



Pengembangan Unit Usaha Tempe melalui Aplikasi Mesin Giling Kedelai Teknologi Screw

Rela Adi Himarosa¹, Sudarisman¹, Ammaru Bisandyaloka¹, Fajar Sofyantoro²

¹Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

²Universitas Gadjah Mada

ABSTRACT

DEVELOPMENT OF TEMPE PRODUCTION UNIT THROUGH THE APPLICATION OF SOYBEAN SCREW-TYPE MILLING MACHINES. Pondok Pesantren Asy-Syifa' Muhammadiyah (PPAM), located in Yogyakarta, aims to become an independent and benevolent institution for the community. To realize its noble missions, PPAM initiated the Tempe Production Unit (TPU) as an alternative source of financial incomes and to provide nutritional foods for its students. The TPU at PPAM was established through the application of the screw-type milling machine, which is more efficient, time-saving and hygienic compared to traditional milling methods. The community service program at PPAM was initiated by involving the administrators in an intensive discussion to analyze the required resources and future prospects of TPU. The manufacturing process of milling machine was carried out at Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, followed by training of the PPAM members in operating the milling machine. The PPAM members enthusiastically participated and provided valuable inputs for the machine adjustments. Before officially handing the milling machine to PPAM, the machine has been adjusted in accordance with the PPAM members suggestions. Evaluation and monitoring were carried out during the initial production stages, which has been successfully processing 4 kg of soybeans into 20 packs of tempeh per day.

Keywords: milling machine; pondok pesantren; screw; tempeh

Received:	Revised:	Accepted:	Available online:
26.02.2022	15.04.2022	17.05.2022	31.05.2022

Suggested citation:

Himarosa R.A., Sudarisman, Bisandyaloka A., Sofyantoro F. (2022). Pengembangan Unit Usaha Tempe melalui Aplikasi Mesin Giling Kedelai Teknologi Screw. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 7(2), 298-307. DOI: 10.30653/002.202272.72

Open Access | URL: <http://jurnal.unmabanten.ac.id/index.php/jppm/>

¹ Corresponding Author: Rela Adi Himarosa, Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta; Jl. Brawijaya, Geblagan, Tamantirto, Kec. Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta 55183; Email: rela.himarosa@umy.ac.id

PENDAHULUAN

Pondok Pesantren Asy-Syifa' Muhammadiyah (PPAM) berlokasi di wilayah Gunungan, Sumbermulyo, Bambanglipuro, Bantul, Yogyakarta (Gambar 1). Sebagai bagian dari Amal Usaha Muhammadiyah (AUM), salah satu misi utama PPAM adalah menjadi pondok pesantren yang berperan aktif dalam mewujudkan ketahanan pangan dan ekonomi bagi masyarakat sekitar. PPAM diharapkan juga dapat menjadi sentra edukasi dalam ilmu agama sekaligus menjadi pusat kaderisasi dakwah yang akan mendukung keberlangsungan program-program dan kegiatan dari persyarikatan Muhammadiyah. Demografi santri PPAM sebagian besar terdiri atas warga/keluarga tidak mampu yang menggantungkan kebutuhannya dari donasi perorangan maupun lembaga yang dihimpun oleh Unit Pengelola Zakat (UPZ) LAZIZMU Asy-Syifa' (Gambar 2).



Gambar 1. Pondok Pesantren Asy-Syifa' Muhammadiyah (PPAM)



