu jutaan tahun lamanya. Apabila limbah ini tidak diolah dengan baik akan menyebabkan penumpukan barang dan tentunya sumber penyakit. Tidak hanya limbah anourganik saja, bila limbah organik tidak melalui proses pengolahan yang baik maka akan membusuk, menumpuk, menimbulkan bau dan sumber penyakit. Maka dari itu, untuk menanggulangi hal negatif tersebut, salah satu inovasi yang kami ambil adalah dengan mengolahnya sebagai bahan campuran bata hebel.

#### 2.1 Bata Hebel

Pada bab ini akan meninjau mengenai bata ringan atau bata hebel, limbah organik yaitu tulang ayam, dan limbah anorganik yaitu plastik *High Density Polyethelene* (HDPE). Menurut (Patanga & Yuliarti, 2016), limbah organik dan anorganik merupakan buangan dari sisa hasil kegiatan sehari manusia, hewan, bahkan alam. Limbah plastik termasuk limbah anorganik yang sukar terurai dengan sendiri dan bahkan memerlukan waktu jutaan tahun lamanya. Apabila limbah ini tidak diolah dengan baik akan menyebabkan penumpukan barang dan tentunya sumber penyakit. Tidak hanya limbah anourganik saja, bila limbah organik tidak melalui proses pengolahan yang baik maka akan membusuk, menumpuk, menimbulkan bau dan sumber penyakit. Maka dari itu, untuk menanggulangi hal negatif tersebut, salah satu inovasi yang kami ambil adalah dengan mengolahnya sebagai bahan campuran bata hebel.

Menurut (Badan Standardisasi Nasional, 2018), klasifikasi bata ringan adalah sebagai berikut :

### 1. Dimensi

Sesuai dengan SNI 8640-2018, dimensi bata hebel atau bata ringan dapat ditentukan oleh produsen pembuat bata ringan berdasarkan proses produksi yang dilakukan. Selain itu, dimensi dan ukuran bata seperti panjang, lebar, dan tebal serat toleransi ukuran dapat dilihat pada tabel 2.1 berikut.

**Tabel 2. 1** Ukuran Umum Bata Ringan

Ukuran (mm)			Toleransi (mm)
Panjang	Lebar	Tebal	
600 + 3	200 + 3	75	± 2
-5	-5	100	
		125	
		150	

*Sumber : SNI 03-0349-1989 dalam SNI 8640-2018*

Selain dimensi dan ukuran tersebut, produsen dapat memproduksi ukuran yang berbeda. Toleransi dimensi digunakan untuk menentukan proses pemasangan dinding menggunakan pasangan mortar tebal maupun tipis. Tebal hebel atau bata ringan menyesuaikan tebal dinding yang diinginkan sesuai dengan fungsinya seperti sebagai pemisah bangunan, ruangan, dan bergantung pada spesifikasi penyerapan suara dan termal yang diinginkan.

### 2. Berat

Bata ringan dapat diproduksi dengan target berat yang berbeda-beda sehingga produsen perlu mengatur rentang bobot isi bata ringan yang akan dihasilkan. Berat bata ringan dibedakan atas kategori berat seperti pada tabel 2.2.

**Tabel 2. 2 Berat Bata Ringan**

	Kategori Berat	Bata Struktural		Bata Nonstruktural	
		Terekspos lingkungan ( <i>outdoor</i> )	Tidak Terekspos lingkungan ( <i>indoor</i> )	Terekspos lingkungan ( <i>outdoor</i> )	Tidak Terekspos lingkungan ( <i>indoor</i> )
Kelas		IA	IB	IIA	IIB
	500			400 - 600	
	700		600 - 800	600 - 800	
	900	800 - 1.000	800 - 1.000	800 - 1.000	
	1.100	1.000 - 1.200	1.000 - 1.200	1.000 - 1.200	
	1300	1.200 - 1.400	1.200 - 1.400	1.200 - 1.400	

Sumber : SNI 8640 -2018

### 3. Syarat Mutu

#### a. Permukaan Luar

Bidang permukaan bata harus tidak cacat dengan toleransi masih dapat ditutup oleh pasangan mortar. Rusuk-rusuknya siku terhadap yang lain dan tidak mudah dirusak dengan kekuatan tangan.

