



## Pengembangan Produksi Tahu Menggunakan Teknologi Ketel Uap di Dusun Tidar Campur Kota Magelang

### *Development of Tofu Production Using Steam Boiler Technology in Tidar Campur Hamlet, Magelang City*

Radi <sup>a,1,\*</sup>, Priyanto Triwitono <sup>b,2</sup>, Marheriyanto <sup>c,3</sup>

<sup>a,b,c,d,e,f</sup> Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Bulaksumur, Caturtunggal, Kec. Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55281

\* radi-tep@ugm.ac.id

#### ARTICLE INFO

##### Article history

Received : dd-mm-yyyy

Revised : dd-mm-yyyy

Accepted : dd-mm-yyyy

Published : dd-mm-yyyy

##### Keywords

Steam boiler, SMEs, Tofu, Technology

#### ABSTRACT/ABSTRAK

*The main problems in the tofu industry are the long production process, low quality of tofu, and the problem of excess liquid waste. To overcome this problem, modernization of tofu processing technology needs to be carried out. Currently, steam tofu technology is seen as a new technology in the tofu making process. The results of laboratory studies also show that using one stove to activate a steam boiler has been proven to be able to save fuel usage compared to using multiple waits in a number of cooking tanks. KUB Campur Mandiri was chosen as the activity partner because it is a tofu center that drives the economy and is a priority for development by the Magelang City Department of Industry and Trade. This activity aims to create, implement and introduce steam boilers as a means of tofu production to partner SMEs at KUB "Mampur Mandiri" in Tidar Campur Hamlet, South Magelang District, Magelang City, Central Java Province. The implementation method for this activity is carried out in stages, namely the preparation stage, the outreach stage to partners, and the steam boiler construction stage. Based on the partners' observations, steam boilers provide a number of advantages. To find out in detail, it is necessary to observe the performance of the boiler for a sufficient duration to ensure these advantages. It is hoped that the advantages felt by partners can be disseminated to other SMEs that are members of the KUB.*

*Keywords: Steam boiler, SMEs, Tofu, Technology*

Persoalan utama dalam industri tahu adalah proses produksi yang lama, kualitas tahu yang rendah, dan persoalan limbah cair yang berlebih. Untuk mengatasi persoalan tersebut, modernisasi teknologi pengolahan tahu perlu dilakukan. Saat ini, teknologi tahu uap dipandang sebagai teknologi baru dalam proses pembuatan tahu. Hasil kajian di laboratorium juga menunjukkan bahwa penggunaan satu tungku untuk mengaktifkan ketel uap terbukti mampu menghemat penggunaan bahan bakar dibandingkan dengan penerapan banyak tungku pada sejumlah bak masak. KUB Campur Mandiri dipilih menjadi mitra kegiatan dikarenakan merupakan sentra tahu yang menjadi penggerak ekonomi dan menjadi prioritas pembinaan oleh Disperindag kota Magelang. Kegiatan ini bertujuan untuk membuat, menerapkan, dan mengenalkan ketel uap sebagai sarana produksi tahu pada UKM mitra di KUB "Campur Mandiri" di Dusun Tidar Campur, Kecamatan Magelang Selatan, Kota Magelang, Provinsi Jawa Tengah. Metode pelaksanaan pada kegiatan ini dilakukan secara bertahap yaitu tahap persiapan, tahap penyuluhan kepada mitra, tahap design layout tempat produksi dan tahap pembangunan ketel uap. Berdasarkan hasil pengamatan mitra, ketel uap memberikan sejumlah keuntungan. Untuk mengetahui secara detail, perlu dilakukan pengamatan kinerja ketel dalam durasi yang cukup untuk memastikan kelebihan tersebut. Kelebihan yang dirasakan oleh mitra diharapkan dapat disosialisasikan kepada UKM lain yang tergabung dalam KUB tersebut..

Kata kunci : Ketel uap, UKM, Tahu, Teknologi



Copyright © 2023, Isrianto et al

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license

---

**UCAPAN TERIMAKASIH (ACKNOWLEDGMENT)**

--

---

## **PENDAHULUAN**

KUB “Campur Mandiri” merupakan sebuah paguyuban yang dibentuk oleh pengrajin-pengrajin tahu rumahan, atau dikenal dengan usaha kecil menengah (UKM) tahu yang beralamat di Dusun Tidar Campur, Kel. Tidar Selatan, Kec. Magelang Selatan, Kota Magelang, Propinsi Jawa Tengah. Saat ini, KUB tersebut memiliki anggota sebanyak 34 UKM tahu yang terletak di dusun tersebut (Pau & Asngadi, 2021). Meskipun berlokasi di wilayah perkotaan dan telah berdiri puluhan tahun lalu, KUB Campur Mandiri masih menghadapi sejumlah persoalan (Hakim, 2019).

