

**PENGARUH VARIASI KADAR AIR PADA ARANG  
TERHADAP KEKERASAN BAJA ST 42 DENGAN PROSES  
*PACK CARBURIZING***

**SKRIPSI**

**OLEH:**

**Rakes**

**NIM: 06121282025026**

**Program Studi Pendidikan Teknik Mesin**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
TAHUN 2023**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**PENGARUH VARIASI KADAR AIR PADA ARANG TERHADAP  
KEKERASAN BAJA ST 42 DENGAN PROSES *PACK CARBURIZING***

**SKRIPSI**

Oleh

Rakes

NIM: 06121282025026

Program Studi Pendidikan Teknik Mesin

Disetujui untuk Diajukan dalam Ujian Akhir Program Sarjana

Mengesahkan

Mengetahui,  
Koordinator Program Studi  
Pendidikan Teknik Mesin



Elfahmi Dwi Kurniawan, S.Pd., M.Pd.T  
NIP.199208072019031017

Pembimbing Skripsi



Edi Setiyo S.Pd., M.Pd.T  
NIP.198708112015061201



**LEMBAR PENGUJI**  
**PENGARUH VARIASI KADAR AIR PADA ARANG TERHADAP**  
**KEKERASAN BAJA ST 42 DENGAN PROSES *PACK CARBURIZING***

**SKRIPSI**

Oleh

Rakes

NIM: 06121282025026

Program Studi Pendidikan Teknik Mesin

Disetujui untuk Diajukan dalam Ujian Akhir Program Sarjana

Telah diujikan dan lulus

Hari/Tanggal : Rabu, 20 Desember 2023

Mengesahkan

Mengetahui,  
Koordinator Program Studi  
Pendidikan Teknik Mesin



Elfahmi Dwi Kurniawan, S.Pd., M.Pd.T  
NIP.199208072019031017

Pembimbing Skripsi



Edi Setiyo S.Pd.,M.Pd.T.  
NIP.198708112015061201



## LEMBAR PERBAIKAN SKRIPSI



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN  
TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
Jl. Raya Palembang-Prabumulih Indralaya Ogan Ilir 30662, Telp: (0711) 580085  
Laman : [www.fkip.unsri.ac.id](http://www.fkip.unsri.ac.id), Pos-el : [support@fkip.unsri.ac.id](mailto:support@fkip.unsri.ac.id)


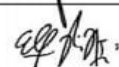
### BUKTI PERBAIKAN SKRIPSI

Kami yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan dengan sesungguhnya bahwa mahasiswa Berikut:

Nama : Rakes  
NIM : 06121282025026  
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin  
Judul : Pengaruh Variasi Kadar Air pada Arang terhadap Kekerasan Baja ST42 dengan Proses *Pack Carburizing*

Telah melakukan perbaikan skripsi sesuai dengan saran-saran yang disampaikan pada saat ujian akhir dan diizinkan menjilid skripsi.

### TIM PENGUJI

No	Nama Penguji	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Edi Setiyo, S.Pd., M.Pd.T.	Ketua/Pembimbing	
2.	Elfahmi Dwi Kurniawan, S.Pd., M.Pd.T.	Penguji	

Mengetahui,  
Koorprodi Pend.Teknik Mesin



Elfahmi Dwi Kurniawan, S.Pd., M.Pd.T.  
NIP.199208072019031017

## PERNYATAAN

### PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama: Rakes

NIM: 06121282025026

Program Studi: Pendidikan Teknik Mesin

Menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi yang berjudul "Pengaruh Variasi Kadar Air pada Arang Terhadap Kekerasan Baja ST 42 dengan Proses *Pack Carburizing*" ini adalah benar-benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku sesuai dengan peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 17 tahun 2010 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi. Apabila dikemudian hari ada pelanggaran yang di temukan dalam skripsi ini dan pengaduan dari pihak lain terhadap keaslian karya ini, saya bersedia menanggung sanksi yang di jatuhkan kepada saya.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dengan sungguh-sungguh tanpa paksaan dari pihak manapun.

Indralaya, 15 Desember 2023

Yang membuat pernyataan



Rakes

NIM. 06121282025026

## PRAKATA

Segala puji bagi Allah SWT, karena atas nikmat dan rahmatnya lah peneliti dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Pengaruh Variasi Kadar Air pada Arang Terhadap Kekerasan Baja St 42 dengan Proses *Pack Carburizing*” dengan lancar. Skripsi ini di susun sebagai salah satu syarat untuk mempertoleh gelar Sarjana Pendidikan(S.Pd). Pada Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Sriwijaya.