Gambar 2. Aktivitas santri di PPAM

Indonesia adalah salah satu negara yang menjadi produsen terbesar tempe di dunia. Konsumsi masyarakat Indonesia untuk produk berbahan kedelai didominasi oleh tempe (50%), tahu (40%), dan produk olahan lain seperti tauco atau kecap (Alvina dan Hamdani, 2019). Tempe dan produk olahannya merupakan produk yang sangat potensial dari segi ekonomi (Romulo dan Surya, 2021). Badan Standardisasi Nasional (2012) melaporkan bahwa terdapat lebih dari 81 ribu usaha pembuatan tempe di Indonesia yang bersaing untuk memenuhi kebutuhan konsumsi tempe masyarakat sebesar 2.4 juta ton per tahun. Secara umum, pembuatan tempe dilakukan melalui dua jenis metode, yaitu metode kupas kering atau kupas basah. Metode kupas basah adalah

metode pembuatan tempe secara tradisional yang dilakukan dengan memasukkan kedelai hasil rebusan ke dalam kantung dan menginjak kedelai tersebut untuk memisahkan kulitnya. Seiring dengan perkembangan jaman, metode kupas basah ini sudah digantikan dengan mesin penggiling karena mempertimbangkan efisiensi produksi, waktu, dan hasil (Yudiono, 2020). Sementara itu, pada metode kupas kering, kedelai sebagai bahan baku pembuatan tempe dibersihkan terlebih dahulu untuk kemudian dikupas dengan menggunakan mesin penggiling tipe *burr mill*. Hasil kupasan kedelai kemudian dipisahkan lebih lanjut dengan meniupkan udara untuk mengeliminasi kulit ari yang merupakan pencemar bahan baku. Dalam proses pembuatan tempe, kedelai yang sudah siap kemudian ditaburi dengan ragi fermentasi dan dikemas menggunakan daun pisang ataupun plastik. Proses fermentasi tempe biasanya terjadi selama 2-3 hari sebelum siap dikonsumsi dan dipasarkan (Alvina & Hamdani, 2019; Yudiono, 2020). Fermentasi kedelai terjadi dalam keadaan asam yang memungkinkan pertumbuhan jamur *Rhizopus sp.* yang mengikat kedelai dan menjadikan tempe berwarna putih (Nurrahman et al., 2012; Ahnan-Winarno et al., 2021). Dari segi kesehatan, selain nilai gizi yang tinggi, tempe juga terbukti bermanfaat untuk mencegah resiko kanker dan menurunkan kadar kolesterol (Abu-Salem et al., 2014; Bintari & Nugraheni, 2017; Chan et al., 2018; Kuligowski et al., 2017; Astawan et al., 2018)

Selama ini, PPAM masih belum memiliki unit usaha yang bergerak dalam ranah ekonomi. Untuk mendukung kemandirian ekonomi dan berkontribusi terhadap kehidupan warga sekitar, digagaslah pendirian Unit Usaha Tempe di PPAM. Kegiatan utama pengabdian ini^[1] adalah aplikasi mesin giling tempe teknologi *screw* pada Unit Usaha Tempe PPAM untuk menghasilkan produk tempe yang khas dan berbeda dari produk yang sudah ada di pasaran. Pendirian Unit Usaha Tempe ini diharapkan dapat membantu menopang kebutuhan operasional dan kegiatan yang terlaksana di pesantren. Selain itu, sebagai salah satu target jangka panjang, diharapkan Unit Usaha Tempe PPAM dapat membantu memenuhi kebutuhan bahan pangan dan pemenuhan gizi santri dan warga sekitar.

METODE

Pelaksanaan program dibagi menjadi beberapa tahapan meliputi survei kondisi PPAM, diskusi dengan pengurus, penyusunan SWOT, pembuatan rancang bangun alat, manufaktur alat, pelatihan penggunaan alat di PPAM, penyesuaian alat, penyerahan alat kepada pengurus PPAM, pendampingan produksi, dan evaluasi/monitoring kegiatan. Tahapan pertama, berupa observasi dan survei keadaan PPAM, dilakukan dengan melakukan kunjungan langsung ke PPAM pada bulan Januari 2021. Pengurus PPAM menyambut dengan baik pengusulan program pendampingan pembuatan Unit Usaha Tempe ini dan memberikan masukan terhadap rencana pelaksanaan program. Hasil survei serta diskusi yang dilakukan dengan pengurus membantu pemetaan sumber daya, analisis alur produksi, ketersediaan kedelai sebagai bahan baku di lingkungan sekitar PPAM dan potensi permasalahan yang mungkin dihadapi.

