

**PEMANFAATAN TEPUNG TULANG IKAN LELE DUMBO SEBAGAI PENAMBAH
KALSIUM DALAM PRODUK *FISHCAKE* (ODENG)**

SKRIPSI



Oleh :

ARPILA KUSUMA WARDANI

202010220311195

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS PERTANIAN-PETERNAKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

2024

**PEMANFAATAN TEPUNG TULANG IKAN LELE DUMBO SEBAGAI PENAMBAH
KALSIUM DALAM PRODUK *FISHCAKE* (ODENG)**

SKRIPSI

Diajukan sebagai Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana
Program Studi Teknologi Pangan



Oleh :

ARPILA KUSUMA WARDANI
202010220311195

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS PERTANIAN-PETERNAKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

2024

HALAMAN PERSETUJUAN

**PEMANFAATAN TEPUNG TULANG IKAN LELE DUMBO SEBAGAI PENAMBAH
KALSIUM DALAM PRODUK *FISHCAKE* (ODENG)**

Oleh:


ARPILA KUSUMA WARDANI

202010220311195

Disetujui oleh:

Dosen Pembimbing 1

Tanggal, 30 September 2024



Ir. Sukardi, MP

NIP 196402281990031003

Dosen Pembimbing 2

Tanggal, 30 September 2024



Afifa Husna, S.TP., M.TP., M.Sc

NIP-UMM 20210709061994

Malang, 30 September 2024

Menyetujui:

Ketua Program Studi



Dr. Henik Sukorini, M.P., Ph.D., I.P.A.
NIP 19593110359



Fitri Alamudin M., S.Gz., M.Si
NIP 180929121990

HALAMAN PENGESAHAN

PEMANFAATAN TEPUNG TULANG IKAN LELE DUMBO SEBAGAI PENAMBAH
KALSIMUM DALAM PRODUK *FISHCAKE* (ODENG)

Oleh:

ARPILA KUSUMA WARDANI

NIM: 202010220311195

Disusun berdasarkan Surat Keputusan Dekan Fakultas Pertanian - Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang Nomor E.26/823/FPP-UMM/IX/2024 dan rekomendasi Komisi Skripsi Fakultas Pertanian-Peternakan UMM pada tanggal: 4 September 2024 dan keputusan Ujian Sidang yang dilaksanakan pada tanggal: 8 Oktober 2024

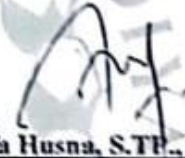
Dewan Penguji

Pembimbing Utama



Ir. Sukardi, MP
NIP 196402281990031003

Pembimbing Pendamping



Afifa Husna, S.TP., M.TP., M.Sc
NIP-UMM 20210709061994

Penguji Utama



Prof. Dr. Ir. Noor Harini, MS
NIP 196104211986032000

Penguji Pendamping



Dahlia Elianarni, S.TP., M.Sc
NIP-UMM 20230110051997



Ar. Aris Winaya, M.M., M.Si, IPU, AS
NIP 001456401



Ketua Program Studi

Hamud M., S.Gz., M.Si
NIP-UMM 180929121990

SURAT PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Arpila Kusuma Wardani
NIM : 202010220311195
Program Studi : Teknologi Pangan
Fakultas : Pertanian – Peternakan
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Malang


Menyatakan dengan sebenarnya dan sesungguhnya, bahwa skripsi atau karya ilmiah berjudul "PEMANFAATAN TEPUNG TULANG IKAN LELE DUMBO SEBAGAI PENAMBAH KALSIMUM DALAM PRODUK *FISHCAKE* (ODENG)"

1. Skripsi ini adalah milik saya sendiri yang disusun berdasarkan serangkaian penelitian yang saya lakukan dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar para program sejenis diperguruan tinggi manapun, semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan jelas dan dapat diperiksa kebenarannya.
2. Penulis skripsi ini tidak ada plagiasi, duplikasi ataupun replikasi terhadap hasil penelitian ini dari pihak-pihak manapun yang menyebarkan hasil penelitian ini tidak otentik, kecuafi secara tertulis diacu dalam skripsi dan disebutkan rujukannya dalam daftar pustaka.
3. Skripsi ini disusun berdasarkan persetujuan dan bimbingan dari dewan pembimbing dan telah diujikan dihadapan dewan penguji tugas akhir-Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Pertanian - Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan bertanggung jawab.

Malang, Oktober 2024

Mengetahui Dosen Pembimbing Utama

Yang Menyatakan



Ir. Sukardi, MP
NIP 196402281990031003



Arpila Kusuma Wardani
NIM: 202010220311195

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pemanfaatan Tepung Tulang Ikan Lele Dumbo Sebagai Penambah Kalsium Dalam Produk *Fishcake* (Odeng)”. Skripsi penelitian ini dapat penulis selesaikan berkat bantuan dan bimbingan berbagai, maka penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Aris Winaya, M.M., M.Si. IPU. ASEAN Eng selaku Dekan Fakultas Pertanian - Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang.
2. Bapak Hanif Alamudin Manshur, S.Gz., M.Si selaku Ketua Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Pertanian-Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang Dosen Pembimbing Pendamping yang telah memberikan motivasi kepada saya dalam menghadapi proses skripsi yang sedang berlangsung serta memberikan saran dan masukan kepada penulis dengan sabar dan juga banyak membantu dalam penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Ir. Sukardi, MP selaku pembimbing utama yang telah memberikan motivasi kepada saya dalam menghadapi proses skripsi yang sedang berlangsung serta memberikan saran dan masukan kepada penulis dengan sabar dan juga banyak membantu dalam penyusunan skripsi ini.
4. Ibu Afifa Husna, S.TP., M.TP., M.Sc selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan motivasi kepada saya dalam menghadapi proses skripsi yang sedang berlangsung serta memberikan saran dan masukan kepada penulis dengan sabar dan juga banyak membantu dalam penyusunan skripsi ini.
5. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Pertanian - Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang yang telah mengajari dan memberikan ilmunya kepada penulis.
6. Kedua orang tua tercinta, bapak Subinarno dan ibu Anjar Endah Cahyaningsih yang selalu mendoakan dengan tulus, mendukung, serta memberikan kepercayaan dan segala bentuk yang telah diberikan, sehingga saya merasa terdukung di segala pilihan dan keputusan yang telah saya ambil.
7. Kakak kandung saya Aryunda Kusumaningrum, A.Md. Kep dan suaminya Nico Prasetya yang menjadi bagian dari perjalanan hidup saya serta berkontribusi banyak dalam penulisan skripsi ini. Tidak lupa, putri kecil kesayangan keluarga kami Nameera Eiliya Alhameera yang selalu menghibur dan menjadi motivasi bagi saya dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Teman-teman dekat sekaligus keluarga kos “Pavilion” yang telah mendukung, membantu, dan memberikan semangat selama masa perkuliahan, serta menjadi rumah kedua yang tiada hentinya menemani dari awal hingga akhir perkuliahan.
9. Evan Abdurrasyid Kusuma Yudha yang telah menemani, meluangkan waktu, tenaga maupun pikiran selama penulisan skripsi ini berlangsung.
10. Seluruh teman – teman Program Studi Teknologi Pangan dan juga pihak – pihak lain yang telah membantu penulisan skripsi ini, yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Semoga Allah SWT memberikan balasan yang lebih baik kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Selanjutnya penulis menyampaikan permohonan maaf apabila ada kekurangan dan kesalahan yang sebesar-besarnya. Atas perhatiannya disampaikan banyak-banyak terimakasih.