Dalam penyusunan skripsi ini banyak pihak yang telah membantu dalam menemukan teori-teori yang ada. Oleh karena itu peneliti mengucapkan banyak terima kasih yang sebesar-besarnya.

Banyak masalah yang di hadapi oleh peneliti selama proses penelitian dan sampai terselesaikan skripsi ini, terutama mengenai sifat dan soft skill, serta beragam masukan dan rekomendasi dari berbagai pihak untuk pengembangan diri. Peneliti juga menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kata sempurna. Peneliti percaya bahwa akan membantu berbagai pihak.

Demikianlah yang dapat saya sampaikan, semoga skripsi ini dapat di manfaatkan sebaik-baiknya dan memberikan wawasan bagi pembaca.

Indaralaya, 14 Desember 2023

Penulis,



Rakes

NIM.06121282025026

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji dan syukur penulis ucapkan ke hadirat Allah SWT, yang telah memberikan limpahan rahmat, nikmat dan karunia-Nya kepada Penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **Pengaruh Variasi Kadar Air pada Arang Terhadap Kekerasan Baja ST 42 dengan Proses *Pack Carburizing***. Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Pendidikan Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sriwijaya.

Shalawat dan salam penulis panjatkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membawa umat manusia dari alam kegelapan menuju alam yang terang benderang. Dengan banyak membaca shalawat semoga kita mendapat syafa'atnya di yaumul akhir nanti. Aaamin yaaa Robbal 'Alamin.

Penulis menyadari bahwa materi yang terkandung dalam skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan dan masih banyak kekurangan, hal ini disebabkan karena terbatasnya kemampuan dan masih banyaknya kekurangan penulis sendiri. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca.

Pada kesempatan ini, izinkan penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar- besarnya kepada:

1. Terima kasih kepada kedua orang tua yang selalu mendoakan dalam menyelesaikan gelar sarjana dan selalu menjadi semangat dalam menyelesaikan pendidikan hingga sarjana.
2. Terima kepada keluarga yang selalu mendoakan dan mendukung, yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu terima kasih yang sudah selalu membantu, dan selalu mendukung dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak **Prof. Dr. Taufik Marwa, SE. M.Si** selaku Rektor Universitas Sriwijaya
4. Bapak **Dr. Hartono, M.A.** selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sriwijaya.

5. Bapak **Elfahmi Dwi Kurniawan, S.Pd., M.Pd.T** selaku Koordintaor Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sriwijaya.
6. Ibu **Dewi Puspita Sari, S.Pd., M.Pd.** selaku pembimbing akademik.
7. Bapak **Edi Setiyo, S.Pd., M.Pd.T** selaku dosen pembimbing skripsi.
8. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
9. Seluruh rekan seperjuangan Program Studi Pendidikan Teknik Mesin terima kasih telah menjadi keluarga kedua di kampus tercinta.
10. Untuk teman seperjuangan angkatan 2020 terima kasih yang telah mendoakan dan mendukung selama di perkuliahan.
11. Terima kasih almamater kuningku yang selalu jadi kebangganku.

Akhir kata penulis akan menerima kritik dan saran yang bersifat konstruktif dari semua pihak. Semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi kita dan kemajuan Pendidikan.

Indralaya, Desember 2023  
Penulis



**RAKES**  
**NIM: 06121282025026**



## **MOTTO**

“Perbaiki solat mu maka Allah akan memperbaiki kehidupanmu”

“Buktikan kepada sang penghina kalau kau bisa menjadi kebanggaan keluarga”

“Kebaikan seorang ayah lebih tinggi dari gunung dan kebaikan seorang ibu lebih  
dalam dari lautan”

“Berani berbuat harus berani tanggung jawab”

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGUJI.....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERBAIKAN SKRIPSI .....</b>	<b>iv</b>
<b>PERNYATAAN.....</b>	<b>v</b>
<b>PRAKATA .....</b>	<b>vi</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>vii</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	5
1.3 Batasan Masalah .....	5
1.4 Rumusan Masalah .....	5
1.5 Tujuan.....	6
1.6 Manfaat.....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>7</b>
2.1 Landasan Teori .....	7
2.1.1 Baja .....	7
2.1.2 Struktur Mikro Baja Karbon .....	9