Tahap kedua pelaksanaan program berupa refleksi hasil diskusi dan penyusunan SWOT secara sistematis mengenai potensi pengembangan Usaha Unit Tempe di PPAM dan manfaat penggunaan mesin gulung teknologi *screw*. Hasil SWOT juga disampaikan

dan didiskusikan dengan pengurus dan santri PPAM untuk mendapatkan masukan dan koreksi. Seiring dengan penyusunan SWOT, dilakukan juga tahap berikutnya berupa pembuatan rancang bangun berdasarkan referensi dan bahan-bahan yang tersedia. Dilakukan beberapa kali simulasi untuk mendapatkan desain alat yang paling efisien dan cocok untuk digunakan di lingkungan PPAM.

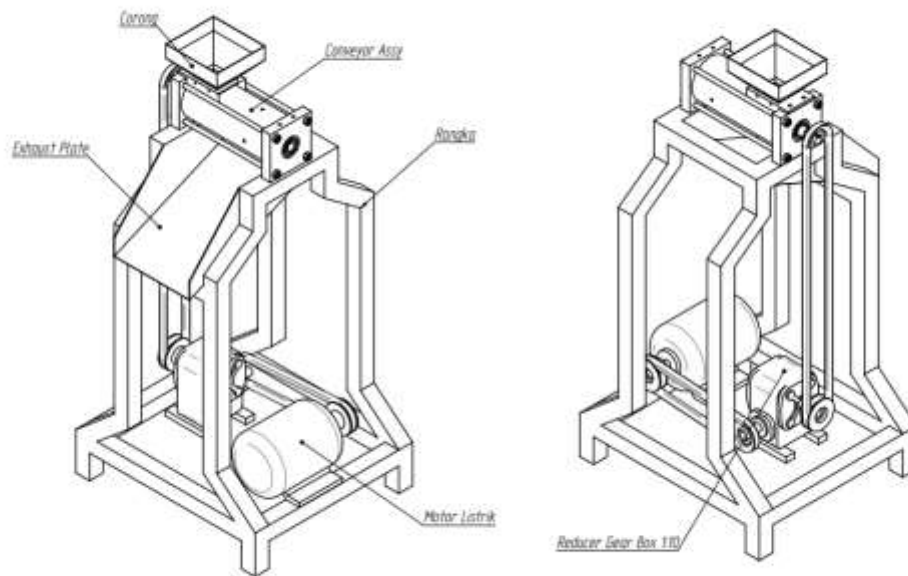
Setelah proses manufaktur alat selesai dilaksanakan di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, mesin giling kedelai kemudian dibawa ke PPAM untuk dilakukan uji coba. Sebelum uji coba, dilakukan penjelasan terlebih dahulu mengenai teknis penggunaan alat, keunggulan mesin giling teknologi *screw*, dan keuntungan yang diperoleh Unit Usaha Tempe setelah mengadopsi teknologi tersebut. Pelatihan dimulai dengan memberikan kesempatan kepada pengurus dan santri PPAM untuk mencoba penggunaan mesin giling tersebut dan menyampaikan masukan atau kesan yang diperoleh. Di akhir pelatihan, pengurus dan santri memberikan beberapa catatan penting yang kemudian digunakan sebagai referensi untuk melakukan penyesuaian alat. Penyesuaian kemudian dilakukan secara bertahap hingga dirasa sudah sesuai dengan kebutuhan dari PPAM.