Malang, 8 Oktober 2024

Arpila Kusuma Wardani



DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
ABSTRAK.....	1
ABSTRACT.....	1
Pendahuluan.....	2
Metode.....	3
Desain Penelitian.....	3
Variabel Penelitian.....	3
Bahan dan Alat Uji.....	3
Metode Penelitian.....	4
Pembuatan Tepung Tulang Ikan Lele (Sari., dkk 2018).....	4
Pembuatan <i>fishcake</i> (odeng) (Widyaningrum., dkk 2022).....	4
Analisis Karakteristik <i>Fishcake</i> (odeng).....	4
Analisis Kadar Air (AOAC, 2005).....	4
Analisis Kadar Abu (AOAC, 2005).....	5
Analisis Kadar Lemak (AOAC, 2005).....	5
Analisis Kadar Protein (AOAC, 2005).....	5
Analisis Kadar Karbohidrat (AOAC, 2005).....	6
Analisis Kadar Kalsium (Primawestri dkk., 2023).....	6
Uji Organoleptik.....	6
Hasil dan Pembahasan.....	7
Uji Proksimat.....	7
Uji Kalsium.....	10
Uji Organoleptik.....	11
Kesimpulan.....	14
Saran.....	14

DAFTAR PUSTAKA	15
LAMPIRAN	18
.....	18
.....	18

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Tepung Tulang Ikan Lele.....	21
Gambar 2. $KMnO_4$ (Kalium Permanganat).....	21
Gambar 3. Fishcake (Odeng)	22
Gambar 4. Hasil Uji Kalsium.....	22
Gambar 5. Proses Destruksi Uji Protein	22
Gambar 6. Uji Kadar Lemak.....	22



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Uji Organoleptik	7
Tabel 2. Hasil Analisis Proksimat Produk Fishcake (Odeng)	7
Tabel 3. Hasil Analisis Kalsium.....	10
Tabel 4. Hasil Analisa Uji Organoleptik Fishcake (odeng).....	11

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Analisa Ragam Kadar Abu	18
Lampiran 2. Hasil Analisa Ragam Kadar Air	18
Lampiran 3. Hasil Analisa Ragam Kadar Lemak	18
Lampiran 4. Hasil Analisa Ragam Kadar Protein.....	19
Lampiran 5. Hasil Analisa Ragam Kadar Karbohidrat	19
Lampiran 6. Hasil Analisa Ragam Kadar Kalsium.....	19
Lampiran 7. Hasil Analisa Ragam Parameter Aroma	20
Lampiran 8. Hasil Analisa Ragam Parameter Rasa	20
Lampiran 9. Hasil Analisa Ragam Parameter Kesukaan	20
Lampiran 10. Hasil Analisa Ragam Parameter Kenampakan	21
Lampiran 11. Hasil Dokumentasi Penelitian.....	21



PEMANFAATAN TEPUNG TULANG IKAN LELE DUMBO SEBAGAI PENAMBAH KALSIUM DALAM PRODUK *FISHCAKE* (ODENG)

Arpila Kusuma Wardani, Sukardi, Afifa Husna

Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian – Peternakan,
Universitas Muhammadiyah Malang, Indonesia

*Email: arpilakusuma02@gmail.com

ABSTRAK

Indonesia sebagai produsen perikanan terbesar kedua yang menghasilkan ikan lele dalam jumlah besar, namun hanya sekitar 40% dari total beratnya yang dapat dimanfaatkan sebagai daging. Limbah ikan lele yaitu khususnya tulang yang kaya akan kalsium dan dapat membantu mengatasi kekurangan kalsium penyebab osteoporosis di Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kadar kalsium pada produk *fishcake* (odeng) dengan penambahan tepung tulang ikan lele dumbo dan dampaknya terhadap kualitas organoleptik. Metode yang digunakan pada penelitian ini Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan konsentrasi tepung tulang ikan lele dumbo 0%, 2,5%, 5%, 7,5%, dan 10%. Analisis data yang digunakan ANOVA $\alpha=5\%$ dan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan tepung tulang ikan lele meningkatkan kadar kalsium, mengurangi kadar lemak dan air serta menurunkan kadar protein dan karbohidrat. Produk dengan penambahan tepung tulang ikan lele diterima dengan baik oleh panelis, hal tersebut menunjukkan bahwa tepung tulang ikan lele dumbo merupakan solusi efektif untuk memanfaatkan limbah ikan dan meningkatkan gizi produk makanan.

Kata kunci: kadar kalsium, produk pangan, pangan alternatif

ABSTRACT

Indonesia as the second largest fishery producer that produces catfish in large quantities, but only about 40% of its total weight can be used as meat. Catfish waste, especially bones, is rich in calcium and can help overcome calcium deficiency that causes osteoporosis in Indonesia. This study aims to increase calcium levels in fishcake products (odeng) by adding dumbo catfish bone flour and its impact on organoleptic quality. The method used in this study was a Randomized Block Design (RAK) with a concentration of dumbo catfish bone flour of 0%, 2.5%, 5%, 7.5%, and 10%. Data analysis used ANOVA $\alpha = 5\%$ and further *Duncan Multiple Range Test* (DMRT). The results showed that the addition of catfish bone flour increased calcium levels, reduced fat and water levels and reduced protein and carbohydrate levels. Products with the addition of catfish bone flour were well received by panelists, this shows that dumbo catfish bone flour is an effective solution to utilize fish waste and increase the nutrition of food products.

Keywords: calcium levels, food product, alternative food

Pendahuluan

Produksi ikan lele diperkirakan akan meningkat sebesar 30% setiap tahunnya pada tahun 2010 hingga 2014, yakni 270.600 ton pada tahun 2010 menjadi 900.000 ton pada tahun 2014 (Muttaqin., dkk 2016). Tingkat konsumsi yang tinggi mengakibatkan persediaan ikan lele melimpah. Namun, hanya sedikit industri yang telah mengoptimalkan diversifikasi pengolahan ikan lele, serta mengingat kandungan ikan lele yang dapat dimakan hanya mencapai 40% dari total beratnya, maka jumlah daging yang dapat diolah relatif sedikit. Banyaknya produksi ikan lele menyebabkan peningkatan jumlah limbah yang dihasilkan seperti kepala, tulang, sisik dan sirip. Meskipun bagian tersebut juga mengandung nutrisi namun bagian tersebut belum dimanfaatkan secara optimal. Pemanfaatan limbah tulang ikan sebagai sumber nutrisi merupakan salah satu alternatif yang dapat menyediakan sumber pangan kaya nutrisi sekaligus mengurangi dampak negatif pencemaran lingkungan akibat pembuangan limbah pengolahan ikan.