Persoalan utama dalam industri tahu tersebut adalah proses produksi yang lama, kualitas tahu yang rendah, dan persoalan limbah cair yang berlebih (HINDRATMO, Kholili, & Krisna Dianto, 2022). Berdasarkan kajian, persoalan ini muncul karena keterbatasan sarana produksi yang dimiliki UKM. Secara umum, produksi tahu merupakan serangkaian tahapan yang dimulai dari proses perendaman biji kedelai, penggilingan, pemasakan (penggodogan), penyaringan, penggumpalan, pencetakan dan penguningan (pasteurisasi) (Korneilis, 2019). KUB “Campur Mandiri” masih menerapkan cara dan peralatan yang sederhana (tradisional), kecuali pada tahap penggilingan yang telah menerapkan mesin penggiling dengan penggerak motor (Pakpahan et al., 2021).

Penggunaan peralatan tradisional tersebut menjadi penyebab utama dari ketiga persoalan tersebut. Proses produksi yang lama disebabkan karena penggunaan peralatan tradisional yang memiliki kapasitas rendah (Furensa et al., 2022). Biasanya, untuk satu unit pemasakan, UKM tahu memerlukan waktu sehari penuh untuk memproses sekitar 100 kg biji kedelai kering menjadi tahu (Indriyani & Ruslan, 2017). Untuk produksi dengan kapasitas yang lebih besar, UKM tahu di wilayah Magelang tersebut menerapkan lebih dari satu unit pemasakan (Feri, Yahaya, Aleihydro, & Prakoso, 2023). Sementara persoalan rendahnya kualitas tahu disebabkan oleh proses pemasakan yang dilakukan secara langsung. KUB “Campur Mandiri” memasak bubur kedelai (menggodog) menggunakan bak masak dari beton yang alasnya diberi wajan terbuat dari logam, dipasang pada tungku (Ajayi, Mustapha, Popoola, Folarin, & Afolabi, 2023).

Untuk mengatasi persoalan tersebut, modernisasi teknologi pengolahan tahu perlu dilakukan (Khatulistiwa, Rini, Soebagio, & Suharso, 2023). Saat ini, teknologi tahu uap dipandang sebagai teknologi baru dalam proses pembuatan tahu (Meksoub, Elkihel, ELkihel, & Bakdid, 2022). Hasil kajian di laboratorium juga menunjukkan bahwa penggunaan satu tungku untuk mengaktifkan ketel uap terbukti mampu menghemat penggunaan bahan bakar dibandingkan dengan penerapan banyak tungku pada sejumlah bak masak. Disamping itu, penerapan teknologi tahu uap juga mampu menekan kebutuhan air produksi yang berpotensi untuk menekan jumlah limbah cair yang dihasilkan (Radi, Bairawa, Putra, Triwitono, & Marheriyanto, 2021).

Pemilihan KUB Campur Mandiri sebagai mitra kegiatan merupakan bentuk tindak lanjut dari kegiatan pengabdian Fakultas Teknologi Pertanian UGM tahun 2018 bekerjasama dengan Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kota Magelang. Disamping jumlahnya yang banyak, sebagai sentra tahu, menjadi penggerak ekonomi, KUB Campur Mandiri menjadi prioritas pembinaan oleh Disperindag kota Magelang. Karenanya jumlahnya yang banyak, kegiatan introduksi ketel hanya dapat dilakukan melalui teknik percontohan (role model), dimana introduksi ketel dilakukan pada salah satu UKM mitra terpilih. Berdasarkan arahan Diperindag, UKM mitra yang akan dijadikan percontohan dipilih untuk UKM yang berlokasi di pintu masuk sentra, mudah dipantau, mudah dijangkau serta memiliki komitmen untuk dapat mensosialisasikan teknologi ini kepada UKM lainnya (Suharso & Ahyudanari, 2020).

Kegiatan ini bertujuan untuk membuat, menerapkan, dan mengenalkan ketel uap sebagai sarana produksi tahu pada UKM mitra di KUB “Campur Mandiri” di Dusun Tidar Campur, Kel. Tidar Selatan, Kec. Magelang Selatan, Kota Magelang, Propinsi Jawa Tengah, memperbaiki proses pemasakan tahu dari tradisional menjadi tahu uap di UKM mitra. Kegiatan ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi UKM mitra, masyarakat pengrajin tahu di Dusun Tidar Campur, Kel. Tidar Selatan secara umum, pemerintah setempat, dan bagi perguruan tinggi pengusul.

