

**PENGARUH SUPER ADSORBENT POLYMER PADA POPOK BAYI
TERHADAP SIFAT MAKROSKOPIK DAN MIKROSKOPIK MORTAR
BERBASIS SEMEN**

TUGAS AKHIR

GALUH SAFA ANDRIANA NUR AMIRA

123.18.004



**PROGRAM STUDI TEKNIK METALURGI
FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN
INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG
KOTA DELTAMAS
SEPTEMBER 2022**

**PENGARUH SUPER ADSORBENT POLYMER PADA POPOK BAYI
TERHADAP SIFAT MAKROSKOPIK DAN MIKROSKOPIK MORTAR
BERBASIS SEMEN**

TUGAS AKHIR

GALUH SAFA ANDRIANA NUR AMIRA

123.18.004

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Metalurgi



**PROGRAM STUDI TEKNIK METALURGI
FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN
INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG
KOTA DELTAMAS
SEPTEMBER 2022**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.**

Nama : Galuh Safa Andriana Nur Amira

NIM : 123.18.004

Tanda Tangan :



Tanggal : 22/09/2022

LEMBAR PENGESAHAN
PENGARUH SUPER ADSORBENT POLYMER PADA POPOK BAYI
TERHADAP SIFAT MAKROSKOPIK DAN MIKROSKOPIK MORTAR
BERBASIS SEMEN
TUGAS AKHIR

GALUH SAFA ANDRIANA NUR AMIRA

123.18.004

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Metalurgi

Menyetujui,

Kota Deltamas, 22 September 2022

Dosen Pembimbing



Andrie Harmaji,S.T.,M.T

NIK. 199110107201607516

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Metalurgi



Dr. Eng. Akhmad Ardian Korda,S.T.,MT

NIP. 197412042008011011

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan segala puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“PENGARUH SUPER ADSORBENT POLYMER PADA POPOK BAYI TERHADAP SIFAT MAKROSKOPIK DAN MIKROSKOPIK MORTAR BERBASIS SEMEN”**, sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) Program Studi Teknik Metalurgi, Fakultas Teknik dan Desain, Institut Teknologi Sains dan Bandung.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan ini tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya bimbingan, bantuan, serta dukungan dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan rasa berterima kasih kepada :

1. Andrie Harmaji, S.T., M.T selaku dosen pembimbing yang telah mengarahkan, membimbing, menyediakan waktu, tenaga dan pikiran kepada penulis dengan sabar dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Dr. Eng Akhmad Ardian Korda, S.T., M.T selaku ketua program studi Teknik Metalurgi ITSB yang telah memberikan saran, masukan serta ilmu selama masa perkuliahan.
3. Dosen-dosen Pengajar Teknik Metalurgi ITSB yang telah memberikan ilmu dengan tulus kepada kami.
4. Orang tua yang tiada hentinya memberikan dukungan moral maupun material serta doa yang dipanjatkan kepada penulis.
5. Nenek dan kakak di Solo yang selalu mendoakan penulis sehingga penulisan Tugas Akhir berjalan lancar.
6. Dosen dan segenap civitas akademika kampus ITSB yang telah memberikan pengetahuan dan bantuannya selama penulis menempuh Pendidikan.
7. Seluruh keluarga besar yang telah memberikan bantuan berupa dukungan dan doa kepada penulis.
8. Teman-teman TMM ITSB 2018 yang saling memberikan dukungan, bantuan serta waktu selama perkuliahan dan penulisan Tugas Akhir.

9. Semua pihak yang telah berkontribusi dalam membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini yang tidak bisa disebut satu persatu.
10. Kepada diri sendiri karena telah berusaha dan berjuang dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini tepat waktu.

Akhir kata, semoga Allah SWT memberikan keberkahan dan rahmat-Nya kepada semua pihak yang telah membantu. Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir ini, maka penulis mengharapkan saran dan masukan untuk perbaikan, agar Tugas Akhir ini dapat selesai dengan maksimal. Penulis berharap bahwa tulisan ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca.