2.1.3	Kadar Air.....	10
2.1.4	Uji Kekerasan.....	11
2.1.5	Pengerasan Permukaan ( <i>Surface Hardening</i> ) .....	13
2.1.6	Penambahan Karbon ( <i>Carburizing</i> ) .....	15
2.1.7	Karbon.....	16
2.1.8	Kayu Medang .....	19
2.1.9	Katalis .....	19
2.1.10	Karburasi Padat ( <i>Pack Carburizing</i> ) .....	21
2.2	Kajian Penelitian Yang Relevan.....	23
2.3	Kerangka Konseptual .....	25
2.4	Hipotesis .....	26
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>27</b>
3.1	Jenis Penelitian .....	27
3.2	Variabel Penelitian .....	27
3.2.1	Variabel Bebas .....	27
3.2.2	Variabel Terikat.....	27
3.3	Waktu dan Tempat Penelitian .....	28
3.4	Objek Penelitian .....	29
3.5	Alat dan Bahan .....	29
3.5.1	Alat.....	29
3.5.2	Bahan.....	29
3.6	Prosedur Penelitian .....	30
3.7	Gambar Spesimen Uji.....	30
3.8	Diagram Alur Penelitan .....	31
3.9	Teknik Pengumpulan Data .....	32

3.10	Teknik Analisis Data .....	32
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>34</b>
4.1	Deskripsi Pelaksanaan Penelitian .....	34
4.2	Langkah Penelitian .....	34
4.2.1	Proses Pembuatan Karbon.....	34
4.2.2	Proses <i>Pack Carburizing</i> .....	34
4.2.3	Proses Pengujian Kekerasan.....	35
4.3	Deskripsi Penelitian.....	35
4.4	Hasil Penelitian.....	36
4.5	Pembahasan .....	39
4.6	Implementasi Penelitian .....	40
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>42</b>
5.1	Kesimpulan.....	42
5.2	Saran .....	43
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>44</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>46</b>

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 <i>Vickers hardness</i> .....	12
Gambar 2. 2 Pengujian Kekerasan Mikro <i>vickers</i> .....	13
Gambar 2. 3 Pengaruh Kadar Air Terhadap Kekerasan.....	18
Gambar 2. 4 Diagram Reaksi Tanpa dan Dengan Katalis .....	20
Gambar 2. 5 Diagram Fasa Fe-C.....	22
Gambar. 6 Pemodelan Terjadinya Proses Difusi .....	23
Gambar 2. 7 Kerangka Konseptual .....	25
Gambar 3. 1 Gambar Spesimen Uji .....	30
Gambar 3. 2 Diagram Alur Penelitian.....	31
Gambar 4. 1 Spesimen tanpa perlakuan.....	37
Gambar 4. 2 Arang Kayu Medang Kadar Air 3% .....	37
Gambar 4. 3 Arang kayu medang Kadar Air 7% .....	38
Gambar 4. 4 Arang Kayu Medang Kadar Air 15% .....	38
Gambar 4. 5 Hasil Uji Kekerasan (rata-rata) .....	39

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3. 1 <i>Time Schedule</i> Penelitian .....	28
Tabel 3. 2 Alat yang digunakan dalam penelitian.....	29
Tabel 3. 3 Uji <i>Vickers</i> Dengan Arang Kayu Medang .....	33
Tabel 4. 1 Hasil Uji Kekerasan .....	36

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Alat dan Bahan .....	47
Lampiran 2 Proses Pembuatan Arang Kayu Medang .....	51
Lampiran 3 Proses Pembuatan Karbon .....	52
Lampiran 4 Proses <i>Pack Carburizing</i> .....	53
Lampiran 5 Proses Pengujian Kekerasan .....	55
Lampiran 6 Data Kekerasan <i>Vickers</i> .....	56
Lampiran 7 Verifikasi Pengajuan Judul Skripsi .....	58
Lampiran 8 Lembar Pengesahan Riviewer .....	59
Lampiran 9 Lembar Kesiediaan Pembimbing .....	61
Lampiran 10 Permohonan SK Pembimbing .....	62
Lampiran 11 SK Pembimbing .....	63
Lampiran 12 Permohonan Izin Penelitian .....	65
Lampiran 13 Surat Izin Penelitian di Laboratorium PTM .....	66
Lampiran 14 Surat Izin Penelitian di Laboratorium Metalurgi FT .....	67
Lampiran 15 SKM Penelitian di Laboratorium Metalurgi FT .....	68
Lampiran 16 Kartu Bimbingan Skripsi .....	69
Lampiran 17 Surat Bebas Pustaka FKIP UNSRI .....	71
Lampiran 18 Surat Bebas Pustaka UNSRI .....	72
Lampiran 19 Surat Bebas laboratorium Pendidikan Teknik Mesin .....	73
Lampiran 20 Persetujuan Ujian Akhir Skripsi .....	74
Lampiran 21 SK Ujian Akhir Skripsi .....	75
Lampiran 22 RPS Mata Kuliah Pengujian Bahan .....	80
Lampiran 23 Hasil Turnitin .....	90

**PENGARUH VARIASI KADAR AIR PADA ARANG  
TERHADAP KEKERASAN BAJA ST 42 DENGAN PROSES  
*PACK CARBURIZING***

Oleh:

Rakes

NIM: 06121282025026

Pembimbing: Edi Setiyo S.Pd., M.Pd.T.