Pada tahap akhir pelaksanaan program, mesin giling diserahkan secara resmi kepada pengurus dan santri PPAM untuk bisa digunakan dalam proses produksi tempe di Unit Usaha Tempe. Selama pemanfaatan, dilakukan pendampingan secara intensif untuk memastikan adopsi penggunaan mesin giling tersebut bisa berjalan dengan lancar dan terjadi peningkatan efisiensi produksi tempe di Unit Usaha Tempe PPAM. Evaluasi/monitoring keberlanjutan program juga dilaksanakan untuk menilai tingkat keberhasilan program dan mengetahui potensi masalah yang mungkin terjadi di PPAM. Selain itu, dilakukan juga pemetaan kendala yang dialami oleh pengurus PPAM selama produksi dan pemasaran tempe yang dihasilkan. Program pengabdian masyarakat ini diharapkan dapat membantu mewujudkan Unit Usaha Tempe PPAM yang mandiri dan berdikari. Unit Usaha Tempe ini merupakan inisiasi positif untuk membentuk pilar ekonomi yang mendukung pelaksanaan kegiatan di PPAM dan tidak bergantung kepada pihak luar ataupun donatur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Unit Usaha Tempe PPAM memanfaatkan metode kupas kering yang dimodifikasi dengan teknologi poros berulir (*screw*) (Gambar 3). Mesin pengupas kulit ari generasi lama menerapkan teknologi sistem disk berputar dan plat diam yang kurang efisien. Dalam program pengabdian masyarakat ini, melalui aplikasi teknologi generasi terbaru, mesin pengupas kedelai yang digunakan di PPAM menggunakan model teknologi poros berulir (*screw*) dengan permukaan kontak yang lebih tinggi (Wisnujati, 2016). Mesin penggiling kedelai tipe *screw* ini bisa meningkatkan produktivitas dan higienitas proses pembuatan tempe di Unit Usaha Tempe PPAM. Beberapa komponen dari mesin ini yaitu (1) bodi, poros berulir (*screw*), puli-V berupa aluminum cor, (2) bak penampung (*hoper*), saluran keluar yang terbuat dari pelat logam paduan antara alumunium dan baja tahan karat, (3) poros yang terbuat dari baja karbon, sabuk-V, bantalan, dan (4) rangka dari profil besi siku yang disesuaikan untuk kebutuhan produksi sebanyak 10-100 kg/jam. Mesin penggiling generasi baru ini juga bisa digunakan untuk industri tempe skala rumah tangga karena bisa digerakkan dengan tenaga manusia,

elektromotor, atau mesin pembakaran dalam yang bisa disesuaikan dengan kebutuhan dan sumber daya yang tersedia.



Gambar 3. Skema alat pengupas kulit ari kedelai dengan teknologi poros berulir (*screw*)

Sebelum pelaksanaan program, observasi mitra dilaksanakan dengan melakukan kunjungan langsung ke PPAM dan melakukan diskusi dengan Pimpinan PPAM yang dilaksanakan pada bulan Januari 2021. Hasil diskusi tersebut kemudian disarikan sebagai bahan penyusunan analisis SWOT mitra yang digunakan sebagai dasar dalam penyusunan dan pengembangan program. Pembuatan rancang bangun alat dan manufaktur terselesaikan pada bulan Juli 2021. Gambar 4 dan 5 menunjukkan hasil manufaktur alat berupa poros giling model *screw* yang digunakan dalam pembuatan mesin penggiling tempe. Mesin giling yang sudah siap kemudian dilakukan pengujian di PPAM untuk pelaksanaan produksi tempe. Pada tahap ini dilaksanakan juga sosialisasi dan pelatihan penggunaan alat yang baik dan benar untuk mendukung produksi tempe yang efisien. Pengurus dan santri PPAM terlibat aktif dalam pelatihan yang diselenggarakan. Dari segi teknis, mekanisme kerja alat penggiling ini juga dijelaskan secara umum kepada pengurus dan santri, sehingga diharapkan terjadi penyerapan pengetahuan dan pemanfaatan teknologi yang tepat guna.