Kota Deltamas, 22 September 2022



Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Institut Teknologi Sains Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Galuh Safa Andriana Nur Amira

Nim : 123.18.004

Program Studi : Teknik Metalurgi

Fakultas : Fakultas Teknik dan Desain

Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Institut Teknologi dan Sains Bandung **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**“PENGARUH SUPER ADSORBENT POLYMER PADA POPOK BAYI
TERHADAP SIFAT MAKROSKOPIK DAN MIKROSKOPIK MORTAR
BERBASIS SEMEN”**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Institut Teknologi dan Sains Bandung berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Kota Deltamas

Pada tanggal : 22/09/2022

Yang menyatakan :



(Galuh Safa Andriana Nur Amira)

ABSTRAK

Popok bayi merupakan media yang digunakan dan diciptakan untuk menampung urin dan feses. Dengan adanya popok bayi sekali pakai memudahkan para orang tua dalam pekerjaannya. Satu bayi membutuhkan tiga hingga lima popok perhari, artinya ada 60 juta popok yang dibuang setiap hari. Pemanfaatan limbah popok bayi dapat dilakukan guna untuk mengurangi pencemaran lingkungan akibat penumpukan pada tempat pembuangan akhir.

Dengan adanya penelitian ini dapat mencetuskan upaya inovasi baru untuk memanfaatkan *Super Absorbent Polymer* (SAP) pada limbah popok bayi dengan mencampurkan ke dalam campuran mortar. Sampel dibuat pada cetakan ukuran 5x5x5 cm dengan penambahan 0,1% popok bayi dari berat semen, dimana perbandingan semen dengan pasir adalah 2:1 dengan waktu pengujian 7, 14, dan 28 hari.

Hasil penelitian pada pengujian kuat tekan paling tinggi di umur 7 hari, 14 hari, dan 28 hari yaitu pada umur 28 hari sampel laboratorium sebesar 26,1935 MPa. Pada sampel lapangan umur 28 hari data tertinggi adalah 6,7862 MPa. Sedangkan pada pengujian kuat lentur umur 28 hari sampel tertinggi yaitu 10,9611 MPa. Pengujian mikrostruktur, SAP menyatu dengan mortar sehingga kondisi kelembaban sampel mempengaruhi sifat makroskopik.

Kata kunci: *Super Absorbent Polymer* (SAP), kuat tekan, kuat lentur, mikrostruktur.

ABSTRACT

Baby diapers are a type of cloth, the function is collect urine and feces. The function of baby diapers is easy to use for their parents. For one baby needs three until five diapers per day, it means that 60 million diapers are discarded every day. In this case study, baby diapers waste is used for this last thesis so it can be done in order to reduce environmental pollution due to accumulation in landfills.

This research can trigger new innovation efforts to utilize Super Absorbent Polymer (SAP) in baby diaper waste by mixing it into a mortar mixture. The sample was made in a 5x5x5 cm mold with the addition of 0.1% baby diapers from the weight of cement, the ratio of cement to sand was 2:1 with a test time of 7, 14, and 28 days.

The highest results of compressive strength at the ages of 7 days, 14 days, and 28 days is 28 days, it has 26.1935 MPa of compressive strength. In the field sample at 28 aged days, has 6.7862 MPa of compressive strength. Meanwhile, in the flexural strength test at 28 days of age, the highest sample was 10.9611 MPa. In microstructural testing, SAP is blended with mortar so the moisture conditions of the sample affect macroscopic properties.

Keywords: Super Absorbent Polymer (SAP), compressive strength, flexural strength, microstructure.

