

Optimizing Coconut Shell Liquid Smoke as A Natural Preservative in Advancing Meatball Production

Optimalisasi Asap Cair Tempurung Kelapa sebagai Pengawet Alami dalam Pengembangan Produksi Bakso

**Anisa Mutamima¹, Sunarno Sunarno^{*2}, Indra Purnama^{3,4}, Cory Dian Alfarisi⁵, Ahmad Fadli⁶,
Silvia Reni Yenti⁷, Surya Danta Alberto Barus⁸**

^{1,2,5,6,7,8} Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Riau

³ Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lancang Kuning

⁴ Program Studi Magister Ilmu Lingkungan, Sekolah Pascasarjana, Universitas Lancang Kuning

*e-mail: anisamutamima@eng.unri.ac.id¹, sunarno@lecturer.unri.ac.id², indra.purnama@unilak.ac.id^{3,4},
cory.dian@lecturer.unri.ac.id⁵, fadliunri@yahoo.com⁶, Silvia.reni@lecturer.unri.ac.id⁷

Abstract

The Al-Anshar Foundation is an institution currently undertaking various projects and initiatives in the fields of education, social welfare, health, economics, culture, and public health. One of the business units managed by the foundation is the Ikhwan Meatball business, which is currently facing challenges such as limited production and market reach due to the short shelf life of the meatballs produced at room temperature. In this community engagement activity, a team consist of lecturers in the fields of chemical engineering and agriculture, was making efforts to assist the partner in addressing these challenges by equipping them with knowledge and skills to use liquid smoke from coconut shell as a natural preservative in meatball production. The activities included coordination with relevant parties, assistance in liquid smoke production, training on liquid smoke usage, product's packaging improvement, and monitoring and evaluation. This initiative has yielded positive impacts, including an increase in the partner's skills in producing liquid smoke, a better understanding of the partner regarding the utilization of liquid smoke in meatball production, and an extension of the product's shelf life.

Keywords: liquid smoke, meatball, shelf life, natural preservative

Abstrak

Yayasan Al-Anshar merupakan lembaga yang saat ini menjalankan berbagai proyek dan usaha di bidang pendidikan, sosial, kesehatan, ekonomi, budaya, dan kesehatan masyarakat. Salah satu unit usaha yang dikelola oleh yayasan ini adalah unit usaha Bakso Ikhwan, yang tengah menghadapi permasalahan yaitu terbatasnya produksi dan jangkauan pemasaran karena bakso yang diproduksi tidak dapat bertahan lama pada suhu ruang. Pada kegiatan pengabdian masyarakat ini, tim pengabdian yang merupakan dosen di bidang teknik kimia dan pertanian berupaya untuk membantu mitra dalam menyelesaikan permasalahan yang dihadapi dengan membekali mitra pengetahuan dan keterampilan untuk memanfaatkan asap cair dari tempurung kelapa sebagai pengawet alami dalam pembuatan bakso. Kegiatan ini meliputi beberapa tahap diantaranya; koordinasi dengan pihak terkait, pendampingan produksi asap cair, pelatihan penggunaan asap cair, perbaikan kemasan produk, dan monitoring serta evaluasi. Kegiatan ini membawa dampak positif diantaranya meningkatnya keterampilan mitra dalam memproduksi asap cair, meningkatnya pemahaman mitra terkait pemanfaatan asap cair dalam produksi bakso, serta meningkatnya masa simpan produk.

Kata kunci: asap cair, bakso, masa simpan, pengawet alami

1. PENDAHULUAN

Yayasan Al Anshar merupakan sebuah lembaga sosial keagamaan yang didirikan pada tahun 1997 dan berlokasi di Jalan Singgalang Raya No 313 Tenayan Raya, Tangkerang Timur, Pekanbaru. Yayasan ini bergerak di bidang sosial, pendidikan, pemberdayaan ekonomi, kebudayaan, dan kesehatan masyarakat. Pada tahun 2023 ini, sekitar 200 anak didik yang sebagian besar berasal dari kalangan dhuafa menimba ilmu di yayasan tersebut di bawah

