

## PENERAPAN TEKNOLOGI MESIN PEMISAH KULIT ARI KEDELAI PADA UMKM KERIPIK TEMPE

Dedi Suwandi<sup>1)</sup>, Agus Sifa<sup>2)</sup>, Tito Endramawan<sup>3)</sup>

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Teknik, Politeknik Negeri Indramayu, Jl. Lohbener no.8 Kec. Lohbener Kab.  
Indramayu 45252  
Email: dedi@polindra.ac.id

### Abstrak

Keripik tempe merupakan produk turunan dari kacang kedelai yang kaya akan gizi dan banyak manfaat untuk dikonsumsi. Permasalahan yang dihadapi produsen keripik tempe sebagian besar proses pembuatannya masih menggunakan metode manual. Contohnya proses pengupasan kacang kedelai dimana biji kedelai dipisahkan dari kulit arinya. Proses ini biasanya dilakukan oleh karyawan menggunakan tangan dan sendok. Proses pengupasan dilakukan pada saat kedelai masih hangat setelah kedelai direbus. Proses ini sangat penting karena jika kulit ari tidak dibersihkan maka akan mempengaruhi kualitas keripik tempe yang dihasilkan, keripik tempe akan memiliki rasa asam dan mudah basi. Solusi yang diberikan yaitu dengan membuat mesin pengupas kulit ari kedelai *single roll*. Mesin pengupas kulit ari kedelai *single roll* digerakan oleh motor listrik 1 phase 0,5 Hp, 1400rpm. Putaran motor listrik tersebut diturunkan menjadi 280 rpm yang menggerakkan roll stainless steel bergelombang. Putaran roll menggilas kedelai yang turun dari *hopper input*, kemudian dibagian depan roll terdapat pemisah kulit ari dan kedelai yang sudah terkupas. Kulit ari akan turun ke bawah *hopper* kulit sedangkan kedelai terkupas akan keluar menuju *hopper output*. Kapasitas mesin pemisah kulit ari kedelai mampu mengupas 1 kg kedelai per satu menit. Semua kedelai terkupas 100% dengan 65% kulit terpisah ke bagian *hopper* kulit, kemudian masih terdapat 35% kulit yang terbawa ke *hopper output* bersama kedelai yang terkupas. Dengan mesin tersebut mitra pengguna dapat mengurangi waktu pengupasan dari 120 menit menjadi 30 menit per 100 kg.

**Kata Kunci:** Pengupas kedelai, Kedelai, Kulit ari kedelai, Mesin kedelai

### Abstract

*Tempe chips are a product derived from soybeans which are rich in nutrition and have many benefits for consumption. The problem faced by tempe chips producers is that most of the manufacturing processes still use manual methods. For example, the process of peeling soybeans where the soybean seeds are separated from the epidermis. This process is usually carried out by employees using hands and spoons. The peeling process is carried out while the soybeans are still warm after the soybeans have been boiled. This process is very important because if the epidermis is not cleaned it will affect the quality of the tempeh chips produced, tempeh chips will have a sour taste and spoil easily. The solution given is to make a single roll soybean epidermis peeling machine. The single roll soybean epidermis peeling machine is driven by a single phase 0.5 HP, 1400rpm electric motor. The rotation of the electric motor is reduced to 280 rpm which moves the corrugated stainless steel roll. The rotation of the roll crushes the soybeans that come down from the input hopper, then at the front of the roll there is a separator for the epidermis and peeled soybeans. The epidermis will fall to the bottom of the shell hopper while the shelled soybeans will come out into the output hopper. The capacity of the soybean epidermis separator machine is capable of peeling 1 kg of soybeans per minute. All soybeans are 100% shelled with 65% of the skin separated into the skin hopper, then there is still 35% of the skin carried to the output hopper with the shelled soybeans. With this machine, user partners can reduce stripping time from 120 minutes to 30 minutes per 100 kg.*

*Keywords: Soybean peeler, soybeans, soybean epidermis, soybean machine*

## PENDAHULUAN

Tempe merupakan makanan asli Indonesia yang mempunyai protein dan nilai gizi yang tinggi (Khanifah, K., 2018) (Pinasti, L., 2020) (Absur, Y., 2021). Tetapi pada umumnya pembuatan tempe masih menggunakan metode manual (Adini, A., 2019) (Hendriko, 2022) (Suknia, S. L., 2020) (Ramadani, A. H., 2023).