Program Studi Pendidikan Teknik Mesin

**ABSTRAK**

*Pack carburizing* adalah proses perlakuan panas dengan menggunakan kandungan karbon sebagai unsur penambah sifat mekanik pada baja yang di gunakan untuk mengeraskan permukaan baja. Penelitian ini menggunakan baja karbon rendah sebagai spesimen uji, baja yang digunakan yaitu baja ST 42. Tujuan penelitian ini adalah untuk melihat adakah pengaruh variasi kadar air dari yang terendah hingga tertinggi, karbon yang di gunakan ialah arang kayu medang yang digunakan dalam proses *pack carburizing*. Spesimen akan di uji kekerasannya dengan pengujian kekerasan *vickers* yang didapatkan nilai kekerasan pada spesimen murni 180,001 kgf/mm<sup>2</sup>. Nilai kekeran tertinggi dapam *pack carburizing* ini yaitu di peroleh pada spesimen dengan kadar air 15% dengan nilai 230,173 kgf/mm<sup>2</sup>. Dapat di simpulkan bahwa variasi kadar air pada arang kayu medang tersebut mempengaruhi kekerasan pada spesimen tersebut.

**Kata Kunci:** *Pack carburizing*, variasi kadar air arang kayu medang dari yang terendah hingga tertinggi, baja ST 42, pengujian kekerasan *vickers*



***THE EFFECT OF WATER CONTENT VARIATIONS IN  
CHARCOAL ON THE HARDNESS OF ST 42 STEEL USING  
THE PACK CARBURIZING PROCESS***

*Created by:*

Rakes

NIM: 06121282025026

*Supervisor:* Edi Setiyo S.Pd., M.Pd.T.

Program Studi Pendidikan Teknik Mesin

**ABSTRAK**

*Pack carburizing is a heat treatment process using carbon content as an element to increase the mechanical properties of steel which is used to harden the steel surface. This research uses low carbon steel as a test specimen, the steel used is ST 42 steel. The aim of this research is to see whether there is an effect of variations in water content from the lowest to the highest, the carbon used is medang wood charcoal which is used in the pack carburizing process. The specimen will be tested for hardness using the Vickers hardness test, which results in a hardness value for the pure specimen of 180.001 kgf/mm<sup>2</sup>. The highest hardness value in this carburizing pack was obtained on specimens with a water content of 15% with a value of 230.173 kgf/mm<sup>2</sup>. It can be concluded that variations in water content in the medang wood charcoal affect the hardness of the specimen.*

***Keywords:*** Pack carburizing, variation in water content of medang wood charcoal from lowest to highest, ST 42 steel, Vickers hardness testing

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Pada zaman modern sekarang, kemajuan industri begitu pesat material akan logam untuk bahan produksi maupun untuk bahan konstruksi mesin semakin meningkat. Sifat meknik logam yang baik banyak sekali dibutuhkan di dalam kerangka mesin dan industri, karena kualitas sifat mekanik pada logam sangat mempengaruhi biaya produksi yang dikeluarkan oleh suatu perusahaan. Menggunakan. (Shaifudin, 2018). Dalam industri naja menjadi kebutuhan utama. Dari banyak jenis logam yang selalu digunakan yaitu besi (Fe), Aluminuim (Zn), kromium (Cr), Tembaga(Cu), dan Nikel(Ni). Bahan logam terdapat atom-atom merupakan unsur-unsur dapat ditemukan di tambel periodik. Atom logam saling berhubungan dengan atom-atom lainnya dibentuk dalam ikatan logam, dimana elektron valensi bergerak dengan bebas sehingga material ini mempunyai kemampuan menghantarkan panas dan listrik dengan baik dan tidak bisa untuk cahaya untuk menembusnya. Logam mempunyai sifat mekaik yang kuat tetapi bahannya ulet (dapat berubah bentuk). Contoh logam adalah besi, baja, tembaga, perak, emas, aluminium, dan sebagainya.