#### b. Syarat Fisis

Berdasarkan fungsi dan kondisi bata ringan maka bata ringan harus memenuhi syarat-syarat fisis sesuai dengan Tabel 2.3.

**Tabel 2. 3 Syarat Fisis Bata Ringan**

Syarat Fisis	Satuan	Bata Struktural		Bata Nonstruktural	
		Terekspos lingkungan ( <i>outdoor</i> )	Tidak Terekspos lingkungan ( <i>indoor</i> )	Terekspos lingkungan ( <i>outdoor</i> )	Tidak Terekspos lingkungan ( <i>indoor</i> )
Kelas	-	IA	IB	IIA	IIB
Kuat Tekan Rata-rata, min.	Mpa	6	4	2	

Syarat Fisis	Satuan	Bata Struktural		Bata Nonstruktural	
		Terekspos lingkungan ( <i>outdoor</i> )	Tidak Terekspos lingkungan ( <i>indoor</i> )	Terekspos lingkungan ( <i>outdoor</i> )	Tidak Terekspos lingkungan ( <i>indoor</i> )
Kelas	-	IA	IB	IIA	IIB
Kuat Tekan individu, min.	Mpa	5,4	3,6	1,8	
Penyerapan air, maks.	% vol	25	-	25	-
Tebal, min.	Mm	98		98	73
Susut Pengeringan, maks.	%	0,2			

Sumber : SNI 8640-2018

## 2.2 Bahan Penyusun Bata Hebel atau Bata Ringan

Bahan penyusun pada bata hebel atau bata ringan adalah pasir, semen, air, dan foaming agent. Berikut merupakan penjelasan terkait bahan penyusun bata hebel atau bata ringan.

### 1. Semen Portland

Semen adalah zat perekat yang digunakan untuk merekatkan batu bata, batako, dinding, agregat, dan lain lain. Menurut (SNI 15-0302, 2004), semen portland merupakan semen hidraulis yang dapat mengeras dalam air yang dibuat dengan cara mencampurkan ampas semen portland dengan bahan tambahan. Semen portland yang digunakan di Indonesia harus memenuhi syarat SII.0013-81 atau Standar Uji Bahan Bangunan Indonesia 1986, dan harus memenuhi persyaratan yang ditetapkan dalam standar tersebut.

Adapun bahan utama yang dikandung oleh semen yaitu batu kapur (CaO), silikat (SiO<sub>2</sub>), ferro oksida (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), magnesit (MgO), serta oksida lain dalam jumlah kecil (Rahadja, 1990). Proses pembuatan semen bahan baku yang digunakan terdiri atas tiga bagian yaitu: bahan baku utama, bahan

pengoreksi dan bahan tambahan. Bahan utama antara lain adalah batu kapur (limestone) sebagai sumber CaO, pasir silika sebagai sumber SiO<sub>2</sub>, tanah liat (clay) sebagai sumber Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, dan pasir besi (iron sand) sebagai sumber Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Bahan pengoreksi seperti pasir silika (sebagai bahan pengoreksi silika) dan pasir besi (sebagai pengoreksi besi), bahan tambahan (aditif) seperti gipsum, abu terbang (fly ash), trass, dan batu kapur (limestone). Pada semen terdapat kandungan dominan diantaranya CaO dan SiO<sub>2</sub>. Sedangkan pada semen senyawa yang dihasilkan dari hasil hidrasi adalah CaO.SiO<sub>2</sub>.H<sub>2</sub>O (C-S-H).

## **2. Pasir atau agregat halus**

Agregat halus dapat berbentuk pasir alam murni ataupun pasir hasil olahan. Menurut (SNI 03-2847, 2002), ukuran butir terbesar agregat halus adalah 5mm. Menurut SNI 03-2847-2013 kriteria kehalusan, kemurnian, kandungan organik, bentuk agregat, dan lain-lain harus memenuhi persyaratan ASTM C-31.

