

SKRIPSI

**PENGARUH LAMA FERMENTASI SUPERNATAN
LIMBAH BUAH DAN SAYUR TERHADAP NILAI
pH, AMMONIA, DAN TOTAL ASAM**

***THE EFFECT OF THE FERMENTATION TIME OF
FRUIT AND VEGETABLE WASTE SUPERNATANT
ON THE pH, VALUE OF AMMONIA AND TOTAL ACID***



**Tri Wahyuni
05041381823042**

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
JURUSAN TEKNOLOGI DAN INDUSTRI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2025**

SUMMARY

TRI WAHYUNI. The Effect of The Fermentation Time of Fruit and Vegetable Waste Supernatant on The pH, Value of Ammonia and Total Acid (Supervised by **SOFIA SANDI**)

Feed additives are additional ingredients in animal feed that function to improve health, productivity, and feed quality. One potential source of environmentally friendly *feed additives* is vegetable market waste, which can be processed through a fermentation process to produce supernatants containing beneficial microbes and compounds. This study aims to determine the effect of the duration of vegetable and fruit fermentation on the quality of pH, ammonia, and total acid. This study was conducted from September to November 2021 at the Animal Nutrition and Feed Laboratory, Animal Husbandry Study Program, Department of Animal Technology and Industry, Sriwijaya University. This experimental study used a Completely Randomized Design (CRD) with 4 treatments and 5 replications. The treatments consisted of P0 (0-day fermented market waste juice), P1 (6-day fermented market waste juice), P2 (12-day fermented market waste juice), and P3 (18-day fermented market waste juice). Observed variables included pH, ammonia, and total acid. Data were analyzed using analysis of variance (ANOVA), and if there were differences between treatments, Duncan's multiple range test was used. The results showed that the fermentation time of fruit and vegetable waste supernatant had a significant effect ($P < 0.05$) on pH by 4.08-4.90, Ammonia as large as 17.17-21.75 mM, and Total Acid as large as 2.48-3.56%. The conclusion of this study is that fermentation of fruit and vegetable waste supernatant for 12 days can increase ammonia and total acid and decrease pH.

Keywords: *Feed additives*, Fermentation duration, Fruit and vegetable waste, Supernatant.

RINGKASAN

TRI WAHYUNI. Pengaruh Lama Fermentasi Supernatan Limbah Buah dan Sayur Terhadap Nilai pH, Ammonia, dan Total Asam (Dibimbing oleh SOFIA SANDI).

Feed additive merupakan bahan tambahan dalam pakan ternak yang berfungsi meningkatkan kesehatan, produktivitas, dan kualitas pakan. Salah satu potensi sumber *feed additive* yang ramah lingkungan adalah limbah pasar sayur, yang dapat diolah melalui proses fermentasi untuk menghasilkan supernatan dengan kandungan mikroba dan senyawa bermanfaat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lamanya fermentasi sayur dan buah terhadap kualitas pH, ammonia, dan total asam. Penelitian ini dilaksanakan pada September-November 2021 di Labotarium Nutrisi dan Pakan Ternak Program Studi Peternakan Jurusan Teknologi dan Industri Peternakan Universitas Sriwijaya. Penelitian eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap dilakukan menggunakan Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan terdiri atas P0 (jus limbah pasar fermentasi 0 hari), P1 (jus limbah pasar fermentasi 6 hari), P2 (jus limbah pasar fermentasi 12 hari), dan P3 (jus limbah pasar fermentasi 18 hari). Peubah yang diamati meliputi pH, Ammonia, dan Total asam. Data dianalisis dengan sidik ragam (ANOVA) dan apabila terdapat perbedaan antar perlakuan dilakukan dengan uji jarak berganda Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama fermentasi supernatan limbah buah dan sayur berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap pH sebesar 4,08-4,90, Ammonia sebesar 17,17-21,75 mM, dan Total Asam sebesar 2,48-3,56%. Kesimpulan dari penelitian ini adalah fermentasi supernatan limbah buah dan sayur selama 12 hari dapat meningkatkan ammonia dan total asam serta menurunkan pH.