Tulang ikan berpotensi sebagai sumber nutrisi bagi tubuh manusia dan digunakan dalam olahan makanan yang mudah diterima masyarakat. Tulang ikan merupakan salah satu jenis limbah yang mengandung kalsium paling tinggi dibandingkan bagian tubuh ikan lainnya. Kandungan kalsium pada tulang ikan lele menunjukkan bahwa tulang ikan berpotensi sebagai sumber pangan kalsium yang mudah dijangkau masyarakat dan sebagai alternatif pencegahan penyakit akibat kekurangan kalsium. Permitasari (2013), menyebutkan data WHO (1994) menunjukkan angka kejadian patah tulang (fraktur) akibat osteoporosis di seluruh dunia mencapai 1,7 juta orang dan diperkirakan angka ini akan terus meningkat hingga 6,3 juta orang pada tahun 2050. Pada tahun 2007, prevalensi osteoporosis di Indonesia sangat tinggi, dengan 53,6% wanita diatas 70 tahun dan 38% pria di atas 70 tahun (Depkes RI, 2008 pada Permitasari, 2013) menyatakan, faktor penyebab yang paling signifikan dari peningkatan tersebut yakni rendahnya konsumsi kalsium rata-rata masyarakat Indonesia hanya sebesar 254 mg/hari.

Makanan dengan gizi tinggi relatif memiliki harga yang mahal, sehingga perlu diciptakan makanan bergizi tinggi dengan harga yang cukup murah. Salah satunya dengan pemanfaatan limbah tulang ikan lele. Tulang ikan lele mengandung kadar kalsium sebesar 17,47% (Permitasari, 2013). Menurut Disyacitta (2022) Tepung tulang ikan dapat digunakan sebagai campuran produk makanan untuk menambah zat gizi sehingga menjadi makanan fungsional, salah satunya adalah fishcake (odeng). Fishcake merupakan olahan ikan terbuat dari daging ikan cincang ditambah tepung terigu dan beberapa bumbu. Daging ikan yang biasanya digunakan dalam pembuatan fishcake adalah daging ikan giling yang disebut surimi. Fishcake (odeng) dapat dibuat dari hampir semua jenis ikan, akan tetapi kekenyalan dan elastisitasnya bervariasi menurut jenisnya. Ikan yang digunakan harus mengandung banyak protein dan memiliki tingkat kesegaran yang tinggi.

Pada penelitian dalam bidang pangan yang dilakukan Fitri (2016) terkait pemanfaatan tulang ikan bandeng memiliki pengaruh penurunan kadar air dan

peningkatan kalsium. Selain itu penelitian Sulistiyati & Bambang (2019) menyebutkan penambahan tepung tulang ikan lele pada produk cookies merupakan perlakuan yang terbaik yakni 0,23%. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Ghifari (2018) menyatakan bahwa penambahan tepung tulang ikan 5% memiliki kandungan kalsium terbaik yakni 2,02%.

Tujuan dari penelitian ini yaitu penerapan teknologi pemanfaatan untuk mengubah tulang ikan menjadi tepung menunjukkan aspek inovatif dalam pengolahan limbah ikan atau sumber daya alam yang sebelumnya belum dimanfaatkan secara efisien, selain itu penelitian ini berkontribusi terhadap berkembangnya variasi produk olahan ikan. Oleh karena itu, pembuatan produk fishcake (odeng) ini menggunakan bahan baku daging ikan lele dan tepung tulang ikan lele. Penggunaan tepung tulang ikan lele dumbo diharapkan dapat meningkatkan kadar kalsium dari produk odeng serta dapat membuka peluang bisnis kuliner nilai gizi tinggi. Dengan demikian, penelitian ini memiliki upaya untuk mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya alam, mengembangkan produk baru nilai tambah serta memberikan solusi dalam hal industri makanan yang terus berinovasi dan berkembang.

Metode

Desain Penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) sederhana dengan 5 kombinasi perlakuan pada setiap konsentrasi penambahan tepung tulang ikan lele yang digunakan dan dilakukan 3 kali pengulangan, yakni F0 = 0%, F1 = 2,5%, F2 = 5%, F3 = 7,5%, F4 = 10%. Analisis data yang digunakan ANOVA $\alpha=5\%$ dan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT). Data yang diperoleh dianalisis dengan Analisis Ragam (ANOVA). Analisis data tersebut bertujuan untuk mengetahui hasil dari penelitian yang dilakukan apakah penambahan tepung tulang ikan lele mempengaruhi nilai proksimat, peningkatan kadar kalsium serta organoleptik pada produk *fishcake* (odeng) yang kemudian akan dilakukan uji lanjut dengan Duncan.

Variabel Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada tanggal 25 Juli-20 Agustus 2024 di Laboratorium Teknologi Pangan Universitas Muhammadiyah Malang. Parameter uji pada penelitian ini adalah uji kadar kalsium, uji organoleptik berupa kenampakan, tekstur, rasa, aroma, serta analisis proksimat berupa uji kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein dan kadar karbohidrat.

Bahan dan Alat Uji

Alat yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari alat untuk pembuatan tepung tulang ikan, *fishcake* (odeng) serta alat untuk analisis sampel. Alat yang

digunakan untuk pembuatan *fishcake* (odeng) adalah baksom, teflon, alat penggorengan, blender, timbangan analitik, dan sendok. Adapun alat yang digunakan untuk analisis yakni, mortar, oven, timbangan analitik, pipet volume, gelas ukur, gelas beaker, cawan porselen, tanur, desikator, kertas saring, set *soxhlet*, rangkaian alat destilasi, pemanas *kjeldahl*, buret, cabinet dryer, spatula, erlenmeyer. Bahan yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari bahan yang digunakan pada pembuatan tepung tulang ikan, *fishcake* (odeng) dan bahan untuk analisis sampel. Bahan yang digunakan pada pembuatan tepung tulang ikan yakni tulang ikan lele yang didapatkan dari UD. Berkah Adi Putra. Kemudian bahan pada pembuatan *fishcake* (odeng) ialah tepung tulang ikan lele, tepung terigu, tepung tapioka, pasta surimi, bawang merah, bawang putih, lada, garam, penyedap rasa, gula, dan telur. Adapun bahan yang digunakan untuk analisis sampel yakni, aquades, HCl, $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{HgO}$, NaOH 50%, H_3BO_3 , H_2SO_4 , eter benzen, indikator metil merah 1%, metilem biru 1%, indikator metil merah, ammonium oksalat jenuh, asam asetat, amonium hidroksida, KMnO_4 yang didapatkan dari laboratorium Teknologi Pangan (TP) Universitas Muhammadiyah Malang.