Baja merupakan logam yang dicampur dengan besi (Fe) dan karbon (Ce) yang mana besi dalam senyawanya dapat menjadi unsur yang cukup dominan dari pada unsur karbon yang biasa digunakan dalam industri (Negara & Muku, 2016), baja karbon rendah adalah baja yang memiliki unsur karbon sebesar 0,04-0,03% karbon serta kandungan karbon tersebut lebih memastikan kekerasan baja tersebut bisa ditingkatkan kembali menggunakan cara perlakuan panas. Besi dan baja merupakan jenis logam yang sering digunakan untuk bahan produksi disuatu perusahaan. Untuk kebutuhan masyarakat dengan membuat alat-alat, perlengkapan otomotif mesin, perlengkapan pertanian, kebutuhan rumah tangga. Sifat-sifat logam terdapat sifat mekanik (Kekerasan, kekuatan, keuletan, dan kekakuan), sifat termal (menghantarkan panas), sifat dalam fisik (densitas, keterukuran, dan kelenturan).(Syahri et al., 2017).

Baja yang akan diberi perlakuan panas yaitu baja ST42 sering digunakan karena memiliki karakteristik seperti ketahanan aus yang baik dan sifat mekanik yang sedang. Tujuan menggunakan baja ST42 karena banyak sekali di produksi industri yang menggunakan baja ini tetapi cepat sekali umur pemakaiannya, adapun perlakuan yang dapat dilakukan yaitu proses *carburizing*. *Carburizing* adalah penambahan atau penyisipan kandungan karbon aktif (C) secara paksa pada permukaan baja (Iqbal, 2008). Ada beberapa contoh proses *carburizing* yaitu karburasi padat dan karburasi kemasan. Merupakan proses karbonisasi yang memasukkan bahan arang kayu karbon aktif dan spesimen kedalam tungku yang tertutup dan membutuhkan waktu lama untuk prose *holding time*.

Proses *pack carburizing* yang benar dan baik dapat meningkatkan sifat mekanik pada baja terutama kekerasannya dapat dirawat sementara inti baja mempertahankan sifat tanah liatnya. Ada beberapa harus diperhatikan saat proses karbonisasi atau *pack carburizing* sebelum memulai adalah unsur karbon (C) yang dipakai bisa menyebabkan sifat mekaik baja berubah. Sifat mekanik suatu bahan merupakan kemampuan bahan tersebut untuk menahan beban yang diterima oleh bahan tersebut, dimana beban tersebut berupa beban lentur, tarik, geser, tekan, puntir atau kombinasinya. Sifat mekanik yang penting dari baja adalah kekuatan, kekakuan, plastisitas, ketangguhan, dll.(Lempang, 2014).

Seperti yang telah dijelaskan di atas, *pack carburizing* dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu variasi suhu pemanasan, waktu penahanan, media *pack carburizing* yang digunakan, bahan kimia yang digunakan sebagai katalis, yang dapat menghasilkan kekerasan yang bervariasi pada baja tersebut, dan pendinginan baja. benda kerja setelah dilakukan proses *pack carburizing* maka benda uji akan diuji kekerasannya. Pengujian sifat mekanik baja sangat diperlukan untuk memenuhi penelitian ini bagi mahasiswa, khususnya untuk mengetahui material getas pada suhu yang tinggi.

Arang adalah karbon aktif yang memiliki kelebihan menyerap anion dan molekul baik berupa senyawa organik maupun anorganik, dengan larutan maupun gas. Banyak sekali bahan yang mengandung banyak karbon dan terutama yang berpori bisa dipakai membuat arang aktif. Arang aktif dibuat dengan aktivasi arang

secara fisik atau kimia didalam retort (Lempang, 2014). Hasil dari penelitian sebelumnya telah mengetahui karbon aktif bisa diolah memakai bahan organik ataupun anorganik yang memiliki kandungan kadar karbon yang banyak. Ada beberapa penelitian yang sudah dilakukan, penelitian menggunakan karbon aktif biasanya berasal dari limbah kayu, tempurung kelapa, kulit buah karet dan lain sebagainya.