Kata kunci: *Feed additive*, Lama fermentasi, Limbah buah dan sayur, Supernatan.

SKRIPSI

PENGARUH LAMA FERMENTASI SUPERNATAN LIMBAH BUAH DAN SAYUR TERHADAP NILAI pH, AMMONIA, DAN TOTAL ASAM

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Peternakan
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



Tri Wahyuni
05041381823042

PROGRAM STUDI PETERNAKAN
JURUSAN TEKNOLOGI DAN INDUSTRI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2025

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH LAMA FERMENTASI SUPERNATAN LIMBAH BUAH DAN SAYUR TERHADAP NILAI pH, AMMONIA, DAN TOTAL ASAM

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Peternakan Pada
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

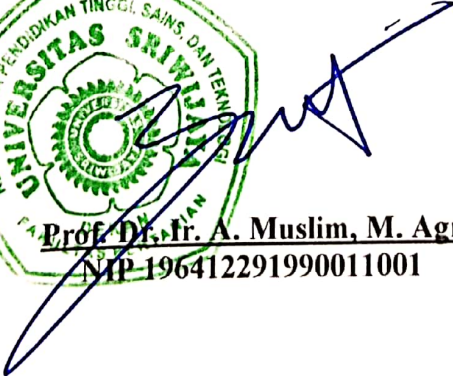
Tri Wahyuni
05041381823042

Indralaya, Juli 2025

Menyetujui
Pembimbing

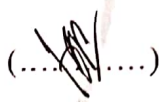

Prof. Dr. Sofia Sandi S.Pt., M.Si
NIP 197011231998032005

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian


Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M. Agr
NIP 196412291990011001

Skripsi dengan judul "Pengaruh Lama Fermentasi Supernatan Limbah Buah dan Sayur terhadap Nilai pH, Ammonia dan Total Asam" oleh Tri Wahyuni telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal Juni 2025 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

- | | | |
|--|------------|---|
| 1. Prof. Dr. Sofia Sandi, S.Pt., M.Si
NIP 197011231998032001 | Ketua | (.....)  |
| 2. Dr. Riswandi, S.Pt., M.Si
NIP 196910312001121001 | Sekretaris | (.....)  |
| 3. Dr. Meisji Liana Sari, S.Pt., M.Si
NIP. 197005271997032001 | Anggota | (.....)  |

Mengetahui
Ketua Jurusan
Teknologi dan Industri Peternakan



Prof. Dr. Rizki Palupi, S.Pt., M.P
NIP-197209162000122001

Indralaya, Juni 2025
Koordinator Program Studi
Peternakan



Prof. Dr. Rizki Palupi, S.Pt., M.P
NIP 197209162000122001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Tri Wahyuni
Nim : 05041381823044
Judul : Pengaruh Lama Fermentasi Supernatan Limbah Buah dan Sayur
Terhadap nilai pH, Ammonia dan Total Asam

Menyatakan bahwa seluruh data dan informasi yang dimuat dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian sendiri dibawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Juli 2025



Tri Wahyuni

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 21 Mei 1999 di Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan, merupakan anak kedua dari 3 bersaudara dari pasangan Bapak Suparno dan Ibu Sulastri.

Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar (SD) Negeri 11 Tanjung Lago dan lulus pada tahun 2012, melanjutkan pendidikan di sekolah Menengah Pertama Negeri 2 Tanjung Lago dan lulus pada tahun 2015, selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Atas Negeri 2 Tanjung Lago dan lulus pada tahun 2018. Penulis ditahun yang sama terdaftar dan diterima sebagai Mahasiswa di Program Studi Peternakan Jurusan Teknologi dan Industri Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya sejak tahun 2018 melalui jalur Ujian Seleksi Mandiri (USM) sampai dengan sekarang.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu wa Ta'ala yang telah melimpahkan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penulis bisa menyusun skripsi yang berjudul "Pengaruh Lama Fermentasi Supernatan Limbah Buah dan Sayur Terhadap nilai pH, Ammonia dan Total Asam" dengan baik sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan pada Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Prof. Dr. Sofia Sandi, S.Pt., M.Si. selaku pembimbing dari skripsi penulis yang telah memberikan bimbingan, masukan serta arahan kepada penulis. Ucapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada, Ibu Dr. Meisji Liana Sari, S.Pt., M.Si. selaku penguji dan pembahas skripsi yang telah bersedia menguji dan memberikan saran konstruktif sehingga penulis dapat melalui proses dengan baik dan kepada Bapak Anggriawan Naidilah Tetra Pratama, S.Pt., M.Sc. selaku dosen sekretaris.. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Ibu Prof., Dr. Rizki Palupi, S.Pt., M.P., sebagai ketua jurusan Teknologi dan Industri Peternakan, serta seluruh staff pengajar dan juga administrasi di Program Studi Peternakan

Penulis juga mengucapkan terimakasih yang tak terhingga kepada orang tua tercinta Bapak Suparno dan Sulastri, serta kakak saya Aminah, Dwi Haryanto, dan Susi lestari serta kekasih saya Teguh Perasetyio yang selalu mendukung serta mendoakan dan semangat selama perkuliahan hingga tahap akhir perkuliahan. Ucapan terima kasih juga untuk rekan satu tim penelitian yaitu Novia, Adjie, dan anisa juga tak lupa juga teman-teman angkatan 2018 dan ucapan terimakasih kepada Rizky, dan Dwi, yang telah membantu dalam proses pembuatan skripsi. Akhir kata, penulis mengharapkan skripsi ini dapat bermanfaat untuk kita semua, khususnya dibidang peternakan.

Indralaya, Juli 2025

Penulis

Tri Wahyuni

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	2
1.3. Hipotesis	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Limbah Sayur.....	3
2.1.1. Tomat	3
2.1.2. Sawi Putih	4
2.1.3. Wortel	4
2.1.4. Kubis	5
2.2. Fermentasi	5
2.3. pH	6
2.4. Ammonia	7
2.5. Total Asam	7
BAB 3 Pelaksanaan Penelitian	9
3.1. Tempat dan Waktu	9
3.2. Alat dan Bahan	9
3.3. Metode Penelitian	9
3.4. Cara Kerja	10
3.5. Peubah Yang Diamati	10
3.6. Analisis Data	11
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	12
4.1. Derajat Keasaman (pH)	12
4.2. Total Asam	13
4.3. Ammonia	13

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	15
5.1. Kesimpulan	15
5.2. Saran	15
DAFTAR PUSTAKA	16
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1. Rataan Pengaruh Lamanya Fermentasi Supernatan Limbah Buah dan Sayur Terhadap nilai pH, Ammonia dan Total Asam	12

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Hasil Analisa Sidik Ragam pH	20
Lampiran 2. Hasil Analisa Sidik Ragam Total Asam.....	22
Lampiran 3. Hasil Analisa Sidik Ragam Amonia	24
Lampiran 4. Proses Fermentasi Jus Limbah Pasar	27

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Feed additive adalah bahan yang ditambahkan kedalam pakan ternak dengan tujuan untuk meningkatkan kesehatan, produktivitas dan kualitas pakan, meskipun bahan tersebut secara tidak langsung memberi nutrisi utama. Supernatan adalah cairan yang berada diatas endapan setelah proses sentrifugasi atau pengendapan. Supernatan memiliki berbagai manfaat terutama dalam bidang penelitian dan pengobatan serta memiliki potensi aplikasi dalam bidang makanan dan pertanian.

