

**STUDI KASUS PENGARUH MEDIUM PENDINGIN  
TERHADAP HASIL PRODUK KERAJINAN KATANA DI  
DESA CIBATU SUKABUMI**

**SKRIPSI**

**ARI ALAMSYAH**  
**20190110018**



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**  
**FAKULTAS TEKNIK KOMPUTER DAN DESAIN**

**SUKABUMI**  
**MARET 2023**

**STUDI KASUS PENGARUH MEDIUM PENDINGIN  
TERHADAP HASIL PRODUK KERAJINAN KATANA DI  
DESA CIBATU SUKABUMI**

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Dalam  
Menempuh Gelar Sarjana Teknik Mesin*

**ARLALAMSYAH**  
**20190110018**



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**  
**FAKULTAS TEKNIK KOMPUTER DAN DESAIN**

**SUKABUMI**  
**MARET 2023**

## PERNYATAAN PENULIS

JUDUL : STUDI KASUS PENGARUH MEDIUM PENDINGIN TERHADAP HASIL PRODUK KERAJINAN KATANA DI DESA CIBATU SUKABUMI

NAMA : Ari Alamsyah

NIM : 201900110018

“Saya menyatakan dan bertanggung jawab dengan sebenarnya bahwa Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali cuplikan dan ringkasan yang masing-masing telah saya jelaskan sumbernya. Jika pada waktu selanjutnya ada pihak lain yang mengklaim bahwa Skripsi ini sebagai karyanya, yang disertai bukti-bukti yang cukup maka saya bersedia untuk dibatalkan gelar sarjana teknik mesin saya beserta hak dan kewajiban yang melekat pada gelar tersebut”

Sukabumi Juli 2024



## PENGESAHAN SKRIPSI

JUDUL : STUDI KASUS PENGARUH MEDIUM PENDINGIN TERHADAP HASIL PRODUK KERAJINAN KATANA DI DESA CIBATU SUKABUMI

NAMA : ARI ALAMSYAH

NIM : 20190110018

Skripsi Ini telah Diujikan Dan Dipertahankan Didepan Dewan Pebguji Pada Sidang Skripsi tanggal 24 Juli 2024. Menurut Pandangan Kami, Skripsi Ini Memadai Dari Segi Kualitas Untuk Tujuan Penganugerahan Gelar Sarjana Teknik Mesin.

Sukabumi, 24 Juli 2024

Pembimbing Utama

Lazuardi Akmal Islami M.Si.  
NIDN: 0415039402

Ketua penguji 1

Zaid Sulaiman, S.T., M.T.  
NIDN: 0410109701

Ketua Penguji 2

Ir. Fabrobi Fazlur Ridha B.Eng., M.T.  
NIDN: 0406029002

Ketua Program Studi Teknik Mesin

Lazuardi Akmal Islami M.Si.  
NIDN: 0415039402

Plh. Dekan Fakultas Enginering Computer And Desain

Ir. Paikun, S.T., M.T., IPM., ASEAN. Eng.  
NIDN. 0402037401

## MOTTO

*"Berdiri tegak, seperti pedang yang siap menantang angin. hiduplah dengan keberanian dan kejujuran, seperti mata pedang yang tidak pernah menyimpang dari kebenaran. tetaplah tajam dan kuat, seperti pedang yang terus diasah melalui tantangan. gunakan kekuatanmu untuk melindungi yang lemah, seperti pedang yang menjaga yang tidak berdaya. hiduplah dengan etika dan hormat, seperti seorang samurai yang menghormati pedangnya. Jadilah seperti pedang yang tajam dan kuat, tetapi juga fleksibel dan penuh kasih, siap membentuk dunia dengan kebaikan dan keadilan."*

*Ari alamsyah*

*'Pelajari perjalananku, seperti vespa yang menjelajahi jalan-jalan yang tak terduga. nikmati setiap momen, dengan angin di rambutmu dan senyuman di wajahmu, seperti vespa yang melaju dengan riang. Jadilah unik dan berani menonjol, seperti gaya klasik vespa yang tetap terlihat elegan di tengah keramaian. Temukan keindahan dalam perjalananku, sambil menemukan dirimu sendiri di sepanjang jalan. hiduplah dengan semangat petualangan, gaya hidup yang santai, dan keberanian untuk menjelajahi dunia. Seperti vespa, biarkan kehidupanku menjadi perjalananku yang berwarna-warni dan tak terlupakan.'*