Sejenis dengan tempe pembuatan keripik tempe dilakukan oleh UMKM – Agustira Sejahtera sejak tahun 2014 dengan merek dagang Ocien. Kapasitas normal dalam 1 hari mencapai 100 kg kedelai dengan karyawan mencapai 8 orang. Permasalahan yang dihadapi UMKM tersebut hampir semua proses masih menggunakan metode manual. Proses awal dimulai dengan mensortir dan mencuci 100 kg kedelai yang dikerjakan oleh 2 orang dengan waktu 1 jam. Proses kedua setelah pencucian kedelai yaitu proses perebusan dalam panci besar selama 2 jam. Proses ketiga yaitu pemecahan biji kedelai dan pemisahan kulit ari kedelai (Kusumawati, I., 2020) yang dikerjakan oleh 2 orang selama 2 jam menggunakan tangan dan sendok. Proses keempat yaitu pengasaman dengan merendam kedelai yang sudah dipecah dan diambil kulit ari nya kedalam air bekas rebusan awal selama 24 jam. Proses setelah pengasaman dilanjut dengan proses pencucian ulang selama 30 menit. Setelah bersih dilanjut dengan proses peragian kedelai dicampur dengan tepung tapioka dengan perbandingan 1:1, pada proses ini diberikan ragi secukupnya. Proses peragian dilakukan dengan memasukan campuran tepung dan kedelai kedalam plastik menggunakan tangan. Proses peragian dilakukan dengan membiarkan jamur berkembang selama 24 jam.

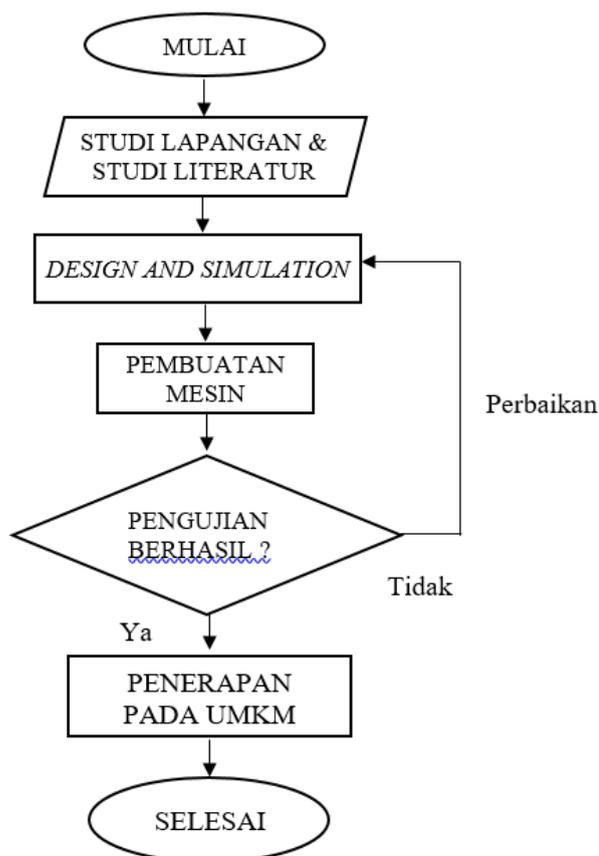
Setelah proses peragian batang tempe sudah siap dipotong sesuai dengan ukuran menggunakan mesin potong dilakukan oleh 2 orang. Proses selanjutnya yaitu proses penggorengan yang dilakukan oleh 5 orang. Setelah proses penggorengan dilanjut dengan proses penirisan. Proses selanjutnya yaitu proses sortir dan packaging yaitu memisahkan keripik tempe yang bagus dan yang reject (bentuk tidak sempurna dan berlubang) kemudian di masukan ke dalam kemasan dan ditimbang.