## **3. Air**

Air merupakan faktor penting dalam produksi beton, karena mempengaruhi workability campuran beton, nilai susut beton, reaksi dengan semen, penanganan campuran beton, dan perawatan beton yang baik nantinya. Menurut SK SNI S-04-1989-F dalam (SNI 03-3449-2002, 2002), air yang baik dipakai sebagai campuran dalam adukan beton sebagai berikut :

- a. Tidak berisi lendut/lumpur >2gram/liter
- b. Tidak berisi asam dan garam yang dapat merusak beton >15 liter.
- c. Tidak berisi zat Cl > 0,5gram/liter.
- d. Tidak berisi sulfat >1gram/liter.

## **4. Foaming Agent**

Foaming agent adalah larutan pekat berbahan sulfaktan yang memerlukan pelarut air apabila hendak digunakan. Foaming agent dapat bekerja menghasilkan gelembung udara dalam adukan semen yang dapat menciptakan pori-pori udara di dalam bata.

### 2.3 Limbah sebagai Bahan Tambah

Berdasarkan Pasal 1 ayat (20) UU No 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, limbah adalah sisa dari hasil suatu usaha yang dilakukan oleh manusia, hewan, bahkan alam.

#### a. Limbah organik/ tulang hewan

Limbah organik adalah bahan bekas yang bersifat *biodegradable* dan berasal dari tumbuhan atau hewan yang mudah terurai secara sederhana. Limbah organik bersumber dari makhluk hidup dan dapat terurai, contoh adalah daun, kotoran hewan, kotoran manusia, dan tulang hewan.

Limbah organik di dalamnya mengandung zat-zat kimia yang bisa dikatakan stabil, itulah sebabnya sampah organik ini lebih mudah tertimbun atau tertimbun di dalam tanah, danau, sungai bahkan laut. Limbah organik jenis ini lebih cepat untuk terurai menjadi material yang berukuran kecil. Namun, sampah organik menyebabkan bau yang kurang sedap, hingga penyakit apabila tidak ditangani dengan baik (Paramita et al., 2012). Percobaan pengembangan teknologi beton menggunakan bahan tulang ayam yang nantinya tulang ayam tersebut akan menjadi bahan substitusi dari berat semen sesuai dari jumlah persen yang ditentukan. Limbah tulang ayam yang akan digunakan seperti pada contoh gambar 3.1 berikut.



**Gambar 3. 1** Limbah Tulang Ayam

Sumber : *Google.com*

Pemilihan tulang ayam potong sebagai bahan tambah campuran beton karena survey menunjukkan tingkat konsumsi daging ayam pada masyarakat Indonesia terus meningkat pertahun nya selama

sepuluh tahun terakhir 2010-2019 meningkat sebesar 5,64% data tersebut diperoleh dari Sosial Ekonomi Nasional (SUSENAS). Karena tingkat konsumsi ayam terus bertambah menyebabkan limbah tulang ayam di Indonesia meningkat dan belum termanfaatkan dengan baik. Alasan lain pemilihan tulang ayam sebagai bahan substitusi pada beton adalah kandungan yang dominan CaO pada tulang ayam yakni sebesar 56,28% . Dimana kandungan tersebut terdapat pada kandungan semen. Senyawa CaO dan SiO<sub>2</sub> sangat mempengaruhi kekuatan semen. Selain itu pada pembakaran tulang dihasilkan senyawa (Ca<sub>10</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>6</sub>(OH)<sub>2</sub>) sedangkan pada semen senyawa yang dihasilkan dari hasil hidrasi adalah CaO.SiO<sub>2</sub>.H<sub>2</sub>O (C-S-H) keduanya membentuk struktur yang kompak. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh penambahan abu tulang ayam sebagai bahan substitusi dari berat berat semen sebanyak 2,5% dan 5% pada saat beton berumur 14 hari. Hasil akhir dari rencana penelitian tersebut berupa beton ramah lingkungan dengan bahan tambah serbuk tulang ayam. Penelitian diajukan dengan tujuan memanfaatkan limbah tulang ayam yang tadinya kurang bermanfaat sehingga dapat dimanfaatkan, karena tingkat konsumsinya yang sangat banyak pada masyarakat Indonesia.