Masih banyak yang bisa dimanfaatkan untuk pembuatan karbon aktif, salah satunya kayu medang yang banyak tumbuh di daerah PALI, Sumatera Selatan. Pembuatan karbon aktif dilakukan dengan variabel suhu karbonisasi ( $250^{\circ}\text{C}$ ;  $350^{\circ}\text{C}$ ; dan  $450^{\circ}\text{C}$ ) dan jenis zat aktivator (25%  $\text{CaCl}_2$ ; 5%  $\text{NaOH}$ ; dan 45%  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ). Parameter analisis karbon aktif yang diuji adalah kadar air, kadar zat terbang, kadar abu, dan serapan iodium. Kayu medang sendiri memiliki nama lainnya, yang disebut orang PALI kayu seru, kayu ini juga memiliki kandungan air yang ada di dalamnya, oleh karena itu untuk mengetahui pengaruh kadar air yang ada didalam kayu medang setelah menjadi media karburasi terhadap kekerasan baja.

Proses karburasi yang berpengaruh unsurnya adalah zat katalis digunakan untuk mempercepat laju reaksi kimia dengan suhu tertentu, tidak mengubah atau terpakai oleh reaksi itu sendiri, seperti yang telah dikemukakan pada penelitian sebelumnya memakai baja karbon medium dengan *low alloy* AISI 4340 yang berbentuk bulat dengan diameter 20 mm dilakukan proses *carburizing* dengan memakai arang tempurung kelapa dengan mencampurkan  $\text{BaCO}_3$ ,  $\text{NaCO}_3$  dan  $\text{CaCO}_3$  yang berperan sebagai katalis 30% pada suhu  $950^{\circ}\text{C}$  selama 5 jam di dalam tungku pemanas yang tertutup rapat lalu di lanjutkan dengan pendinginan dengan cepat menggunakan oli SAE 20. dan mikro struktur foto. Rata-rata hasil uji kekerasan bahan baku ialah 615,8 HV. Sedangkan nilai rata-rata kekerasan material baja karburasi dengan katalis  $\text{BaCO}_3$  sebesar 1018,7 HV, spesimen dengan katalis  $\text{NaCO}_3$  sebesar 972,9 HV dan dengan katalis  $\text{CaCO}_3$  sebesar 708,2 HV. Pada penelitian tersebut dapat diketahui bahwa nilai kekerasan paling tinggi diperoleh menggunakan katalis  $\text{BaCO}_3$  (Afriany et al., 2017). Penelitian sebelumnya yang berpengaruh adalah variasi media karburisasi menggunakan arang kayu jati, arang tempurung kelapa, dan grafit. Hasil penelitian tersebut dapat menunjukkan bahwa

kekerasan material rata-rata paling tinggi diperoleh pada arang tempurung kelapa sebesar 815,39 HV, arang kayu jati sebesar 715,5 HV, dan kekerasan paling rendah diperoleh pada grafit sebesar 343,975 HV. Rata-rata kedalaman karburasi paling besar juga terdapat pada arang tempurung kelapa sebesar 0,0133, arang kayu jati sebesar 0,0085, dan grafit sebesar 0,00416.(Istiqlaliyah et al., 2016). Pada penelitian di atas penggunaan arang yang mempengaruhi kekerasan dan paling keras adalah arang kayu jati disusul arang tempurung kelapa dan grafit. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai kekerasan permukaan dan kedalaman difusi karbon pada baja ST 42 setelah mengalami proses *pack carburizing*.

Berdasarkan latar belakang yang sudah di jelaskan, dapat dilihat terdapat ada perubahan kekerasan baja ST 42 dengan menggunakan arang kayu medang. Dalam penelitian ini peneliti ingin mencoba apa pengaruh variasi kadar air arang kayu medang pada baja ST 42 dengan tingkat kadar air kisaran 3%-15% karena kandungan air tersebut merupakan dari kandungan air tertinggi hingga terendah apakah ada pengaruh dengan tinggi dan rendahnya kadar air. Berdasarkan permasalahan yang ada dan sering terjadi di masyarakat mengenai bahan baja yang ada di industri tujuan peneliti akan meneliti ini untuk meningkatkan kualitas bahan yang ada di industri yang membuat roda gigi dari bahan ST 42 karena banyak sekali roda gigi yang sering digunakan oleh masyarakat umurnya sangat cepat rusak maka dari itu peneliti ingin meningkatkan kualitas dari roda gigi agar umur pakainya menjadi lama dan baik di gunakan, dan apakah ada pengaruh kadar air pada kayu medang terhadap kekerasan baja ST 42 dengan proses *pack carburizing*, dengan menggunakan suhu ruang tungku 850°C, dengan waktu penahanan 60 menit, maka dari itu peneliti akan membuat judul proposal penelitian yang berjudul “Pengaruh Variasi Kadar Air pada Arang Terhadap Kekerasan Baja ST 42 dengan Proses *Pack Carburizing*”.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Seperti yang dijelaskan pada latar belakang di atas, hingga bisa ditemui masalah yang akan diselesaikan pada penelitian ini sebagai berikut:

- 1.2.1 Pengaruh kadar air pada arang terhadap sifat mekanik baja ST 42 dengan proses *pack carburizing*.
- 1.2.2 Penggunaan variasi kadar air arang kayu medang pada proses *pack carburizing*.