Fokus pada permasalahan pengupasan kedelai yaitu memisahkan biji kedelai dan kulit arinya. Proses ini sangat penting karena jika tidak dilakukan dengan benar atau masih terdapat kulit ari yang terbawa di keripik tempe maka rasanya menjadi asam dan mudah basi. Ada beberapa mesin pembantu proses pembuatan tempe tetapi memiliki beberapa kekurangan diantaranya mesin pemecah kulit kedelai (Wardjito, S. 2013) kelemahan mesin ini hasil pembersihan kulit ari kurang sempurna. Kemudian terdapat mesin pengupas kulit ari (Ansar, 2022) tetapi memiliki kekurangan yaitu kulit ari masih belum terpisah dari biji kedelai yang terkupas.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat “Penerapan Teknologi Mesin Pemisah Kulit Ari Kedelai Pada UMKM Keripik Tempe” ini akan berfokus pada proses pengupasan kedelai yaitu pemecahan biji kedelai dan pemisahan kulit ari kedelai yang masih dilakukan dengan tangan, dilakukan oleh banyak orang, membutuhkan waktu yang lama dan kurang higienis. Permasalahan tersebut akan diatasi dengan merancang bangun mesin pengupas kulit ari kedelai. Bahan yang digunakan *stainless steel 304* yang aman untuk bahan makanan. Harapannya dengan mesin pengupas kulit ari kedelai dapat meningkatkan produksi dan efisiensi waktu dan menurunkan biaya produksi.

## METODE

Metode pelaksanaan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat “Penerapan Teknologi Mesin Pengupas Kulit Ari Kedelai pada UMKM Keripik Tempe” dapat dilihat pada flow chart gambar 1.



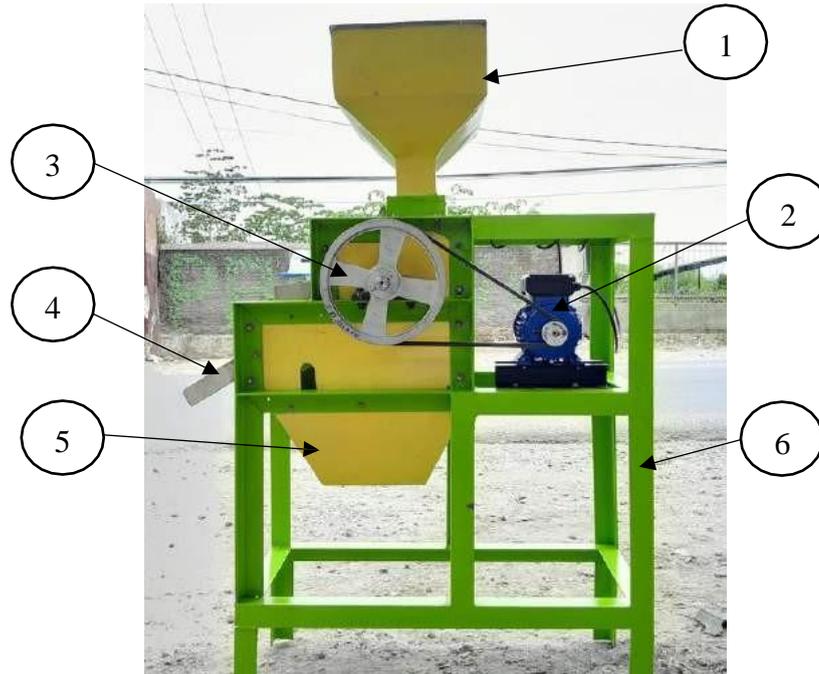
Gambar 1. Alur proses pengabdian kepada masyarakat

Sesuai dengan flow chart gambar 1 ada beberapa kegiatan utama kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat diantaranya:

