

**ANALISIS VARIASI WAKTU *HOT PRESS* TERHADAP
NILAI UJI TARIK DAN SIFAT FISIS KOMPOSIT PLASTIK
BERMATRIX *POLYPROPYLENE* (PP) DENGAN AMPAS
KOPI**

SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan gelar sarjana teknik program
pendidikan Strata Satu**



Oleh :

AMIRUDDIN FADHIL

41187001210026

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK MESIN DAN SAINS TERAPAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH INDONESIA
BEKASI**

2026

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

**ANALISIS VARIASI WAKTU *HOT PRESS* TERHADAP NILAI UJI TARIK
DAN SIFAT FISIS KOMPOSIT PLASTIK BERMATRIX
POLYPROPYLENE (PP) DENGAN AMPAS KOPI**

Dipersiapkan dan disusun oleh

Amiruddin Fadhil
41187001210026

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal 27 Juli 2026

Disetujui oleh

Pembimbing I

Pembimbing II



Novi Laura Indrayani, S.Si., M. Eng.
45104052015010



Ir. Fatimah Dian Ekawati, S.T., M.T.,
IPM., ASEAN.Eng
45102012018001

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar
Sarjana

Bekasi, 27 Juli 2026

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1



R. Hengki Rahmanto, S.T., M. Eng
45101032013007

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

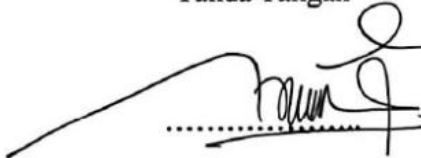
Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan tim penguji ujian Skripsi sebagai bagian persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Indonesia.

ANALISIS VARIASI WAKTU *HOT PRESS* TERHADAP NILAI UJI TARIK DAN SIFAT FISIS KOMPOSIT PLASTIK BERMATRIX *POLYPROPYLENE* (PP) DENGAN AMPAS KOPI

Nama : Amiruddin Fadhil
NPM : 41187001210026
Program Studi : Teknik Mesin S1
Fakultas : Teknik

Bekasi,

Tim Penguji

Nama	Tanda Tangan
1. <u>Taufiqur Rokhman, ST., M.T.</u> 45101022008001	
2. <u>Yopi Handoyo, S.Si., M.T.</u> 45101102010017	
3. <u>R.Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng</u> 45101102010017	

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

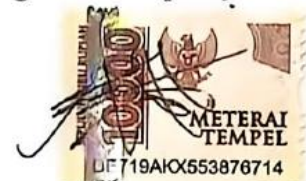
Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Amiruddin Fadhil
NPM : 41187001180026
Program Studi : Teknik Mesin S – 1
Fakultas : Teknik
E – mail : amiruddinfadhil1810@gmail .com

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa penelitian saya yang berjudul
” **ANALISIS VARIASI WAKTU *HOT PRESS* TERHADAP NILAI UJI
TARIK DAN SIFAT FISIS KOMPOSIT PLASTIK BERMATRIX
POLYPROPYLENE (PP) DENGAN AMPAS KOPI** ” bebas dari plagiarisme.
Rujukan penulisan sudah sesuai dengan teknik penulisan karya ilmiah yang berlaku
secara umum.

Bekasi, 27 Juli 2026

Yang membuat pernyataan


(Amiruddin Fadhil)

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“玉不琢，不成器 – Yù bù zhuó, bù chéng q”

"Permata tidak akan berkilau tanpa diasah, dan manusia tidak akan berkembang tanpa belajar."

“不怕慢，只怕站 (*Bù pà màn, zhǐ pà zhàn*)”

"Tidak takut berjalan lambat, yang ditakuti adalah berhenti."

PERSEMBAHAN

“Alhamdulillahirabbil'alam, segala puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah Swt. atas segala rahmat, kasih sayang, serta kemudahan yang telah diberikan sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Karya sederhana ini saya persembahkan dengan penuh rasa syukur dan terima kasih kepada kedua orang tua tercinta yang tidak pernah berhenti memberikan doa, kasih sayang, dukungan, dan pengorbanan dalam setiap langkah kehidupan saya. Terima kasih juga kepada pasangan yang selalu setia menemani, memberikan semangat, perhatian, dan motivasi selama proses penyusunan skripsi ini. Kepada teman-teman terdekat, terima kasih atas kebersamaan, bantuan, dan dukungan yang membuat perjalanan ini terasa lebih ringan. Semoga segala kebaikan yang telah diberikan mendapat balasan terbaik dari Allah Swt., dan semoga skripsi ini menjadi awal dari langkah-langkah yang lebih baik serta dapat memberikan manfaat bagi banyak orang.”