Metode Penelitian

Pembuatan Tepung Tulang Ikan Lele (Sari., dkk 2018)

Tulang ikan lele dibersihkan dan kemudian direbus selama 30 menit dalam air mendidih. Setelah itu, sisa daging yang menempel dibersihkan. Selanjutnya, proses pengeringan dilakukan dengan mengurangi ukuran tulang ikan lele. Pengering kabinet dilakukan pada suhu 50 °C dalam waktu \pm 48 jam. Setelah itu, tulang ikan lele dikecilkan dengan blender dan diayak dengan ayakan 80 mesh hingga menjadi tepung tulang ikan.

Pembuatan *fishcake* (odeng) (Widyaningrum., dkk 2022)

Pada pembuatan *fishcake* (odeng) perlu menyiapkan bahan-bahan yang dibutuhkan, yakni tepung terigu 20 gram, tepung tapioka 20 gram, tepung tulang ikan lele (0%, 2,5%, 5%, 7,5%, 10% dari berat pasta surimi yang digunakan), pasta surimi 100 gram, bawang merah 6 gram, bawang putih 4 gram, lada 2 gram, garam 1 gram, penyedap rasa 1 gram, gula 3 gram yang telah dihomogenisasi selama kurang lebih 2 menit. Kemudian, menuangkan adonan ke teflon anti lengket dan meratakan secara merata.

Analisis Karakteristik *Fishcake* (odeng)

Analisis Kadar Air (AOAC, 2005)

Analisis kadar air dilakukan menggunakan metode oven, yakni dapat dilakukan dengan mengeringkan cawan porselen dalam oven selama 30 menit, kemudian didinginkan dalam desikator selama 30 menit, lalu ditimbang. Timbang sampel *fishcake* (odeng) yang telah dihaluskan sebanyak 1-2 gram dalam cawan porselen yang telah diketahui beratnya. Cawan porselen beserta isinya dikeringkan dalam oven bersuhu 105-110 °C selama 3-4 jam, setelah itu didinginkan dalam

desikator selama 15 menit lalu ditimbang. Cawan porselen beserta isinya dikeringkan kembali sampai diperoleh berat konstan (selisih penimbangan berturut-turut kurang dari 0,2 mg). Kadar air dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{B-C}{B-A} \times 100\%$$

Analisis Kadar Abu (AOAC, 2005)

Analisis kadar abu menggunakan metode pengabuan kering (*dry ashing*). Prinsip dari analisis kadar abu ini menggunakan proses oksidasi semua bahan organik pada suhu tinggi (sekitar 550 °C), kemudian menimbang sisa bahan setelah proses pembakaran. Penentuan kadar abu dilakukan dengan pengeringan cawan dalam oven selama satu jam pada suhu 105 °C, kemudian didinginkan dalam desikator selama 15 menit sebelum ditimbang. Sampel *fishcake* (odeng) yang telah dihaluskan seberat 2 gram ditempatkan dalam cawan yang beratnya sudah diketahui. Selanjutnya, dimasukkan ke dalam tanur selama 3-4 jam pada suhu 550 °C, setelah itu dikeluarkan pada tanur dan didinginkan dalam desikator selama 15 menit. Cawan abu ditimbang sehingga didapat berat konstan. Kadar abu dilakukan perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Kadar Abu (\%)} = \frac{B_2-B_1}{\text{Berat Sampel}} \times 100\%$$

Analisis Kadar Lemak (AOAC, 2005)

Metode soxhlet dapat digunakan untuk melakukan analisis kadar lemak. Penetapan kadar lemak dilakukan dengan menyiapkan labu lemak sesuai dengan alat ekstraksi soxhlet, kemudian labu lemak dikeringkan selama 30 menit dalam oven pada suhu 105 °C. Setelah itu, labu lemak didinginkan selama 15 menit dalam desikator dan sampel *fishcake* (odeng) yang telah dihaluskan sebanyak 2 gram dimasukkan dalam kertas saring, ditimbel dan diikat dengan kapas wol bebas lemak. Pelarut dimasukkan dalam labu lemak secukupnya, timbel dimasukkan ke alat ekstraksi soxhlet kemudian labu lemak dipanaskan selama 3-4 jam. Kemudian, labu lemak diangkat dan dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C hingga berat konstan, didinginkan pada desikator 15 menit dan ditimbang.

$$\text{Kadar Lemak (\%)} = \frac{B-A}{\text{Berat Sampel}} \times 100\%$$

Analisis Kadar Protein (AOAC, 2005)

Analisis kadar protein dengan mikro kjeldahl. Metode Kjeldahl memiliki prinsip yaitu bahan organik yang ada dalam 1 gram sampel didestruksi (dipecah) menggunakan asam kuat yaitu asam sulfat dan ditambahkan dengan katalis untuk mempercepat reaksi. Hasil detruksi kemudian dilakukan penetralan dengan menggunakan alkali melalui proses destilasi yang akan memisahkan komponen berdasarkan perbedaan titik didih. Metode ini bergantung pada oksidasi bahan karbon dan perubahan nitrogen menjadi amonia. Setelah larutan berubah menjadi basa, amonia diuapkan dan diserap dalam larutan asam borat.

Titration HCL is used to measure nitrogen content. To determine protein content, the Kjeldahl method involves distillation and titration. The following is the protein content calculation:

$$\text{Kadar Protein (\% N)} = \frac{(A-B) \times N_{HCL} \times 14}{mg \text{ sampel}} \times 100\%$$

Analysis of Carbohydrate Content (AOAC, 2005)

One of the methods that can be used to determine carbohydrate content is the proximate method. This method, also known as *carbohydrate by difference*, involves determining carbohydrate content not through analysis but through calculation. To determine carbohydrate content, the following formula is used:

$$100\% \text{ Karbohidrat} = 100\% - (\% \text{ Abu} + \% \text{ Air} + \% \text{ Lemak} + \% \text{ Protein})$$

Analysis of Calcium Content (Primawestri dkk., 2023)

Calcium content analysis is performed using the titration method with permanganometry based on the precipitation principle of calcium oxalate. A sample of 5 grams of *fishcake* (odeng) is ground and digested for 8 hours at 540 °C. After that, 2 grams of sample ash are placed in a 250 ml beaker and 30 ml of distilled water is added, followed by 2 drops of methyl red indicator and 10 ml of ammonium oxalate solution. To make the solution slightly basic, ammonia solution is added. After that, several drops of acetic acid are added until the solution becomes light red (pH 5) and slightly acidic. The solution is heated until boiling and cooled to room temperature. Then, a Whatman 42 filter paper is used to filter the solution until the filtrate no longer contains oxalate. The filtrate is then titrated with 0.01 N KMnO₄ solution until a pink color appears. The calcium content can be calculated using the following formula:

$$\text{Kadar Kalsium (\% Ca)} = \frac{vol \text{ KMnO}_4 \times N \text{ KMnO}_4 \times Ar \text{ Ca}}{Volume \text{ sampel}} \times 100\%$$