1. Studi Lapangan dan Studi literatur, kegiatan awal mencari sumber pembuatan mesin pemisah kulit ari kedelai dan informasi yang berhubungan dengan pembuatan tempe atau keripik tempe. Pada kegiatan awal ini juga dilakukan kunjungan lapangan untuk berkomunikasi dengan UMKM mitra supaya mencari solusi permasalahan yang dihadapi.
2. *Design and Simulation* Mesin Pemisah kuit ari kedelai, kegiatan ini bertujuan untuk memastikan design mesin siap di buat.
3. Pembuatan Mesin Pemisah Kulit Ari Kedelai, proses ini terdiri dari pembelian bahan, marking, pemotongan, *fabrikasi*, *machining*, *finishing* dan *assembly*.
4. Pengujian, proses pengujian meliputi uji fungsi dan uji performa. Uji fungsi menguji fungsi semua komponen apakah terdapat kendala atau tidak. Sedangkan uji performa yaitu menguji pemisahan kulit ari kedelai menggunakan kedelai seperti bahan keripik tempe yang sesuai dengan kondisi UMKM.
5. Penerapan pada UMKM, setelah mesin berhasil diuji coba selanjutnya mesin di kirim ke UMKM.

## MESIN PENCETAK BAKSO PENUMATIC

Mesin pencetak bakso berbasis pneumatik memiliki dimensi utama panjang 850cm, lebar 50cm, tinggi 1.400cm. Bentuk mesin pemisah kulit ari kedelai dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Mesin pemisah kulit ari kedelai

Sesuai dengan gambar 2 beberapa bagian utama mesin pemisah kulit ari kedelai diantaranya:

1. *Hopper input*, berfungsi sebagai tempat memasukan kacang kedelai dan pengarah ke *stainless steel roller*.
2. Motor listrik, berfungsi sebagai penggerak mesin pengupas kulit ari kedelai menggunakan motor 0,5 HP, 1 phase, 1.400 rpm, 370watt.
3. Sistem transmisi, berfungsi menurunkan kecepatan putaran dari motor ke roller dengan perbandingan 1:5 menggunakan pulley 2 inchi dan 10 inchi.
4. *Hopper output*, berfungsi sebagai saluran keluar kedelai hasil pengupasan yang sudah terpisah dari kulit arinya.
5. *Hopper kulit*, berfungsi sebagai saluran keluar kulit ari yang terkupas dari bijinya. Kulit ari yang terkumpul dapat dimanfaatkan menjadi produk turunan (Jariah, 2022)(Pratomo, 2020) (Prayitno, 2023).
6. Rangka, berfungsi sebagai penopang dan menyatukan semua komponen mesin.
7. *Stainless steel roller*, berfungsi menggilas kedelai dari hopper input. Terbuat dari pipa *SUS 304* diameter 5 inchi yang di las profil alur menonjol seperti gambar 3.



Gambar 3. *Stainless steel roller*

8. Plat lengkung, berfungsi menggilas kedelai bersama dengan roller, terbuat dari plat stainless steel 316 seperti gambar 4.



Gambar 4. Plat lengkung

9. Karet pemisah kulit ari, berfungsi mengarahkan kulit ari ke celah antara roller dan plat tatakan. Terbuat dari karet dan diletakan pada profil L aluminium, dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Karet pemisah kulit ari

10. Plat tatakan, berfungsi menahan biji kedelai yang sudah terkupas tidak masuk ke celah hopper kulit. Terbuat dari akrilik yang diletakan pada plat stainless, seperti gambar 6.



Gambar 6. Plat tatakan

## CARA KERJA MESIN PEMISAH KULIT ARI KEDELAI

Cara kerja mesin pemisah kulit ari kedelai dimulai dengan memasukan kacang kedelai yang sudah direbus kedalam *hopper input*. Kemudian kedelai akan turun menuju *Stainless steel roller* yang berputar dan tergilas dengan plat lengkung. Kedelai yang utuh akan terpecah menjadi 2 bagian dan kulit arinya. Biji kedelai dan kulit akan terdorong ke oleh kedelai yang belum terkupas dibelakngnya. Kulit ari diarahkan oleh keret pemisah ke celah antara *roller* dan plat tatakan, sehingga kulit ari akan masuk kecelah dan turun ke bawah menuju *hopper kulit*, sedangkan biji kedelai akan tertahan plat tatakan dan terdorong kedepan menuju *hopper output*. Proses pengupasan kulit ari kedelai menggunakan mesin dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Pengoperasian mesin pemisah kulit ari kedelai

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Ada dua pengujian yang dilakukan pada mesin pemisah kulit ari kedelai, pertama uji fungsi dan yang kedua uji performa.