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Ruang Lingkup Penelitian	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	2
1.5. Metodologi Penelitian	2
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Mortar dan Penyusunnya.....	6
2.1.1 Semen.....	6
2.1.2 Pasir	7
2.1.3 Air	7
2.1.4 Admixture	8
2.1.5 Tipe Mortar	8
2.1.6 Kekuatan Mortar	9
2.2 Super Absorbent Polymer	10
2.2.1 Masalah yang Ditimbulkan Limbah popok	11
2.2.2 Aplikasi Limbah Popok	12
BAB III PROSEDUR DAN HASIL PERCOBAAN	14
3.1 Alat dan Bahan	14
3.1.1 Alat.....	14
3.1.2 Bahan	14

3.2 Diagram Alur Percobaan	14
3.3 Prosedur Penelitian.....	15
3.3.1 Pembuatan Benda Uji	16
3.3.2 Pengujian Sampel	16
3.4 Hasil Percobaan	19
3.4.1 Hasil Pengujian Kuat Tekan	19
3.4.2 Hasil Pengujian Kuat Lentur.....	19
3.4.3 Hasil Pengujian SEM.....	20
BAB IV PEMBAHASAN.....	21
4.1 Perbandingan Densitas Pasta dan Mortar	21
4.2 Kuat Tekan Pasta VS Mortar Laboratorium.....	21
4.3 Perbandingan Kuat Tekan Mortar Laboratorium dengan Mortar Lapangan	22
4.4 Kuat Lentur Panel dengan dan tanpa Penambahan Popok	23
4.5 Analisis Morfologi Sampel Menggunakan SEM	24
4.6 Potensi Aplikasi Mortar dengan Penambahan Popok	25
4.7 Perbandingan Dengan Penelitian Lain	27
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	29
5.1 Kesimpulan.....	29
5.2 Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN.....	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 SAP pada Limbah Popok Bayi (Karimi et al., 2020)	11
Gambar 2. 2 Partikel SAP kering hasil SEM ((Li et al., 2020)	11
Gambar 2. 3 Komposisi popok sekali pakai (Dey et al., n.d.)	12
Gambar 3. 1 (a) Proses pengadukan (b) Proses pencetakan	16
Gambar 3. 2 Compression Test Machine (Lab. Rekayasa Struktur ITB, 2022).....	17
Gambar 3. 3 Alat SEM SU3500 (https://sipa.nrcn.itb.ac.id/).....	19
Gambar 3. 4 (a) Hasil SEM tanpa popok perbesaran 1000x (b) Hasil SEM dengan popok perbesaran 1000x	20
Gambar 4. 1 Grafik kuat tekan pasta VS mortar laboratorium.....	22
Gambar 4. 2 Grafik kuat tekan mortar laboratorium vs mortar lapangan	22
Gambar 4. 3 (a) Analisis hasil SEM tanpa popok perbesaran 1000x (b) Analisis hasil SEM dengan popok perbesaran 1000x.....	24
Gambar 4. 4 Grafik perbandingan dengan penelitian lain.....	27

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Aplikasi limbah popok	12
Tabel 3. 1 Hasil pengujian kuat tekan	19
Tabel 3. 2 Hasil pengujian Kuat Lentur	19
Tabel 4. 1 Perbandingan hasil densitas dan kuat tekan	21
Tabel 4. 2 Tabel acuan SNI 03-0691-1996 (Standar Nasional Indonesia Badan Standardisasi Nasional Bata Beton (Paving Block), n.d.)	25
Tabel 4. 3 Klasifikasi beton menurut Dobrowolski.....	26
Tabel 4. 4 Pengelompokkan sampel penelitian menurut Dobrowolski	26
Tabel 4. 5 Perbandingan Komposisi dengan Peneliti lain.....	27

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Cetakan	32
Lampiran 2 Pembuatan pasta	32
Lampiran 3 Pembuatan sampel uji lentur	33
Lampiran 4 Timbangan dan penimbangan bahan	33
Lampiran 5 Struktur mikro sampel tanpa popok perbesaran 1000x.....	34
Lampiran 6 Struktur mikro sampel dengan popok perbesaran 1000x.....	34