

LIMBAH AMPAS TAHU SEBAGAI MEDIA ALTERNATIF PERTUMBUHAN BAKTERI GRAM NEGATIF

Prima Nanda Fauziah^{1*}, Rahmawati Tri Handayani¹, Syarifah Miftahul El Jannah², Imas Latifah¹

¹Program Studi Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Kesehatan, Universitas Mohammad Husni Thamrin, DKI Jakarta, Indonesia

²Poltekes Kemenkes II, DKI Jakarta, Indonesia

e-Mail: primanandafauziah@gmail.com

No Tlp WA : +62 857 2136 8609

Abstract

*The high price of media and the lack of awareness regarding the potential economic value of tofu dregs has prompted researchers to find innovations in the utilization of tofu dregs as an alternative media product for bacterial growth. This study aims to determine the ability of alternative tofu dregs media to grow Gram-negative bacteria (*Escherichia coli* ATCC 25922, *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603 and *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853), as well as to analyze the number of colonies and characteristics of Gram-negative bacteria in alternative tofu dregs media. The study was conducted using experimental methods in the laboratory using concentration levels of tofu dregs media 1%, 2%, 3%, 4% and 5%. The results of counting the number of colonies showed that the number of *Escherichia coli* ATCC 25922 colonies on tofu dregs media concentrations of 1%, 2%, 3%, 4%, 5% respectively were 64, 86, 105, 165, 171; the number of *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603 colonies in tofu dregs media with concentrations of 1%, 2%, 3%, 4%, 5% respectively were 37, 55, 72, 89, 125; and the number of *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 colonies in tofu dregs media with concentrations of 1%, 2%, 3%, 4%, 5% was 45, 78; 84; 150; 164. Colony characteristics of *Escherichia coli* ATCC 25922, *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603, and *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 on alternative tofu waste media are in accordance with the control but the colony size is smaller. Characteristics of Gram staining observations found Gram negative, bacilli, monobacilli, red. Based on the ANAVA test, the result was 0.0031 ($P < 0.005$). Duncan's test showed that the minimum concentration of tofu dregs that could grow the three Gram-negative bacteria was a concentration of 3%. However, the optimum concentration of tofu pulp media that is good for the growth of the three Gram-negative bacteria in this study is a concentration of 5%. In conclusion, Gram negative bacteria are able to grow on alternative media of tofu waste. However, further research needs to be carried out so that alternative media for tofu dregs waste become a common medium for bacterial growth that is more environmentally friendly at an affordable price.*

Keywords: *Alternative media, bacteria, Gram-negative, tofu-dreg*

Abstrak

Mahalnya harga media serta minimnya kesadaran terkait potensi nilai ekonomi limbah ampas tahu mendorong peneliti untuk menemukan inovasi pemanfaatan limbah ampas tahu menjadi produk media alternatif pertumbuhan bakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan media alternatif ampas tahu dalam menumbuhkan bakteri Gram negatif (*Escherichia coli* ATCC 25922, *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603 dan *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853), serta menganalisa jumlah koloni dan karakteristik bakteri Gram negatif pada media alternatif ampas tahu. Penelitian dilakukan dengan metode eksperimental di laboratorium menggunakan tingkatan konsentrasi media ampas tahu 1%, 2%, 3%, 4% dan 5%. Hasil hitung jumlah koloni didapatkan jumlah koloni *Escherichia coli* ATCC 25922 pada media ampas tahu konsentrasi 1%, 2%, 3%, 4%, 5% secara berurutan adalah 64, 86,

105, 165, 171; jumlah koloni *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603 pada media ampas tahu konsentrasi 1%, 2%,3%,4%,5% secara berurutan adalah 37, 55, 72, 89, 125; dan jumlah koloni *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 pada media ampas tahu konsentrasi 1%, 2%,3%,4%,5% adalah 45, 78; 84; 150; 164. Karakteristik koloni *Escherichia coli* ATCC 25922, *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603, dan *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 pada media alternatif ampas tahu sesuai dengan kontrol namun ukuran koloni lebih kecil. Karakteristik pengamatan pewarnaan Gram didapatkan Gram negatif, basil, monobasil,merah. Berdasarkan uji ANAVA didapatkan hasil 0,0031 ($P < 0,005$). Uji Duncan menunjukkan hasil konsentrasi ampas tahu minimum yang dapat menumbuhkan ketiga bakteri Gram negatif tersebut adalah konsentrasi 3%. Namun, konsentrasi optimum media ampas tahu yang baik untuk pertumbuhan ketiga bakteri Gram negatif pada penelitian ini adalah konsentrasi 5%. Simpulan, bakteri Gram negatif mampu tumbuh pada media alternatif limbah ampas tahu. Namun perlu dilakukan penelitian lebih lanjut agar media alternatif limbah ampas tahu menjadi media umum untuk pertumbuhan bakteri yang lebih ramah lingkungan dengan harga terjangkau.