Gambar 4. Komponen giling model *screw* sebelum dirakit

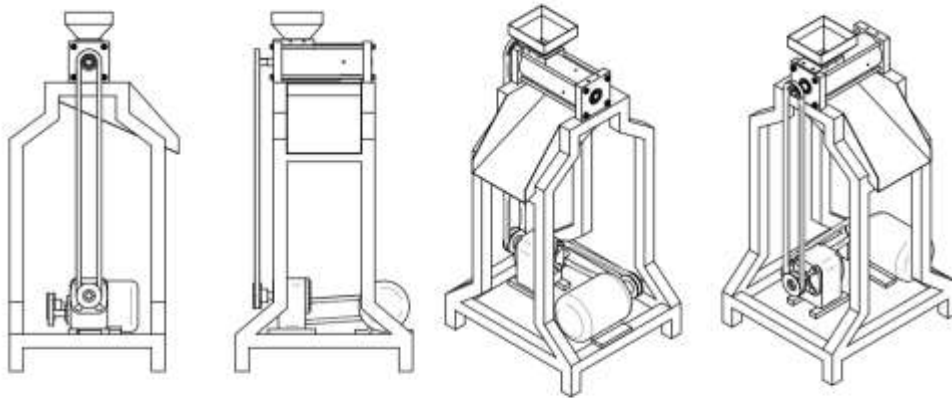


Gambar 5. Komponen giling yang sudah dirakit ke dalam mesin



Gambar 6. Tahap penyesuaian putaran mesin

Selama tahap pelatihan, pengurus PPAM memberikan masukan atau *feedback* yang menekankan diperlukannya uji tambahan berupa penyesuaian putaran motor listrik (Gambar 6). Pengujian putaran motor listrik dilakukan kembali sesuai masukan dari pengurus PPAM untuk menyesuaikan mekanisme gerak mesin giling. Hasil pengujian tersebut menunjukkan bahwa putaran 150 rpm merupakan kecepatan yang ideal untuk diaplikasikan ke dalam desain akhir mesin giling tersebut (Gambar 7 dan 8).



Gambar 7. Rancang bangun mesin giling kedelai teknologi *screw* versi akhir



Gambar 8. Mesin giling teknologi *screw*



Gambar 9. Penyerahan mesin penggiling kepada pengurus PPAM

Di bagian akhir pelatihan, mesin giling kemudian diserahkan secara resmi kepada pengurus dan santri PPAM pada tanggal 27 Juli 2021. Uji coba pengaturan mesin juga dilakukan kembali bersama pengurus dan santri yang akan menggunakan mesin secara langsung (Gambar 9). Pada tahap monitoring, PPAM mampu mengolah kedelai sebanyak 4 kg dan memproduksi tempe sejumlah 20 bungkus per hari. Pengolahan 4 kg kedelai ini hanya memakan waktu kurang dari 20 menit, menunjukkan bahwa penggunaan mesin giling teknologi *screw* meningkatkan efektivitas produksi secara signifikan. Hasil evaluasi awal program menunjukkan bahwa Unit Usaha Tempe mampu melakukan produksi tempe secara mandiri. Dalam pelaksanaannya, jumlah kedelai yang diolah menjadi tempe akan disesuaikan dengan kapasitas sumber daya manusia yang terlibat, bahan yang tersedia, dan prospek pemasaran. Pendampingan terhadap Unit Usaha Tempe akan terus dilakukan untuk memberikan evaluasi dan perbaikan yang dibutuhkan selama pelaksanaan kegiatan usaha tempe oleh PPAM.

SIMPULAN

Aplikasi mesin penggiling teknologi *screw* berhasil meningkatkan efektivitas produksi Unit Usaha Tempe Pondok Pesantren Asy-Syifa' Muhammadiyah (PPAM). Unit Usaha Tempe ini diharapkan dapat menjadi salah pilar usaha yang mendukung pemenuhan kebutuhan ekonomi di PPAM dan meningkatkan asupan gizi santri maupun warga sekitar.