program Pendidikan Taman Anak Sejahtera, TK, Madrasah Ibtidaiyah (setingkat SD), Madrasah Tsanawiyah (Setingkat SMP), serta Tingkat Aliyah dan Kemahiran (Setingkat SMA atau SMK). Di atas tanah seluas 2 hektar, Yayasan Al Anshar mendirikan beberapa fasilitas pendidikan, diantaranya tempat belajar dan bermain balita, lokal belajar dan bermain untuk taman kanak-kanak, kelas belajar (9 kelas), ruang asrama putra, ruang asrama puteri, kantor sekolah, dapur umum, musholla, klinik pengobatan pelajar dan umum, serta ruang pertemuan. Selain itu, terdapat beberapa potensi sumber daya lingkungan yang baru dikembangkan dalam 2 tahun terakhir pada madrasah ini diantaranya perikanan (kolam ikan), pertanian (berbagai pohon buah dan sayuran), landskap (berbagai tanaman hias), serta pembuatan produk makanan berupa roti (Alfarisi dkk, 2023).

Untuk memenuhi kebutuhan operasionalnya, Yayasan Al Anshar mendirikan beberapa unit usaha dengan memberdayakan pengelola, santri, dan masyarakat sekitar. Diantara upaya yang dilakukan oleh pihak yayasan tersebut adalah memberdayakan para santri untuk turut berkontribusi dalam unit-unit usaha yang dikembangkan. Selain mengenyam pendidikan formal di madrasah, pada santri juga dibekali dengan keahlian dan pengalaman dalam bidang otomotif/permekanik, produksi berbagai produk pangan (bakso, roti, aneka kue tradisional) dan turut serta memasarkan produk-produk tersebut pada berbagai kesempatan, seperti bazar makanan di lokasi-lokasi wisata.

Salah satu unit usaha yang menjadi fokus utama dalam kegiatan pengabdian ini adalah unit usaha Bakso Ikhwan yang menyediakan jasa penggilingan dan penyetakan bakso, serta memproduksi aneka produk bakso. Adapun produk utama dari unit usaha ini adalah bakso ikan. Bakso ikan merupakan diversifikasi hasil perikanan yang bernilai ekonomi tinggi (Nugroho dkk, 2019). Bakso ikan mengandung nilai gizi tinggi, dengan komponen protein 10,67%, lemak 5,18%, dan air 68-90% (Suparmi dkk, 2022). Menurut Muttaqin dkk (2016), pada umumnya bakso diproduksi dalam empat langkah utama yaitu penghancuran daging, pencampuran adonan, pencetakan, dan pemasakan atau perebusan. Bakso sehat berkualitas tinggi umumnya diproduksi dengan bahan alami dan tanpa penambahan zat aditif yang berbahaya (Badarudin, 2019). Dalam proses produksinya, bahan baku utama berupa ikan patin diperoleh dari hasil usaha kolam budidaya ikan patin yang berlokasi di komplek madrasah. Pada waktu-waktu non panen, ikan patin diperoleh dari pasar lokal yang berlokasi di sekitar yayasan. Ikan adalah salah satu sumber protein hewani yang banyak dikonsumsi masyarakat, mudah didapat dengan harga yang murah, sehingga sangat tepat jika ikan dijadikan salah satu gagasan dalam menciptakan produk olahan baru yang bernilai jual. Namun ikan cepat mengalami proses pembusukan dibandingkan dengan bahan makanan lain, karena itu pengelola Yayasan berinisiatif untuk membuat bakso sebagai produk olahan ikan.

Dalam menjalankan usahanya, mitra menghadapi beberapa permasalahan diantaranya: (1) Bakso tidak dapat bertahan lama pada suhu ruang. Tidak adanya penambahan pengawet dalam bakso menyebabkan bakso tidak dapat bertahan lebih dari satu hari pada suhu ruang, dan 2-3 hari di dalam kulkas, (2) Pemasaran produk yang belum optimal. Penjualan bakso selama ini dilakukan berdasarkan sistem pemesanan (pre-order). Jika tidak ada pesanan dari pelanggan, maka mitra tidak memproduksi bakso karena khawatir bakso tidak laku atau habis terjual, dan (3) Pengemasan produk belum optimal. Produk bakso tidak dikemas dengan kemasan vakum. Selain itu, masa kadaluarsa serta petunjuk penyajian produk belum tercantum pada kemasan.