*Ari alamsyah*

## **PERSEMBAHAN**

*Skripsi ini dipersembahkan untuk diri sendiri*



## ABSTRAK

Di Desa Cibatu, Kecamatan Cisaat, Kabupaten Sukabumi Jawa Barat, Para pandai besi di daerah ini terkenal mahir membuat logam. Para penduduk di desa. Sektor industrial pedesaan dalam statistik nasional memperlihatkan bahwa industri kecil merupakan pekerjaan utama bagi para penduduk desa Cibatu yang bekerja mata pencarinya adalah pengrajin logam. pengrajin di desa cibatu pada proses penggeraan pembuatan dengan alat seadanya. Untuk mengetahui layak atau tidaknya baja dengan mencoba eksperimen menebaskannya dengan paku. Proses pengerasan pada baja macam macam yang di gunakan seperti air, oli, garam, fluida getah pisang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kekerasan dan mikrostruktur. Pembuatan sampel dilakukan di RT 21/RW 5 desa cibatu. Hasil pengamatan mikrostruktur menunjukan sampel air mempunyai mikrostruktur martensit dan ferit, sampel getah pisang mempunyai mikrostruktur perlit dan martensit dan sampel *quenching* air mempunyai mikrostruktur perlit dan ferit. Hasil uji bending *quenching* air mempunyai tegangan 1.420,61 MPa, quenching getah pisang 2.618,56 MPa. Hasil pengujian kekerasan sampel dengan media *quenching* getah pisang diikuti sampel air sebesar 6,09 HL. Penelitian ini memiliki kesimpulan bahwa nilai kekerasan tertinggi di peroleh oleh sampel getah pisang sebagai media *quenching*. Hasil uji pada mikrostruktur air, ferit dan martensit dan sampel getah pisang mempunyai mikrostruktur martensit dan perlit.

**Kata kunci:** *heat treatment, golok, quenching, getah pisang, cibatu*

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur bagi Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat serta hidayahnya kepada kita semua. Sholawat serta salam selalu tercurahkan kepada rosulullah Muhamad SAW. Dengan rahmat dari Allah SWT penulisan dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “**Studi Kasus Pengaruh Medium Pendingin Terhadap Hasil Produk Kerajinan Di Desa Cibatu**” untuk produksi katana Cibatu Sukabumi” dengan baik dan sesuai dengan yang diharapkan. Dalam proses penyelesaian tugas akhir ini banyak pihak yang telah membantu, baik secara materi, moral, spiritual dan mental. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan rasa terimakasih dan hormat yang sebesar-besarnya kepada

1. Kedua orang tua ayahku “bapak” dan umiku tercinta” yang telah memberi bantuan dari segi materi dan do'a.
2. Kaka kandung dan guru spiritual saya dipesantren beserta mantan saya yang turut berkontribusi dalam penelitian ini
3. Bapak Dr. H Kurniawan, S.T., M.Si., M.M selaku rektor universitas nusa putra
4. Bapak Lazuardi Akmal Islami, M.Si. selaku Kepala Program Studi dan Dosen Pembimbing Skripsi Teknik Mesin Universitas Nusa Putra. Dengan penuh dedikasi, bapak telah membimbing saya melalui setiap langkah, memberikan wawasan yang berharga, dan memperluas pemahaman saya dalam bidang ini. Saya sangat beruntung bisa belajar banyak dari bapak dan pengalaman ini akan selalu saya gunakan setiap saatnya.
5. Bapak Zaid Sulaiman, M.T. dan Bapak Ir. Fabrobi Fazlur Ridha, B.Eng., M.T. Selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan untuk penelitian yang telah dilakukan.
6. Teman-teman Teknik Mesin 19A walaupun sering membuat

kesal, peneliti ucapan terimakasih telah terlibat dalam penelitian ini.

