



## Utilization of Tofu Liquid Waste to Extend the Freshness Life and Reduce Escherichia Coli Contamination in Tofu

Cicik Sudaryantiningsih<sup>1</sup>, Yonathan Suryo Pambudi<sup>2\*</sup>

Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Kristen  
Teknologi Solo (UKTS)

**Corresponding Author:** Yonathan Suryo Pambudi [pambudiysp@gmail.com](mailto:pambudiysp@gmail.com)

---

### ARTICLE INFO

*Keywords:* Tofu, Natural Preservation, Tofu Liquid Waste, Escherichia Coli, Organoleptic Quality

*Received :* 23, May

*Revised :* 25, June

*Accepted:* 27, July

©2024 Sudaryantiningsih, Pambudi:

This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



### ABSTRACT

This research aims to: 1) Describe the potential of LCT in extending the shelf life of tofu, 2) Analyze the potential of LCT in reducing Escherichia coli contamination in tofu, and 3) Compare the taste, smell and texture of tofu soaked in LCT with control tofu. This research is conducted in two steps. The first stage involved observing the color, smell, and texture of tofu soaked in LCT with concentrations of 25%, 50%, 75%, and a control soaked in pure water. The second stage involved observing E. coli contamination in tofu soaked in various solutions and also control tofu. The conclusions of this research are: 1) Tofu soaked in pure water for more than 2 days shows Escherichia coli contamination which makes tofu unfit for consumption, 2) Soaking tofu in 75% LCT can extend the freshness of tofu by up to 4 days and reduce bacterial contamination E.

## Pemanfaatan Limbah Cair Tahu untuk Memperpanjang Usia Kesegaran dan Menurunkan Cemaran Escherichia Coli pada Tahu

Cicik Sudaryantiningasih<sup>1\*</sup>, Yonathan Suryo Pambudi<sup>2</sup>

Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Teknologi Solo (UKTS)

**Corresponding Author:** Yonathan Suryo Pambudi [pambudiysp@gmail.com](mailto:pambudiysp@gmail.com)

---

### ARTICLE INFO

*Kata Kunci:* Tahu, Pengawetan Alami, Limbah Cair Tahu, Escherichia coli, Kualitas Organolepti

*Received :* 23, Mei

*Revised :* 25, Juni

*Accepted:* 27, Juli

©2024 Sudaryantiningasih, Pambudi:

This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



### A B S T R A K

Penelitian ini bertujuan untuk: 1) Mendeskripsikan potensi LCT dalam memperpanjang daya simpan tahu, 2) Menganalisis potensi LCT dalam menurunkan cemaran Escherichia coli pada tahu, dan 3) Membandingkan rasa, bau, dan tekstur tahu yang direndam dalam LCT dengan tahu kontrol. Penelitian ini dilakukan dalam dua tahap. Tahap pertama melibatkan pengamatan terhadap warna, bau, dan tekstur tahu yang direndam dalam LCT dengan konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan kontrol yang direndam dalam air murni. Tahap kedua melibatkan pengamatan terhadap cemaran E. coli pada tahu yang direndam dalam berbagai larutan tersebut dan juga tahu kontrol. Kesimpulan dari penelitian ini adalah: 1) Tahu yang direndam dalam air murni selama lebih dari 2 hari menunjukkan cemaran Escherichia coli yang membuat tahu tidak layak dikonsumsi, 2) Perendaman tahu dalam LCT 75% dapat memperpanjang usia kesegaran tahu hingga 4 hari dan menurunkan cemaran bakteri E.

---

## PENDAHULUAN

Tahu merupakan makanan yang setiap hari selalu ada pada menu makanan masyarakat Indonesia. Tahu mudah ditemukan di masyarakat karena selain harganya murah dan mudah diolah menjadi berbagai jenis masakan, tahu juga memiliki kadar protein tinggi dan zat gizi lain yang baik bagi kesehatan. Menurut Andarwulan et al. (2018), tahu memiliki kadar air sebesar 88%, protein 6%, lemak 3.5%, karbohidrat 1.9%, dan kadar abu 0.6%. Namun, tahu mudah sekali mengalami kerusakan. Usia kesegaran tahu umumnya hanya 1-2 hari, setelah itu tahu rusak dan tidak layak dikonsumsi. Menurut Waryat et al. (2019), tahu mudah rusak karena memiliki kadar air dan protein yang tinggi, yang merupakan media yang baik untuk pertumbuhan mikroorganisme, misalnya bakteri. Salah satu bakteri yang sering ditemukan pada tahu adalah *Escherichia coli* (*E. coli*) (Verawati, 2019).