Pada pengabdian ini, dilakukan pemanfaatan asap cair sebagai pengawet alami dalam pembuatan bakso dan perbaikan kemasan produk menjadi kemasan vakum. Dengan adanya penggunaan asap cair dan upaya untuk memperbaiki kemasan produk, diharapkan permasalahan mitra terkait terbatasnya masa simpan produk bakso dapat diselesaikan.

2. METODE

Mitra pada kegiatan pengabdian ini adalah Unit Usaha Bakso Ikhwan yang dikelola oleh Yayasan Al-Anshar yang berlokasi di Kecamatan Tangkerang Timur Kota Pekanbaru. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan pada bulan Juli hingga Agustus 2023 dengan melibatkan lima orang tim pengabdi yang merupakan dosen Jurusan Teknik Kimia yang dibantu oleh 10 orang mahasiswa Kuliah Kerja Nyata (Kukerta) terintegrasi abdimas yang berasal dari tiga fakultas, yaitu Fakultas Ilmu Sosial dan Politik (FISIP), Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA), serta Fakultas Teknik (FT) Universitas Riau. Kegiatan pengabdian dilaksanakan dalam beberapa tahapan kegiatan, diantaranya:

1. Koordinasi dengan mitra terkait kondisi aktual, permasalahan yang dihadapi, dan kebutuhan mitra.
Pada tahapan awal, tim pengabdi berkoordinasi dengan mitra untuk mengetahui kondisi usaha mitra pada waktu tersebut. Tim pengabdi yang terdiri dari dosen Teknik Kimia Universitas Riau mengunjungi lokasi usaha mitra dan melakukan wawancara dengan ketua Yayasan Al-Anshar dan ketua unit usaha Bakso Ikhwan. Dari diskusi yang dilakukan diketahui beberapa permasalahan krusial yang sedang dihadapi oleh mitra, salah satunya adalah masa simpan produk yang relatif singkat.
2. Pendampingan produksi asap cair
Selanjutnya, dilakukan rangkaian kegiatan sosialisasi produksi asap cair dan pemanfaatannya sebagai pengawet alami dalam makanan. Perwakilan dari tim pengabdi memaparkan materi kepada para peserta. Setelah itu dilakukan pendampingan produksi asap cair sehingga mitra memiliki keterampilan untuk memproduksi asap cair secara mandiri.
3. Pelatihan pemanfaatan asap cair sebagai pengawet alami dalam pembuatan bakso
4. Pendampingan perbaikan kemasan produk
5. Evaluasi dan monitoring untuk mengetahui capaian keberhasilan program pengabdian, saran dan masukan dari mitra, serta harapan mitra untuk kemajuan usahanya di masa yang akan datang. Pada tahap ini, pengambilan data dilakukan dengan membagi kuisioner kepada seluruh peserta pengabdian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam rentang waktu Juli 2023 hingga akhir Agustus ini, berbagai program kegiatan pengabdian terintegrasi Kukerta telah dilakukan di Yayasan mitra maupun lingkungan sekitar. Adapun kegiatan yang telah dilakukan diantaranya:

1. Koordinasi dengan mitra terkait kondisi aktual, permasalahan yang dihadapi, dan kebutuhan mitra

Pada tahapan awal, tim pengabdi berkoordinasi dengan mitra untuk mengetahui kondisi usaha mitra saat ini. Dari diskusi yang dilakukan (Gambar 1), diketahui bahwa saat ini mitra mengalami beberapa permasalahan seperti produk bakso tidak dapat bertahan lama pada suhu ruang, pemasaran produk yang belum optimal, dan penjualan bakso yang tidak kontinu karena selama ini dilakukan berdasarkan sistem pemesanan (*pre-order*). Jika tidak ada pesanan, maka mitra tidak akan memproduksi bakso karena khawatir bakso tidak laku habis terjual. Selain itu, diketahui bahwa pengemasan produk belum optimal karena produk bakso dikemas tanpa menggunakan kemasan vakum.