Kata Kunci : Ampas tahu, bakteri, Gram negatif, media alternatif

PENDAHULUAN

Bakteri membutuhkan suatu media pertumbuhan yang dapat memenuhi persyaratan nutrisi yang dibutuhkannya. Nutrisi yang dibutuhkan bakteri untuk pertumbuhannya meliputi karbon, nitrogen, unsur non logam seperti sulfur dan fosfor, unsur logam seperti Ca^{2+} , Zn^{2+} , Na^{+} , K^{+} , Cu^{2+} , Mn^{2+} , Mg^{2+} dan Fe, Vitamin air, dan energi (Danela, S., dkk, 2019). Media umum digunakan untuk menumbuhkan mikroorganisme di laboratorium seperti bakteri adalah media *Nutrient Agar* (NA) atau *Plate Count Agar* (PCA) dan media selektif seperti *Mac Conkey Agar* (MCA). Mahalnya harga media, pemanfaatan limbah yang kurang maksimal, kandungan nutrisi yang masih ada di dalam ampas tahu, serta potensi memanfaatkan limbah yang menguntungkan sebagai media alternatif pertumbuhan mikroorganisme. Mendorong para peneliti untuk menemukan inovasi dari bahan-bahan yang mudah didapat dan tidak memerlukan biaya yang mahal. Bahan yang digunakan harus mengandung nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan bakteri seperti karbohidrat dan protein (Juariah, S., dkk, 2018).

Penelitian terdahulu menemukan potensi protein dari sisa makanan dan tanaman untuk media alternatif pertumbuhan bakteri, namun masih harus diteliti lebih lanjut. Kacang kedelai (*Glycine max L. Merr*) merupakan bahan dasar pengolahan tahu, tempe, kecap dan produk olahan lainnya. Salah satu makanan populer dikalangan masyarakat Indonesia adalah tahu. Proses produksi

tahu berasal dari sari kacang kedelai (*Glycine max L. Merr*) yang diolah dengan cara penggilingan, pemanasan dan penyaringan guna memanfaatkan sifat protein yang akan menggumpal bila bereaksi dengan asam disertai pengaruh tekanan dalam proses pembuatannya (Marlien, R. A., dkk, 2020). Produk olahan dari kacang kedelai (*Glycine max L. Merr*) sangat beragam dan bernilai gizi tinggi yakni sebagai sumber protein nabati, lemak, vitamin A, E, K serta beberapa jenis vitamin B dan mineral K, Fe, dan Zn (Danela, S., dkk, 2019). Berdasarkan riwayat catatan Badan Pusat Statistik (BPS) 2021 di Indonesia, sekitar 87% kacang kedelai (*Glycine max L. Merr*) digunakan untuk produksi bahan pangan kebutuhan akan produk pangan olahan kacang kedelai (*Glycine max L. Merr*) akan meningkat seiring bertambahnya jumlah penduduk serta permintaan para konsumennya.

BPS (2021) menyebutkan bahwa prediksi rata-rata konsumsi tahu di Indonesia pada tahun 2020-2022 sebesar 8,13 kg/kapita/tahun. Angka tersebut bisa dikatakan bukanlah angka yang sedikit, banyaknya angka rata-rata konsumsi akan berpengaruh terhadap produksi tahu yang meningkat pula. Sehingga limbah dari pembuatan tahu secara tidak langsung akan ikut meningkat keberadaannya. Oleh sebab itu momentum yang sangat tepat ini perlu dijadikan sebagai landasan awal untuk terciptanya inovasi agar limbah produksi tahu yang berasal dari produksi pembuatan tahu bisa memiliki nilai jual dan menjadi hal yang lebih bermanfaat. Dalam proses pembuatan tahu tidak hanya menghasilkan produk akhir berupa tahu akan tetapi juga menghasilkan produk sampingan yakni limbah cair dan limbah padat (ampas tahu). Kandungan gizi pada ampas tahu cukup lengkap dan dapat diolah menjadi sesuatu hal yang lebih berguna. Menjadikan seringkali ampas tahu yang berasal dari produksi tahu dimanfaatkan sebagai pakan ternak yang bernilai ekonomis dalam segi gizi bagi hewan ternak. Aktivitas produksi tahu membuat ketersediaan limbah ampas tahu menjadi melimpah dan sayang rasanya apabila tidak dimanfaatkan dengan optimal. Di dalam ampas tahu terdapat kandungan serat yang tinggi yaitu 28,4 gram, kalium 21,5 mili gram (Brilliant 2018), protein 10,80% (Yustina, I., dkk 2020). Hal

tersebut bisa dikaitkan dengan pemanfaatan ampas tahu sebagai media alternatif pertumbuhan bakteri (mikroorganisme).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Ibrahim Daffa Samudera tahun 2020 menyatakan pertumbuhan bakteri menggunakan media alternatif ampas tahu pada bakteri *Staphylococcus aureus* dapat tumbuh di media tersebut. Penelitian serupa yang dilakukan Rindi Antika Putri tahun 2021 menyatakan bahwa pertumbuhan bakteri *Bacillus subtilis* terjadi di media alternatif ampas tahu.

Pada peneliti sebelumnya yang dilakukan oleh Siti Danela,dkk (2019) yakni bahan kacang kedelai yang dijadikan tepung kacang kedelai dapat digunakan sebagai alternatif sumber protein dalam pembuatan media *Nutrient Agar Plate* (NAP). Hal tersebut dapat dibuktikan dengan tumbuhnya koloni bakteri *Pseudomonas aeruginosa* pada media alternatif kacang kedelai dengan variasi konsentrasi yaitu 2%, 3%, 4%, 5% dan waktu inkubasi dalam waktu 24 jam dan 48 jam. Walaupun terjadi perbedaan karakteristik pengamatan pertumbuhan koloni pada media yang seharusnya yakni media *Natrium Agar* (NA). Berdasarkan uraian diatas keberadaan protein nabati yang terkandung di dalam tepung ampas tahu dapat digunakan menjadi sumber protein untuk pertumbuhan bakteri. Oleh karena itu peneliti tertarik melakukan penelitian tentang pemanfaatan limbah ampas tahu sebagai media alternatif pertumbuhan bakteri Gram negatif. Penelitian ini bertujuan untuk untuk mengetahui kemampuan media alternatif ampas tahu dalam menumbuhkan bakteri Gram negatif (*Escherichia coli* ATCC 25922, *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603 dan *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853), serta menganalisa jumlah koloni dan karakteristik bakteri Gram negatif pada media alternatif ampas tahu.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini menggunakan metode cawan agar sebar (*Spread Plate*), yaitu media terlebih dahulu dituang kedalam cawan petri hingga mengeras. Selanjutnya, larutan sampel dipipet sebanyak 0,1 ml secara aseptis diletakkan di atas media dan diratakan pada permukaan media Agar menggunakan *Spreader*

atau batang L. Alasan peneliti menggunakan metode ini dikarenakan ada salah satu bakteri uji Gram negatif yang bersifat obligat aerobik, yaitu *Pseudomonas aeruginosa*.

Bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu NaCl fisiologis 0,9% steril, Aquadest, Bakteri: *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, Tepung ampas tahu, *Agar Powder Microbiology*, MCA, Alkohol 70%, Spirtus, BaCl 1% dan H₂SO₄ 1%. Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah ampas tahu yang diambil dari limbah produksi tahu di industri rumahan milik “Home Industri Tahu Ciracas” di daerah Poncol, Ciracas Jakarta Timur.

Data yang didapat di dalam penelitian ini adalah menggunakan data primer berdasarkan uji eksperimental yang dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Universitas Mohammad Husni Thamrin. Penelitian ini dilakukan dengan cara menambahkan tepung ampas tahu dengan beberapa tingkatan konsentrasi dengan *Agar Powder Microbiology*. Kemudian tahapan penanaman bakteri disesuaikan dengan standar kerapatan kuman 0,5 McFarland dengan jumlah koloni berkisar $1,5 \times 10^8$ sel/ml, Selanjutnya standar kerapatan kuman tersebut menjadi acuan awal proses pengenceran suspensi kuman yang akan ditanamkan ke media pertumbuhan bakteri di penelitian ini. Sehingga diharapkan jumlah koloni yang tumbuh berkisar 10^2 koloni. Hal ini dilakukan karena faktor kondisi yang kurang memungkinkan yang dialami oleh peneliti yakni kesulitan mengamati pertumbuhan koloni apabila tidak diencerkan dan sifat dari ketiga bakteri Gram negatif tersebut yang tumbuh menjalar sulit terpisah antar koloni. Kemudian koloni yang tumbuh dihitung dari masing masing media ampas tahu dan setelah itu dilakukan pembuatan preparat Gram untuk selanjutnya diamati gambaran mikroskopisnya. Variasi konsentrasi sampel terdiri dari 5 tingkatan 1%, 2%, 3%, 4%, 5%. Pengulangan sampel menggunakan Rumus *Federer* untuk *Randomize Block Design*.

HASIL

Pada penelitian ini dilakukan uji pertumbuhan koloni bakteri Gram negatif yang meliputi: *Escherichia coli* ATCC 25922, *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603 dan *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 pada media limbah ampas tahu dengan 5 konsentrasi yaitu 1%, 2%, 3%, 4% dan 5% (media uji) media MCA sebagai media kontrol. Terhadap media uji dilakukan pengulangan sebanyak 2 kali dan dianalisa hasil pertumbuhan bakteri, selanjutnya dibandingkan dengan pertumbuhan bakteri pada media kontrol. Hasil pertumbuhan bakteri pada media kontrol (PDA) dan media uji secara makroskopis dan mikroskopis ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pertumbuhan tiga bakteri Gram negatif pada media kontrol (MCA) dan Media Uji (Limbah Ampas Tahu) Secara Makroskopis dan Mikroskopis

Hasil Pengamatan Makroskopis dan Mikroskopis				
No	Media	<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	<i>Klebsiella pneumoniae</i> ATCC 700603	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 27853
1	MCA (Kontrol)	Koloni bulat, diameter 3 mm, warna merah muda, cembung, kering Gram negatif kokobasil	Koloni bulat, diameter 4 mm, warna merah muda, cembung, basah Gram negatif kokobasil	Koloni bulat, diameter 3 mm, warna merah muda, cembung, basah Gram negatif basil
2	Media Limbah Ampas Tahu 1%	Koloni bulat, diameter 1 mm, warna merah muda, cembung, kering Gram negatif kokobasil	Koloni bulat, diameter 2 mm, warna merah muda, cembung, basah Gram negatif kokobasil	Koloni bulat, diameter 1 mm, warna merah muda, cembung, basah Gram negatif basil
3	Media Limbah Ampas Tahu 2%	Koloni bulat, diameter 1 mm, warna merah muda, cembung, kering Gram negatif kokobasil	Koloni bulat, diameter 2 mm, warna merah muda, cembung, basah Gram negatif kokobasil	Koloni bulat, diameter 1 mm, warna merah muda, cembung, basah Gram negatif

			basil
4	Media Limbah Ampas Tahu 3%	Koloni bulat, diameter 1 mm, warna merah muda, cembung, kering Gram negatif kokobasil	Koloni bulat, diameter 1 mm, warna merah muda, cembung, basah Gram negatif basil
		Koloni bulat, diameter 2 mm, warna merah muda, cembung, basah Gram negatif kokobasil	Koloni bulat, diameter 2 mm, warna merah muda, cembung, basah Gram negatif kokobasil
5	Media Limbah Ampas Tahu 4%	Koloni bulat, diameter 1 mm, warna merah muda, cembung, kering Gram negatif kokobasil	Koloni bulat, diameter 1 mm, warna merah muda, cembung, basah Gram negatif basil
		Koloni bulat, diameter 2 mm, warna merah muda, cembung, kering Gram negatif kokobasil	Koloni bulat, diameter 2 mm, warna merah muda, cembung, basah Gram negatif basil
6	Media Limbah Ampas Tahu 5%	Koloni bulat, diameter 2 mm, warna merah muda, cembung, kering Gram negatif kokobasil	Koloni bulat, diameter 2 mm, warna merah muda, cembung, basah Gram negatif basil
		Koloni bulat, diameter 3 mm, warna merah muda, cembung, basah Gram negatif kokobasil	Koloni bulat, diameter 3 mm, warna merah muda, cembung, basah Gram negatif kokobasil

Pertumbuhan ketiga bakteri Gram negatif pada media kontrol MCA seperti pada Tabel 1, memiliki banyak persamaan dengan koloni yang tumbuh pada media alternatif limbah ampas tahu. Namun, terdapat perbedaan di ukuran koloni. Ukuran koloni pada media kontrol lebih besar dibandingkan pada media uji. Hasil analisis statistika ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis ANAVA dan Dilanjutkan Duncan

Hasil Pengamatan Makroskopis dan Mikroskopis				
No	Ampas Tahu	<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	<i>Klebsiella pneumoniae</i> ATCC 700603	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 27853
1	Media Limbah Ampas Tahu 1%	<i>p-value</i> 0,0031	<i>p-value</i> 0,0031	<i>p-value</i> 0,0031
2	Media Limbah Ampas Tahu 2%			
3	Media Limbah Ampas Tahu 3%			
4	Media Limbah Ampas Tahu 4%			
5	Media Limbah Ampas Tahu 5%			

Berdasarkan uji ANAVA didapatkan hasil 0,0031 ($P < 0,005$). Uji Duncan menunjukkan hasil konsentrasi ampas tahu minimum yang dapat menumbuhkan ketiga bakteri Gram negatif tersebut adalah konsentrasi 3%. Namun, konsentrasi optimum media ampas tahu yang baik untuk pertumbuhan ketiga bakteri Gram negatif pada penelitian ini adalah konsentrasi 5%.

DISKUSI

Pada media ampas tahu diameter koloni umumnya lebih kecil dikarenakan, tepung ampas tahu mengandung protein sebesar 10,8%, kadar air 5,74%, lemak 14,49%, abu 9,02% dan karbohidrat 59,95%, sedangkan kandungan protein pada media MCA memiliki kandungan protein dan sumber karbon yang sangat kompleks untuk pertumbuhan bakteri, sehingga proses metabolisme bakteri berlangsung optimal. Nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan mikroorganisme yaitu karbon, nitrogen, unsur nonlogam (sulfur, fosfor), unsur

logam (Ca^{2+} , Zn^{2+} , Na^{+} , K^{+} , Cu^{2+} , Mn^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{2+} dan Fe^{3+}), vitamin, air, energi. Bakteri agar dapat berkembang biak harus mendapatkan nutrisi yang mengandung sumber karbon dan nitrogen. Karbon merupakan substrat utama untuk metabolisme bakteri, sehingga dapat dijadikan sebagai sumber nutrisi bakteri. Sumber karbon dapat diperoleh dari karbohidrat, protein dan lemak. Kandungan nutrisi tersebut dapat menyebabkan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922, *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603 dan *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 tumbuh pada media ampas tahu meskipun ukurannya tidak konsisten dibanding dengan media MCA dikarenakan jenis protein pada ampas tahu dan MCA berbeda (Juriah, dkk, 2018).

Jenis protein yang terkandung di dalam tepung ampas tahu tergolong protein nabati dan pada media MCA tergolong sebagai protein hewani. Pada media MCA terdapat asam amino esensial yang umum digunakan bakteri Gram negatif sebagai sumber karbon untuk pertumbuhannya sedangkan pada media alternatif ampas tahu terkandung protein nabati yang terbukti dapat dipergunakan bakteri Gram negatif sebagai sumber karbon untuk menopang pertumbuhannya. Pada media ampas tahu terdapat asam amino esensial lisin, metionin dan mineral yang dapat dipergunakan sebagai sumber karbon untuk nutrisi pertumbuhannya (Yustina, I., dkk 2020).

Pada saat penelitian ini berlangsung terdapat keterbatasan penelitian yaitu lama nya waktu pembuatan tepung ampas tahu mulai dari pengeringan hingga penyaringan (pengayakan) partikel tepung ampas tahu. Kemudian masih ditemukan pertumbuhan koloni yang tidak terpisah, koloni tidak tersebar rata dan menumpuk. Teknik inokulasi yang kurang maksimal bisa menjadi faktor pencetus terjadinya hal tersebut dalam hal ini peneliti menggunakan metode *Spread plate*. Timbulnya pigmen hijau pada media ampas tahu membuktikan bahwa pigmen khas Pyocyanin (Biru- hijau) dapat larut dalam agar dan dapat didistribusikan ke dalam media ampas tahu. Ini merupakan bukti potensial media alternatif ampas tahu sebagai media alternatif untuk mencari keberadaan bakteri Gram negatif, termasuk *Pseudomonas aeruginosa*. Namun tetap perlu

adanya tahapan lebih lanjut (uji biokimia) untuk memastikan hasil yang sudah didapat dari media alternatif ampas tahu tersebut.

KESIMPULAN

Bakteri Gram negatif (*Escherichia coli* ATCC 25922, *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603 dan *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853) mampu tumbuh pada media alternatif limbah ampas tahu. Namun perlu dilakukan penelitian lebih lanjut agar media alternatif limbah ampas tahu menjadi media umum untuk pertumbuhan bakteri yang lebih ramah lingkungan dengan harga terjangkau.

KONFLIK KEPENTINGAN

Seluruh penulis tidak memiliki konflik kepentingan dalam penelitian ini.

REFRENSI

- Anggraeni, D. N., & Rahmiati, R. (2016). Pemanfaatan Ampas Tahu Sebagai Pakan Ikan Lele (*Clarias batrachus*) Organik. *Biogenesis: Jurnal Ilmiah Biologi*, 4(1), 53-57.
- Badan Pusat Statistik Indonesia.(2021) diakses pada 2 Agustus 2023 dari <https://bps.go.id>.
- Bonnet, M., Lagier, J. C., Raoult, D., & Khelaifia, S. (2020). Bacterial culture through selective and non-selective conditions: the evolution of culture media in clinical microbiology. *New microbes and new infections*, 34, 100622.
- Danela, S., Gede, L. S., & Ariami, P. (2019). Kacang Kedelai Sebagai Media Alternatif Pertumbuhan Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. *Jurnal Analisis Medika Biosains (JAMBS)*, 6(1), 73-80.
- Fadlun A., Firdauz M & Ariyanti, V. (2015). "Pelor Pasta"(Pelet Organik Ampas Tahu) Peluang Usaha Hasil Pemanfaatan Limbah Ampas Tahu di Desa Tempel

- Sari, Wonosobo. PKM-Kewirausahaan, Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Juariah, S., & Sari, W. P. (2018). Pemanfaatan Limbah Cair Industri Tahu Sebagai Media Alternatif Pertumbuhan *Bacillus sp.* . *Klinikal Sains: Jurnal Analisis Kesehatan*, 6(1), 24-29.
- Marlien, R. A., Poerwati, T., & Prabowo, R. E. (2020). Pelatihan Pemanfaatan Limbah Ampas Tahu Menjadi Pelet Ikan Untuk Meningkatkan Laba Usaha Pabrik Tahu di Desa Sijeruk, Kecamatan Sragi, Kabupaten Pekalongan. *Jurnal Penamas*, 4(2), 99-105.
- Maysura, M. D., Rangkuti, K., & Fuadi, M. (2019). Pemanfaatan Limbah Ampas Tahu Dalam Upaya Diversifikasi Pangan. *Agritech: Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*, 2(2), 52-54.
- Suhartati, R. (2018). Pemanfaatan Serbuk Kacang Kedelai (*Glycine max*) Sebagai Bahan Pembuatan Media Manitol Salt Agar (MSA) Untuk Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus*. In *Prosiding Seminar Nasional dan Penelitian Kesehatan 2018* (Vol. 1, No. 1).
- Ulinuha, I. (2021). Campuran Tepung Singkong (*Manihot Escullenta Crantz*) Dan Tepung Kacang Kedelai (*Glycine max (L) Merr.*) Sebagai Media Alternatif Pertumbuhan *Eschericia coli ATCC 25922* (Doctoral dissertation, Poltekkes Kemenkes Yogyakarta).
- Yustina, I., Istiqomah, N., & Abadi, F. R. (2020). Some Physical Characteristics and Protein Content of Soybean for Instant Soymilk. *agriTech*, 40(2), 102-109.