7. Teman-teman seperjuangan yang sudah terlibat di dalam penelitian ini
8. Kepada pengrajin pisau yang sudah memberikan dedikasi dan ilmunya hingga terselesaikannya skripsi ini.
9. Kepada dosen yang pelit pada nilai Meskipun perjalanan akademis saya dengan bpk/ibu mungkin tidak selalu mudah, saya ingin mengambil kesempatan ini untuk mengucapkan terima kasih atas tantangan yang anda berikan kepada saya. Meskipun mungkin sulit pada saat itu, saya menyadari bahwa setiap kesulitan adalah kesempatan untuk belajar dan tumbuh. Pengalaman ini telah membantu saya mengembangkan ketahanan, ketekunan, dan kemampuan adaptasi yang berharga dalam menghadapi tantangan di masa depan.

Sukabumi, 30 April 2024



Ari Alamsyah

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

---

---

Sebagai civitas akademik UNIVERSITAS NUSA PUTRA, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : ARI ALAMSYAH

NIM : 20190110018

Program Studi : TEKNIK MESIN

Jenis Karya : SKRIPSI

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Nusa Putra **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

### **STUDI KASUS PENGARUH MEDIUM PENDINGIN TERHADAP HASIL PRODUK KERAJINAN KATANA DI DESA CIBATU SUKABUMI**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Nusa Putra berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, 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 dengan sebenarnya.

Dibuat di : Sukabumi

Pada tanggal : Juli 2024

Yang Menyatakan



ARI ALAMSYAH

## DAFTAR ISI

|  |     |
|--|-----|
| HALAMAN JUDUL.....   | 2   |
| PERNYATAAN PENULIS.....                                    | 2   |
| PENGESAHAN SKRIPSI.....                                    | iii |
| MOTTO.....   | iv  |
| PERSEMBAHAN .....  | v   |
| ABSTRAK.....   | vi  |
| KATA PENGANTAR.....  | vii |
| DAFTAR ISI.....  | ix  |
| DAFTAR GAMBAR .....  | xi  |
| DAFTAR TABEL.....  | xii |
| BAB I PENDAHULUAN .....                                    | 1   |
| 1.1 Latar Belakang .....                                   | 1   |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                                  | 2   |
| 1.3 Batasan masalah .....                                  | 2   |
| 1.4 Manfaat penelitian.....                                | 3   |
| 1.5 Tujuan penelitian.....                                 | 3   |
| 1.6 Struktur penulisan.....                                | 3   |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....                              | 4   |
| 2.1 Baja karbon .....                                      | 4   |
| 2.2 Perlakuan Panas ( <i>Heat treatment</i> ).....         | 4   |
| 2.3 Diagram Fasa.....                                      | 5   |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....                        | 12  |
| 3.1 Spesimen Baja <i>Spring Steel</i> .....                | 13  |
| 3.2 Proses Perlakuan Panas ( <i>Heat treatment</i> ) ..... | 13  |
| 3.3 Penempaan pada baja .....                              | 14  |
| 3.4 Proses quenching Air.....                              | 15  |
| 3.5 Pengujian bahan .....                                  | 18  |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....                          | 23  |
| 4.1 Analisis mikrostruktur .....                           | 23  |

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| 4.2 Hasil Pengujian Uji Bending ..... | 27 |
| 4.3 Analisis Hasil Uji Kekerasan..... | 30 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....      | 33 |
| 5.1 KESIMPULAN .....                  | 33 |
| 5.2 SARAN .....                       | 33 |
| DAFTAR PUSTAKA.....                   | 34 |



## DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| <b>Gambar 2.1</b> Diagram Fasa .....  | 5  |
| <b>Gambar 2.2</b> Struktur Mikro Baja Karbon Sebelum Dilakukan Pemanasan.....   | 6  |
| <b>Gambar 2.3</b> Struktur Mikro Baja Karbon Setelah Dilakukan Pemanasan 850 °C<br>Dengan Media Quenching Oli .....       | 6  |
| <b>Gambar 2.4</b> Struktur Mikro Baja Karbon Setelah Dilakukan Pemanasan 850 °C<br>Dengan Media Quenching Air Garam ..... | 7  |
| <b>Gambar 2.5</b> Struktur Mikro Baja Karbon Setelah Dilakukan Pemanasan Dengan<br>Media quenching Air.....               | 7  |
| <b>Gambar 2.6</b> Struktur Mikro Baja Karbon Setelah Dilakukan Pemanasan Dengan<br>Media quenching Udara.[8].....         | 8  |
| <b>Gambar 3.1</b> Diagram Alir .....  | 12 |
| <b>Gambar 3.2</b> Spesimen Baja Spring Steel .....  | 13 |
| <b>Gambar 3.3</b> Proses heat treatment .....   | 14 |
| <b>Gambar 3.4</b> Penempaan Baja Spring steel .....   | 15 |
| <b>Gambar 3.5</b> Patahan Quenching Air Quenching fluida getah pisang .....   | 16 |
| <b>Gambar 3.6</b> Quenching Getah pisang .....  | 18 |
| <b>Gambar 3.7</b> Pengujian Kekerasan.....  | 19 |
| <b>Gambar 3.8</b> Uji bending.....  | 20 |
| <b>Gambar 3.9</b> Proses Etsa .....   | 21 |
| <b>Gambar 3.10</b> Hasil Menggunakan Autosol.....   | 21 |
| <b>Gambar 3.11</b> Ukuran Kertas Amplas.....  | 22 |
| <b>Gambar 4.1</b> Hasil Pengujian Mikrostruktur .....   | 24 |
| <b>Gambar 4.2</b> Diagram CCT (Continuous Cooling Transformation) quenching<br>getah pisang.....                          | 25 |
| <b>Gambar 4.3</b> Diagram CCT (Continuous Cooling Transformation) quenching air<br>menggunakan software jmapro .....      | 25 |
| <b>Gambar 4.4</b> Patahan Sampel Uji bending (a). fluida getah pisang (b) air .....                                       | 29 |

## **DAFTAR TABEL**

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabel 4.1</b> Hasil Pengamatan Mikrostruktur Menggunakan Software ImageJ ..... | 26 |
| <b>Tabel 4.2</b> Hasil Uji Bending .....  | 27 |
| <b>Tabel 4.3</b> Rata-Rata Hasil Uji Kekerasan.....                               | 30 |



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Di Desa Cibatu, Kecamatan Cisaat, Kabupaten Sukabumi Jawa Barat, Para pandai besi di daerah ini terkenal mahir membuat logam. Para penduduk di desa cibatu mata pencarinya adalah pengrajin logam.[1] Usaha kerajinan logam ini semuanya dikerjakan secara tradisional. Para penduduk di Desa Cibatu memiliki kerajinan lainnya, adapun yang di produksi pembuatan seperti golok, pisau, pedang, samurai, dan logam pengrajin di Desa Cibatu dengan tradisionalnnya produksi terdapat di rumah-rumah dan termasuk industri kecil dan sangat mahir dengan proses pada pengerasan baja (*quenching*), umumnya pengerasan baja ini tidak memakai alat modern seperti pengukur suhu (*thermocouple*), pengrajin di desa cibatu pada proses pengerjaan pembuatan dengan alat seadanya.

Untuk mengetahui layak atau tidaknya baja dengan mencoba eksperimen menebaskannya dengan paku. Proses pengerasan pada baja macam macam yang di gunakan seperti air, oli, garam, fluida getah pisang dan cuka . Proses *quenching* di Desa cibatu setelah proses hardening dengan media air oli atau minyak. dan yang sering digunakan kebanyakan di Desa Cibatu dengan media air setelah proses *quenching* kemudian di diamkan dengan suhu ruang/normal.

Adapun penelitian sebelumnya menggunakan baja pegas daun, yang dipanaskan pada suhu 800 °C selama 60 menit, kemudian 100% air garam dan 50% air garam: 50% minyak, kemudian baja yang telah mengeras ditemper pada suhu

600 °C selama 40 menit Dari hasil percobaan tersebut, setelah dilakukan pemeriksaan kekerasan kerucut Rockwell (HRC) dan struktur mikro didapatkan hasil kekerasan dari berbagai jenis media pendingin yaitu media oli 97,2 kg/mm<sup>2</sup> , media air, Garam 99,13 kg/mm<sup>2</sup>, Media air murni 96,5 kg / mm<sup>2</sup>.

