

***HIGH DENSITY POLY ETHYLENE (HDPE) SEBAGAI  
SUBSTITUSI BAHAN BINDER PADA BATA RINGAN***



**Disusun sebagai salah satu syarat  
Menyelesaikan Pendidikan Diploma III  
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Kimia**

**OLEH:  
IQBAL RAMADHAN  
0616 3040 0298**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2019**

**LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR**  
**HIGH DENSITY POLY ETHYLENE (HDPE) SEBAGAI SUBSTITUSI**  
**BAHAN BINDER PADA BATA RINGAN**

**OLEH :**

**IQBAL RAMADHAN**  
**061630400298**

**Pembimbing 1**



**Idha Silviyati, S.T., M.T.**  
**NIDN. 0029077504**

**Palembang, Juli 2019**  
**Pembimbing 2**



**Endang Supraptiah, S.T., M.T.**  
**NIDN. 0018127805**

**Mengetahui**  
**Ketua Jurusan Teknik Kimia**



**Adi Syakdani, S.T., M.T.**  
**NIP. 196904111992031001**

Telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji  
di Program Diploma III-Teknik Kimia Jurusan Teknik Kimia  
Politeknik Negeri Sriwijaya  
Pada 16 Juli 2019

Tim Penguji :

1. Dr. Ir. Leila Kalsum, M.T.  
NIDN. 0007126209
2. Dr. Martha Aznury, M.Si  
NIDN. 0019067006
3. Ir. Elina Margaretty, M.Si  
NIDN. 0027036213
4. Endang Supraptiah, S.T., M.T.  
NIDN. 0018127805

Tanda Tangan

(  )  
(  )  
(  )  
(  )

Palembang, Juli 2019  
Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Kimia

  
Adi Syakdani, S.T., M.T.  
NIP. 196904111992031001

## ABSTRAK

### ***High Density Polyethylene (HDPE) Sebagai Substitusi Bahan Binder Pada Bata Ringan***

**Iqbal Ramadhan, 2019 : 57 Halaman, 7 Tabel, 20 Gambar, 4 Lampiran**

**Abstrak :** Permasalahan lingkungan yang terjadi terutama di negara berkembang adalah sampah plastik. Penggunaan plastik yang tidak diiringi dengan pengolahan plastik yang memadai menyebabkan banyaknya penumpukan sampah plastik. Saat ini pengolahan plastik hanya bertumpu dengan pengolahan secara daur ulang (*recycle*) atau diubah menjadi benda yang kreatif. Sifat ikatan polimer pada *thermoplastic* yang lemah terhadap temperatur pada proses pemanasan dapat menyebabkan plastik akan meleleh dan berubah menjadi cair. Plastik dalam bentuk cair dapat dimanfaatkan sebagai campuran terhadap suatu bahan salah satunya adalah pembuatan bata ringan. Penambahan plastik dalam campuran bata ringan dapat menggantikan air dan *foam agent* yang digunakan sebagai *binder*. Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini dengan memvariasikan antara *filler* dan *binder* dan komposisi bahan *filler*. *Filler* yang digunakan adalah *filler A* (Semen dan Pasir) dan *filler B* (Semen, pasir dan batu kapur) sedangkan bahan *Binder* adalah plastik dengan jenis *High Density Poly Ethylene (HDPE)* dan oli bekas. Perbandingan *Filler* dan *Binder* yang digunakan adalah 30:70, 40:60, 50:50, 60:40, 70:30 dalam % wt. Perbandingan pada komposisi *Filler* yakni 1:1 untuk *filler A* dan 1:1:0,8 untuk *filler B*. Pengujian sampel dilakukan dengan menguji kuat tekan, densitas, daya serap air dan *Scanning Electron Microscope* (SEM). Standar bata yang digunakan adalah Standar SNI 03-0349-1989 tentang Syarat Fisik Bata Beton. Hasil bata yang dihasilkan memiliki mutu III dan mutu IV dimana bata dengan komposisi terbaik dihasilkan pada komposisi 30% *binder* : 70% *filler* dengan komposisi *filler B* (Semen, pasir dan batu kapur). Kuat tekan bata sebesar 40,79 kg/cm<sup>2</sup>, densitas 1800 kg/m<sup>3</sup>, daya serap air 1,17% dan berat bata ringan sebesar 1,8 kg.