Limbah pasar sayur adalah sisa sayuran yang tidak terjual atau bagian sayuran yang tidak dikonsumsi oleh manusia. Ada beberapa buah dan sayuran yang tidak tahan lama karena cepat busuk seperti sayur kubis, sawi, wortel dan tomat. Penanganan limbah pasar selama ini masih konvensional dengan membuang sampah ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA). Pembuangan sampah dengan cara ini dapat mencemari lingkungan disekitarnya dan tidak memiliki nilai tambah. Untuk mengatasi persoalan limbah tersebut dapat dilakukan daur ulang dengan cara yang ramah lingkungan yaitu difermentasi. (Setyawati *et al.* 2021).

Fermentasi adalah suatu proses perubahan kimia yang dilakukan oleh mikroorganisme sehingga dapat meningkatkan nilai nutrisi. Pada saat proses fermentasi, dibutuhkan bakteri yang dapat mengubah senyawa kompleks menjadi senyawa sederhana. Utama *et al.* (2020) Menyebutkan bahwa pada proses fermentasi kubis, sawi, wortel dan tomat ada beberapa mikroorganisme yang menguntungkan yaitu (*Lactobacillus brevis*, *Lactobacillus plantarum*, *Saccharomyces cerevisiae*, dan *Rhizopus oryzae*). Limbah pasar sayur memiliki kandungan asam yang tinggi dan mikroba yang menguntungkan. Lama fermentasi menunjukkan waktu yang

diperlukan dalam suatu proses fermentasi dan memiliki pengaruh terhadap beberapa sifat, contohnya sifat kimia seperti pH, total asam, dan amonia. Menurut Asmawati & Saputrayadi (2020) dalam pengolahan pangan yang difermentasi nilai pH dan amonia sangat bergantung pada lama fermentasi karena semakin lama waktu fermentasi akan meningkatkan nilai pH dan amonia.

Berdasarkan uraian diatas, perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh lama fermentasi supernatan limbah buah dan sayur terhadap nilai pH, ammonia, dan total asam

1.2. Tujuan

Tujuan dari penelitan ini adalah untuk mengetahui pengaruh lama fermentasi sayur dan buah terhadap kualitas pH, ammonia, dan total asam.

1.3. Hipotesis

Diduga lama fermentasi dapat menurunkan pH serta dapat meningkatkan ammonia dan total asam.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad dan Mulyono. 2019. Potensi Limbah Pasar Sayur Menjadi Starter Fermentasi. *Jurnal Kesehatan* 12.
- Aliya, H., Nisaul, M., Tiwi, N., Ajeng, P. B., dan Yola. N. H. 2016. Pemanfaatan Asam Laktat Hasil Fermentasi Limbah Kubis sebagai Pengawet Anggur dan Stroberi. *Bioedukasi*. 9(1):23-28.
- Ambarwati, E. G. A. P., Maya, S., Trisnowati dan Murti, R. H. 2012. Mutu Buah Tomat dua galur harapan keturunan 'GM3' dengan 'Gondol Putih'. *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Pertanian*.
- Apriyantono, A.D, 1989. *Petunjuk Laboratorium Analisa Pangan*. Institut Pertanian Bogor.
- Apriyantono dan Rochmanah. 2017. "Potensi Antibakteri Limbah Tomat (*Lycopersicum Esculentum* Mill) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus*." *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada* 13.
- Barus, E. P. B., Rizqiati, H., dan Bintoro, V. P. 2019. Total bakteri asam laktat, nilai ph, total padatan terlarut, dan sifat organoleptik cocofir dengan lama fermentasi yang berbeda. *Jurnal Teknologi Pangan*, 3(2), 247-252.
- Bestari, Asparini dan Bahrin R. 2011. *Fungsionalisasi Sampah Organik Pasar Tradisional Sebagai Bahan Bakar, Pupuk, dan Pakan Ternak Bernilai Ekonomis*. Institut Pertanian Bogor.
- Coblenzt, W. 2023. *Principle of Silage Making*. from <http://www.uaex.edu>
- Decka, B. W., Widodo, Y. dan Erwanto. 2015. *The Effect of Additioning Different Levels of Cassava Flour in the Production of Vegetable Waste Silage to Quality of Physical and Chemical Characteristic of Silage*. *Jurnal Ilmiah Terpadu* Vol. 3(3):163-169.
- Edam, M. 2018. Variasi lama fermentasi dengan penambahan NaCl terhadap produksi asam laktat dari kubis (*Brassica oleracea*). *Jurnal Penelitian Teknologi Industri*, 10(1), 25-36.