Organoleptic Test

Organoleptic testing utilizes human senses to evaluate the texture, color, shape, aroma, and taste of a food product, beverage, or medicine (Lalopua & Onsu, 2021). Organoleptic testing is directly related to customer preference, which is highly relevant to product quality. In addition, the results of measurements and observations using this method can be obtained easily and quickly. Organoleptic testing will be conducted on *fishcake* (odeng) from fish bones with various concentrations of fish bone powder. This test will cover hedonic acceptance and scoring, which will examine texture, aroma, taste, appearance, and overall quality. The test is conducted by 25 trained panelists from the Food Technology Department of Universitas Muhammadiyah Malang. In this test, panelists are asked to try each sample. Between each trial, panelists are asked to drink plain water as a palate cleanser. Then, they are asked to provide a rating from 1 to 5, as shown in the table below:

Tabel 1. Uji Organoleptik

Skor	Kenampakan	Tekstur	Rasa	Aroma	Kesukaan
1	Sangat Tidak	Sangat	Sangat	Sangat	Sangat
	Menarik	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
		Kenyal	Enak	Amis	Suka
2	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
	Menarik	Kenyal	Enak	Amis	Suka
3	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup
	Menarik	Kenyal	Enak	Amis	Suka
4	Menarik	Kenyal	Enak	Amis	Suka
5	Sangat	Sangat	Sangat	Sangat	Sangat
	Menarik	Kenyal	Enak	Amis	Suka

Hasil dan Pembahasan

Uji Proksimat

Uji proksimat menguji kadar yang ada dalam bahan makanan yaitu protein, lemak, abu, air dan karbohidrat. Hasil rata-rata uji proksimat pada Fishcake (odeng) dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Proksimat Produk *Fishcake* (Odeng)

Perlakuan	Parameter Uji				
	Kadar Air	Kadar Abu	Kadar Lemak	Kadar Protein	Kadar Karbohidrat
F0 (0%)	49,31 ^c ±33,04	2,46 ^a ±0,49	15,00 ^c ±0,72	19,14 ^c ±5,97	51,37 ^d ±4,94
F1 (2,5%)	42,15 ^{bc} ±16,55	5,72 ^b ±0,91	13,38 ^{bc} ±1,11	15,12 ^{bc} ±3,49	40,90 ^{cd} ±6,57
F2 (5%)	34,17 ^{abc} ±7,62	7,63 ^{bc} ±1,11	12,49 ^{abc} ±2,00	12,45 ^{abc} ±0,77	30,25 ^{ab} ±4,56
F3 (7,5%)	29,12 ^{ab} ±6,77	8,56 ^{cd} ±2,77	11,09 ^{ab} ±1,51	8,93 ^{ab} ±3,91	20,19 ^{bc} ±11,30
F4 (10%)	19,25 ^a ±0,82	10,46 ^d ±0,81	10,04 ^a ±1,47	6,61 ^a ±0,41	12,41 ^a ±5,12

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata pada tingkat kepercayaan 95%

Kadar air pada produk pangan memiliki peran yang sangat penting karena dapat mempengaruhi kenampakan, tekstur, kesegaran dan cita rasa produk pangan tersebut. Peningkatan kadar air dapat disebabkan oleh pengaruh penyimpanan dan pencucian sehingga menyebabkan produk lebih mudah rusak karena memiliki kadar air yang tinggi dibandingkan dengan produk dengan kadar air rendah (Lubis., dkk 2020). Data hasil penelitian kadar air pada berbagai konsentrasi penambahan tepung tulang ikan lele dumbo dapat dilihat pada Tabel 2. Sejumlah molekul air

bebas yang ada dalam suatu bahan pangan ditunjukkan oleh kandungan airnya, sedangkan aktivitas air (A_w) menunjukkan seberapa mudah air dapat digunakan oleh aktivitas mikroorganisme. Jika kadar air bahan pangan menurun maka menurun pula nilai aktivitas air (A_w), sehingga bahan pangan menjadi lebih awet karena jumlah air yang tersedia untuk pertumbuhan mikroba berkurang (Dewi., dkk 2019). Berdasarkan Tabel 2 penambahan tepung tulang ikan lele dumbo pada produk *fishcake* (odeng) berpengaruh nyata ($\alpha= 5\%$) terhadap analisis kadar air. Hasil dari analisa kadar air *fishcake* (odeng) konsentrasi penambahan tepung tulang ikan lele dumbo 10% memiliki nilai kadar air paling rendah yakni 19,25%. Sedangkan *fishcake* (odeng) tanpa penambahan tepung tulang ikan lele dumbo yakni pada perlakuan 0% memiliki kadar air paling tinggi yaitu 49,31%. Hal tersebut disebabkan karena penambahan konsentrasi tepung tulang ikan lele dumbo yang berbeda dapat mempengaruhi kadar air produk *fishcake* (odeng). Maka dari itu, semakin tinggi konsentrasi tepung tulang ikan lele dumbo semakin rendah nilai kadar air produk *fishcake* (odeng). Hal ini diduga oleh adanya interaksi antara protein dan kalsium yang disebabkan oleh sifat fungsional protein, sehingga membentuk jaringan kalsium dan protein rapat (Ghifari, 2018). Menurut SNI (7756:2013) menetapkan bahwa kadar air yang diterima untuk produk *fishcake* yaitu maksimal 60%. Hasil penelitian yang dilakukan pada *fishcake* (odeng) memiliki kadar air yang sesuai dengan standar mutu yang berlaku yakni kurang dari 60%.

Kadar abu merupakan total mineral dalam suatu bahan pangan. Dalam proses pembakaran, komponen anorganik tidak akan terbakar, tetapi bahan organik akan terbakar. Hasil penelitian analisa kadar abu terhadap *fishcake* (odeng) dapat dilihat pada Tabel 2. Menurut Lalopua (2021), tujuan dari analisis kadar abu adalah untuk mengetahui baik tidaknya pengolahan, mengetahui jenis bahan yang digunakan, penentuan parameter nilai gizi suatu makanan dan memperkirakan kandungan bahan yang digunakan. Perbedaan penambahan konsentrasi tepung tulang ikan lele dumbo mempengaruhi nilai kadar abu pada produk produk *fishcake* (odeng) secara nyata ($\alpha= 5\%$). Nilai kadar abu tertinggi terdapat pada penambahan konsentrasi tepung tulang ikan lele dumbo 10% yakni 10,46%. Sedangkan nilai kadar abu terendah terdapat pada formulasi tanpa penambahan tepung tulang ikan lele dumbo yaitu 2,46%. Kandungan dan komposisi abu atau mineral pada produk pangan tergantung dari jenis bahan dan cara pengabuannya (Mushelpi, 2021). Adanya pengaruh pada setiap perlakuan disebabkan karna adanya mineral yang terkandung dalam tulang ikan lele yang digunakan sebagai bahan baku sehingga sesuai dengan pendapat Nizam, (2018) yang menyebutkan bahwa sebagian besar abu dan mineral dalam tepung tulang ikan berasal dari tulang tengah ikan sehingga kandungan abu pada tepung tulang ikan lebih tinggi.