***Kata Kunci : Plastik, High Density Polyethylene, bata ringan***

## ABSTRACT

### ***High Density Polyethylene (HDPE) as Substitution Material of Binder in Light Weight Bricks***

---

**Iqbal Ramadhan, 2019 : 57 Pages, 7 Tables, 20 Pictures, 4 Appendixes**

**Abstract :** Environment issue that occur especially in developing countries are plastic waste. The using of plastic that is not accompanied by good processing of plastic causes a large amount of plastic waste. Currently the processing of plastic waste only relies on recycling or converted into creative objects. Properties of polymer bonds on thermoplastics that are weak to temperature during heating process can causes plastic becomes melt. The melted of plastics can be used as a mixture of the material for making a light weight bricks. The plastic additions in the lightweight brick mixture can replace water and foam agent which is used as binder. The methodology used in this research by varying between filler and binder and composition of filler. The fillers used are filler A (cement and sand) and filler B (Cement, sand and limestone) while the Binder material is plastic with types of High Density Poly Ethylene (HDPE) and using wasted oil. The comparison between fillers and the binders used are 30:70, 40:60, 50:50, 60:40, 70:30 in %wt. The comparison of filler composition are 1: 1 for filler A and 1: 1: 0.8 for filler B. The sample testing is done by testing the compressive strength, density, water absorption and Scanning Electron Microscope (SEM). The standard brick used is SNI 03-0349-1989 about Requirements Physical of Concrete Brick. The results of the produced bricks have quality III and quality IV where the best composition is 30% binder : 70% filler with composition of filler B (Cement, sand and limestone). Compressive strength of bricks is 40,79 kg/cm<sup>2</sup>, Density of bricks is 1800 kg/m<sup>3</sup>. Water adsorption 1,17% and light brick weight is 1,8 kg.

**Key word :** *Plastic, High Density Polyethylene, Hebel (Celcon)*

## MOTTO :

*“Manusia terkuat bukanlah mereka yang memiliki tubuh kekar dan berotot atau mereka mampu menahan berat beban dalam waktu yang lama. Manusia terkuat adalah mereka yang tetap bersabar ketika diberikan ujian kehidupan dan mampu bertahan walau berada dalam kesulitan. Jangan jadikan kesulitan yang terjadi menjadi sebuah kelemahan, ubahlah menjadi kekuatan dalam menjalani kehidupan”*

.  
.  
.  
.

*Iqbal Ramadhan*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT, karena atas nikmat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan akhir dengan judul “*High Density Polyethylene (HDPE) Sebagai Substitusi Bahan Binder Pada Pembuatan Bata Ringan*” tepat pada waktunya.

Penyusunan laporan akhir merupakan salah satu persyaratan dalam menyelesaikan program pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam penulisan laporan akhir, penulis mendapatkan banyak pengalaman dimulai bagaimana cara untuk berfikir secara kreatif, inovatif, positif, menganalisa dengan baik dan bagaimana berkomunikasi dengan orang lain.

Pada kesempatan ini, penulis juga mengucapkan terima kasih atas bantuan, saran, dan kerja sama dalam penulisan laporan ini. Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
2. Carlos, S.T., M.T., selaku Pembantu Direktur 1 Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Adi Syakdani, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya dan Ahmad Zikri, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Idha Silviyati, S.T., M.T., selaku pembimbing akademik sekaligus pembimbing I dan Endang Supraptiah, S.T., M.T., selaku pembimbing II laporan akhir yang telah memberikan dukungan dan arahan selama penyusunan laporan akhir.
5. Ir. Robert Junaidi, M.T., selaku Kepala Laboratorium Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya dan Staff Laboratorium Teknik Kimia yang telah memberikan izin dan saran dalam penelitian.
6. Andi Herius, S.T., M.T., selaku Kepala Laboratorium Pengujian Bahan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya dan Staff Laboratorium Teknik Sipil yang telah memberikan izin serta masukan dalam pengujian bahan.