KATA PENGANTAR

(بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ)

Assalammuallaikum warrahmatullahi wabarokatuh

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, taufik, dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir atau skripsi ini dengan baik. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW, beserta keluarga, sahabat, dan seluruh umatnya. Semoga kita semua termasuk umat yang senantiasa menjalankan tugas dan amanah dengan penuh tanggung jawab serta keikhlasan.

Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di jurusan Teknik S1, Fakultas Teknik, Universitas Muhammdiyah Indonesia. Penulis menyadari bahwa dalam proses penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Novi Laura Indrayani, S.Si., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing I yang senantiasa memberikan bimbingan dan masukan pada penulis dalam menyelesaikan laporan skripsi ini.
2. Ibu Ir. Fatimah Dian Ekawati, S.T., M.T., IPM., ASEAN.Eng selaku Dosen Pembimbing II, yang senantiasa memberikan bimbingan dan masukan pada penulis dalam menyelesaikan laporan skripsi ini.
3. Bapak Yopi Handoyo, S.Si., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Indonesia.
4. Bapak R. Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin S1 Universitas Muhammadiyah Indonesia.
5. Dengan segala kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ayah dan Mamah tercinta yang selalu menjadi sumber kekuatan, kasih sayang, dan semangat bagi penulis. Terima kasih atas segala doa yang tidak pernah putus, dukungan, pengorbanan, serta kasih sayang yang

telah diberikan, baik dalam bentuk moral maupun material. Tanpa cinta, kesabaran, dan kepercayaan yang selalu diberikan, penulis tidak akan mampu melalui setiap proses dan tantangan hingga akhirnya dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Semoga segala kebaikan, pengorbanan, dan doa yang telah diberikan senantiasa mendapat balasan yang terbaik dari Tuhan Yang Maha Esa.

6. Kepada seseorang yang tak kalah penting kehadirannya Ishita Tiansari S.M yang kehadirannya memberikan banyak arti selama proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih atas segala dukungan, semangat, perhatian, dan kesabarannya dalam mendampingi penulis, baik dalam suka maupun duka. Kehadiran dan motivasi yang diberikan menjadi salah satu penyemangat bagi penulis untuk terus berusaha hingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
7. Kepada teman seperjuangan skripsi, Bagas Nurdiyanto dan Febry Eko Wahyudi, penulis mengucapkan terima kasih atas kebersamaan, semangat, serta dukungan yang telah diberikan selama proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih telah menjadi teman berdiskusi, saling berbagi pengalaman, dan saling menguatkan dalam menghadapi berbagai tantangan hingga akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan.
8. Kepada teman-teman di rumah, yaitu Nopal, Jaki, Jowy, Altap, dan Ciko, terima kasih sudah menjadi bagian dari perjalanan penulis selama menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih karena selalu ada untuk memberikan semangat, menemani di saat-saat sulit, mendengarkan setiap cerita, dan menciptakan banyak momen yang membuat penulis bisa tersenyum di tengah rasa lelah. Mungkin bagi kalian semua itu hal yang sederhana, tetapi bagi penulis, dukungan dan kebersamaan tersebut sangat berarti. Semoga persahabatan ini selalu terjaga, dan semoga kita semua dipertemukan dengan kesuksesan serta kebahagiaan di setiap langkah yang akan datang.
9. Tidak lupa, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Mas Pai dan Mba Eka yang sudah penulis anggap seperti kakak sendiri. Terima kasih karena selalu memberikan dukungan, semangat, masukan, dan arahan selama penulis menjalani proses penyusunan skripsi ini. Di saat penulis merasa lelah atau

menghadapi kesulitan, Mas Pai dan Mba Eka selalu hadir dengan motivasi dan nasihat yang membuat penulis kembali yakin untuk terus melangkah. Kehadiran kalian menjadi bagian yang sangat berarti dalam perjalanan ini. Semoga segala kebaikan yang telah diberikan mendapatkan balasan yang terbaik, serta selalu diberikan kesehatan, kebahagiaan, dan kesuksesan dalam setiap langkah kehidupan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan dan belum sepenuhnya sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun sebagai bahan evaluasi dan perbaikan di masa mendatang. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat, menambah wawasan, serta menjadi referensi yang bermanfaat bagi para pembaca maupun bagi penulis sendiri.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Bekasi, 27 Juli 2026

