



POLITEKNIK NEGERI  
CILACAP

TUGAS AKHIR

**BATAKO PEJAL DENGAN PEMANFAATAN *FLY ASH*, LIMBAH  
PLASTIK *POLYETHYLENE TEREPHTHALATE* (PET), DAN LIMBAH  
KAIN**

***PEJAL BRICKS WITH THE USE FLY ASH, POLYETHYLENE  
TEREPHTHALATE (PET) PLASTIC WASTE , AND WASTE FABRIC***

Oleh :

**NUROZA YURI HADINATA**

**NPM.18.03.07.035**

**DOSEN PEMBIMBING :**

**SAIPUL BAHRI, S.T., M.Eng.**

**NPAK. 04.17.8031**

**ROSITA DWITYANINGSIH, S.Si., M.Eng.**

**NIP. 198403102019032010**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN  
TEKNIK PENGENDALIAN PENCEMARAN LINGKUNGAN  
POLITEKNIK NEGERI CILACAP  
CILACAP  
2022**



POLITEKNIK NEGERI  
CILACAP

TUGAS AKHIR

**BATAKO PEJAL DENGAN PEMANFAATAN *FLY ASH*, LIMBAH  
PLASTIK *POLYETHYLENE TEREPHTHALATE* (PET), DAN LIMBAH  
KAIN**

***PEJAL BRICKS WITH THE USE FLY ASH, POLYETHYLENE  
TEREPHTHALATE (PET) PLASTIC WASTE , AND WASTE FABRIC***

Oleh :

**NUROZA YURI HADINATA**

**NPM.18.03.07.035**

**DOSEN PEMBIMBING :**

**SAIPUL BAHRI, S.T., M.Eng.**

**NPAK. 04.17.8031**

**ROSITA DWITYANINGSIH, S.Si., M.Eng.**

**NIP. 198403102019032010**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN  
TEKNIK PENGENDALIAN PENCEMARAN LINGKUNGAN  
POLITEKNIK NEGERI CILACAP  
CILACAP**

**2022**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**“BATAKO PEJAL DENGAN PEMANFAATAN *FLY ASH*, LIMBAH PLASTIK *POLYETHYLENE TEREPHTHALATE (PET)*, DAN LIMBAH KAIN”**

Telah disusun oleh :

**Nuroza Yuri Hadianata**  
NPM 18.03.07.035

**Tugas Akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat  
Untuk memperoleh Gelar Sarjana Terapan  
di  
Politeknik Negeri Cilacap**


**Dosen Pembimbing I**

  
**Saiful Bahri, S.T.,M.Eng.**  
NPAK. 04.17.8031

**Dosen Pembimbing II**

  
**Rosita Dwitvaningsih, S.Si.,M.Eng.**  
NIP. 198403102019032010

**Dosen Penguji I**

  
**Nurlinda Ayu Triwuri, S.T.,M.Eng.**  
NPAK. 04.17.8032

**Dosen Penguji II**

  
**Theresia Evila P.S.R, S.T.,M.Eng.**  
NIP. 198410252019032010

**Mengetahui**

**Koordinator Program Studi Sarjana Terapan  
Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan**



**Taufan Ratri Harjanto S.T.,M.Eng.**  
NPAK. 04.17.8028

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**“BATAKO PEJAL DENGAN PEMANFAATAN *FLY ASH*, LIMBAH  
PLASTIK *POLYETHYLENE TEREPHTHALATE (PET)*, DAN LIMBAH  
KAIN**

yang ditulis oleh Nuroza Yuri Hadinata NPM 18.03.07.035 ini telah diperiksa dan  
disetujui, serta layak diujikan di seminar proposal/seminar akhir TA.

Cilacap, 14 Agustus 2022

**Dosen Pembimbing I**

**Dosen Pembimbing II**

  
**Saiful Bahri, S.T., M.Eng.**  
NPAK. 04.17.8031

  
**Rosita Dwityaningsih, S.Si., M.Eng.**  
NIP. 198403102019032010

**Mengetahui**

**Koordinator Program Studi Sarjana Terapan  
Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan**



**Taufan Ratri Harjanto S.T., M.Eng.**  
NPAK. 04.17.8028

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Cilacap, 22 Agustus 2022



Nuroza Yuri Hadinata

**SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN MEMBERIKAN  
HAK BEBAS ROYALTI NONEKSLUSIF**

---

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nuroza Yuri Hadinata  
NIM : 18.03.07.035  
Prodi : Sarjana Terapan Teknik Pengendalian Pencemaran  
Lingkungan  
Jenis Karya Ilmiah : Laporan Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Non-exclusive Royalty – Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :


“Batako Pejal Dengan Pemanfaatan *Fly Ash*, Limbah Plastik *Polyethylene Terephthalate* (PET), Dan Limbah Kain”

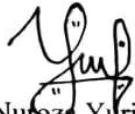
Hak Bebas Royalti Noneklusif ini Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, alih median/format, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui,  
Tim Pembimbing

Cilacap, 22 Agustus 2022  
Yang Menyatakan,

  
1. Saipul Bahri, S.T.,M.Eng.  
NPAK. 04.17.8031

  
Nuroza Yuri Hadinata  
NPM. 18.03.07.035

  
2. Rosita Dwityaningsih, S.Si.,M.Eng.  
NIP. 198403102019032010

## **SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN PUBLIKASI ILMIAH**

---

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :


Nama : Nuroza Yuri Hadinata  
NIM : 18.03.07.035  
Prodi : Sarjana Terapan Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan  
Jenis Karya Ilmiah : Laporan Tugas Akhir


Demi pengembangan ilmu pengetahuan saya, menyetujui untuk melaksanakan kegiatan publikasi karya ilmiah sebagai luaran tugas akhir/skripsi ke dalam bentuk jurnal Nasional/Internasional maupun Paten/Paten sederhana maksimal sebelum pendaftaran wisuda. Apabila dalam waktu ditentukan, saya belum menghasilkan luaran minimal dalam status submit, maka sebagai kosekuensi saya tidak berhak mendapatkan nilai dari hasil tugas akhir saya.


Demikian pernyataan ini saya buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui,  
Tim Pembimbing

Cilacap, 22 Agustus 2022  
Yang Menyatakan,

  
1. Saipul Bahri, S.T.,M.Eng.  
NPAK. 04.17.8031

  
Nuroza Yuri Hadinata  
NPM. 18.03.07.035

  
2. Rosita Dwityaningsih, S.Si.,M.Eng.  
NIP. 198403102019032010

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR SAMPUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN MEMBERIKAN HAK BEBAS ROYALTI NONEKSLUSIF .....</b>	<b>v</b>
<b>SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN PUBLIKASI ILMIAH.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR ISTILAH .....</b>	<b>xiii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>xiv</b>
<b>UCAPAN TERIMAKASIH.....</b>	<b>xv</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>xvii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xviii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan .....	4
1.4 Manfaat .....	4
1.5 Batasan Masalah.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1 Penelitian Terdahulu .....	6
2.2 Teori – teori yang relevan .....	13
2.2.1 Batako .....	13
2.2.2 Batako Pejal .....	13
2.2.3 <i>Fly ash</i> .....	14
2.2.4 Plastik <i>Polyethylene Terephthalate</i> (PET) .....	15



2.2.5	Limbah kain .....	15
2.2.6	Semen.....	16
2.2.7	Air .....	16
2.2.8	Agregat.....	16
2.2.9	Uji Kuat Tekan.....	17
2.2.10	Uji Penyerapan Air.....	17
2.2.11	Uji Terhadap Kebakaran .....	17
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>19</b>
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian .....	19
3.2	Peralatan dan Bahan .....	19
3.3	Prosedur Penelitian.....	20
3.3.1	Desain Perancangan Produk .....	20
3.3.2	<i>Flowchart</i> Pembuatan Batako Komposit Pejal.....	21
3.4	Perhitungan <i>Mix Design</i> .....	23
3.4.1	Kuat Tekan yang direncanakan ( $f'_{cr}$ ) .....	24
3.4.2	Perhitungan Volume .....	24
3.4.3	Perhitungan Jumlah Air yang Dibutuhkan.....	25
3.4.4	Perhitungan Kebutuhan Semen.....	25
3.4.5	Perhitungan Agregat Campuran.....	25
3.5	Metode Analisa Data.....	25
3.5.1	Uji Kuat Tekan.....	26
3.5.2	Uji Penyerapan Air .....	26
3.5.3	Uji Ketahanan Kebakaran .....	26
3.6	Variabel Penelitian .....	27
3.6.1	Variabel Bebas .....	27
3.6.2	Variabel Terikat .....	27
3.6.3	Variabel Tetap.....	27
3.7	Jadwal Penelitian.....	28
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>29</b>
4.1	Uji Penyerapan Air ( <i>Adsorpsi</i> ) Batako Pejal .....	29
4.2	Pengaruh Komposisi Bahan Terhadap Penyerapan Air .....	30