- Fassah, D. M., Nurhazizah. N., Astuti. D. A., dan Khotijah. L. 2022. Karakteristik Fermentasi Rumen Domba Secara In Vitro dengan Pemberian Maggot *Black Soldier Fly* yang Dipelihara dengan Ampas Teh dan Ampas Bubur Sagu. *Jurnal Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan*, 20(3), 111-116. <https://doi.org/10.29244/jintp.20.3.111-116>.
- Fitria, R., Hindratiningrum, N., dan Rayhan, M. 2023. pH dan Total Mikroba pada Starter Mikroorganisme Lokal (MOL) Berbasis Limbah untuk Fermentasi Pakan. *Jurnal Sains Peternakan*, 11(1), 15-19. <https://doi.org/10.21067/jsp.v11i1.7638>.
- Fitriani, E. 2012. Untung Berlipat Budidaya Tomat di Berbagai Media Tanam. Yogyakarta: Pustaka Baru Press. 222p.
- Firdaus, G. M., Herni, R., dan Nurwantoro. 2018. Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Rendemen, pH, Total Padatan Terlarut dan Mutu Hedonik Kefir Whey. *Jurnal Teknologi Pakan* 3 (1) 70-79. www.ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/tekpangan. eISSN 2597-9892.
- Hartas, U. 2018. Pengaruh Lama Fermentasi Dan Konsentrasi Glukosa Terhadap Aktivitas Antibakteri, Polifenol Total Dan Mutu Kimia Kefir Susu Kacang Merah The Effect Of Fermentation Duration And Glucose Concentration On Antibacterial Activity, Total Polyphenol And Chemical Quality Of Kidney Bean Milk Kefir (Doctoral dissertation, Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro).
- Khumalawati, S. 2009. Pemanfaatan Limbah Kubis Menjadi Asam Laktat. Fakultas Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang.
- Herawati, E., dan Mega, R. 2022. Proses Fermentasi Anaerob Daun Gamal Terhadap Laju Perubahan Kadar Asam Laju Produksi Asam Laktat dan Ammonia. *Jurnal Ilmu Peternakan. Fakultas Pertanian, Universitas Garut*. <https://doi.org/10.52434/janhus.v7i1.2738>.
- Jaelani, A., Widianingsih, N., dan Mindarto, E. 2015. *Pengaruh Lama Penyimpanan Hasil Fermentasi Limbah Sawit oleh Trichoderma sp Terhadap Derajat Keasaman (pH), Kandungan Protein Kasar dan Serat Kasar*. Zira'ah, 40(3). 232-240.
- Masnah, A. 2022. Pengaruh Lamanya Fermentasi Terhadap Kualitas Nutrisi Jus Limbah Pasar Sebagai Alternatif Bahan Pakan Ternak. Skripsi Universitas Sriwijaya.

- Mulyani, S., Sunarko, KMF, & Setiani, BE. 2021. Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Total Asam, Total Bakteri Asam Laktat, dan Warna Kefir Belimbing Manis (*Averrhoa carambola*). *Jurnal Ilmiah Sains*, 21 (2), 113-118.
- Rasit, N., Fern, L.H., & Ghani, A.W.A.K. 2019. Production and Characterization of Ecoenzyme Produced from Tomato and Orange Wastes and Its Influence On The Aquaculture Sludge. *International Journal of Civil Engineering and Technology*, 10(03), 967-980.
- Rifki B. Ali, M., Pratomo, D., Burhanuddin, H., Ayunungsih, B., Dhalika, T., Mansyur, dan Hernaman, I. 2020. Pengaruh lama fermentasi dan pemberian aditif molases atau lumpur kecap terhadap fermentabilitas dan kandungan protein kasar silase rumput gajah cv. taiwan. *Jurnal Ilmu Ternak*; Vol 20, No 1 2020.
- Samaniego, L.J.J., P. Murcia, M.A. Bustamante, C. Paredes, A. PerezEspinosa, I. Gavilanes, M. López, F.C.M. Egea, H. Brito, and R. Moral. 2017. *Development of organic fertilizers from food market waste and urban gardening by composting in Ecuador. PLoS ONE*, 12(7): e0181621.
- Sandi, S., Anggriawan, N. T. P., Eli, S., Fitra, Y., Meisji, L.S., Apriansyah, S. 2023. Pengaruh lama fermentasi terhadap pH, total asam, dan amonia ampas jus limbah sayur sebagai pakan. *Jurnal Ilmu Peternakan Terapan*.
- Septian, F., Kardaya, D., dan Astuti, W.D. 2011. Evaluasi Kualitas Limbah Sayuran Pasar yang Diperkaya dengan Berbagai Aditif dan Bakteri Asam Laktat. Jurusan Peternakan Fakultas Agribisnis dan Teknologi Pangan Universitas Djuanda Bogor. *Jurnal Pertanian* ISSN 2087-4936 Volume 2 Nomor 2.
- Setyawati, H., Sari, S.A., Devona, N.K., Nadila, Z.A. 2021. Pengaruh Variasi Jenis Limbah Sayuran (Kubis, Sawi, Selada) dan Kadar EM4 pada Pembuatan Pupuk Kompos dengan Proses Fermentasi. Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.
- Supitri, W., dan Mustaring. 2020. Pengaruh Tingkat Penambahan Dedak Padi Sebagai Sumber Karbohidrat Terhadap Karakteristik Silase Limbah Sayuran Pasar. *Jurnal Ilmiah AgriSains*. 21 (2), 97-102.
- Suyadi, Nurwantoro, dan Mulyani, S. 2012. Total *Yeast*, pH, Cita Rasa Asam dan Cita Rasa Alkohol Pada Es Krim dengan Penambahan Starter *Saccaromyces cerevisiae* Pada Lama Pemeraman yang Berbeda. *Animal Agricultural Journal*, Vol. 1. No 2.
- Taher, C. S., Zuprizal, C. Hanim, dan Wihandoyo. 2012. Pengolahan sinbiotik kultur campuran yang berasal dari kombinasi bekatul gandum sebagai

prebiotik dan jus kubis terfermentasi sebagai probiotik melalui proses fermentasi. *J. Aplikasi Teknologi Pangan*, 9(3): 133 – 148.

Taher, Y. 2012. Pengaruh Penambahan Tepung Wortel Terhadap Daya Terima Dan Kadar Vitamin A Pada Biscuit. Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Sumatera Utara, Medan (*Skripsi*).

Utama, S. C., Zuprijal, C. Hanim dan Wihandoyo. 2020. Pengolahan Sinbiotik Kultur Campuran yang Berasal dari Kombinasi Bekatul Gandum sebagai Prebiotik dan Jus Kubis Terfermentasi sebagai Probiotik melalui Proses Fermentasi. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 9(3)2020.

Widiani. N. dan Novitasari, A. 2023. Produksi dan Karakteristik Eco Enzim dari Limbah Organik Dapur. Universitas Muhammadiyah Metro. *Jurnal Pendidikan Biologi*.

Winarno, W. 2018. Kajian Kemanfaatan Limbah Kubis dan Sawi sebagai Starter Fermentasi Berpotensi sebagai Probiotik. Prosiding. ISBN 978 602 8467 810.