#### **b. Limbah anorganik/ plastik HDPE**

Limbah anorganik adalah sampah atau sisa bahan yang tidak mudah terurai dan biasanya bukan bersumber dari makhluk hidup. Limbah anorganik dapat berupa plastik, gelas atau botol kaca, kaleng, dan lainnya (Kusuma, 2019).



**Gambar 3. 2** Limbah Plastik HDPE

*Sumber : Google.com*

Perlu dicatat bahwa sebagian banyak limbah anorganik tidak dapat terurai secara alamiah. Kalaupun ada yang bisa terurai secara alami, itu membutuhkan waktu yang lebih lama dibandingkan limbah organik. Bahayanya, jika limbah anorganik dibiarkan menumpuk, bisa menimbulkan berbagai penyakit dan berbagai jenis pencemaran lingkungan, seperti pencemaran tanah dan air.

Plastik HDPE merupakan limbah anorganik yang tergolong ringan sehingga dapat menjadi pilihan sebagai substitusi agregat kasar bahkan halus (Rommel, 2015). Polyethylene digolongkan menjadi polietylene tekanan tinggi, tekanan medium dan tekanan rendah oleh tekanan pada polimerisasinya, atau masing masing menjadi polimer massa jenis rendah (LDPE) dengan massa jenis 0,910-0,926, polyethylene massa jenis medium (MDPE) dengan massa jenis 0,926-0,940 dan polyethylene massa jenis tinggi (HDPE) dengan massa jenis 0,941 – 0,965, menurut massa jenisnya, karena sifat-sifatnya erat hubungannya dengan massa jenis (kristalinitas). Plastik HDPE merupakan jenis polimer yang memiliki tingkat kerapatan tinggi yang bersifat fleksibel, tahan terhadap benturan, tahan terhadap temperatur rendah, dan berat jenis plastik HDPE tergolong ringan yaitu sebesar 941-965 kg/m. Karakteristik HDPE (high density polyethylene) [ilmu dan teknologi bahan Lawrence H. van vlack], sebagai berikut :

a. Berat jenis, g/cm <sup>3</sup>	: 0.96
b. Kristalinitas, v/o	: 50
c. Muai panas, o C-1	: 120x10-6
d. Daya hantar panas (watt/m <sup>2</sup> ) ( °C/M)	: 0,52
e. Kekuatan tarik, MPa	: 20-40
f. Modulus Young, MPa	: 400-1200
g. Ketahanan panas terhadap pemakaian terus menerus	: 80-120° C
h. Daya hantar 10 menit, °C	: 120-125

Plastik jenis HDPE juga lebih keras dan bisa bertahan pada temperatur tinggi (120°C). HDPE sangat tahan terhadap bahan kimia sehingga memiliki aplikasi yang luas.



## 2.4 Pengujian Mutu Bata Hebel

### 1. Daya Serap Air

Penyerapan air adalah perbandingan berat air yang dapat diserap pori terhadap berat kering bata, dinyatakan dalam persen. Persentase daya serapan air merupakan perbandingan antara selisih massa basah dengan massa kering (Mulyono, 2004). Persentase penyerapan air dirumuskan sebagai berikut (SNI 8640-2018) :

$$WA = \frac{W2 - W1}{W1} \times 100\%$$

Keterangan :

WA = daya serap air (%)

W1 = berat kering sampel setelah dioven 24 jam.

W2 = berat sampel setelah direndam 24 jam

### 2. Uji Kuat Tekan

Uji kuat tekan bata ringan adalah pengujian untuk mengetahui kualitas mutu dari bata ringan yang telah dihasilkan. Untuk mengetahui kuat tekan bata ringan dilakukan pemeriksaan kuat tekan. Kuat tekan bata ringan dipengaruhi oleh job mix atau bahan penyusun bata ringan. Pada mesin uji kuat tekan benda yang akan diuji diletakkan dan diberikan beban sampai runtuh, yaitu pada saat beban maksimum bekerja. Untuk menghitung besarnya kuat tekan digunakan persamaan matematis berikut (SNI 8640-2018) :

$$f_c = \frac{P}{A}$$

Keterangan :

Fc = Kuat Tekan (N/mm<sup>2</sup>)

P = Gaya tekan maksimum

A = Luas penampang benda uji (mm<sup>2</sup>)

Dari pengujian menggunakan mesin tekan tadi akan dapat diketahui angka maksimal beda uji dapat menerima beban yang nantinya akan dilakukan perhitungan rata-rata untuk mendapatkan kuat tekan rata-ratanya.