4.3	Uji Kuat Tekan Batako Pejal.....	31
4.4	Pengaruh Komposisi Bahan Terhadap Kuat Tekan .....	34
4.5	Uji Ketahanan Terhadap Kebakaran Batako Pejal.....	34
	<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>37</b>
5.1	Kesimpulan .....	37
5.2	Saran.....	37
	<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>38</b>
	<b>LAMPIRAN - LAMPIRAN .....</b>	<b>41</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b> Batako pejal dan batako berlubang.....	13
<b>Gambar 3. 1</b> Desain batako pejal.....	20
<b>Gambar 3. 2</b> Flowchart pembuatan batako komposit pejal .....	21
<b>Gambar 3. 3</b> Alur perhitungan <i>mix design</i> .....	24
<b>Gambar 4. 1</b> Presentase penyerapanan air batako .....	30
<b>Gambar 4. 2</b> Uji kuat tekan <i>compression machine</i> .....	31
<b>Gambar 4. 3</b> Pengujian sampel batako terhadap kebakaran .....	35

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1</b> Ringkasan penelitian terdahulu .....	9
<b>Tabel 2. 2</b> Syarat fisis dan mekanis batako pejal.....	14
<b>Tabel 3. 1</b> Komposisi pembuatan batako .....	22
<b>Tabel 3. 2</b> Jadwal Penelitian .....	28
<b>Tabel 4. 1</b> Hasil uji penyerapan air batako pejal .....	29
<b>Tabel 4. 2</b> Hasil uji tekan batako pejal .....	32
<b>Tabel 4. 3</b> Hasil pengujian batako terhadap kebakaran.....	35

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1</b> Rancangan anggaran biaya pembuatan produk .....	41
<b>Lampiran 2</b> Perhitungan <i>mix design</i> & analisis laboratorium .....	42
<b>Lampiran 3</b> Proses pembuatan batako.....	46
<b>Lampiran 4</b> Dokumentasi pengujian batako di laboratorium.....	49
<b>Lampiran 5</b> Biodata penulis .....	50

## DAFTAR ISTILAH

- Material Komposit : Kombinasi 2 material atau lebih yang dicampurkan dengan karakteristik material yang berbeda untuk menghasilkan material baru yang lebih kuat dari penyusunannya.
- Fly ash* : Limbah hasil pembakaran batubara.
- Mix Design* : Perhitungan komposisi dan bahan campuran dengan mempertimbangkan karakteristik dan kuantitas material.
- Inovasi : Melakukan pembaruan atau hal-hal baru dalam uji coba.
- Compression Machine* : Alat penguji kuat tekan.
- Polyethylene Terephatale* : Plastik jenis simbol kode segitiga 1.
- Filler* : Bahan pengisi.
- Semen portland* : Semen yang digunakan sebagai bahan adukan.
- Flowchart* : Diagram alir menggunakan simbol-simbol dan grafis aliran detail prosedur.
- Adsorpsi : Proses penyerapan cairan maupun gas yang terikat pada padatan atau cairan yang membentuk lapisan tipis atau film pada permukaannya.

## KATA PENGANTAR



*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Puji dan syukur senantiasa kita panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala nikmat, kekuatan, taufik serta hidayah-Nya. Shalwat dan salam semoga tercurah kepada Rasulullah SAW, keluarga, sahabat, dan para pengikut setianya. Amin. Atas kehendak Allah sajalah, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul :

**“BATAKO PEJAL DENGAN PEMANFAATAN *FLY ASH*, LIMBAH PLASTIK *POLYETHYLENE TEREPHTHALATE (PET)*, DAN LIMBAH KAIN”**

Pembuatan dan penyusunan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan (S.Tr) di Politeknik Negeri Cilacap.

Penulis menyadari bahwa karya ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan dan hambatan yang dijumpai selama pengerjaannya. Sehingga saran yang bersifat membangun sangatlah diharapkan demi pengembangan yang lebih optimal dan kemajuan lebih baik

*Wasslamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Cilacap, 22 Agustus 2022