*Escherichia coli* merupakan salah satu bakteri yang menjadi indikator pencemaran makanan. Bakteri ini dapat menimbulkan beberapa penyakit pencernaan seperti diare, disentri, dan tifus. Jika bakteri *E. coli* terdapat dalam tahu, hal ini dapat menimbulkan bau busuk, rasa asam, dan lendir (Zelpina et al., 2018). Kondisi fisik tahu yang baik untuk dikonsumsi memiliki ciri-ciri sebagai berikut: berbau khas tahu, tekstur halus, kokoh tetapi tidak keras, dan kenyal (Andarwulan, 2018). Sesuai dengan Standar Nasional Indonesia 01-3142-1998 tentang mutu tahu, tahu yang baik berwarna putih, tidak berlendir, dan tidak berjamur. Bau busuk, rasa asam, dan timbulnya lendir menandakan kerusakan tahu sehingga tahu tidak dapat dikonsumsi.

Sebenarnya ada cara mudah untuk mempertahankan usia kesegaran tahu, yaitu dengan merendamnya dalam limbah cair tahu (LCT). LCT bersifat asam, dengan pH kurang dari 4, sehingga memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan *E. coli*. Dengan demikian, tahu tetap segar hingga lebih dari dua hari dan aman dikonsumsi.

### Rumusan Masalah

- a. Bagaimana potensi LCT mampu memperpanjang daya simpan tahu?
- b. Bagaimana potensi LCT mampu menurunkan cemaran *E. coli* pada tahu?
- c. Bagaimana perbandingan rasa, bau, dan tekstur tahu yang direndam LCT, dengan tahu kontrol?

### Tujuan Penelitian

- a. Mendeskripsikan potensi LCT untuk memperpanjang daya simpan tahu.
- b. Menganalisa potensi LCT untuk menurunkan cemaran *E. coli* pada tahu.
- c. Membandingkan rasa, bau, dan tekstur tahu yang direndam LCT, dengan tahu kontrol.

### Manfaat Penelitian

- a. Memberi informasi tentang tahu yang baik untuk dikonsumsi.
- b. Memberi informasi tentang manfaat LCT untuk memperpanjang daya simpan tahu
- c. Memberi informasi manfaat LCT mampu menurunkan cemaran *E. coli* pada tahu

## **TINJAUAN PUSTAKA**

### **Tahu**

Tahu merupakan makanan yang setiap hari selalu ada pada menu makanan masyarakat Indonesia. Tahu mudah ditemukan di masyarakat karena selain harganya murah dan mudah diolah menjadi berbagai jenis masakan, tahu juga memiliki kadar protein tinggi dan zat gizi lain yang baik bagi kesehatan. Menurut Andarwulan et al. (2018), tahu memiliki kadar air sebesar 88%, protein 6%, lemak 3.5%, karbohidrat 1.9%, dan kadar abu 0.6%.

### **Escherichia Coli**

*Escherichia coli* merupakan salah satu bakteri yang menjadi indikator pencemaran makanan. Bakteri ini dapat menimbulkan beberapa penyakit pencernaan seperti diare, disentri, dan tifus. Jika bakteri *E. coli* terdapat dalam tahu, hal ini dapat menimbulkan bau busuk, rasa asam, dan lendir (Zelpina et al., 2018).

## **METODOLOGI**

### **Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian dilakukan pada bulan Maret hingga Juni 2024 di Laboratorium Lingkungan Universitas Kristen Teknologi Solo, Jl. Monginsidi No.36-38 Surakarta. Uji cemaran bakteri *E. coli* dilakukan di UPTD Laboratorium Kesehatan Kota Surakarta.

### **Sumber data**

- a. Data diperoleh dari hasil perbandingan pengamatan terhadap kondisi fisik tahu yang direndam dalam LCT dengan kontrol.
- b. Hasil uji laboratorium mengenai pertumbuhan *E. coli* pada tahu yang direndam dalam LCT dan tahu kontrol.