Kualitas dan ketahanan bakso ditentukan oleh bahan baku dan teknik pengolahan (Natari & Mutaqin, 2021), pengemasan, serta teknik penyimpanan (Muliady & Hamzah, 2016; Anggraeni *et al.*, 2022). Pembuatan bakso umumnya menggunakan pengawet dan pengental untuk menghemat biaya produksi, meningkatkan tekstur, dan meningkatkan masa simpan (Saputrayadi *et al.* 2018; Saputro & Fauziyya, 2021). Pada pengabdian ini, dilakukan pemanfaatan asap cair sebagai pengawet alami dalam pembuatan bakso.

Asap cair (*liquid smoke*) merupakan hasil distilasi atau pengembunan dari uap hasil pembakaran bahan-bahan yang mengandung selulosa, hemiselulosa, dan lignin (Hidayat & Qomaruddin, 2015; Jamilatun *et al.* 2016). Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa asap cair dapat dimanfaatkan sebagai pestisida alami (Widiastuty *et al.* 2022) dan pengawet alami pada olahan pangan (Yuliani & Prayogo, 2013; Salam & Syahrizal, 2018).

Dari paparan yang disampaikan oleh mitra, tim pengabdi merancang rangkaian kegiatan pengabdian untuk menyelesaikan permasalahan-permasalahan tersebut, diantaranya melalui kegiatan introduksi asap cair sebagai pengawet alami, pendampingan produksi asap cair, pelatihan pemanfaatan asap cair dalam pembuatan bakso, serta pendampingan perbaikan kemasan produk. Asap cair yang digunakan pada pengabdian ini telah diuji secara kualitatif dan kuantitatif untuk memastikan aman diaplikasikan pada pengolahan makanan.



Gambar 1. Koordinasi dengan Pengelola Unit Usaha Bakso Ikhwan

2. Pendampingan Produksi Asap Cair

Kegiatan ini berfokus pada pendampingan mitra dalam upaya untuk memproduksi asap cair secara mandiri (Gambar 2). Mitra mengalami kesulitan dalam mengoperasikan reaktor serta melakukan produksi asap cair karena proses produksi tersebut dilakukan pada suhu dan tekanan yang relatif tinggi. Tim pengabdi memberikan arahan serta memberikan ketika mitra mengalami kendala dalam proses produksi asap cair.



Gambar 2. Pendampingan Mitra dalam Produksi Asap Cair

3. Pelatihan pemanfaatan asap cair sebagai pengawet alami dalam pembuatan bakso

Pada kegiatan ini, tim pengabdi melakukan penjelasan pelatihan mengenai teknik pemanfaatan asap cair dalam pembuatan bakso (Gambar 3). Proses pelatihan ini melibatkan beberapa tahapan, yaitu:

a. Pengenalan Bahan dan Peralatan

Peserta pelatihan akan diperkenalkan dengan bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan bakso ikan, termasuk jenis ikan yang digunakan, bahan pengikat, bumbu, dan asap cair. Selain itu, mereka juga akan dikenalkan dengan peralatan dapur yang diperlukan.

b. Persiapan Bahan

Peserta akan mempelajari cara mempersiapkan bahan-bahan utama, seperti bakso yang telah direbus dan asap cair dengan konsentrasi tertentu untuk diaplikasikan pada produk pangan. Mitra juga diajarkan untuk melakukan pengenceran asap cair menjadi konsentrasi 7%. Cara pengenceran asap cair dengan konsentrasi 7% yaitu dengan mengukur sampel asap cair sebanyak 7 mL, dituangkan kedalam labu ukur 100 mL, dan ditambahkan aquades hingga tanda batas.

c. Teknik Pengawetan

Pengawetan bakso dilakukan dengan menyemprotkan larutan asap cair dengan konsentrasi 7% pada bakso yang telah direbus. Penyemprotan ini dilakukan dengan rasio penyemprotan asap cair pada bakso sebesar 1:4 (v/b) yaitu 50 mL asap cair ke dalam 200 gram bakso.