**Penyusun**

## UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan inayah-Nya serta tanpa mengurangi rasa hormat yang mendalam penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir, terutama kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan, ridho dan barokah-Nya sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Kedua orang tua saya Bapak Gimang Bungsu dan Ibu Priyati yang telah memberikan dukungan baik materil, semangat dan doa.
3. Keluarga dan Saudara yang telah membantu saya dalam memberikan doa dan dukungan.
4. Bapak Taufan Ratri Harjanto, S.T., M.Eng. selaku Koordinator Program Studi Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan, yang telah memberi dukungan dari awal perkuliahan hingga penyusunan Tugas Akhir.
5. Bapak Saipul Bahri, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing I, yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran dalam penyusunan laporan Tugas Akhir.
6. Ibu Rosita Dwityaningsih, S.Si., M.Eng. selaku dosen pembimbing II, yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam penyusunan laporan Tugas Akhir.
7. Ibu Nurlinda Ayu Triwuri, S.T., M.Eng. dan Ibu Theresia Evila Purwanti Sri Rahayu, S.T., M.Eng. selaku dosen penguji, yang telah meluangkan waktu dalam proses persidangan Tugas Akhir.
8. Ibu Ema Mulia Chaerani, A.Md selaku teknisi laboratorium TPPL yang telah meluangkan waktu dan membantu selama pengumpulan data Tugas Akhir.
9. Semua teman-teman Program Studi Sarjana Terapan Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan dalam menyelesaikan Tugas Akhir, serta memberikan saran dan dukungan selama berada di Politeknik Negeri Cilacap.



Akhir kata, semoga Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga makalah ini dapat memberikan manfaat kepada pembaca.

## **MOTTO**

“Raihlah ilmu dan untuk meraih ilmu belajarlah tenang dan sabar”

## ABSTRAK

Limbah merupakan bagian dari kehidupan manusia. Limbah adalah buangan yang dihasilkan dari suatu proses produksi baik industri maupun domestik, yang berdampak negatif bagi masyarakat bila tidak dikelola dengan baik. Limbah adalah barang atau bahan sisa dan bekas dari kegiatan atau proses produksi yang fungsinya sudah berubah. Seharusnya limbah atau sampah mendapat perhatian dan penanganan yang serius. Pembuatan batako menggunakan *fly ash*, limbah plastik *polythylene terephthalate* (PET), dan limbah kain merupakan inovasi untuk mengatasi permasalahan limbah di lingkungan. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kualitas batako yang terbaik dari beberapa variasi yang telah dibuat yang kemudian melewati hasil nilai uji kuat tekan, penyerapan air, dan ketahanan batako terhadap kebakaran. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan model eksperimental berdasarkan perbandingan antara kualitas batako menggunakan *fly ash*, limbah plastik *polythylene terephthalate* (PET), limbah kain terhadap SNI 03-0349-1989. Pembuatan batako memiliki 5 variasi dengan 13 benda uji. Dari hasil penelitian didapatkan kuat tekan terbaik yaitu pada variasi 1 sampel benda uji 1A dengan komposisi pasir 3 : semen 2 : *fly ash* 3 : limbah plastik *polythylene terephthalate* (PET) & limbah kain 1 diperoleh nilai kuat tekan sebesar 100 kg/cm<sup>2</sup>. Hasil pengujian dari penyerapan air pada batako terbaik pada variasi 1, sampel benda uji 1 sebesar 7,54%. Uji ketahanan terhadap kebakaran dari 5 variasi dan 13 benda uji yang tidak sesuai dengan SNI 1740-2008 yaitu sampel 1B,1C,3A, dan 3B karena rentan terhadap kebakaran.

**Kata kunci :** Limbah,*Fly Ash*,Limbah Plastik PET,Limbah Kain, Batako.

## **ABSTRACT**

*Waste are part of human life. Waste is produced from a production process both industrial and domestic, which has a negative impact on society if it is not managed properly. Waste is the materials left over and used from production activities or processes whose functions have changed. Waste or garbage should receive serious attention and handling. Brick making using fly ash, polythethylene terephthalate (PET) plastic waste, and fabric waste is an innovation to overcome the problem of waste in the environment. The purpose of this study is to determine the best quality of bricks from several variations that have been made which then pass the test results of compressive strength, water absorption, and brick resistance to fire. This study used quantitative methods with experimental models based on the comparison between the quality of bricks using fly ash, polythethylene terephthalate (PET) plastic waste, fabric waste against SNI 03-0349-1989. Brick making has 5 variations with 13 test objects. From the results of the study, the best compressive strength was obtained, namely in the variation of 1 sample of test objects 1 with a composition of sand 3 : cement 2 : fly ash 3 : polythethylene terephthalate (PET) plastic waste & fabric waste 1 obtained a compressive strength value of 100 kg/cm<sup>2</sup>. The test results of water absorption in the best bricks in variation 1, the sample of test object 1 was 7.54%. Fire resistance tests from 5 variations and 13 test objects that are not in accordance with SNI 1740-2008 are samples of 1B, 1C, 3A, and 3B because they are prone to fire.*

**Keywords :** *Waste, Fly Ash, PET Plastic Waste, Fabric Waste, Bricks.*