### **Alat**

Ember, alat peniris, gelas beker, pengaduk

### **Bahan**

10 potong tahu putih, 5 liter limbah cair tahu, 5 liter air murni

### **Metode Perolehan Data**

#### **Mendeskripsikan Potensi LCT untuk Memperpanjang Daya Simpan Tahu**

##### **1. Membuat Larutan Limbah Cair Tahu (LCT)**

- a. Membuat larutan LCT 25%:  
50 ml LCT + 150 ml air untuk mencapai total volume 200 ml (25% dari 200 ml adalah 50 ml LCT).
- b. Membuat larutan LCT 50%:  
100 ml LCT + 100 ml air untuk mencapai total volume 200 ml (50% dari 200 ml adalah 100 ml LCT).
- c. Membuat larutan LCT 75%:  
150 ml LCT + 50 ml air untuk mencapai total volume 200 ml (75% dari 200 ml adalah 150 ml LCT).

## 2. Melakukan Perendaman Tahu

- a. Diambil masing-masing larutan sebanyak 150 ml dan dimasukkan ke dalam gelas beker.
- b. Tahu berukuran 10 x 10 cm dimasukkan ke dalam larutan hingga terendam sepenuhnya.
- c. Dibuat juga kontrol, yaitu tahu berukuran 10 x 10 cm yang direndam dalam 150 ml air murni.

### Analisa Potensi LCT Untuk Memperpanjang Daya Simpan Tahu

Masing-masing tahu dibiarkan hingga hari ke-4, kemudian diamati tekstur, warna, dan bau. Selanjutnya dilakukan perbandingan dengan tahu kontrol.

### Menganalisis Potensi LCT untuk Menurunkan Cemaran E. coli pada Tahu

Analisis ini dilakukan di UPTD Laboratorium Kesehatan Kota Surakarta. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui jumlah E. coli pada tahu yang direndam selama 3 hari dengan berbagai konsentrasi LCT dan tahu kontrol. Rujukan baku mutu: PERMENKES RI No. 2 Tahun 2023 tentang Kesehatan Lingkungan.

### Perbandingan Rasa, Bau, dan Tekstur Tahu yang Direndam dalam LCT dengan Tahu Kontrol

Pada tahap ini, diambil tahu yang telah difermentasi dengan LCT 75% dan berumur 24 jam. Tahu kemudian dipotong menjadi ukuran 4 x 4 cm, dibumbui dengan garam dan bawang, lalu digoreng. Setelah itu, 20 relawan diminta untuk merasakan tahu tersebut dan membandingkannya dengan tahu kontrol.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### Mendeskripsikan Potensi LCT untuk Memperpanjang Daya Simpan Tahu

Pada tahap ini dilakukan pengamatan kondisi fisik tahu. Hasil pengamatan terlihat seperti tabel.1 berikut:

**Tabel.1 Analisa Usia Kesegaran Tahu**

LAMA WAKTU	KONDISI	TAHU 25%	TAHU 50%	TAHU 75%	KONTROL
1 hari	WARNA	Putih bersih	Putih bersih	Putih bersih	Putih bersih
	AROMA	Aroma tahu	Aroma tahu	Aroma tahu	Aroma tahu
	TEKSTUR	Padat	Padat	Padat	Padat
	POSISI TAHU	Tenggelam	Tenggelam	Tenggelam	Tenggelam
	KETERANGAN	Bisa dikonsumsi	Bisa dikonsumsi	Bisa dikonsumsi	bisa dikonsumsi
2 hari	WARNA	Putih bersih	Putih bersih	Putih bersih	bercak-bercak kuning