## 2.5 Penelitian Terdahulu

No	Nama Author	Tahun	Judul	Intisari	Saran/ Kekurangan	Persamaan	Perbedaan
1.	1. Nida'ul Ibtihal Ulinuha 2. Hartono 3. Puji Widodo	2022	Analisa Kuat Tekan Beton menggunakan Abu Tulang Ayam sebagai Bahan Substitusi dari Berat Semen	<p>Tujuan :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menganalisis pengaruh penambahan abu tulang ayam sebagai bahan substitusi semen.</li> <li>2. Memanfaatkan limbah tulang ayam yang masih belum terolah dengan baik di Indonesia.</li> </ol> <p>Metode :</p> <p>Penelitian ini menerapkan metode eksperimen dan studi literatur dengan jenis penelitian kuantitatif.</p> <p>Hasil :</p> <p>Serbuk tulang ayam dapat berfungsi sebagai substitusi atau bahan pengganti dari semen dan meningkatkan kuat tekan dengan pengontrolan kadar tertentu yaitu sebesar 2,5% dan 5%</p>	Peneliti selanjutnya dapat meningkatkan persen penambahan serbuk tulang ayam, pastikan abu tulang ayam yang digunakan bersih dan berbentuk abu sepenuhnya.	Penggunaan abu tulang hewan sebagai substitusi semen dalam job mix beton.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pemanfaatan abu tulang hewan saja dengan abu tulang hewan dicampur limbah plastik</li> </ol> <p>Pemanfaatan untuk beton dengan untuk bata hebel.</p>

No	Nama Author	Tahun	Judul	Intisari	Saran/ Kekurangan	Persamaan	Perbedaan
2.	1. Supriyadi 2. Kusdiyono 3. herry Ludiro Wahyono 4. Marchus Budi Utomo 5. Imam Nurhadi	2020	PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH PLASTIK JENIS THERMOSETTING TERHADAP MUTU BATA RINGAN (HEBEL)	<p>Tujuan : Untuk mewujudkan pengaruh variasi campuran limbah plastik yang dibuat Bata Ringan, sehingga masyarakat Kota Semarang maupun industri Bata Beton dapat memanfaatkan limbah plastik untuk pembuatan Bata Ringan.</p> <p>Metode : Tahapan penelitian diatas dapat dibagi dalam 3 (tiga) tahap, antara lain mulai dari menganalisis material bahan susun sampai dengan menyusun proporsi dan menguji kekuatan tekan Bata Ringan.</p> <p>Hasil : Dari hasil analisa dan pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa secara umum Bata Ringan (Hebel) yang dengan penambahan Plastik beda setiap 1% sampai 10%, menunjukkan Kekuatan Tekan rata-ratanya menurun. Kuat tekan rata-rata tertinggi sebesar 17,12</p>		Penggunaan plastik dalam substitusi campuran pada bata ringan	Pengujian yang dilakukan adalah <i>thermosetting</i>

No	Nama Author	Tahun	Judul	Intisari	Saran/ Kekurangan	Persamaan	Perbedaan
				kg/cm <sup>2</sup> pada penambahan Plastik 1,0%			
3.	Fares D. Alsewailem	2013	BUILDING BRICKS INCLUDING PLASTICS	<p>Tujuan : Penelitian ini memiliki tujuan untuk memahami kelayakan campuran plastik dalam bata dan mengurangi tingkat pencemaran plastik di dunia.</p> <p>Metode : Metode yang diterapkan dalam pembuatan inovasi ini adalah eksperimen dengan mendaur ulang plastik dan trial and error campuran bata.</p> <p>Hasil :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bata bangunan mengandung bahan thermoplastic sebesar 35% dan tidak mengandung lebih dari 10% plastik bukan HDPE</li> <li>2. Plastik yang digunakan</li> </ol>	Penelitian selanjutnya disarankan untuk menguji kuat tekan dari bata bangunan ini.	Menggunakan plastik jenis HDPE untuk campuran beton	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Limbah plastik digunakan sebagai pengikat dengan sebagai agregat kasar dalam campuran beton.</li> <li>2.Limbah plastik digunakan untuk inovasi bata bangunan dengan bata hebel.</li> </ol>