Lemak adalah komponen makanan yang sangat penting untuk berbagai tujuan, yaitu lemak berfungsi sebagai pelarut vitamin A, D, E, dan K, sebagai sumber energi, mediator aktivitas biologis antar sel, serta sebagai isolator untuk menjaga tubuh. Penambahan lemak dalam makanan dapat memberikan rasa lezat dan tekstur

makanan menjadi lebih lembut (Angraini., dkk 2019). Hasil analisis kadar lemak pada *fishcake* (odeng) dapat dilihat pada Tabel 2, dapat diketahui bahwa hasil penelitian kadar lemak pada *fishcake* (odeng) dengan penambahan tepung tulang ikan lele dumbo memiliki pengaruh nyata ($\alpha= 5\%$) terhadap nilai lemak. Hasil penelitian menyebutkan kadar lemak *fishcake* (odeng) paling tinggi terdapat pada perlakuan F0 yakni tanpa penambahan tepung tulang ikan lele dumbo (15,00%) sedangkan kadar lemak paling rendah pada perlakuan F4 yaitu dengan 10% penambahan tepung tulang lele dumbo (10,04%). Semakin banyak tepung tulang ikan lele dumbo yang ditambahkan maka semakin sedikit kadar lemak dalam *fishcake* (odeng). Hal ini terjadi karena tepung tulang ikan lele dumbo memiliki kandungan mineral yang cukup tinggi, akan tetapi memiliki kandungan lemak yang rendah (Ghifari, 2018). Tingkat kerusakan lemak bervariasi tergantung pada suhu dan waktu pengolahan, proses pemasakan dengan suhu tinggi dapat berdampak pada penurunan kadar lemak. Menurut Dewi., dkk (2019) semakin tinggi kandungan lemak pada bahan pangan sangat mempengaruhi oksidasi lemak yang menyebabkan ketengikan pada makanan. Kadar lemak pada *fishcake* (odeng) memiliki standar mutu (SNI 01-7757:2013) yaitu maksimum 16% sehingga dapat dikatakan bahwa kadar lemak pada produk *fishcake* (odeng) telah memenuhi persyaratan mutu yang telah ditentukan.

Protein sangat penting bagi tubuh karena protein memiliki fungsi utama yang kompleks dalam semua proses biologi termasuk sebagai katalisator dan penyimpan molekul lain seperti oksigen, dukungan mekanis terhadap sistem kekebalan tubuh, dan mengendalikan pertumbuhan dan perkembangan (Sulistiyati & Bambang, 2019). Hasil analisa kadar protein *fishcake* (odeng) yang telah dilakukan dapat dilihat pada Tabel 2 yang menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi tepung tulang ikan lele dumbo berpengaruh nyata ($\alpha= 5\%$) terhadap kadar protein produk *fishcake* (odeng). Hasil analisa yang telah dilakukan kadar protein paling tinggi terdapat pada perlakuan tanpa penambahan tepung tulang ikan (F0) yakni 19,14%, sedangkan kadar protein paling rendah terdapat pada *fishcake* (odeng) dengan penambahan konsentrasi tepung tulang ikan lele dumbo 10% (F4) yakni 6,61%. Menurut SNI (01-7757:2013) *fishcake* (odeng) memiliki standar mutu kadar protein minimum 5%. Kadar protein yang dihasilkan *fishcake* (odeng) masih masuk dalam standar mutu yang berlaku, sehingga dapat dikatakan produk *fishcake* (odeng) memenuhi persyaratan yang berlaku. Tinggi nya kadar protein yang dihasilkan pada *fishcake* (odeng) diduga karena adanya penambahan daging ikan lele dumbo yang memiliki kandungan protein sekitar 18,79% sedangkan protein pada tulang ikan lele dumbo berkisar 6,75% (Alung., dkk 2023). Selain itu, tepung tulang ikan lele dumbo juga memiliki kandungan mineral yang tinggi namun memiliki kandungan protein yang rendah, sehingga mengakibatkan penambahan tulang ikan lele dumbo pada setiap konsentrasi memberikan sedikit pengaruh terhadap kadar protein. Hal tersebut didukung oleh pendapat Sari, (2018) yang mengatakan bahwa kandungan protein pada produk pangan dipengaruhi oleh kadar protein tepung tulang yang

ditambahkan, tinggi atau rendahnya kadar protein yang dihasilkan dapat dipengaruhi oleh besarnya kandungan air yang hilang dari bahan tersebut. Nilai protein akan semakin besar jika besar pula jumlah air yang hilang.

Karbohidrat berfungsi sebagai sumber energi untuk sel-sel jaringan tubuh, dengan 1 gram karbohidrat dapat menghasilkan 4 kalori. (Lubis., dkk 2020). Sebagian dari karbohidrat dapat diubah secara langsung menjadi energi untuk fungsi tubuh, dan sebagian lagi dapat disimpan pada otot dan hati dalam bentuk glikogen. Hasil analisis kadar karbohidrat pada *fishcake* (odeng) dapat dilihat pada Tabel 2. Produk *fishcake* (odeng) dengan penambahan tepung tulang ikan lele dumbo menunjukkan adanya pengaruh nyata ($\alpha= 5\%$) pada analisis kadar karbohidrat. Hasil analisis yang telah dilakukan menyebutkan kadar karbohidrat tertinggi terdapat pada perlakuan tanpa penambahan tepung tulang ikan lele dumbo 0% dengan nilai 51,37%, sedangkan kadar karbohidrat terendah terdapat pada perlakuan penambahan tepung tulang ikan lele dumbo 10% dengan nilai 12,41%. Hal ini menunjukkan bahwa seiring dengan peningkatan jumlah tepung tulang ikan lele dumbo yang diberikan, kadar karbohidrat *fishcake* (odeng) juga meningkat. Perhitungan kadar karbohidrat dalam penelitian ini menggunakan metode *carbohydrate by difference* sehingga sangat bergantung pada analisis kadar air, kadar abu, kadar lemak dan kadar protein (Ghifari, 2018). Hal tersebut didukung dengan pendapat Sari, (2018) yang menyebutkan jumlah tepung tulang ikan lele dumbo yang berbeda juga berkontribusi pada hasil kadar karbohidrat yang semakin menurun. Semakin tinggi konsentrasi penambahan tepung tulang ikan lele dumbo, maka semakin rendah kadar karbohidrat yang dihasilkan. Rendahnya nilai karbohidrat yang dihasilkan disebabkan karena adanya peningkatan zat gizi lain seperti protein yang akan mengurangi kadar air dalam pangan yang berfungsi sebagai pengikat karbohidrat.