	AROMA	Aroma tahu	Aroma tahu	Aroma tahu	Aroma tahu
	TEKSTUR	Padat berlendir	padat	padat	padat berlendir
	POSISI TAHU	Melayang	Tenggela m	Tenggela m	Melayang
	KETERANG AN	bisa dikonsum si	bisa dikonsum si	bisa dikonsums i	tidak bisa dikonsums i
3 hari	WARNA	bercak- bercak kuning	bercak- bercak kuning	putih	bercak- bercak kuning merata
	AROMA	Aroma tidak sedap	Aroma tidak sedap	Aroma tahu	Aroma sangat tdk sedap
	TEKSTUR	Rapuh berlendir	Padat berlendir	Padat	Rapuh sangat berlendir
	POSISI TAHU	Terapung	Tenggela m	Tenggela m	Terapung
	KETERANG AN	tidak bisa dikonsum si	Tidak bisa dikonsum si	bisa dikonsums i	tidak bisa dikonsums i
4 hari	WARNA	kuning merata pd permukaa n	bercak- bercak kuning	Putih bersih	kuning merata pd permukaan
	AROMA	Aroma tidak sedap	Aroma tidak sedap	Aroma tahu	Aroma sangat tdk sedap
	TEKSTUR	Rapuh berlendir	Rapuh berlendir	padat	Rapuh sangat berlendir
	POSISI TAHU	Terapung	Tenggela m	Tenggela m	Terapung
	KETERANG AN	tidak bisa dikonsum si	Tidak bisa dikonsum si	bisa dikonsums i	tidak bisa dikonsums i

Dari tabel.1 terlihat bahwa tahu yang direndam dalam LCT 75% tetap segar hingga hari ke-4. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada atau sangat sedikit bakteri yang tumbuh pada tahu yang direndam dalam LCT 75%. Sesuai dengan tulisan Fajar et al. (2020), bakteri akan tumbuh dengan baik pada kisaran pH 6,5 – 7,5. Begitu juga dengan bakteri *E. coli* yang sangat peka terhadap pH asam. Menurut Kurniati et al. (2020), pH optimum untuk pertumbuhan bakteri *E. coli* adalah 7 hingga 7,5. pH LCT yang kurang dari 3 akan menyebabkan bakteri *E. coli* tidak dapat tumbuh dan mengalami kerusakan membran sel, sehingga jumlah bakteri pada tahu yang direndam dalam LCT sangat sedikit dibandingkan dengan tahu lainnya dan tahu kontrol.

Pada tabel 3.1 juga terlihat bahwa tahu yang direndam dalam LCT 25% dan tahu kontrol mengapung di air rendaman pada hari ke-2. Menurut Simanjuntak et al. (2022), salah satu aktivitas yang ditunjukkan oleh bakteri pencemar adalah produksi gas. Gas ini menyebabkan tahu menjadi berongga dan ringan, sehingga tahu melayang atau terapung. Selain itu, rongga pada tahu membuatnya rapuh dan mudah hancur.

Kerusakan tahu ditandai dengan munculnya lapisan lendir di permukaan tahu, perubahan warna, dan bau yang tidak sedap. Menurut Verawati et al. (2019), kerapuhan, lendir, dan bau busuk pada tahu disebabkan oleh bakteri dari kelompok Coliform, seperti *E. coli*. Adanya lendir pada permukaan tahu menandakan bahwa tahu sudah tidak layak untuk dikonsumsi. Hingga hari ke-4 perendaman, tahu dalam LCT 75% masih berwarna putih, padat, dan tidak berlendir, menandakan bahwa tahu tersebut masih layak dikonsumsi.

### Menganalisa Potensi LCT untuk Menurunkan Cemaran *E Coli* pada Tahu

Tahap ini dilakukan untuk menguji cemaran *Eschericia coli* pada tahu yang direndam dalam LCT maupun tahu kontrol. Pengujian ini dilakukan setelah perendaman tahu selama 3 hari, Hasilnya seperti tabel.2 berikut:

**Tabel.2 Hasil Pemeriksaan Total *E. Coli* pada Tahu**

NO	SAMPEL	HASIL PEMERIKSAAN	JUMLAH MAKSIMAL DIPERBOLEHKAN	SATUAN
1	Kontrol (direndam air murni) Selama 3 hari	> 1.100	< 3,6	MPN/gr
2	Tahu yang direndam LCT 25% Selama 3 hari	> 1.100	< 3,6	MPN/gr
3	Tahu yang direndam LCT 50% Selama 3 hari	460	< 3,6	MPN/gr
4	Tahu yang direndam LCT 75% Selama 3 hari	19	< 3,6	MPN/gr