(a)



(b)

Gambar 3. Pemanaran materi (a) dan Peserta (b) pada Pelatihan Pemanfaatan Asap Cair dalam

4. Pendampingan Perbaikan Kemasan Produk

Menurut SNI 01-3818-1995 (BSN, 1995), bakso memiliki kandungan air yang cukup tinggi yaitu hingga 70%. Kandungan air yang tinggi tersebut mampu mempercepat pertumbuhan mikroorganisme sehingga bakso mudah mengalami kerusakan dan memiliki masa simpan yang pendek (Ismail *et al.* 2016). Menurut Silvia *et al.*, (2021) kontak oksigen antara bakso dengan lingkungan mampu mempercepat proses kerusakan bakso. Minimnya kontak oksigen dengan produk bakso dapat memperlambat proses kerusakan.

Menurut Nofreeana *et al.*, (2017), pertumbuhan mikroorganisme seperti bakteri dan jamur dapat dipengaruhi oleh faktor pengemasan. Pengemasan dengan menggunakan vakum dapat menghambat pertumbuhan bakteri dan jamur.

Pada kegiatan ini, mitra diberikan penjelasan terkait keuntungan dari penggunaan kemasan vakum pada produk pangan. Kemasan vakum pada produk bakso memberikan sejumlah manfaat yang signifikan, terutama dalam mempertahankan kualitas dan keamanan produk. Adapun beberapa manfaat utama dari penggunaan kemasan vakum pada bakso, diantaranya:

a. Pemeliharaan Kualitas Produk

Kemasan vakum membantu meminimalkan kontak produk dengan udara, sehingga mengurangi risiko oksidasi dan kerusakan yang disebabkan oleh paparan oksigen. Hal ini membantu mempertahankan warna, tekstur, dan rasa alami dari bakso lebih lama.

b. Peningkatan Umur Simpan

Dengan mengurangi jumlah udara dalam kemasan, kemasan vakum dapat memperpanjang umur simpan produk. Ini dapat mengurangi pemborosan makanan dan

memberikan fleksibilitas lebih kepada konsumen untuk menyimpan produk dalam waktu yang lebih lama.

c. Pencegahan Kerusakan Bakteri dan Jamur

Kemasan vakum membantu menciptakan lingkungan anaerobik (tanpa udara) di sekitar produk, mengurangi pertumbuhan bakteri aerobik dan jamur yang memerlukan oksigen untuk berkembang. Ini membantu mencegah pembusukan dan mempertahankan kesegaran produk.

d. Peningkatan Keamanan Pangan

Kemasan vakum membantu melindungi produk dari kontaminasi eksternal dan meminimalkan risiko keracunan makanan. Dengan menyediakan penghalang yang kuat, kemasan ini membantu menjaga kebersihan dan keamanan produk.

Pada akhir kegiatan, dilakukan serah terima alat vakum dari tim pengabdi kepada mitra.

5. Monitoring dan Evaluasi

Pada akhir kegiatan, tim pengabdi memberikan kuisioner untuk diisi oleh peserta guna mengetahui peningkatan pemahaman, ketercapaian sasaran pengabdian, serta saran perbaikan yang perlu dilakukan ke depannya. Adapun pertanyaan yang diberikan kepada peserta adalah sebagai berikut:

No	Pertanyaan	Rentang Nilai				
		1	2	3	4	5
1	Peserta pelatihan mendapat pengetahuan baru terkait manfaat asap cair sebagai pengawet alami pada produk pangan					
2	Peserta memahami cara pengawetan bakso menggunakan asap cair					
3	Peserta puas dengan materi dan pelatihan yang diberikan oleh tim pengabdi					
4	Peserta memahami zat aditif berbahaya pada makanan dan dampak negatifnya bagi kesehatan					
5	Peserta berniat hidup sehat dan lebih memperhatikan kandungan makanan yang dikonsumsi					
6.	Sebutkan materi atau keterampilan lain yang ingin didapat pada pelatihan/pertemuan selanjutnya					
7.	Sebutkan harapan atau saran bagi kegiatan pengabdian yang akan datang					

Keterangan Nilai:

1. = sangat tidak setuju/ rendah
2. = tidak setuju/ rendah
3. = biasa/ cukup
4. = setuju / tinggi
5. = sangat setuju / Tinggi

Hasil dari kuisioner menunjukkan bahwa sebagian besar peserta merasakan manfaat kegiatan pengabdian ini, serta mampu memahami cara pengawetan bakso dengan asap cair. Adapun rata-rata nilai yang diberikan oleh peserta untuk masing-masing pertanyaan pada kuisioner dapat dilihat pada Gambar 4.