Uji Kalsium

Tingginya kandungan kalsium pada tulang ikan menandakan bahwa tulang ikan berpotensi menjadi sumber kalsium yang murah dan dapat dijadikan alternatif untuk kebutuhan kalsium dalam tubuh (Wahyuni., dkk 2024). Kalsium merupakan mineral yang paling banyak dalam tubuh untuk berbagai metabolisme termasuk pembentukan tulang, dan kontraksi otot (WHO, 2013). Kadar kalsium produk *fishcake* (odeng) dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisis Kalsium

Perlakuan	Kadar Kalsium(%)
F0 (0%)	0,45 ^a ±0,52
F1 (2,5%)	0,96 ^{ab} ±0,88
F2 (5%)	1,68 ^{abc} ±0,56
F3 (7,5%)	2,27 ^{bc} ±0,61
F4 (10%)	2,58 ^c ±0,43

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata pada tingkat kepercayaan 95%

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan perlakuan konsentrasi tepung tulang ikan lele dumbo berpengaruh nyata ($\alpha= 5\%$) terhadap kadar kalsium produk *fishcake* (odeng). Hasil analisis kadar kalsium menunjukkan adanya beda nyata terhadap semua perlakuan. Kadar kalsium tertinggi dihasilkan pada perlakuan F4 yakni dengan penambahan tepung tulang ikan lele dumbo 10% memperoleh nilai kadar kalsium sebesar 2,58%, sedangkan kadar kalsium terendah terdapat pada *fishcake* (odeng) dengan perlakuan 0% yaitu tanpa penambahan tepung tulang ikan lele dumbo memiliki nilai kadar kalsium 0,45%. Nilai kadar kalsium meningkat seiring penambahan konsentrasi tepung tulang ikan lele dumbo yang diberikan. Hal ini sesuai dengan pendapat Edam (2016) terkait penambahan tepung tulang ikan pada produk bakso yakni berkisar 0,68-1,07%. Semakin tinggi konsentrasi tepung tulang ikan maka semakin tinggi kadar kalsium bakso ikan yang terkandung. Penambahan tepung tulang ikan lele dumbo pada *fishcake* (odeng) dapat meningkatkan kadar kalsium pada produk tersebut. Hal tersebut dikarenakan tepung tulang ikan lele dumbo mengandung kalsium sebesar 9,41% yang tercampur pada adonan selama proses pembuatan *fishcake* (odeng). Dalam hal ini tepung tulang ikan lele dumbo akan larut dengan bahan-bahan lainnya sehingga tepung tulang ikan lele dumbo tersebar secara merata ke dalam adonan yang menyebabkan *fishcake* (odeng) kaya akan kalsium (Sulistiyati & Bambang, 2019).

Uji Organoleptik

Pengujian organoleptik yang dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui daya terima panelis terhadap *fishcake* (odeng). Pengujian mutu hedonik melibatkan parameter seperti, kenampakan, tekstur, rasa, aroma, dan kesukaan. Uji organoleptik dapat disebut juga dengan evaluasi sensori, yang artinya suatu pengukuran ilmiah untuk menganalisa karakteristik suatu bahan makanan yang diterima oleh indera penglihatan, pencicipan, serta penciuman yang dapat menginterpretasikan reaksi dari hasil indera yang dilakukan oleh panelis. Hasil uji organoleptik *fishcake* (odeng) dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Analisa Uji Organoleptik Fishcake (odeng)

Perlakuan	Parameter				
	Kenampakan	Tekstur	Rasa	Aroma	Kesukaan
F0 (0%)	2,80 ^a ±0,78	3,00 ^a ±0,91	3,00 ^a ±0,58	2,88 ^{abc} ±0,54	3,16 ^a ±0,70
F1 (2,5%)	2,88 ^a ±0,75	3,16 ^a ±0,62	3,16 ^{ab} ±0,83	2,76 ^{bc} ±0,55	3,20 ^{ab} ±0,61
F2 (5%)	3,04 ^a ±0,84	3,20 ^a ±0,86	3,88 ^d ±0,60	2,60 ^a ±0,91	3,80 ^{cd} ±0,76
F3 (7,5%)	2,92 ^a ±0,81	3,30 ^a ±0,64	3,76 ^{cd} ±0,85	3,16 ^{bc} ±0,83	4,04 ^d ±0,81
F4 (10%)	2,96 ^a ±0,84	3,24 ^a ±0,66	3,44 ^{bc} ±0,81	3,28 ^c ±0,72	3,60 ^{bc} ±0,80

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata pada tingkat kepercayaan 95%

Berdasarkan Tabel 4 parameter kenampakan pada uji organoleptik menunjukkan setiap perlakuan konsentrasi tepung tulang ikan lele dumbo tidak berpengaruh nyata ($P < 0.05$) terhadap mutu hedonik kenampakan *fishcake* (odeng). Warna merupakan visualisasi suatu produk yang langsung terlihat lebih dahulu dibandingkan dengan variabel lain. Selain itu, warna juga merupakan indikator dalam pencampuran atau cara pengolahan suatu produk yang menandakan merata atau tidaknya suatu produk pangan (Lalopua, dkk., 2021). Kenampakan merupakan parameter yang menentukan penerimaan dari panelis karena dinilai dengan penglihatan yaitu bentuk, ukuran, warna dan sifat permukaan (Alung., dkk 2023). Produk *fishcake* (odeng) pada saat dilakukan uji organoleptik berwarna kuning kecokelatan, hal tersebut dikarenakan *fishcake* (odeng) dilakukan perebusan sebelum dilakukan uji organoleptik. Selain itu, warna dari tepung tulang ikan lele dumbo tersebut adalah coklat. Perlakuan F0 yakni tanpa penambahan tepung tulang ikan lele dumbo menghasilkan nilai rata-rata 2,80%, sedangkan pada perlakuan dengan penambahan tepung ikan lele dumbo yang menghasilkan rata-rata paling tinggi adalah F2 yakni dengan penambahan tepung ikan lele dumbo 5%. Hal tersebut dapat diartikan bahwa perlakuan F2 (5%) memiliki nilai hedonik sangat menarik karena memiliki karakteristik warna dan kenampakan tekstur yang kompak dibandingkan dengan F0 (0%) yang memiliki mutu hedonik sangat tidak menarik. Karakteristik warna bahan pangan sangat berhubungan dengan kualitas bahan tersebut. Warna merupakan faktor dalam menentukan kualitas dari *fishcake* (odeng) (Lubis., dkk 2020).