Pada baja karbon sedang dengan proses pendinginan (*quenching*) akan menghasilkan fasa yang disebut martensit adapun *quenching* yang telah dilakukan terhadap baja akan memiliki kualitas yang lebih baik. Efek dari *quenching* yang

telah dilakukan pada baja, akan menaikan kekerasan dan berpengaruh, untuk uji kekerasan dan struktur mikro.[2]

Baja pada umumnya memiliki kekerasan yang sangat tiggi, sehingga bisa memenuhi kebutuhan dalam komponen yang membutuhkan kekerasan, keuletan, maupun ketahanan terhadap gesekan. Diperlukannya perlakuan temper untuk mengurangi kerapuhan dan meningkatkan keuletan, pengaruh temper juga akan menurunkan kekerasan pada logam.[3]

Berdasarkan yang dilakukan penelitian sebelumnya dengan bermacam macam media pendingin setelah dilakukannya proses *heat treatment*. Seperti air, oli, dan fluida getah pisang. Batang pohon pisang juga bisa digunakan setelah proses pemanasan karena kandungan airnya (86%) sehingga bisa menyerap panas dan juga dapat mempengaruhi sifat mekanik dari hasil hardening

Dari hasil latar belakang maka penulis merasa perlunya mengetahui bagaimana Sifat mekanik terhadap baja karbon sedang yang diberikan perlakuan panas (*heat treatment*) dengan media pendinginan fluida getah pohon pisang, perbandingan dengan air.

## 1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang rumusan masalahnya adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana perbedaan *quenching* fluida getah pisang terhadap kekerasan, kekuatan bending , dan mikrostruktur pada material *spring steel*?
2. Bagaimana perbedaan *quenching* fluida getah pisang terhadap mikrostruktur pada material *spring steel*?

## 1.3 Batasan masalah

Agar membatasi peneletian tersebut maka batasan masalahnya sebagai berikut:

1. Media pendingin *quenching* air dan campuran fluida getah pisang.
2. Material: *spring steel* baja karbon sedang
3. Tempat proses *heat treatment* dilakukan di Desa Cibatu

## **1.4 Manfaat penelitian**

Dari penelitian yang sudah diperolah manfaat *quenching* adalah sebagai berikut:

1. Menambah pemahaman tentang pengaruh medium pendingin, seperti fluida getah pisang, terhadap sifat mekanik dan mikrostruktur baja *spring steel* karbon sedang.
2. Memberikan kontribusi pada pengetahuan dalam bidang teknik material dan perlakuan panas di Desa Cibatu

## **1.5 Tujuan penelitian**

Tujuan media penelitian terhadap samurai katana adalah:

1. Untuk Mengetahui pengaruh *quenching* getah pisang terhadap kekerasan, kekuatan, dan mikrostruktur pada baja *spring steel* karbon sedang
2. Untuk mengetahui proses perlakuan panas pada pembuatan katana di Desa Cibatu

## **1.6 Struktur penulisan**

Susunan penulisan penelitian adalah sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Yang menceritakan/mencakup gambaran umum



### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA BAB III METODE PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan peroses yang akan di teliti dari awal sampai akhir

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

## 2.1 Baja karbon





## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 KESIMPULAN

1. Nilai rata rata kekerasan tanpa perlakuan: 4,73 HL *quenching* getah pisang: 6,46 HL *quenching* air: 6,09 HL dalam kasus ini, kekerasan tertinggi terjadi pada perlakuan *quenching* getah pisang 6,46 HL hasil *quenching* getah pisang memiliki tegangan yang lebih tinggi dengan nilai tegangan 2.618,56 (Mpa) dibandingkan dengan kondisi air 1.420,61 (Mpa).
2. Uji mikrostruktur pada software image j 19,418 $\mu\text{m}$ , dan *quenching* air, 3,020  $\mu\text{m}$  tanpa perlakuan 10,919  $\mu\text{m}$ .