Penulis



Amiruddin Fadhil

ABSTRAK

Meningkatnya jumlah limbah plastik *polypropylene* (PP) dan ampas kopi mendorong perlunya pemanfaatan limbah menjadi produk yang lebih bernilai, salah satunya sebagai bahan komposit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi waktu *hot press* terhadap sifat mekanik dan sifat fisis komposit berbahan matriks *polypropylene* (PP) dengan penguat ampas kopi. Penelitian dilakukan menggunakan metode eksperimen dengan variasi waktu *hot press* selama 3 menit (KWP 1), 5 menit (KWP 2), dan 7 menit (KWP 3) pada komposisi 80% PP dan 20% ampas kopi. Pengujian yang dilakukan meliputi uji tarik berdasarkan ASTM D638 Tipe I, serta uji densitas, daya serap air, dan pengembangan tebal berdasarkan JIS A5908:2003, kemudian dilanjutkan dengan pengamatan struktur makro menggunakan makroskop digital. Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu *hot press* berpengaruh terhadap karakteristik komposit. KWP 1 memberikan hasil terbaik dengan kekuatan tarik sebesar 1,32675 MPa dan regangan 0,14324, sedangkan KWP 2 memiliki densitas tertinggi sebesar 1,05 g/cm³. Nilai daya serap air dan pengembangan tebal terendah juga diperoleh pada KWP 1, yaitu masing-masing 1,85% dan 1,59%. Pengamatan struktur makro menunjukkan bahwa KWP 1 memiliki penyebaran partikel ampas kopi yang lebih merata dan jumlah *void* yang lebih sedikit dibandingkan variasi lainnya. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa waktu *hot press* selama 3 menit merupakan kondisi terbaik karena mampu menghasilkan keseimbangan sifat mekanik, sifat fisis, dan struktur makro komposit yang lebih baik. Penelitian ini menunjukkan bahwa ampas kopi berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan pengisi komposit berbasis *polypropylene* sehingga dapat meningkatkan nilai guna limbah sekaligus mendukung pengembangan material yang lebih ramah lingkungan.

Kata kunci: *polypropylene*, ampas kopi, komposit, hot press, kekuatan tarik, sifat fisis.

ABSTRACT

he increasing amount of polypropylene (PP) plastic waste and spent coffee grounds (SCG) has become an environmental concern, encouraging the utilization of these wastes into value-added products, one of which is composite materials. This study aimed to investigate the effect of hot-pressing time on the mechanical and physical properties of polypropylene-based composites reinforced with spent coffee grounds. An experimental method was employed using three hot-pressing time variations: 3 minutes (KWP 1), 5 minutes (KWP 2), and 7 minutes (KWP 3), with a composition of 80% polypropylene and 20% spent coffee grounds. The tests conducted included tensile testing based on ASTM D638 Type I, as well as density, water absorption, and thickness swelling tests according to JIS A5908:2003. In addition, the composite microstructure was observed using a digital microscope. The results showed that the hot-pressing time significantly influenced the properties of the composite. KWP 1 exhibited the best performance, with a tensile strength of 1.32675 MPa and a strain value of 0.14324, while KWP 2 showed the highest density of 1.05 g/cm³. The lowest water absorption and thickness swelling values were also obtained by KWP 1, at 1.85% and 1.59%, respectively. Microstructural observations revealed that KWP 1 had a more uniform distribution of spent coffee ground particles and fewer voids than the other variations. Based on these findings, it can be concluded that a 3-minute hot-pressing time provides the optimum condition, producing a better balance of mechanical properties, physical properties, and microstructural characteristics. This study demonstrates that spent coffee grounds have considerable potential as a reinforcing filler in polypropylene composites, contributing to waste valorization while supporting the development of more environmentally friendly composite materials.