Melalui kegiatan evaluasi dan monitoring ini, diketahui bahwa peserta mengalami peningkatan pengetahuan mengenai pemanfaatan asap cair sebagai pengawet alami dalam

pembuatan bakso. Mitra tertarik untuk menggunakan asap cair sebagai pengawet alami dan seluruh peserta pelatihan telah memahami cara pengawetan bakso dengan asap cair dengan rata-rata nilai evaluasi diri 4,2 dari skala 5. Dalam kuisioner tersebut, terdapat saran agar dilakukan pengujian lebih lanjut untuk menentukan masa simpan bakso setelah diberikan pengawet alami dari asap cair dan dikemas secara vakum. Berdasarkan penelitian Alamsyah *et al.*, (2021), pemanfaatan asap cair dalam pembuatan bakso tuna mampu mengurangi jumlah kontaminan bakteri *Staphylococcus aureus* secara signifikan. Bakso bisa bertahan hingga hingga 30 hari ketika disimpan pada suhu $4^{\circ}\text{C}\pm 1$. Pengujian masa simpan bakso perlu dilakukan agar konsumen merasa tenang ketika membeli dan mengkonsumsi produk yang dijual oleh mitra.



Gambar 4. Hasil Evaluasi Kegiatan Pengabdian

4. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian terkait pemanfaatan asap cair sebagai pengawet alami dalam pembuatan bakso telah sukses dilaksanakan dengan kesimpulan sebagai berikut:

1. Mitra mendapatkan pengetahuan baru dan mampu memproduksi asap cair secara mandiri
2. Mitra memahami dan mendapatkan keterampilan untuk menggunakan asap cair sebagai pengawet alami dalam pembuatan bakso
3. Mitra tertarik untuk menggunakan asap cair dalam produksi bakso di masa yang akan datang
4. Perlu dilakukan pengujian lebih lanjut untuk menentukan masa kadaluarsa bakso setelah diberikan pengawet alami dari asap cair dan dikemas secara vakum

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Riau atas dukungan finansial yang diberikan. Terima kasih juga penulis ucapkan kepada mahasiswa Kuliah Kerja Nyata (KKN) Terintegrasi yang membantu pelaksanaaan rangkaian kegiatan pengabdian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah, F. H., Irfan, I., & Yunita, D. (2021). Penggunaan asap cair sebagai pengawet alami bakso ikan tuna sirip kuning (*Thunnus albacares*). *Teknologi Pangan: Media Informasi dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 12(1), 103-109.