7. Kedua Orang Tua dan Keluarga Besar, yang selalu memberikan motivasi dan dukungan baik dari segi moril, materil serta do'a yang tulus untuk kelancaran pada saat penelitian dan penyelesaian laporan ini.
8. Rizka Dwi Utami, Puja Pratiwi Isnaini, Meiditha Wulandari, dan Rika Yeni Yustita sebagai rekan penulis selama melakukan penelitian dan penyelesaian Laporan Akhir.
9. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Kimia, terkhusus kelas 6 KA 2016
10. Seluruh pihak yang telah membantu dalam penyelesaian laporan ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih banyak kekurangannya. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun untuk menyempurnakan isi dan penyajian laporan dimasa yang akan datang. Akhir kata semoga laporan akhir ini dapat bermanfaat.

Palembang, Juli 2019

Penulis



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iii</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan.....	4
1.3 Manfaat .....	4
1.4 Perumusan Masalah.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Bata Ringan.....	6
2.2 Bahan Penyusun Bata Ringan .....	8
2.2.1 Semen Portland.....	8
2.2.2 Pasir .....	11
2.2.3 Batu Kapur ( <i>limestone</i> ) .....	12
2.3 Plastik .....	14
2.3.1 Jenis Plastik .....	16
2.4 Polimer .....	18
2.4.1 Penggolongan Polimer .....	18
2.4.2 Pembagian Polimer Berdasarkan Sifat .....	19
2.5 <i>High Density Poly Ethylene</i> (HDPE) .....	21
2.6 Pengertian Pelumas (Oli) .....	23
2.6.1 Fungsi Pelumas .....	23
2.6.2 Sifat-sifat Oli .....	23
2.6.3 Oli Bekas .....	24
2.6.4 Karakteristik Oli Bekas.....	24
2.6.5 Pengolahan Oli Bekas .....	25
2.7 Analisa Bata Ringan.....	26
2.7.1 Kuat Tekan.....	26

2.7.2 Daya Serap Air .....	26
2.7.3 Densitas.....	27
2.7.4 <i>Scanning Electron Microscope</i> (SEM).....	28
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	30
3.2 Alat dan Bahan.....	30
3.2.1 Alat yang Digunakan .....	30
3.2.1 Bahan Yang Digunakan .....	31
3.3 Rancangan Percobaan dan Perlakuan.....	31
3.3.1 Rancangan Percobaan .....	31
3.3.2 Perlakuan.....	33
3.4 Prosedur Penelitian.....	33
3.4.1 Prosedur Penelitian .....	33
3.4.2 Prosedur Analisa.....	35
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>38</b>
4.1 Hasil.....	38
4.2 Pembahasan .....	40
4.2.1 Penambahan HDPE Terhadap Kuat Tekan Bata.....	40
4.2.2 Penambahan HDPE Terhadap Densitas.....	42
4.2.3 Penambahan HDPE Terhadap Daya Serap Air Pada Bata.....	43
4.2.4 Penambahan HDPE Terhadap Porositas Pada Bata .....	45
4.2.5 Penambahan HDPE Terhadap Berat Bata Bata dan Luas Bata...	48
4.2.6 Analisis Ekonomi Bata Ringan Berbahan <i>Binder</i> Plastik.....	48
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>52</b>
5.1 Kesimpulan .....	52
5.2 Saran.....	53
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>54</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Syarat Fisik Bata Beton .....	7
2.2 Jenis-jenis Semen Portland .....	10
2.3 Jenis Plastik Thermoplastik .....	17
2.4 Contoh Dari Polimer Alam .....	19
2.5 Karakteristik <i>Polyethylene</i> .....	22
4.1 Hasil Pengamatan dan Perhitungan .....	39
4.2 Hasil Analisa <i>Energy Dispersive X-Ray</i> Pada Bata Komposisi 30% :70% Dengan <i>Filler B</i> .....	39