#### 5.2 SARAN

1. Untuk pengujian selanjutnya menggunakan *rockwell* dikarenakan pengujian *rockwell* mulai banyak digunakan dan juga lebih relatif tidak merusak



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Rivki, A. M. Bachtiar, T. Informatika, F. Teknik, and U. K. Indonesia, “KEKUATAN PENGALAMAN KONSUMEN DAN KEPERCAYAAN TERHADAP MINAT BELI ULANG PADA TOKO HANDMADE ADDICTIVE CIBATU KABUPATEN SUKABUMI,” no. 112.
- [2] A. Fhadillah, U. Budiarto, and A. W. Budi, “Analisa Sifat Mekanis Baja St 60 Setelah Carburizing Menggunakan Arang Batok Katalis BaCO<sub>3</sub> Dan Quenching Dengan Oli Dan Air Garam,” *Tek. Perkapalan*, vol. 5, no. 2, pp. 421–430, 2017.
- [3] Haryadi. Gunawan Dwi, “Pengaruh Suhu Tempering Terhadap Kekerasan , Kekuatan Tarik Dan Struktur Mikro Pada Baja K-460,” *Tek. mesin FT- UNDIP*, vol. 8, no. 5, p. 5, 2006.
- [4] S. jokosisworo Muhammad Jordi, Hartono Yudo, “Analisa Pengaruh Proses Quenching Dengan Media Berbeda Terhadap Kekuatan Tarik Dan Kekerasan Baja St 36 Dengan Pengelasan Smaw,” *J. Tek. Perkapalan*, vol. 5, no. 1, pp. 272–281, 2017.
- [5] Y. Asmeati, “Pengaruh Perlakuan Panas Terhadap Kekerasan Baja Karbon Tinggi Bohler K460,” *Sinergi*, vol. 12, no. 2, p. 124, 2014.
- [6] Astrini, “Pengaruh Heat Treatment dengan Variasi Media Quenching Air dan Oli terhadap Struktur Mikro dan Nilai Kekerasan Baja Pegas Daun AISI 6135,” *J. Teor. dan Apl. Fis.*, vol. 4, no. 02, pp. 195–200, 2016.
- [7] A. Murtiono, “Pengaruh Quenching dan Tempering Terhadap Kekerasan dan Kekuatan Tarik serta Struktur Mikro Baja Karbon Sedang untuk Mata Pisau

Pemanen Sawit," *e-Dinamis*, vol. II, no. 2, pp. 57–70, 2012.

- [8] S. Yuri, S. Djamil, and S. Y. Lubis, "Pengaruh Media Pendingin Pada Proses Hardening Material Baja S45C," *Poros*, vol. 14, no. 2, p. 79, 2017, doi: 10.24912/poros.v14i2.838.

- [9] M. W. L. Saputra, R. P. Ariani, and D. Damiati, "Pemanfaatan Tepung Bonggol Pisang Kepok (*Musa Acuminata Balbisiana*) Menjadi Choco Cookies," *J. BOSAPARIS Pendidik. Kesejaht. Kel.*, vol. 10, no. 3, p. 195, 2019, doi: 10.23887/jjpkk.v10i3.22158.

- [10] H. Isworo and N. Rahman, "Effect of Variations in Heating Temperature and Cooling Media on the Hardness and Microstructure of Steel St 41 Hardening Method," *Sci. J. Mech. Eng. Kinemat.*, vol. 5, no. 1, pp. 37–50, 2020, doi: 10.20527/sjmekinematika.v5i1.136.

- [11] S. Hafid, D. Muhammad, and H. Asiri, "Analisis Kekuatan Bending terhadap Sifat-sifat Mekanis Komposit Serat Alam terhadap Orientasi Laminat," *Teknologi*, vol. 20, no. 1, pp. 19–24, 2019.

- [12] y dianti, “” EFEK PEMBERIAN EKSTRAK ETANOL METANOL DAN N-HEKSANA KULIT PISANG KEPOK,” 2017.

- [13] F. Uchida, "Analysis of Quenching Crack Generation in low Alloy Cast steel by Using Heat Treatment Simulation," *铸造工学*, vol. 77, no. 7, pp. 437–444, 2005.