### 1. Uji Fungsi

Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah semua komponen berfungsi dengan baik. Jika ada komponen yang bermasalah maka dilakukan perbaikan, hasilnya seperti berikut:

1. Motor listrik 0,5 Hp cukup untuk menggerakkan semua sistem pada mesin pemisah kulit ari kedelai.
2. Semua komponen berfungsi dengan baik.

### 2. Uji Performa

Uji ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan mesin dengan memberikan beban berupa kacang kedelai dengan hasil seperti tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji performa

No.	Berat awal (kg)	Waktu Perebusan (menit)	Perubahan Berat (kg)	Persentase Terkupas (%)	Persentase Kulit Terpisah (%)	Daya Stanby (watt)	Daya Kerja (watt)	Waktu (detik)
1.	1	10	1,6	100	65	174	210	50
2.	1	15	1,7	100	68	178	207	52
3.	1	20	2	100	62	187	218	60

Keterangan:

- Berat awal, berat kedelai setelah disortir ukuran dan dibersihkan dari kotoran.
- Waktu perebusan, waktu merebus kedelai dengan 3 liter air.
- Perubahan berat, berat kedelai setelah direbus air.
- Persentase terkupas, jumlah biji kedelai yang terkupas.
- Persentase kulit terpisah, jumlah kulit yang masuk ke hooper kulit.
- Daya stanby, motor listrik dihidupkan tanpa ada beban kedelai.
- Daya Kerja, daya motor listrik dengan beban menggiling kedelai.
- Waktu, waktu yang dibutuhkan dalam sekali proses.

Dari hasil uji performa pada tabel 1 dapat disimpulkan beberapa point diantaranya:

1. Kedelai mengalami penambahan berat setelah direbus, menjadi 2 kali berat awal jika direbus selama 20 menit lebih.
2. Semua kedelai berhasil terkupas atau 100%.
3. Presentasi kulit terpisah 65% dan masih ada 35% terbawa ke *hooper out*.
4. Daya yang dibutuhkan mesin pengupas kulit ari kedelai saat beroperasi 218 watt.
5. Proses pengupasan kulit ari kedelai 1 kg membutuhkan 60 menit.



Gambar 8. Penyerahan mesin pemisah kulit ari kedelai

Setelah uji fungsi dan uji performa sudah dilakukan selanjutnya mesin pengupas kulit ari kedelai diserahkan ke mitra UMKM. Proses penyerahan mesin pemisah kulit ari kedelai dapat dilihat pada gambar 8.

## KESIMPULAN

1. Mesin pemisah kulit ari kedelai berhasil dibuat memiliki spesifikasi: Dimensi: panjang 850cm, lebar 50cm, tinggi 1.400cm, motor listrik 0.5 HP, 1.400 rpm, 370 watt.
2. Kapasitas mesin pemisahan kulit ari kedelai single roll 1 kg per menit.
3. Presentase biji kedelai terkupas 100%, kulit ari terpisah 65% dan 35 % terbawa ke *hooper output*.  
Mesin pemisah kulit ari *single roll* dapat menurunkan waktu produksi pembuatan keripik tempe dari 5 jam menjadi 4 jam.

## SARAN

1. Mesin pemisah kulit ari kedelai *single roll* mempunyai kekurangan karena masih ada 30% kulit ari yang terbawa ke *hooper out* sehingga membutuhkan perbaikan supaya hasilnya lebih maksimal.
2. Proses pembuatan stainless steel roller sebaiknya menggunakan pipa karena jika menggunakan plat yang di roll menghasilkan bentuk yang tidak bulat sempurna.