Ucapan Terimakasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Lembaga Penelitian, Publikasi dan Pengabdian Masyarakat (LPPM), Universitas Muhammadiyah Yogyakarta^[1] melalui Hibah Pengabdian Masyarakat Skema PKM No: 546/PEN-LP3M/I/2021. Apresiasi dan terima kasih juga diberikan kepada segenap pengurus dan santri Pondok Pesantren Asy-Syifa' Muhammadiyah (PPAM) yang telah bekerja sama dengan baik.

REFERENSI

- Abu-Salem, F.M., Mohamed, R.K., Gibriel, A.Y., Rasmy, N.M. (2014). Levels of some antinutritional factors in tempeh produced from some legumes and jojobas seeds. *International Journal of Biological, Agricultural, Biosystems, Life Science and Engineering*, 8(3): 280–285.
- Ahnan-Winarno, A. D., Cordeiro, L., Winarno, F. G., Gibbons, J., Xiao, H. (2021). Tempeh: A semicentennial review on its health benefits, fermentation, safety, processing, sustainability, and affordability. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 20(2): 1717–1767. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12710>
- Alvina, A., & Hamdani, D. (2019). Proses Pembuatan Tempe Tradisional. *Jurnal Pangan Halal*, 1(1): 1/4.
- Astawan, M., Mardhiyyah, Y.S., Wijaya, C.H. (2018). Potential of Bioactive Components in Tempe for the Treatment of Obesity. *Jurnal Gizi Dan Pangan*, 13(2): 79–86. <https://doi.org/10.25182/jgp.2018.13.2.79-86>
- Bintari, S.H., & Nugraheni, K. (2017). The potential of tempeh as a chemopreventive and chemotherapeutic agent targeting breast cancer cells. *Pakistan Journal of Nutrition*, 16(10): 743–749. <https://doi.org/10.3923/pjn.2017.743.749>
- Chan, Y.C., Lee, I. Te, Wang, M.F., Yeh, W.C., Liang, B.C. (2018). Tempeh attenuates cognitive deficit, antioxidant imbalance, and amyloid β of senescence-accelerated mice by modulating Nrf2 expression via MAPK pathway. *Journal of Functional Foods*, 50(200): 112–119. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2018.09.023>
- Kuligowski, M., Pawłowska, K., Jasińska-Kuligowska, I., Nowak, J. (2017). Composición de isoflavonas, contenido de polifenoles y actividad antioxidante de las semillas de soja durante fermentación de tempeh. *CYTA - Journal of Food*, 15(1): 27–33. <https://doi.org/10.1080/19476337.2016.1197316>
- Nasional, B.S. (2012). Tempe: Persembahan Indonesia untuk Dunia. In *PUSIDO*. <https://doi.org/10.1201/9781351074001-6>
- Nurrahman, Astuti, M., Suparmo, Soesatyo, H.M. (2012). Pertumbuhan Jamur, Sifat Organoleptik dan Aktivitas Antioksidan Tempe Kedelai Hitam yang Diproduksi dengan Berbagai Jenis Inokulum. *Agritech: Jurnal Fakultas Teknologi Pertanian UGM*, 32(1): 60–65
- Romulo, A., & Surya, R. (2021). Tempe: A traditional fermented food of Indonesia and its health benefits. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 26(May), 100413. <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2021.100413>
- Wisnujati, A. (2016). Penerapan Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi Mesin Pengupas Kulit Ari Kedelai Jenis Screw Pada Industri Kecil Tempe. *Teknoin*, 22(1). <https://doi.org/10.20885/teknoin.vol22.iss1.art2>
- Yudiono, K. (2020). Peningkatan Daya Saing Kedelai Lokal Terhadap Kedelai Impor Sebagai Bahan Baku Tempe Melalui Pemetaan Fisiko-Kimia. *Agrointek*, 14(1): 57–66. <https://doi.org/10.21107/agrointek.v14i1.6311>

Copyright and License



This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

© 2022 Reli Adi Himarosa, Sudarisman, Ammaru Bisandyaloka, Fajar Sofyantoro

Published by LPPM of Universitas Mathla'ul Anwar Banten in collaboration with the Asosiasi Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (AJPKM)