Selama 3 hari			
---------------	--	--	--

Dari tabel.2 terlihat bahwa pada tahu kontrol dan tahu yang direndam dalam LCT 25%, terdapat jumlah E. coli lebih dari 1.100. Jumlah ini sangat tinggi dibandingkan dengan baku mutu yang diizinkan. Sementara itu, pada tahu yang direndam dalam LCT 75%, jumlah E. coli jauh lebih rendah yaitu 19. Ini menunjukkan bahwa LCT 75% mampu menghambat pertumbuhan bakteri E. coli. Jumlah E. coli pada tahu LCT 75% hanya 1,7% dibandingkan dengan kontrol, sehingga terjadi penurunan jumlah E. coli sekitar 98%.

Menurut Kurniati et al. (2020), pH optimum untuk pertumbuhan bakteri E. coli adalah 7 hingga 7,5. Keasaman perendam tahu dapat menghambat pertumbuhan bakteri (Maulana et al., 2021). LCT memiliki pH kurang dari 3, sehingga mampu menekan pertumbuhan bakteri. Selain itu, keasaman yang sangat rendah akan menyebabkan membran sel bakteri mengalami kerusakan, sehingga isi sel bakteri menjadi asam dan menyebabkan kematian bakteri. Dengan demikian, LCT 75% memiliki potensi untuk menurunkan jumlah kontaminan E. coli pada tahu.

### Perbandingan Rasa, Bau, dan Tekstur Tahu LCT, dengan Tahu Kontrol

Hasil pengamatan ini seperti tertulis pada tabel.3berikut:

**Tabel.3 Perbandingan Rasa, Bau, dan Tekstur Tahu**

KRITERIA	TAHU LCT 75%				TAHU KONTROL			
	Suka	%	Tidak suka	%	Suka	%	Tidak suka	%
<b>RASA</b>	12	60	8	40	17	85	3	15
<b>BAU</b>	14	70	6	30	15	75	5	25
<b>TEKSTUR</b>	18	90	2	10	16	80	4	20

Dari tabel.3 terlihat bahwa tingkat kesukaan terhadap tahu yang direndam dalam LCT 75% maupun tahu kontrol berada di atas 50%. Hal ini menunjukkan bahwa tahu yang direndam dalam LCT 75% maupun tahu kontrol memiliki nilai kesukaan yang hampir sama. Dengan kata lain, tidak ada perbedaan yang signifikan dalam hal kesukaan konsumen antara tahu yang direndam dalam LCT 75% dan tahu yang direndam dalam air murni (kontrol). Hasil ini mengindikasikan bahwa perendaman dalam LCT 75% tidak mempengaruhi kualitas organoleptik tahu, seperti rasa, bau, dan tekstur, sehingga tetap disukai oleh konsumen.

## KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Dari penelitian ini dapat disimpulkan:

1. Tahu yang direndam dalam air murni selama lebih dari 2 hari menunjukkan adanya cemaran E. coli yang membuat tahu tidak layak dikonsumsi.
2. Perendaman tahu dalam limbah cair tahu (LCT) dengan konsentrasi 75% dapat memperpanjang usia kesegaran tahu hingga 4 hari dan menurunkan jumlah cemaran bakteri E. coli hingga 98%.
3. Nilai kesukaan konsumen terhadap tahu yang direndam dalam LCT 75% hampir sama dengan tahu kontrol yang direndam dalam air murni.
4. Perlu dilakukan sosialisasi kepada masyarakat mengenai bahaya cemaran bakteri E. coli pada tahu dan makanan lainnya.
5. Perlu dilakukan sosialisasi kepada para pengrajin tahu mengenai manfaat limbah cair tahu untuk mengawetkan tahu.
6. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pemanfaatan limbah cair tahu untuk menekan pertumbuhan mikroorganisme lain selain E. coli.