## **METODE PELAKSANAAN**

Metode kegiatan Pengabdian Masyarakat ini dilakukan melalui kegiatan yang akan dilakukan secara bertahap yaitu sebagai berikut :

**1. Tahap persiapan**

Tahap persiapan yang dilakukan meliputi :

- a. Survey lokasi pengabdian kepada masyarakat
- b. Pemantapan dan penentuan lokasi dan sasaran
- c. Penyusunan bahan/materi kegiatan

**2. Tahap Penyuluhan Kepada Mitra**

Penyuluhan yang dilakukan adalah berupa sosialisasi yang bertujuan untuk menyampaikan program kegiatan kepada mitra dan pihak-pihak terkait. Melalui kegiatan ini, semua pihak dikumpulkan untuk membahas lebih detail terkait pelaksanaan kegiatan termasuk anggaran pelaksanaan yang harus ditanggung oleh semua pihak baik UGM maupun mitra terkait.

**3. Tahap Design Layout Tempat Produksi**

Setelah kegiatan sosialisasi, tim akan membuat layout instalasi ketel dan perpipaannya serta mungkin sedikit penataan letak peralatan produksi yang ada. Dengan mempertimbangkan layout yang ada maka biaya instalasi ketel uap dan perlengkapannya dapat diminimalkan

**4. Tahap Pembangunan Ketel Uap**

Berdasarkan gambar desain yang telah dilakukan, tim akan menghitung jenis dan jumlah kebutuhan material konstruksi yang diperlukan. Lalu tim akan membangun ketel uap tersebut dengan presisi. Setelah final, ketel uap kemudian dicat dan diuji fungsionalnya sebelum dipasang pada mitra kegiatan.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Tahapan awal setelah penghitungan material konstruksi adalah pengadaan material. Pada pengadaan ini, material dibeli secara bertahap didasarkan pada tingkat urgensinya. Sejumlah material yang didahulukan antara lain plat stainless steel, plat stainless steel perforated, plat besi eser, dan besi siku. Pengadaan dilakukan melalui pembelian langsung pada sejumlah toko material yang ada disekitar Yogyakarta. Pembelian plat utama berupa pembelian 2 buah Plat Stainless Steel 3.00 mm dan 1 kaleng Elektroda 4 kg ukuran 2.0x300mm.

Setelah kegiatan pembelian material dilakukan, tahap berikutnya adalah pabrikasi. Kegiatan pabrikasi diawali dengan tahap penyiapan peralatan konstruksi yang akan digunakan untuk membuat mesin sangrai tersebut. Mesin yang digunakan untuk kegiatan pabrikasi tersebut meliputi mesin potong, gerinda, mesin bubut, mesin frais, mesin pemotong plat, mesin penekuk plat, mesin roller, dan mesin las. Sebelum digunakan, mesin-mesin tersebut dipersiapkan meliputi kegiatan perawatan rutin dan pembersihan mesin. Setelah penyiapan mesin selesai, kegiatan dilanjutkan dengan pembuatan mesin. Pembuatan mesin sangrai dimulai dengan membuat bagian-bagian utama. Dari gambar prototype, tiap bagian utama diperjelas beserta dimensinya, kemudian dihitung dimensi material yang diperlukan untuk membuat komponen tersebut. Kegiatan pembuatan mesin dapat dilihat pada Gambar 1 dengan tahapan sebagai berikut.

**1. Pemotongan Bagian Selimut Tabung**

Pemotongan ini dilakukan pada hari Rabu 3 Juli 2019 dengan gerenda dengan mematok ukuran tinggi tabung kurang lebih 123 cm.

**2. Pengerolan Selimut Tabung**

Pengerolan ini dilakukan pada hari Kamis 4 Juli 2019 dengan mesin pengerol manual. Dilakukan oleh 2 orang pekerja, dengan cara memutar rol searah jarum jam hingga selimut tabung membentuk lingkaran.

**3. Penitikan Las Selimut Tabung**

Penitikan dilakukan pada hari Jumat 5 Juli 2019 dengan menggunakan las listrik, agar selimut tabung dapat menempel pada sisi yang berhadapan. Proses ini dilakukan pertama dengan menjepit kedua ujung selimut agar sisi selimut yang akan dilas dapat berhimpit rapat.