## DAFTAR PUSTAKA

- Absur, Y., Khairunnisyah. (2021). Tempe sebagai sumber antioksidan: Sebuah Telaah Pustaka. *AGRILAND, Jurnal Ilmu Pertanian*, 9(3), 183-192.
- Adini, A., Hamdani, D., 2019. Proses Pembuatan Tempe Tradisional, *Jurnal Pangan Halal* Volume 1 Nomor 1. doi.org/10.30997/jiph.v1i1.2004
- Ansar, SirajuddinH. Abdullah, 2022. Teknik Pengupasan Kulit Ari Biji Kedelai Menggunakan Mesin pengupas. *Jurnal Abdi Mas TPB, Volume 4* Nomor, hal 146-151. ISSN 2656-3592
- Hendriko, dkk., 2022. Rancang Bangun Mesin Pengiris Tempe Otomatis dengan Pengaturan Ketebalan. *AUSTENIT VOL.14 NO.1, APRIL 2022*.
- Jariah, dkk. 2022. Pelatihan Pemanfaatan Kulit Kedelai menjadi Biskuit untuk Meningkatkan Keterampilan Pengrajin Tempe Desa Parerejo Pasuruan. *PRIMA: Journal of Community Empowering and Services*. 6(1), 71-78, 2022.
- Khanifah, F., (2018). Analisis Kadar Protein Total pada Tempe Fermentasi dengan Penambahan Ekstrak Nanas (*Ananascomosus (L.) Merr*). *Jurnal Nutrisia*, Vol. 20 No. 1, ISSN 26147165 DOI 10.29238/jnutri.v20i1.315
- Kusumawati, I., Astawan, M., 2020. Efisiensi Proses Produksi dan Karakteristik Tempe dari Kedelai Pecah Kulit (Production Process Efficiency and Characteristic of Tempe from Dehulled Soybean). *Jurnal Pangan*, vol. 29, No. 2. <https://doi.org/10.33964/jp.v29i2.492>
- Pinasti, L., Nugraheni, Z., Wiboworini, B., (2020). Potensi Tempe Sebagai Pangan Fungsional Dalam Meningkatkan Kadar Hemoglobin Remaja Penderita Anemia. *Aceh Nutrition Journal*, Mei 2020 (5)1: 19-26. ISSN : 2548-5741. <http://dx.doi.org/10.30867/action.v5i1.192>
- Pratomo, A.P., Afifah, V.K., Dewi, R.K., (2020). Proses Hidrolisa Sampah Sayuran dan Kulit Ari Kedelai Terhadap Kadar Glukosa Menggunakan Asam Klorida dengan Variasi Konsentrasi Asam Klorida dan Waktu Hidrolisis. *ATMOSPHERE, VOL. 1 NO. 1 OKTOBER 2020*.

- Prayitno, S.A., dkk., (2023). Pengaruh Penambahan Tepung Kulit Ari Kedelai dan Tepung Wortel Terhadap Sifat Fisikokimia dan Sensori Mie Kering. *Jurnal Teknologi & Industri Hasil Pertanian*. Vol 28, no 2 (2023) pp 76-89.
- Ramadani, A.H., Ridlwan, A.A., Yunus, (2023). Mesin Pengupas Kulit Ari Kedelai Otomatis untuk Meningkatkan Produktivitas Industri Kecil Tempe di Tulungagung. *ABIMANYU : Journal Of Community Engagement* Volume 3, Nomor 1, Tahun 2022 ISSN : 2721 - 4095
- Suknia, S. L., Rahmani, T.P.D., 2020. Proses Pembuatan Tempe Home Industry Berbahan Dasar Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr) dan Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.) di Candiwesi, Salatiga. *Southeast Asian Journal of Islamic Education*, Vol. 3, No. 1. <https://doi.org/10.21093/sajie.v3i1.2780>
- Wardjito, S. 2013. Desain Rancang Bangun Mesin Pemecah dan Pemisah Kulit Ari Kedelai dengan Kapasitas 60 Kg/Jam yang Terintegrasi dalam Satu Proses Kerja. *Jurnal keilmuan dan Terapan Teknik*, Volume 02, Nomor 01, Hal 32 – 39.