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1 Tumpukan Sampah Plastik.....	2
2.1 Bata Ringan.....	7
2.2 Semen Portland.....	10
2.3 Pasir .....	12
2.4 Batu Kapur .....	12
2.5 Produk Plastik .....	15
2.6 Struktur Molekul <i>Thermoplastik</i> .....	20
2.7 Ikatan Silang Polimer <i>Thermosetting</i> .....	21
2.8 Simbol HDPE Pada Plastik .....	22
2.9 Alat <i>Scanning Electron Microscope</i> (SEM) .....	29
3.1 Rangkaian Alat .....	32
3.2 Cetakan .....	32
3.3 Diagram Alir Prosedur Percobaan.....	35
4.1 Penambahan HDPE Terhadap Nilai Kuat Tekan Bata .....	40
4.2 Penambahan HDPE Terhadap Nilai Densitas Benda Uji A dan B .....	42
4.3 Daya Serap Air Bata Pada Bata Dengan <i>Filler</i> A (Semen dan Pasir) .....	44
4.4 Daya Serap Air Bata Pada Bata Dengan <i>Filler</i> B (Semen, dan Batu Kapur) .....	44
4.5 Hasil <i>Scanning Electron Microscoper</i> Pada Sampel 30%:70% Komposisi <i>Filler</i> A (Semen dan Pasir).....	46
4.6 Hasil <i>Scanning Electron Microscoper</i> Pada Sampel 30%:70% Komposisi <i>Filler</i> B (Semen, Pasir dan Batu Kapur) .....	47
4.7 Analisa Ekonomi Produksi Bata Hebel Dibandingkan Bata <i>Binder</i> Plastik .....	49

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Lampiran A Data Pengamatan .....	58
2. Lampiran B Lembar Perhitungan .....	65
3. Lampiran C Gambar .....	77
4. Lampiran D Surat-Surat.....	81

## DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Halaman
1. ABS (Akrilonitril-Butadiena-Stirena).....	16
2. B3 (Bahan Berbahaya Beracun) .....	25
3. DDT (Dichloro Diphenyl Trichloroethane) .....	15
4. DMT ( <i>Dimethyl Terephlate</i> ) .....	17
5. DNA ( <i>Deoxyribo Nucleic Acid</i> ) .....	18
6. EDX ( <i>Electron Dispersive X-Ray Spectroscopy</i> ) .....	28
7. EG ( <i>Ethylene Glicol</i> ) .....	17
8. HDPE ( <i>High Density Poly Ethylene</i> ).....	4
9. Kemenristek (Kementrian Riset Teknologi) .....	1
10. Kemenristekdikti (Kementrian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi) .....	1
11. LDPE ( <i>Low Density Poly Ethylene</i> ) .....	17
12. LOBP ( <i>Lube Oil Blending Plant</i> ) .....	25
13. PA ( <i>Poly Amide</i> ).....	17
14. PA ( <i>Poly Acetal</i> ).....	17
15. PC ( <i>Poly Carbonat</i> ) .....	17
16. PCB ( <i>Polychlorinated Biphenyl</i> ).....	15
17. PE ( <i>Poly Ethylene</i> ).....	20
18. PET ( <i>Poly Ethylene Terephlate</i> ).....	17
19. PP ( <i>Poly Propylene</i> ).....	17
20. PS ( <i>Poly Styrene</i> ).....	17
21. PVC ( <i>Poly Vinyl Chloride</i> ) .....	17
22. RNA ( <i>Ribose Nucleic Acid</i> ) .....	19
23. SAE ( <i>Society of Automotive Engineers</i> ) .....	23
24. SEM ( <i>Scanning Electron Microscope</i> ) .....	26
25. SNI (Standar Nasional Indonesia) .....	5
26. TPA ( <i>Terephlatic Acid</i> ).....	17