- Alfarisi, C.D., Sunarno, S., Mutamima, A., Fadli, A., Yenti, S.R., & Wisrayetti, W. (2023). Perancangan Reaktor dan Pelatihan Pembuatan Asap Cair Sebagai Pengawet Alami dalam Pembuatan Bakso. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 7(5), 5059-5068.
- Anggraeni, W., Lukman, H., & Pramusintha, B. (2022). Pengaruh Lama Simpan Dan Metoda Pengemasan Terhadap Sifat Fisik Bakso Daging Ayam Pada Penyimpanan di Suhu Rendah ($\pm 5^{\circ}\text{C}$). *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*, 25(1), 91-99.
- Badan Standarisasi Nasional. (1995). *Standar Mutu Bakso Daging*. SNI 01-3818-1995. Jakarta
- Badarudin, M.I. (2019). Pengolahan Bakso Ikan Tenggiri (*Scomberomorus Comersonni*) Dengan Konsentrasi Tepung Tapioka Berdasarkan Uji Organoleptik. *Jurnal Riset Perikanan dan Kelautan*, 1(2): 83-93.
- Hidayat, T., & Qomaruddin. (2015). Analisa Pengaruh Temperatur Pirolisis dan Bahan Biomassa Terhadap Kapasitas Hasil Pada Alat Pembuat Asap Cair. *Prosiding SNST ke-6. Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim Semarang*.
- Ismail, M., Kautsar, R., Sembada, P., Aslimah, S. & Arief, I.I. (2016). Kualitas Fisik dan Mikrobiologis Bakso Daging Sapi pada Penyimpanan Suhu yang Berbeda. *Jurnal Ilmu Produksi Dan Teknologi Hasil Peternakan*, 4(3):372-374.
- Jamilatun, S., Salamah, S., Aslihati, L., & Suminar, E.W. (2016). Pengaruh Perendaman Ikan Nila dengan Asap Cair (Liquid Smoke) Terhadap Daya Simpan. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi 2016*, Universitas Muhammadiyah Jakarta.
- Muliady, F., & Hamzah, F. (2016). Bakso Berbasis Jamur Tiram Putih dan Ikan Patin pada Kondisi Kemasan Vakum, Non Vakum Serta Suhu Dingin dan Suhu Beku Selama Penyimpanan. *Jurnal Online Mahasiswa FAPERTA*, 3, 1-15.
- Muttaqin, B.T., Surti, & Wijayanti, I. (2016). Pengaruh Konsentrasi Egg White Powder (EWP) Terhadap Kualitas Bakso dari Ikan Lele, Bandeng, dan Kembung. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 5(3): 9-16.
- Natari, S.U. & Mutaqin, B. K. (2021). Kajian Umur Simpan Bakso Ayam Pada Suhu Pendinginan yang Berbeda. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, 2(1):24-31.
- Nofreeana, A., Masi, A. & Deviarni, I.M. (2017). Pengaruh Pengemasan Vakum Terhadap Perubahan Mikrobiologi, Aktifitas Air dan pH pada Ikan Pari Asap. *Jurnal Teknologi Pangan*, 8(1), 66-73.
- Nugroho, Amalia, U., Rianingsih, L. (2019). Karakteristik Fisiko Kimia Bakso Ikan Rucah Dengan Penambahan Transglutaminase Pada Konsentrasi yang Berbeda. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan*, 1(2), 47-55.
- Salam, A.H., & Syahrizal. (2018). Pkm-Pengusaha Arang Tempurung Kelapa Desa Bantan Air Kabupaten Bengkalis. *Dinamisia*, 2(2), 278-282.
- Saputrayadi A., Asmawati, Marianah, & Suwati. (2018). Analisis Kandungan Boraks dan Formalin Pada Beberapa Pedagang Bakso di Kota Mataram. *Jurnal Agrotek*, 5(2), 107-116.
- Saputro, A.H., & Fauziyya, R. (2021). Analisis Kualitatif Boraks Pada Bakso Dan Mi Basah di Kecamatan Sukarame, Sukabumi dan Wayhalim. *Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa*, 4(1), 67-75.
- Silvia, D., Dewi, A. P., & Zulkarnain, Z. (2021). Jenis dan Teknik Pengemasan Terhadap Kualitas Bakso Aci dengan Penyimpanan Suhu Dingin. *METANA*, 17(2), 41-48.
- Suparmi, S., Sumarto, S., Dewita, D., Desmelati, D., Sidauruk, S.W., & Ekwarso, H. (2022). Pelatihan Kuliner Berbasis Ikan Pada Mahasiswa Sebagai Cikal Bakal Wirausaha Baru. *Dinamisia*, 6(4), 965- 972. <https://doi.org/10.31849/dinamisia.v6i4.9388>
- Widihastuty, Utami, S., Siregar, S. (2022). Pemanfaatan Tandan Kosong Kelapa Sawit Menjadi Pestisida Nabati Dengan Metode Pirolisis. *Jurnal Masyarakat Mandiri*, 6(6), 4968-4977. <https://doi.org/10.31764/jmm.v6i6.11403>
- Yuliani, I., & Prayogo, S. (2013). Rancang Bangun Alat Pirolisis Sederhana dengan Redestilator untuk Pembuatan Asap Cair dari Tempurung Kelapa. *Jurnal Politeknik Bandung*, 1, 220-224.