## PENELITIAN LANJUTAN

Masih melakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui lebih jauh tentang Pemanfaatan Limbah Cair Tahu untuk Memperpanjang Usia Kesegaran dan Menurunkan Cemaran Escherichia Coli pada Tahu

## DAFTAR PUSTAKA

- Andarwulan, N., dkk. (2018). Pengaruh perbedaan jenis kedelai terhadap kualitas mutu tahu. *Jurnal Mutu Pangan*, 5(2). Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Arini, D. (2016). Mitigasi Escherichia coli dalam berbagai makanan di pusat jajanan Surakarta (Galabo). *Jurnal EKOSAINS*, 9(2). Program Studi Ilmu Lingkungan, Universitas Sebelas Maret.
- Dinas Kesehatan Kabupaten Gunung Kidul. (2019). Mengenal bakteri coliform dan air bersih. Artikel.
- Fajar, dkk. (2022). Pengaruh derajat keasaman (pH) terhadap pertumbuhan bakteri toleran kromium heksavalen dari sedimen mangrove di Muara Tukad Mati, Bali. *Jurnal Current Trends in Aquatic Science*, 5(1). Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Universitas Udayana.
- Herdhiansyah, dkk. (2022). Kajian proses pengolahan tahu: Studi kasus industri tahu di Kecamatan Kabangka Kabupaten Muna. *Jurnal Agritech*, 24(2). Fakultas Pertanian, Universitas Halu Oleo.
- Kurniati, dkk. (2020). Analisis pengaruh pH dan suhu pada desinfeksi air menggunakan microbubble dan karbondioksida bertekanan. *Journal of Natural Resources and Environmental Management*, 10(2). Institut Pertanian Bogor.
- Maulana, dkk. (2021). Total mikroba, kekenyalan, dan sifat sensori tahu putih berdasarkan perbedaan lama perendaman dalam larutan belimbing wuluh. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 11(2). Prodi Teknologi Pangan, Universitas Muhammadiyah, Semarang.

- NN. (2023). Peraturan Menteri Kesehatan No. 2 Tahun 2023 tentang kesehatan lingkungan. Berita Negara Republik Indonesia. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Saleh, dkk. (2020). Kajian proses pengolahan tahu pada industri tahu Karya Mulia di Desa Labusa Kecamatan Konda Kabupaten Konawe Selatan. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Pertanian*, 1(3). Fakultas Pertanian, Universitas Halu Oleo.
- Salsabila, D. M. (2020). Defisiensi vitamin B12 dan gangguan neurologis. *Jurnal Medika Utama*, 2(1). Yayasan Pendidikan Medika Indonesia.
- Seftiono. (2017). Perubahan sifat fisiko kimia protein selama proses pembuatan tahu sebagai rujukan bagi posdaya. *Jurnal Kesejahteraan Sosial*, 3(1). Universitas Trilogi.
- Simanjuntak, A. D., dkk. (2022). Analisis cemaran bakteri *Escherichia coli* pada tahu putih yang dijual di seluruh pasar kota Lhokseumawe. *Jurnal Ilmiah Manusia dan Kesehatan*. Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Pare-Pare.
- Siringoringo, dkk. (2021). Efektivitas pengolahan limbah cair tahu dengan menggunakan EM4 dalam biofilter untuk menurunkan kadar BOD5 dan COD. *Jurnal Sumberdaya dan Lingkungan Akuatik*, 2(1). Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Universitas Riau.
- Susianto. (2020). Efek fortifikasi vitamin B12 terhadap kadar vitamin B12 serum dan homosistein serum pada vegetarian. *Jurnal Ilmu Kesehatan Bhakti Husada: Health Sciences Journal*, 11(1). Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Kuningan.
- Verawati, N., dkk. (2019). Analisis cemaran bakteri coliform dan *Salmonella sp.* pada tahu di Kecamatan Delta Pawan. *Jurnal Teknologi Agroindustri*, 6. Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Politeknik Negeri Tanah Laut.
- Virgianto, dkk. (2023). Analisis dampak limbah cair industri tahu di Kampung Krajan, Mojosongo Surakarta terhadap kualitas fisik dan biologis air Sungai Krajan. *Jurnal Teknik Sipil dan Arsitektur*, 28(1). Universitas Tunas Pembangunan.
- Waryat, dkk. (2019). Aplikasi vinegar sebagai pengawet alami untuk meningkatkan umur simpan tahu. *Jurnal Ilmiah Respati*, 10(1). Universitas Respati Indonesia.
- Zelpina, dkk. (2018). Keberadaan *Salmonella sp.* pada daging ayam suwir bubuk ayam yang dijual di lingkaran kampus Institut Pertanian Bogor Dramaga. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*, 15(2). Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian.