



Pengembangan Sistem Biokonversi Ampas Tahu menjadi Maggot sebagai Solusi Pengelolaan Limbah Berkelanjutan di Desa Kalisari

Nabila Noor Qisthani^{1*}, Miftahol Arifin², Faizah³

^{1,2}Program Studi Teknik Logistik, Institut Teknologi Telkom Purwokerto, Indonesia, 53147

³Program Studi Teknologi Pangan, Institut Teknologi Telkom Purwokerto, Indonesia, 53147

E-mail*: nabila@ittelkom-pwt.ac.id

Doi : <https://doi.org/10.37339/jurpikat.v4i3.1372>

Info Artikel:

Diterima :

28-08-2023

Diperbaiki :

06-10-2023

Disetujui :

12-10-2023

Kata Kunci: Industri Tahu,
Biokonversi Ampas,
Pengolahan Limbah

Keywords: Tofu Industry, Waste
Biokonversion, Waste
Management,

Abstrak: Pengabdian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem biokonversi ampas tahu menjadi maggot sebagai solusi pengelolaan limbah berkelanjutan di Desa Kalisari. Metode yang digunakan dalam pengabdian ini adalah metode biokonversi, ampas tahu diubah menjadi sumber daya bernilai berupa maggot yang dapat digunakan sebagai pakan alternatif. Pendekatan dalam pengabdian ini adalah pendekatan partisipatif, yang melibatkan partisipasi aktif dari masyarakat lokal akan terlibat langsung dalam seluruh proses pengembangan teknologi budidaya maggot, mulai dari perencanaan hingga implementasi. Langkah-langkah pengabdian: penyediaan tempat pembiakan maggot, pengaturan nutrisi yang tepat, dan pengelolaan lingkungan yang sesuai dengan kebutuhan maggot. Hasil pengabdian berupa pengurangan dampak lingkungan limbah ampas tahu, Membuka peluang ekonomi baru melalui pemanfaatan maggot sebagai sumber pakan ternak.

Abstract : This service aims to develop a bioconversion system of tofu dregs into maggot as a sustainable waste management solution in Kalisari Village. The method used in this service is the bioconversion method, tofu dregs are converted into valuable resources in the form of maggot which can be used as alternative feed. The approach in this service is a participatory approach, which involves active participation from the local community will be directly involved in the entire process of developing maggot cultivation technology, from planning to implementation. The steps of the service: provision of maggot breeding sites, proper nutritional arrangements, and environmental management in accordance with the needs of maggots. The results of the service are reducing the environmental impact of tofu pulp waste, opening up new economic opportunities through the utilization of maggot as a source of animal feed.

Pendahuluan

Desa Kalisari, yang terletak di Kecamatan Cilongok, Kabupaten Banyumas, telah mendapatkan reputasi sebagai sentra industri tahu yang menonjol. Hanya berjarak sekitar 18 km dari Purwokerto, akses menuju desa ini dapat ditempuh melalui jalur Ajibarang-Bumiayu. Julukan "Desa Penge-tahu-an" menjadi cerminan mayoritas warganya yang terlibat dalam kerajinan tahu, sebuah tren yang sudah dimulai sejak tahun 1930-an (Ristianingsih et al., 2018). Era ini telah mengubah pekarangan pertanian menjadi "Desa Penge-tahu-an" karena dominasi penduduknya dalam pengrajin tahu. Keberadaan industri tahu rumahan telah secara signifikan memberikan kontribusi positif terhadap perekonomian masyarakat (Sholikhah & Widiastuti, 2017).

Bukti konkret terlihat dari kehadiran 266 usaha tahu di Desa Kalisari pada tahun 2022, yang menampung 643 tenaga kerja dari total 1.651 kepala keluarga. Fakta ini mencerminkan volume produksi yang menonjol serta peningkatan permintaan akan bahan baku seperti kedelai sebanyak 11.843 kg, dan ampas tahu padat hingga mencapai 10 ton setiap harinya, disertai dengan limbah cair (Yuaningsih et al., 2021). Jumlah industri kecil di Desa Kalisari disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Jumlah Industri Kecil

No	Tahun	Jumlah
1	2019	190
2	2020	210
3	2021	245
4	2022	266

Produk tahu dari Kalisari dikenal karena tidak mengandung pewarna kimia atau bahan pengawet. Pewarna kuning yang khas diperoleh melalui penggunaan kunyit sebagai pewarna alami. Seiring berlalunya waktu, reputasi tahu Kalisari yang bebas dari pewarna buatan dan bahan pengawet kimia telah meluas. Proses produksi tahu secara umum melibatkan perendaman, pencucian, penggilingan, pemasakan, penyaringan, penggumpalan, pencetakan dan pengepresan, pengirisan, buntelan, dan akhirnya pemasakan dan pewarnaan. Bahan-bahan produksi termasuk kedelai, air, whey (produk sampingan dari proses penggumpalan), kunyit, dan garam. Proses pencucian berlangsung setelah perendaman untuk membersihkan kedelai, sedangkan penggilingan menghasilkan bubur kedelai (Kusumastuti & Suparmin, 2016). Proses perebusan dilakukan untuk mendenerasi atau memecah struktur protein agar protein lebih mudah membentuk gumpalan.



Gambar 2. FGD di Desa Kalisari

Alat dan bahan yang digunakan dalam dalam budidaya maggot sebagai solusi biokonversi limbah ampas tahu sebagai berikut :

1. *Alat Pengering Maggot* yang digunakan untuk mengeringkan maggot hasil budidaya.
2. *Tempat Budidaya maggot* berupa wadah yang digunakan untuk melakukan budidaya maggot
3. *Peralatan Pemeliharaan* yang terdiri dari sekop, sarung tangan, cutter, karet, eggies dan wadah untuk memindahkan maggot dan membersihkan wadah budidaya.
4. *Peralatan Pengukuran suhu (termometer)* dan *hygrometer* (pengukur kelembaban) untuk memonitor kondisi lingkungan budidaya maggot.

Sedangkan bahan yang digunakan dalam kegiatan pelaksanaan pengabdian ini antara lain

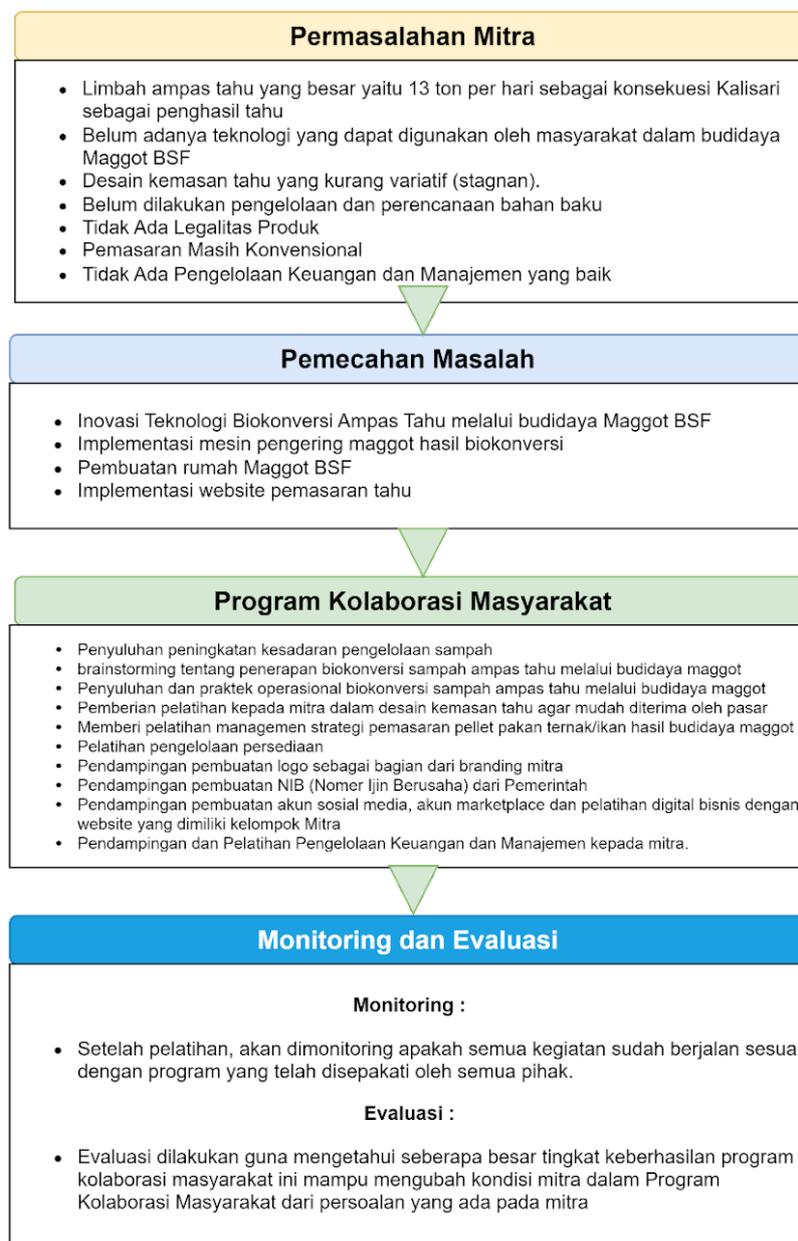
1. *Limbah ampas tahu* yang menjadi bahan dasar untuk budidaya maggot. Ampas tahu ini akan diolah oleh maggot menjadi sumber nutrisi.
2. *Telur Maggot* adalah bahan starter untuk memulai budidaya. Telur ini akan menetas menjadi larva maggot yang akan memakan ampas tahu.
3. *Bahan Pemberi Nutrisi* sebagai tambahan nutrisi bagi larva maggot seperti dedak atau pur, yang akan membantu meningkatkan kandungan nutrisi yang dibutuhkan saat baby maggot.
4. *Wadah Penyimpanan* untuk menyimpan telur maggot, seperti potongan-potongan kertas atau kain yang bersih dan steril.

Program budidaya maggot dengan memanfaatkan sisa limbah ampas tahu ini diawali oleh inisiatif dari program studi Teknik Logistik yang berasal dari Institut Teknologi Telkom Purwokerto. Tahapan pelaksanaannya mengikuti proses berikut:

1. Melakukan pemetaan area serta menghimpun informasi dari warga yang menjadi sasaran.
2. Menyelenggarakan rapat koordinasi bersama tim pelaksana.

3. Mengonfirmasi rincian rencana dengan pemerintah Desa Kalisari sebagai tempat pelaksanaan, termasuk aspek teknis, lokasi, fasilitas, dan peserta yang terlibat.
4. Menyiapkan peralatan dan bahan yang diperlukan untuk kegiatan sosialisasi dan pelatihan..
5. Melakukan inisiasi dan training bagi masyarakat Desa Kalisari, melibatkan total 24 peserta, dengan 2 peserta dari setiap RT dan 10 peserta dari kelompok UMKM.
6. Pengukuran atas tingkat keberhasilan kegiatan.
7. Memberikan pendampingan kepada warga Desa kalisari dalam kaitannya dengan program ini.

Alur pelaksanaan kegiatan pengabdian Masyarakat disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Alur Pelaksanaan Kegiatan

Berikut adalah rangkaian kegiatan yang terkait dengan penyuluhan mengenai budidaya maggot menggunakan bahan limbah ampas tahu. Kegiatan sosialisasi maggot berbahan dasar limbah ampas tahu disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Sosialisasi Budidaya Maggot Berbahan Dasar Limbah Ampas Tahu
Proses pendampingan pemanfaatan ampas tahu untuk budidaya maggot disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Pendampingan pemanfaatan ampas tahu untuk budidaya maggot

Dalam budidaya maggot BSF, limbah ampas tahu ditempatkan di dalam biopond yang berisi telur-telur BSF. Telur-telur tersebut menetas menjadi larva, yang kemudian akan memakan limbah ampas tahu sebagai makanannya. Proses ini mengubah limbah ampas tahu menjadi sumber protein yang bernilai tinggi, yaitu maggot BSF. Proses budidaya ini dapat dijadikan alternatif yang efektif dalam memanfaatkan sampah organik dan menghasilkan produk bernilai tinggi. Adapun prosedur budidaya maggot dari limbah ampas tahu sebagai berikut :

1. *Pengumpulan dan Persiapan Ampas Tahu:*

Limbah ampas tahu di peroleh dari warga yang telah siap dibuang

2. *Penyemaian Telur Maggot*

Telur maggot dari lalat Black Soldier Fly dewasa, pada tahap awal ini diperoleh Green prosa agar lebih memudahkan pemahaman masyarakat dalam budidaya maggot

a. *Pemberian Pakan dan Pemeliharaan*

Pemberian pakan di lakukan setiap 2 hari sekali untuk memastikan pertumbuhan yang optimal.

b. *Pemisahan dan Pengeringan:*

Setelah larva tumbuh cukup besar, pisahkan larva dari ampas tahu yang digunakan sebagai pakan lalu Tempatkan larva dalam alat pengering maggot untuk mengurangi kadar air dan membuatnya siap digunakan.

Program pemberdayaan masyarakat dijalankan melalui serangkaian kegiatan, termasuk pelatihan, pendampingan, demonstrasi, dan evaluasi. Kelompok sasaran mencakup pengusaha tahu, pedagang, dan warga sekitar yang tertarik dalam praktik budidaya maggot BSF. Durasi program ini berlangsung selama tiga bulan. Hasil yang diharapkan dari program ini adalah kemampuan para peserta untuk secara berkelanjutan menerapkan budidaya maggot dan menciptakan ekonomi sirkular melalui produk maggot yang dihasilkan. Dalam konteks ini, ekonomi sirkular mengacu pada usaha untuk mengurangi limbah dan memanfaatkan produk turunan (maggot BSF) untuk keperluan alternatif, seperti pakan ternak atau pakan ikan.

Selama pelaksanaan program pemberdayaan masyarakat, partisipan menunjukkan antusiasme yang tinggi terhadap praktik budidaya maggot. Antusiasme yang begitu besar ini dapat dianggap sebagai indikator keberhasilan program dalam menarik warga pengusaha tahu, pedagang, dan warga sekitar. Tingkat antusiasme yang signifikan ini menggambarkan potensi adopsi dan kelanjutan praktik budidaya maggot BSF di masa yang akan datang.

Dalam proses pelatihan budidaya maggot BSF ini, digunakan pendekatan metode ceramah yang bertujuan untuk mempersiapkan para peserta dengan cara mengilhami semangat mereka tentang pentingnya pemanfaatan limbah ampas tahu. Selain itu, tahap-tahap budidaya maggot BSF juga diperlihatkan secara praktis dan dijelaskan secara detail. Data mengenai tingkat pemahaman peserta pelatihan diambil melalui kuesioner yang disebarkan kepada peserta sebelum dan setelah pelatihan budidaya maggot BSF.

Hasil dan Pembahasan

Rangkaian pemberdayaan melalui pemanfaatan limbah ampas tahu di Desa Kalisari melalui budidaya lalat BSF diatur secara terstruktur dan melibatkan partisipasi langsung warga. Proses pemberdayaan ini dimulai dengan tahap persiapan, yang mencakup melakukan survei lokasi. Hasil survei mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi oleh masyarakat Kalisari, termasuk kurangnya tempat penampungan sampah organik dan keberadaan pengolah sampah yang kurang, baik itu di tingkat rumah tangga maupun di desa. Langkah berikutnya melibatkan penyiapan instrumen untuk pemantauan dan evaluasi, terutama terkait pemahaman masyarakat terhadap pengolahan sampah organik khususnya limbah ampas tahu. Selanjutnya, mengurus izin serta melibatkan masyarakat dalam tahap diskusi dan program sosialisasi.



Gambar 6. Budidaya lalat BSF (kiri) Telur yang di hasilkan (Tengah) dan hasil budidaya maggot (kanan)

Dampak dari upaya pemberdayaan masyarakat Desa Kalisari melalui pelaksanaan budidaya lalat BSF termasuk di antaranya adalah keberadaan struktur kandang untuk lalat BSF. Kandang yang telah disusun ini memiliki bentuk geometris berupa kotak dengan dimensi 100 x 150 x 100 cm. Struktur kandang ini terbuat dari material kain kasa sebagai dindingnya, dengan lantai menggunakan blok beton (conblok), dan ditempatkan di dalam ruangan tertentu. Di dalam kandang, terdapat wadah untuk mengandung larva maggot serta media pertumbuhan maggot yang berasal dari limbah organik.

Setelah periode 14 hari berlalu, telur lalat yang telah diletakkan dalam wadah maggot telah mengalami transformasi menjadi pupa yang siap untuk dipanen. Telur yang semula berbentuk pupa dengan berat sekitar 2 gram, setelah masa panen dapat menghasilkan 1,2 kilogram larva yang siap digunakan sebagai pakan ternak.

Hasil panen larva lalat BSF dikemas dalam wadah plastik klip dengan berat 500 gram per kemasan. Untuk keperluan pemasaran, produk larva BSF memerlukan

kemasan yang sesuai. Selain berfungsi sebagai pelindung, kemasan ini juga diupayakan memiliki daya tarik bagi konsumen guna meningkatkan penjualan. Oleh karena itu, produk larva BSF dari kegiatan budidaya ini diusahakan dijual dalam kemasan yang menarik.

Walau begitu, ada beberapa tantangan yang timbul selama pelaksanaan kegiatan ini. Hambatan yang muncul selama proses implementasi kegiatan ini adalah sebagai berikut :

1. Tingkat keterlibatan peserta, pedagang, dan warga sekitar dalam kegiatan ini masih belum mencapai tingkat maksimal, terutama dalam aspek pemberian pakan harian kepada maggot. Kendala ini muncul akibat jadwal yang padat bagi masing-masing pihak, menyebabkan pemberian pakan harian kepada maggot sering kali tidak dilakukan sesuai rencana dan berdampak pada pertumbuhan populasi maggot.
2. Pemahaman terhadap proses reproduksi maggot yang belum sepenuhnya teruas, terutama pada tahap reproduksi dan pengambilan hasil. Kendala ini berpengaruh pada capaian hasil panen maggot yang belum mencapai target dalam siklus pertama..

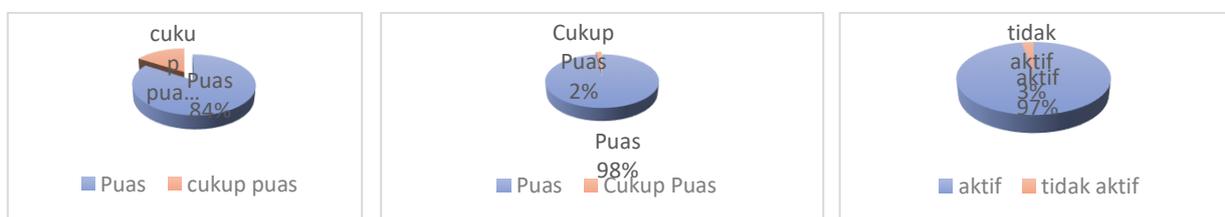
Guna mengevaluasi pencapaian kegiatan, penting untuk menetapkan beberapa target pencapaian sebagai indikator kesuksesan dari kegiatan yang sedang dilaksanakan. Rincian dari target dan indikator kinerja utama dapat ditemukan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Indeks Kinerja Kegiatan

No.	PROGRAM	TARGET	IKK	REALISASI	% CAPAIAN
1	Penyuluhan mengenai budidaya maggot	Total partisipan yang terlibat dalam program budidaya maggot	20 peserta	23 orang	115%
2	Pengembangan kemasan maggot kering	1. Total partisipan dalam pelatihan kemasan maggot kering	20 peserta	25 peserta	125%
		2. Alternatif desain kemasan yang berhasil dibuat	5 kemasan	5 kemasan	100%
3	Pelatihan Digital Marketing Produk Maggot Kering	1. Jumlah peserta pelatihan	20 peserta	25 peserta	125%
		2. Pengenalan 3 e-commerce untuk menjual produk maggot	3 e-commerce	4 e-commerce	133%

Program ini membawa manfaat yang signifikan bagi masyarakat, terutama dalam pemanfaatan limbah ampas tahu. Selama ini, sampah yang mereka kumpulkan hanya menjadi beban dan belum memberikan manfaat yang nyata. Melalui kegiatan ini, mereka memiliki peluang untuk mengubah pandangan terhadap sampah organik menjadi sumber daya yang berharga. Budidaya maggot dari limbah ampas tahu memberikan alternatif yang berkelanjutan dan ekonomis. Larva maggot yang dihasilkan dapat dijadikan pakan ternak yang bernutrisi tinggi, menciptakan nilai tambah dari sampah-sampah tersebut. Dengan adanya pemanfaatan limbah organik melalui budidaya maggot, para petugas kebersihan akan merasakan manfaat nyata dari kerja keras mereka, serta turut berkontribusi dalam menjaga lingkungan yang lebih bersih dan berkelanjutan.

Setelah serangkaian kegiatan berhasil dilaksanakan, langkah selanjutnya adalah mengukur tingkat kepuasan peserta terhadap program tersebut. Penilaian kepuasan peserta memiliki peranan yang signifikan dalam mengevaluasi efektivitas dan dampak dari kegiatan yang telah dijalankan. Pendekatan ini bertujuan untuk mendapatkan masukan yang berharga dari peserta mengenai pengalaman mereka dalam mengikuti pelatihan budidaya maggot. Evaluasi ini mencakup berbagai aspek, seperti sejauh mana peserta memahami materi, seberapa aktif mereka terlibat dalam praktik budidaya, serta sejauh mana mereka mengapresiasi manfaat yang diperoleh dari program ini. Dengan menerima umpan balik dari peserta, kita berharap dapat mengidentifikasi kekuatan dan peluang perbaikan dari program ini. Hal ini bertujuan untuk memastikan bahwa tujuan pemberdayaan dan pendidikan telah tercapai secara maksimal.



Gambar 7. Pemahaman Terhadap Materi (Kiri), Apresiasi Terhadap Program Kegiatan (Tengah), Keaktifan Peserta Dalam Praktek Budidaya (Kanan)

Kesimpulan

Dengan kegiatan ini diperoleh bahwa budidaya maggot melalui pengelolaan limbah ampas tahu memiliki potensi yang besar dalam mengatasi permasalahan sampah

organik sambil memberikan manfaat ekonomi kepada masyarakat. Dengan melibatkan pengusaha tahu dan warga sekitar, program ini telah berhasil mengajarkan cara memanfaatkan limbah untuk menciptakan produk bernilai tinggi seperti maggot BSF yang dapat digunakan sebagai pakan ternak. Berdasarkan hasil evaluasi dan umpan balik peserta, saran yang dapat diberikan adalah untuk lebih memperkuat aspek pelatihan dan pendampingan, terutama dalam tahap budidaya maggot dan manajemen. Selain itu, penting untuk terus membangun kesadaran dan partisipasi dari semua pihak yang terlibat agar budidaya maggot dapat diterapkan secara berkelanjutan. Peningkatan koordinasi dengan pemerintah desa dan lembaga terkait juga akan mendukung keberlanjutan program ini. Selain itu, penting untuk mengembangkan mekanisme pengukuran dampak lingkungan dari pengelolaan limbah ini, sehingga dapat diukur sejauh mana program ini berkontribusi dalam mengurangi volume sampah organik dan dampak positifnya terhadap lingkungan sekitar. Implementasi yang lebih lanjut dan dukungan yang tepat, program budidaya maggot ini memiliki potensi untuk menjadi model pemberdayaan masyarakat yang berkelanjutan dengan dampak positif baik dari segi ekonomi maupun lingkungan.

Ucapan Terima Kasih

Kami mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi yang telah memberikan kepercayaan dan pembiayaan dalam Program Kemitraan Masyarakat tahun 2023

Referensi

- Arifin, M., Qisthani, N. N., & Winati Famila Dwi. (2022). Green Supply Chain Pengelolaan Sampah: Studi Kasus Penggunaan Maggot BSF dalam Pengolahan Sampah Organik. *ISAINTEK: Jurnal Informasi, Sains Dan Teknologi*, 5(2), 78–84. <https://doi.org/https://doi.org/10.55606/isaintek.v5i02.67>
- Hafez, H., & Attia, Y. (2020). *Challenges to the Poultry Industry: Current Perspectives and Strategic Future After the COVID-19 Outbreak*. <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00516>
- Kusumastuti, V., & Suparmin, S. (2016). STUDI INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH TAHU DI DESA KALISARI KECAMATAN CILONGOK KABUPATEN BANYUMAS TAHUN 2015. *Buletin Keslingmas*, 35(1).

<https://doi.org/10.31983/keslingmas.v35i1.3090>

- Naufalin, R., Rukmini, H. S., & Arsil, P. (2019). Aplikasi Ekstrak Kecombrang (*Nicolaia speciosa*) sebagai Pengawet Alami Tahu pada Perajin Tahu di Sentra Industri Tahu Desa Kalisari Banyumas. *Jurnal Abdimas*, 22(2).
- Nuryana, D., Astuti, A. W., Bagas, A., Melina, M., Adhi, Y., & Kusumaningtyas, R. D. (2017). Optimalisasi Pembuatan Biogas dari CENDOK PILITU (Eceng Gondok , Feses Sapi Dan Limbah Tahu). *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia UNNES*, 1.
- Pohlmann, C., Scavarda, A., Alves, M. B., & Korzenowski, A. (2020). The role of the focal company in sustainable development goals: A Brazilian food poultry supply chain case study. *Journal of Cleaner Production*, 245, 118798. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118798>
- Ristianingsih, D., Dharmawan, A. H., & Putri, E. I. K. (2018). Analisis Keberlanjutan Biogas Limbah Tahu Pedesaan (Studi Kasus Di Desa Kalisari, Kabupaten Banyumas). *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 16(2). <https://doi.org/10.14710/jil.16.2.104-112>
- Sholikhah, L. M. A., & Widiastuti, A. (2017). PERAN USAHA INDUSTRI KECIL TAHU TERHADAP KONDISI SOSIAL EKONOMI MASYARAKAT DESA KALISARI KECAMATAN CILONGOK KABUPATEN BANYUMAS. In *Universitas Negeri Yogyakarta* (Vol. 1, Issue 1).
- Yuaningsih, T., Pujiharto, P., & Watemin, W. (2021). KONTRIBUSI USAHA AGROINDUSTRI TAHU TERHADAP PENDAPATAN RUMAH TANGGA SELAMA MASA PANDEMI COVID-19 DI DESA KALISARI KECAMATAN CILONGOK. *Jurnal Ekonomi Pembangunan STIE Muhammadiyah Palopo*, 7(1). <https://doi.org/10.35906/jep01.v7i1.764>