## 1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, peneliti akan mencari pengaruh kadar air arang yang berbeda dalam proses *pack carburizing* terhadap kekerasan baja ST 42.

Penelitian ini dibatasi dengan masalah yang ada yaitu:

- 1.3.1 Material benda kerja yang dipakai baja ST 42, berjumlah 4 buah, yang berdiameter 20 mm dan tebal 20 mm.
- 1.3.2 Proses perlakuan yang digunakan untuk benda kerja adalah *pack carburizing*
- 1.3.3 Media arang yang digunakan adalah arang kayu medang
- 1.3.4 Suhu yang dipakai 850°C.
- 1.3.5 Katalis yang digunakan adalah Natrium Karbonat (NaCO<sub>3</sub>).
- 1.3.6 Kadar air arang kayu medang yang akan digunakan berkisar 3-15%.
- 1.3.7 Waktu penahanan proses *pack carburizing* yang digunakan selama 60 menit.
- 1.3.8 Uji kekerasan yang digunakan adalah uji kekerasan *Vickers*.

## 1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan diatas, maka rumusan masalah penelitian ini sebagai berikut:

Adakah pengaruh kadar air pada arang kayu medang terhadap kekerasan baja ST 42 sesudah proses *pack carburizing*?

## **1.5 Tujuan**

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:  
Untuk mengetahui pengaruh kadar air pada arang terhadap sifat mekanik baja ST 42 sesudah proses *pack carburizing*.

## **1.6 Manfaat**

Penelitian yang peneliti lakukan berharap dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

- 1.6.1 Secara teoritis, penelitian ini menambah pengetahuan tentang material yang terus berkembang dan tahu bagaimana cara melakukan atau menciptakan material yang diinginkan oleh industri kedepannya.
- 1.6.2 Secara praktis, hasil penelitian ini diharapkan menjadi acuan bagi pembaca yang memerlukan pemahaman lebih lanjut dalam pengelolaan logam khususnya pada pengelolaan *pack carburizing*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afriany, R., Asmadi, A., & Nuryanti, S. Z. (2017). Analisa Pengaruh Variasi Katalis BaCO<sub>3</sub>, NaCO<sub>3</sub> dan CaCO<sub>3</sub> pada Proses Karburasi Baja Karbon Sedang dengan Pendinginan Tunggal. *TEKNIKA: Jurnal Teknik*, 4(1), 38. <https://doi.org/10.35449/teknika.v4i1.57>
- Darmo, S., Soenoko, R., Siswanto, E., & Dwi Widodo, T. (2018). Article ID: IJMET\_09\_05\_003 Cite this Article: Sujita Darmo, Rudy Soenoko, Eko Siswanto and Teguh Dwi Widodo, Study on Mechanical Properties of Pack Carburizing SS400 Steel with Energizer Pomacea Canalikulata Lamarck Shell Powder. *International Journal of Mechanical Engineering and Technology (IJMET)*, 9(5), 14–23. <http://www.iaeme.com/IJMET/index.asp>14<http://www.iaeme.com/ijmet/issues.asp?JType=IJMET&VType=9&IType=5>[http://www.iaeme.com/IJMET/index.asp](http://www.iaeme.com/IJMET/issues.http://www.iaeme.com/IJMET/index.asp)15
- Hasbullah, U. H. A., & Umiyati, R. (2017). Perbandingan Warna Tepung Suweg Fase Dorman dan Vegetatif Secara Instrumental dan Sensoris. *AGRISAINTEFIKA: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 1(1), 64. <https://doi.org/10.32585/ags.v1i1.40>
- Iqbal, M. (2008). Pengaruh Temperatur Terhadap sifat Mekanis pada Proses Pengkarbonan Padat Baja Karbon Rendah. *SMARTek*, 6(C), 104–112.
- Istiqlalayah, H., H, K. R., & Baihaqi, M. (2016). Pengaruh Variasi Media Karburasi Terhadap Kekerasan dan Kedalaman Difusi Karbon pada Baja ST 42. *Seminar Nasional Inovasi Dan Aplikasi Teknologi Di Industri (Seniati)*, 138–142.
- Komposisi, I., & Kekerasan, D. A. N. (2009). *Identifikasi Komposisi dan Kekerasan Baja Karbon Rendah hasil Proses Cyaniding dengan Variasi Lama Pengerasan dan Media Pendingin*. 519–528.
- Kuswanto, B. (2010). Perlakuan Pack Carburizing pada Baja Karbon Rendah sebagai Material Alternatif untuk Pisau Potong pada Penerapan Teknologi Tepat Guna. *Prosiding SNST Fakultas Teknik*, 1(1), 20–24. [https://www.publikasiilmiah.unwahas.ac.id/index.php/PROSIDING\\_SNST\\_FT/article/view/198](https://www.publikasiilmiah.unwahas.ac.id/index.php/PROSIDING_SNST_FT/article/view/198)
- Lempang, M. (2014). Pembuatan dan Kegunaan Karbon Aktif. *Jurnal Info Teknis EBONI*, 11(2), 65–80. <http://ejournal.forda-mof.org/ejournal-litbang/index.php/buleboni/article/view/5041/4463arang>
- Murtiono, A. (2012). *Pengaruh Quenching dan Tempering Terhadap Kekerasan dan Kekuatan Tarik serta Struktur Mikro Baja Karbon Sedang untuk Mata Pisau Pemanen Sawit*. II(2).