**4. Pemotongan Tutup Tabung Atas dan Bawah**

Proses ini dilakukan pada hari Selasa 9 Juli 2019 dengan cara di gerenda membentuk lingkaran sesuai diameter tabung kurang lebih 77,2 cm.

**5. Pelubangan Pipa Api pada Tutup Atas dan Bawah Tabung**

Proses ini dilakukan pada hari Senin 15 Juli 2019 dengan mengukur diameter luar pipa api kemudian dilakukan pengeboran di salah satu sisi lingkaran pipa api yang telah dibuat dengan jangka setelah itu di gerenda pada sisi yang telah dibor untuk memudahkan pelubangan pipa api.

#### 6. Pemotongan Pipa Api dan Pemasangan Pipa Api

Pemotongan dilakukan pada hari Senin 22 Juli 2019 menggunakan gerenda dengan jumlah potongan pipa api sebanyak 7 buah dengan tinggi sesuai tabung ketel uap. Pemasangan dilakukan dengan bantuan besi panjang untuk meluruskan dan memasukkan pipa api yang telah dipotong ke lubang pipa api. Setelah terpasang semua kemudian dilakukan pengelasan di setiap lubang pipa api yang sudah terpasang pipa agar pipa api kuat dan merekat pada lubang api dan tidak terjadi kebocoran.

#### 7. Pembuatan Tutup Tabung Kerucut

Proses ini dibuat dengan cara memotong besi pipih sesuai ukuran dengan gerenda. Kemudian dibuat lapisan untuk tutup tabung agar tabung ketel tertutup rapat.

#### 8. Membuat Pipa Kecil Output dan Input

Pembuatan ini dilakukan pada hari Rabu 31 Juli 2019 dengan memotong pipa kecil yang sudah ditentukan diameternya dengan menggunakan gerenda. Setelah itu dilakukan pengelasan pada T yang sudah ada, pengelasan tersebut menyambungkan antara pipa yang sudah dipotong ke pipa T yang sudah dibeli sebelumnya.

#### 9. Pemasangan Pipa Kecil

Pemasangan pipa kecil dilakukan dengan cara di las menggunakan las listrik pada bagian yang ditentukan yang sudah dilubangi pada selimut tabung.



Gambar 1. Proses pembuatan mesin

Setelah itu ketel uap akan dirakit yang kemudian dilengkapi dengan perlengkapan tambahan, seperti perlengkapan pengaman tekanan kerja, indikator level air, tusen klep, saluran input air, saluran uap, manometer, serta kelengkapan pipa uap untuk bak masak. Pada tahap ini, ketel uap yang telah dirakit kemudian diuji fungsionalnya. Pengujian fungsional dilakukan di Laboratorium Energi dan Mesin Pertanian, FTP-UGM dengan melibatkan sejumlah peralatan seperti compressor dan pengukur tekanan kerja. Ketel uap yang telah dirakit dan diuji disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Ketel uap setelah dirakit

Setelah tahap perakitan selesai, ketel uap tersebut kemudian diinstal di UKM mitra. Sebelum diinstal, kelengkapan instalasi ketel uap perlu disiapkan. Kelengkapan utama tersebut adalah tungku yang akan digunakan untuk memasang ketel uap. Setelah tahap instalasi selesai, tahap berikutnya adalah sosialisasi penggunaan ketel uap untuk pemasakan tahu dan cara pengoperasian ketel uap yang dilakukan oleh Dr. Radi, STP., M.Eng.