Keywords: *polypropylene, spent coffee grounds, composite, hot press, tensile strength, physical properties.*

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Komposit.....	6
2.2 Klasifikasi Komposit Berdasarkan Jenis Penguatnya	7
2.3 Polipropylene (PP) sebagai matriks	9
2.4 Ampas Kopi sebagai <i>Filler</i>	9
2.5 Sifat Mekanik	10
2.6 Pengujian Tarik	11
2.7 Pengujian Fisis.	20
2.8 <i>Hot Press</i>	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1 Diagram Alir penelitian.....	23
3.2 Tempat Penelitian.....	24
3.3 Variabel Penelitian	24

3.4	Bahan Penelitian.....	24
3.5	Alat Penelitian.....	26
3.6	Tahapan Penelitian.....	29
3.6.1	Proses Pengeringan Ampas Kopi.....	29
3.6.2	Perhitungan Komposisi.....	30
3.6.3	Penimbangan <i>Polypropylene</i> (PP) Dan Ampas Kopi.....	31
3.6.4	Proses Hot Press.....	31
3.6.6	Pembentukan Spesimen Pengujian Fisis.....	32
3.6.7	Pembentukan Spesimen Struktur Makro.....	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		34
4.1	Hasil dan Pembahasan Foto Material.....	34
4.2	Hasil dan Pembahasan] Pengujian Tarik.....	35
4.3	Hasil dan Pembahasan Pengujian Fisis.....	39
4.4	Hasil Pembahasan Pengujian Struktur Makro.....	45
BAB V PENUTUP.....		47
5.1	Kesimpulan	47
5.2	Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA		50
LAMPIRAN-LAMPIRAN		53

DAFTAR TABEL

Table 4 1 Data Hasil Uji Tarik.....	35
Table 4 2 Data Hasil Pengujian Densitas.....	40
Table 4 3 Data Hasil Pengujian Daya Serap Air.....	42
Table 4 4 Data Hasil Pengujian Pengembangan Ketebalan.....	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Komposit Laminat.....	7
Gambar 2.2 Komposit Serat.....	8
Gambar 2.3 Komposit Partikel.....	8
Gambar 2.4 Gambaran dari sisi pemisahan bentuk benda uji Tarik sesuai dengan kekuatan bahan uji.....	12
Gambar 2.5 Bentuk Batang Uji Tarik	13
Gambar 2.6 Skema Uji Tarik	13
Gambar 2.7 Data Hasil Uji Tarik	18
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	23
Gambar 3.2 Tempat Pengujian Uji Tarik.....	24
Gambar 3.3 Polipropilen (PP).....	25
Gambar 3.4 Ampas Kopi.....	25
Gambar 3.5 Cairan Aquades	26
Gambar 3.6 Mesin <i>Hot Press</i>	26
Gambar 3.7 Timbangan Digital.	27
Gambar 3.8 Jangka Sorong (Vernier Caliper).....	27
Gambar 3.9 Gergaji Besi.....	28
Gambar 3.10 Gerinda	28
Gambar 3.11 Tuner Listrik.....	28
Gambar 3.12 Mesin uji tarik Shimadzu AGS 10 kN	29
Gambar 3.13 Proses Pengeringan Ampas Kopi Sebelum dan Sesudah	29
Gambar 3.14 Penimbangan <i>Polypropylene</i> (PP) Dan Ampas Kopi.....	31
Gambar 3.16 Standar ASTM D638 type 1	32
Gambar 3.17 Spesimen Uji Tarik.....	32
Gambar 3.18 Standar uji fisis JIS-509	32
Gambar 3.19 Pengambilan Hasil Struktur Makro.....	33
Gambar 4.1 KWP 1, A Sebelum Dan B Sesudah.	34
Gambar 4.2 KWP 2, A Sebelum Dan B Sesudah.	34
Gambar 4.3 KWP 3, A Sebelum Dan B Sesudah.	35

Gambar 4.4 (A). KWP 1 (B) KWP 2	35
Gambar 4.6 Hubungan kekuatan tarik <i>polypropylene</i> dan ampas kopi	36
Gambar 4.7 Grafik Hubungan Renggangan Polypropilene dan ampas kopi	38
Gambar 4.8 Grafik Pengujian Densitas.....	40
Gambar 4.9 Grafik Pengujian Daya Serap Air.....	42
Gambar 4.10 Grafik Hubungan Pengembangan Tebal	44
Gambar 4.11 Hasil Pengujian Struktur Makro.....	45