- Negara, D. N. K. P., & Muku, I. D. M. K. (2016). Pack Carburizing Baja Karbon Rendah. *Jurnal Energi Dan Manufaktur*, 8(2), 167–172.
- Nurjito, & Leman S, A. (2008). Campuran Arang Tempurung Kelapa Bekas dan Arang Tempurung Kelapa Baru untuk Media Karburasi Baja Karbon Rendah. *Media Teknika*, 8(1), 52–60.
- Oramahi, H. A., Diba, F., & Permana, R. D. (2020). Optimasi Produksi Asap Cair Dari dayu Medang (*Cinnamomum sp.*) menggunakan Metode Permukaan Respon. *EnviroScientiae*, 16(1), 37. <https://doi.org/10.20527/es.v16i1.8998>
- Pattiasina, N. H., Nanulaitta, N. J. M., & Pattiselanno, S. R. R. (2011). Analisa Keragaman Nilai Kekerasan Baja St-42 Melalui dengan Variasi Waktu Penahanan. *Arika*, 05(2), 99–109.
- Pratama, M. I. P., Studi, P., & Teknik, P. (2022). *Pengaruh variasi media karburisasi terhadap kekerasan baja st 40 pada proses pack carburizing skripsi.*
- Ramadhani, L. F., Imaya M. Nurjannah, Ratna Yulistiani, & Erwan A. Saputro. (2020). Teknologi Aktivasi Fisika pada Pembuatan Karbon Aktif dari Limbah Tempurung Kelapa. *Jurnal Teknik Kimia*, 26(2), 42–53. <https://doi.org/10.36706/jtk.v26i2.518>
- Robert Bethony. (2016). *Efek Persentase Barium Karbonat dengan Tempurung Kelapa Terhadap Kekerasan Baja Karbon AISI 2015. 2*, 372–379.
- Shaifudin, A. (2018). Optimalisasi Difusi Karbon Dengan Metode Pack Carburizing pada Baja ST 42. *Jurnal Mesin Nusantara*, 22(1), 27–34.
- Sukma, J. A. (2011). “Pengerasan Permukaan Baja Karbon ST 40.” *ROTASI – Vol. 13, No. 4*, 20–23. <http://ejournal.undip.ac.id/index.php/rotasi>
- Syahri, B., Putra, Z. A., & Helmi, N. (2017). Analisis Kekerasan Baja Assab 705 yang diberi Perlakuan Panas Hardening dan Media Pendingin. *Jurnal Inovasi Vokasional Dan Teknologi*, 17(1), 17–26.
- Utomo, M. P., & Laksono, E. W. (2007). Tinjauan Umum tentang Deaktivasi Katalis pada Reaksi Katalisis Heterogen. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan Dan Penerapan MIPA Yogyakarta*, 110–115.
- Yuliah, Y., Suryaningsih, S., & Ulfi, K. (2017). Penentuan Kadar Air Hilang dan Volatile Matter pada Bio-briket dari Campuran Arang Sekam Padi dan Batok Kelapa. *Jurnal Ilmu Dan Inovasi Fisika*, 1(1), 51–57. <https://doi.org/10.24198/jiif.v1n1.7>