No	Nama Author	Tahun	Judul	Intisari	Saran/ Kekurangan	Persamaan	Perbedaan
				merupakan plastik berjenis HDPE			
4.	1.Afif Kusuma Wardana 2.Wahyu Kartini 3.Made Dharma	2021	Pemanfaatan Limbah Plastik Hdpe Sebagai Pengganti Agregat Kasar Tertentu Pada Campuran Beton Ringan	<p>Tujuan : Mengetahui kuat tekan, nilai porositas, dan modulus elastisitas beton dengan campuran plastik HDPE</p> <p>Metode : Metode eksperimen trial and error dengan mengurangi atau menambah persentase agregat kasar dalam setiap sampelnya.</p> <p>Hasil :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penambahan presentasi substitusi parsial agregat ringan plastik HDPE dapat menurunkan kuat tekan.</li> <li>2. Penambahan presentasi substitusi parsial agregat ringan plastik HDPE dapat meningkatkan nilai porositas.</li> </ol>	Tidak disarankan menggunakan agregat ringan HDPE dengan prosentase lebih besar dari volume agregat kasar. Kemudian, sebaiknya dilakukan vibrasi manual untuk mengeluarkan udara di dalam beton.	Menggunakan limbah plastik HDPE untuk job mix beton	Penggunaan beton ringan dengan penggunaan bata hebel

No	Nama Author	Tahun	Judul	Intisari	Saran/ Kekurangan	Persamaan	Perbedaan
				3. Nilai optimal pengujian berada pada variasi 75%			
5	1. Aldi Yoga Sasmita 2. Andaryati	2021	Beton dengan Agregat Kasar Berbahan Sampah Kantong Plastik	<p>Tujuan : Memahami nilai kuat tarik belah beton dan kuat tekan dengan bahan pengganti agregat kasar berupa kantong plastik.</p> <p>Metode : Metode yang diterapkan pada penelitian ini adalah dengan menguji eksperimen.</p> <p>Hasil : Beton dengan campuran sampah plastik 100% menghasilkan nilai kuat tekan sebesar 13,46 MPa atau 48,62% lebih rendah dibanding dengan beton normal. Namun, nilai dari uji kuat tarik belah menghasilkan nilai sebesar 3,33 MPa atau 8,1% lebih tinggi dibanding kuat tarik belah beton normal.</p>	Pada penelitian selanjutnya disarankan untuk menurunkan prosentasi campuran beto dan dapat dikembangkan juga untuk beton ringan.	Pemanfaatan limbah plastik untu substitusi agregat kasar dalam campuran beton	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menggunakan limbah sampah plastik dengan limbah sampah plastik HDPE</li> <li>2. Digunakan untuk inovasi beton dengan bata hebel</li> </ol>

No	Nama Author	Tahun	Judul	Intisari	Saran/ Kekurangan	Persamaan	Perbedaan
6	1.Sari Utama Dewi 2.Rudi Purnomo	2016	Pengaruh Tambahan Limbah Plastik HDPE (High Density Polyethylene) terhadap Kuat Tekan Beton pada Mutu K125	<p>Tujuan : Mengetahui dampak penambahan limbah plastik jenis HDPE terhadap kuat tekan beton K125 dengan pengontrolan beberapa jenis campuran.</p> <p>Metode : Metode yang dterapkan pada penelitian ini adalah pengujian eksperimen metode SK SNI.T-15 -1990 -03.</p> <p>Hasil :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penambahan limbah plastik dengan persentase &gt;5% dapat merusak kuat tekan yang dihasilkan.</li> <li>2. Pada hari ke 24, Kuat tekan maksimum yang didapatkan tidak sesuai dengan kuat tekan rencana yaitu hanya didapatkan sebesar 10,06 Mpa.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pada penelitian selanjutnya, kualitas agregat diusahakan sesuai dengan SK.SNI T -15-1990-03 dan melalui pengujian analisa saringan.</li> <li>2.Kekurangan dari penulisan laporan ini adalah tidak dijelaskannya peran limbah plastik dalam campuran beton.</li> </ol>	Menggunakan limbah plastik HDPE untuk campuran beton	Dalam penelitian kami, limbah plastik diaplikasikan dalam beton bata hebel.