## KESIMPULAN

Berdasar pelaksanaan kegiatan ini, dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu telah dilakukannya kegiatan introduksi steam boiler sebagai teknologi utama yang digunakan untuk memproduksi tahu uap kepada UKM mitra yang tergabung dalam KUB Campur Mandiri, yang beralamat di Dusun Tidar Campur, Kel. Tidar Selatan, Kec. Magelang Selatan, Kota Magelang, Propinsi Jawa Tengah. Selain itu KUB Campur Mandiri selama ini masih mengandalkan proses produksi tradisional yang bersifat turun-temurun, belum mengenal teknologi tahu uap sebelumnya. Oleh karenanya, kegiatan pendampingan lanjutan masih diperlukan. Berdasarkan hasil pengamatan mitra, ketel uap memberikan sejumlah keuntungan. Untuk mengetahui secara detail, perlu dilakukan pengamatan kinerja ketel dalam durasi yang cukup untuk memastikan kelebihan tersebut. Kelebihan yang dirasakan oleh mitra diharapkan dapat disosialisasikan kepada UKM lain yang tergabung dalam KUB tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ajayi, A., Mustapha, H., Popoola, A., Folarin, T., & Afolabi, S. (2023). Development of a Laboratory-Scale Steam Boiler for Polyurethane (Foam) Waste Recycling Machine. *Journal of Advanced Engineering and Computation*, 7, 133. <https://doi.org/10.55579/jaec.202372.409>
- Feri, F., Yahaya, H., Aleihydro, A., & Prakoso, B. (2023). Rancang Bangun Boiler untuk Modernisasi pada Industri Tahu dengan Menggunakan Autodesk Inventor. *Jurnal Inovasi Mesin*, 5, 1–6. <https://doi.org/10.15294/jim.v5i1.69995>
- Furensa, S., Ambarkahi, R., Gemaputri, A., Hidayat, T., Abdurrahman, A., Subagiyo, A., & CNAWP, R. (2022). Peranan Strategi Pemasaran Dalam Upaya Meningkatkan Penjualan UD. Tahu Uap Barokah di Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember. *Jurnal Manajemen Agribisnis Dan Agroindustri*, 2, 41–51. <https://doi.org/10.25047/jmaa.v2i1.23>
- Hakim, L. (2019). Analisa Teoritis Laju Aliran Kalor Pada Ketel Uap Pipa Api Mini Industri Tahu Di Tinjau Dari Koefisien Perpindahan Panas Menyeluruh. *Jurnal Surya Teknika*, 1, 50–55.

<https://doi.org/10.37859/jst.v1i04.1188>

- HINDRATMO, A., Kholili, N., & Krisna Dianto, A. (2022). PKM PENGOLAHAN LIMBAH TAHU BERBASIS ECO FRIENDLY MANUFACTURING DAN GREEN ENERGY PADA UKM TAHU KEDIRI. *Prosiding Konferensi Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat Dan Corporate Social Responsibility (PKM-CSR)*, 5, 1–10. <https://doi.org/10.37695/pkmcsr.v5i0.1614>
- Indriyani, I., & Ruslan, R. (2017). ANALISIS EFISIENSI KETEL UAP PIPA AIR DENGAN KAPASITAS MAKSIMUM 10 TON PER JAM DENGAN BAHAN BAKU BATU BARA. *Teknika Sains : Jurnal Ilmu Teknik*, 2, 52–60. <https://doi.org/10.24967/teksis.v2i1.60>
- Khatulistiani, U., Rini, T. S., Soebagio, S., & Suharso, A. B. K. (2023). Sosialisasi Tas LiPanKu (Lipat simPAN di saKU) di Lingkungan Ibu-ibu Tim Penggerak PKK Sebagai Upaya Pengurangan Penggunaan Kantong Belanja Berbahan Plastik. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia*, 3(1 SE-), 63–70. <https://doi.org/10.52436/1.jpmi.914>
- Korneilis, K. (2019). MANFAAT PENERAPAN MANAJEMEN K3 PADA PEMERIKSAAN DAN PENGUJIAN KETEL UAP DI SUATU PERUSAHAAN. *Jurnal Intent: Jurnal Industri Dan Teknologi Terpadu*, 2, 132–140. <https://doi.org/10.47080/intent.v2i2.736>
- Meksoub, A., Elkihel, A., ELkihel, Y., & Bakdid, A. (2022). Efficiency and compliance of a steam boiler with standards and regulations, 14, 150–155.
- Pakpahan, B., Silalahi, C., Gultom, D., Sihombing, E., Simanjuntak, J., Munthe, L., ... Lubis, R. (2021). ANALISIS PENGARUH PERBANDINGAN BAHAN BAKAR KETEL UAP BERBAHAN BAKAR CANGKANG DAN SERABUT DENGAN KAPASITAS 20 TON UAP/JAM. *SINERGI POLMED: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 2, 1–10. <https://doi.org/10.51510/sinergipolmed.v2i2.25>
- Pau, N., & Asngadi, A. (2021). ANALISIS PEMELIHARAAN MESIN PEMBUAT TAHU (STUDI PADA PABRIK TAHU MITRA CEMANGI DI KOTA PALU). *Jurnal Ilmu Manajemen Universitas Tadulako (JIMUT)*, 7, 248–257. <https://doi.org/10.22487/jimut.v7i3.242>
- Radi, Bairawa, B. P., Putra, R. F., Triwitono, P., & Marheriyanto. (2021). Application of vertical stainless-steel type of steam boiler for home industry of tofu. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 757(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/757/1/012068>
- Suharso, A. B. K., & Ahyudanari, E. (2020). Demand analysis at Tanah Grogot Airport East Kalimantan. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 930(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/930/1/012063>