No	Nama Author	Tahun	Judul	Intisari	Saran/ Kekurangan	Persamaan	Perbedaan
7	1.Enrique del Rey Castillo 2.Nasser Almesfer 3.Opinder Saggi 4.Jaso 5.M. Ingham	2020	Light-WeightConcrete with Artificial Aggregate Manufactured from Plastic Waste	<p>Tujuan : .</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mendaur ulang sampah untuk mengurangi penimbunan dan meminimalisasi limbah.</li> <li>2. Mengetahui kuat tekan dan job mix yang akan digunakan untuk pembuatan beton ringan.</li> </ol> <p>Metode : Metode yang dilakukan adalah studi literatur dan eksperimen dengan menguji coba beberapa job mix design kemudian pengecekan kuat tekannya.</p> <p>Hasil : .</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Penambahan limbah plastik dapat mengurangi kepadatan beton kecuali bila ditambahkan zat aditif.</li> <li>2.Penambahan agregat limbah plastik dapat mengurangi kuat tekan,.</li> </ol>	<p>1.Penelitian selanjutnya disarankan memperhatikan durabilitas dari agregat.</p> <p>2.Peningkatan gradasi butir agregat diperlukan untuk menutupi rongga yang ada dalam campuran beton ringan.</p>	Pemanfaatan limbah plastik untuk agregat dalam campuran beton ringan.	Penggunaan limbah plastik yang dipilih berdasarkan ukuran dengan pemilihan limbah plastik berdasarkan jenisnya (HDPE).



No	Nama Author	Tahun	Judul	Intisari	Saran/ Kekurangan	Persamaan	Perbedaan
				tetapi meningkatkan daktalitas dan kelenturan			

### **Kesimpulan :**

- Penambahan plastik sebesar 0,8%-1% dalam campuran produk beton aman terhadap kuat tekan. Namun, penambahan plastik sebesar 1% - 10% dapat menunjukkan kekuatan tekan rata-ratanya akan menurun seiring bertambahnya kadar plastik dalam campuran.
- Kuat tekan rata-rata terbesar yakni 17,12 kg/cm<sup>2</sup> pada pemberian plastik 1,0% dan terendah 9,88 kg/cm<sup>2</sup> pada pemberian plastik sebesar 10%.
- Dapat disimpulkan bahwa bahan plastik ini adalah bahan limbah yang masih bisa dimanfaatkan meskipun dampaknya bila terlalu banyak dapat menurunkan kekuatan tekan rata-rata.
- Penambahan limbah tulang ayam sebesar 10% sebagai substitusi agregat berpengaruh pada meningkatnya nilai kuat tekannya dengan daya serap air rata-rata optimal sebesar 10% (memenuhi SNI). Sebaliknya, penambahan limbah tulang ayam dengan kadar di atas 25 % mengakibatkan penurunan nilai kuat tekan batako dengan daya serap air yang mencapai 25% (tidak memenuhi SNI).
- terjadi peningkatan nilai kuat tekan beton sebesar 3,08% dari kuat tekan beton konvensional ke kuat tekan beton penambahan 2,5% serbuk tulang ayam, kemudian dari beton konvensional ke beton penambahan 5% serbuk tulang ayam terjadi kenaikan sebesar 5,14%
- Penambahan limbah plastik dan limbah tulang hewan ayam dan ikan ke dalam campuran produk dapat meningkatkan kuat tekan bila komposisi sesuai dengan perbandingan yang sudah ditentukan dan merupakan bahan limbah yang masih dapat digunakan sebagai campuran walaupun dampaknya menurunkan kekuatan tekan rata-rata bila komposisi terlalu banyak.