Parameter tekstur pada uji organoleptik yang dilakukan berhubungan dengan kekenyalan produk *fishcake* (odeng). Berdasarkan Tabel 4 hasil analisis tekstur menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi tepung tulang ikan lele dumbo pada produk *fishcake* (odeng) tidak berpengaruh nyata ($P < 0.05$) terhadap mutu hedonik yang dilakukan. Hal tersebut diduga karena tepung ikan lele dumbo yang digunakan pada penambahan *fishcake* (odeng) diayak menggunakan ayakan 80 mesh, sehingga tepung yang digunakan sudah halus sesuai dengan syarat mutu yang ditentukan. Selain itu, dengan adanya penambahan surimi ikan lele dumbo dapat mengikat air yang lebih tinggi, kadar air dapat mempengaruhi kenampakan dan tekstur pada bahan pangan. Gelatinisasi pati terjadi secara bersamaan dengan suhu gelasi protein ikan. Kekuatan gel *fishcake* (odeng) dipengaruhi oleh karakteristik awal bahan baku (Lubis., dkk 2020). Perlakuan F0 yaitu tanpa penambahan tepung tulang ikan lele dumbo mendapatkan nilai rata-rata 3,00% yang artinya produk *fishcake* (odeng) memiliki nilai mutu hedonik sangat tidak kenyal. Sedangkan pada salah satu perlakuan dengan penambahan tepung ikan lele dumbo 7,5% yaitu pada F3 memiliki nilai rata-rata tertinggi 3,30% yang artinya memiliki nilai mutu hedonik sangat kenyal.

Rasa merupakan salah satu faktor yang memegang peran penting dalam menentukan keputusan akhir konsumen untuk menerima atau menolak suatu produk makanan. Hasil organoleptik pada parameter rasa dapat dilihat pada Tabel 4 Konsumen sangat dipengaruhi oleh respon lidah terhadap rangsangan yang

diberikan oleh suatu makanan. Parameter rasa pada produk *fishcake* (odeng) menunjukkan adanya pengaruh nyata ($\alpha= 5\%$) pada setiap perlakuan. Terdapat 4 jenis rasa dasar yang dikenali yaitu: manis, asin, asam dan pahit. Rasa dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu senyawa kimia, suhu, konsentrasi dan interaksi dengan komponen rasa lain (Alung., dkk 2023). Hasil dari analisa parameter rasa yang memiliki nilai rata-rata paling rendah terdapat pada perlakuan F0 (0%) tanpa penambahan tepung tulang ikan lele dumbo yaitu 3,00%, sedangkan hasil nilai rata-rata tertinggi ada pada perlakuan F2 dengan penambahan tepung tulang ikan lele dumbo 5% yaitu sebesar 3,88%. Hal ini dikarenakan tepung yang digunakan sebagai bahan dalam pembuatan *fishcake* (odeng) memiliki sifat yang hampir berbeda yaitu tepung tapioka, tepung terigu yang hampir tidak berasa (netral) sehingga tidak mempengaruhi rasa, akan tetapi tepung tulang ikan lele dumbo yang memiliki rasa gurih. Rasa *fishcake* (odeng) lebih dipengaruhi oleh bumbu yang ditambahkan kedalam adonan, namun karena penggunaan bumbu yang relatif sama untuk setiap perlakuan makan panelis cenderung mampu membedakan sesuai jenis bahan tambahan yang digunakan.

Pengujian terhadap aroma di industri pangan merupakan hal yang dianggap penting karena dapat dengan cepat memberikan hasil penilaian terhadap produk pangan terkait diterima atau tidaknya produk tersebut oleh konsumen. Selain itu, aroma juga digunakan sebagai indikator terjadinya kerusakan produk. Hasil analisa uji organoleptik pada parameter aroma dapat dilihat pada Tabel 4. Berdasarkan tabel tersebut menunjukkan bahwa perlakuan tepung ikan lele dumbo berpengaruh nyata ($\alpha= 5\%$) pada produk *fishcake* (odeng). Hasil rata-rata terendah terdapat pada perlakuan F2 yaitu dengan penambahan tepung tulang ikan lele dumbo 5% sebesar 2,60%, sedangkan nilai rata-rata tertinggi terdapat pada *fishcake* (odeng) F4 yakni dengan penambahan tepung tulang ikan lele dumbo 10% sebesar 3,28%. Aroma *fishcake* (odeng) dapat dipengaruhi oleh adanya bumbu, serta penyedap rasa yang memiliki aroma khas bawaan sehingga mempengaruhi aroma dari *fishcake* (odeng). Dalam pembuatan *fishcake* (odeng) menggunakan surimi ikan lele dumbo dan tepung tulang ikan lele dumbo yang kemungkinan juga terjadi reaksi antara komponen karbohidrat dan protein yang terbentuk selama pemanggangan (Alung., dkk 2023).

Hasil pengujian kesukaan pada *fishcake* (odeng) dilakukan untuk mengetahui pengaruh perbedaan kesukaan panelis pada masing-masing perlakuan mulai dari F0 (0%), F1 (2,5%), F2 (5%), F3 (7,5%), hingga F4 (10%). Berdasarkan hasil analisa uji organoleptik pada Tabel 4 yang telah dilakukan parameter kesukaan menunjukkan adanya pengaruh nyata ($\alpha= 5\%$) pada produk *fishcake* (odeng). Hasil rata-rata menunjukkan F3 dengan penambahan tepung tulang ikan lele 7,5% memiliki nilai tertinggi yaitu 4,04%. Sedangkan, nilai rata-rata terendah terdapat pada F0 tanpa penambahan tepung tulang ikan lele dumbo sebesar 3,1%. Hal ini disebabkan karena panelis lebih menyukai *fishcake* (odeng) yang memiliki kenampakan yang cukup menarik, tekstur sangat kenyal, rasa yang enak, dan tidak

memiliki aroma yang amis. Hal tersebut didukung oleh pendapat Ghifari, (2018) yang menyebutkan tingkat kesukaan secara keseluruhan didasarkan pada beberapa faktor, seperti aroma, rasa, kenampakan dan tekstur.

Kesimpulan

Penambahan tepung tulang ikan lele dumbo pada produk *fishcake* (odeng) dapat meningkatkan kadar kalsium pada setiap formulasi. Kadar kalsium tertinggi terdapat pada penambahan tepung tulang ikan lele 10% yaitu sebesar 2,58%. Penambahan tepung tulang ikan lele dumbo juga dapat mengurangi kadar lemak serta kadar air, namun menurunkan kadar protein dan kadar karbohidrat. Efek pada parameter organoleptik menunjukkan bahwa meskipun ada perbedaan, produk dengan penambahan tepung tulang ikan lele dumbo tetap dapat diterima dengan baik oleh panelis. Pada parameter kesukaan *fishcake* (odeng) nilai tertinggi adalah dengan nilai rata-rata 4,04% yang artinya panelis lebih menyukai *fishcake* (odeng) dengan konsentrasi penambahan tepung tulang ikan lele 7,5%.

Saran

Penyempurnaan formulasi dengan mengembangkan formula *fishcake* dengan bahan lain yang dapat meningkatkan kadar protein dan karbohidrat tanpa mengurangi kadar kalsium. Misalnya, menambahkan sumber protein nabati seperti tepung kedelai atau bahan serat untuk meningkatkan nilai gizi. Selain itu, dapat dilakukan penelitian mengenai stabilitas dan ketahanan produk dalam penyimpanan untuk memastikan bahwa penambahan tepung tulang tidak mempengaruhi masa simpan *fishcake*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdiani, I.R., Akhmadi, M.F., Cahyani, R.T., Simanjuntak, R.F., Wijaya, A.A. (2022). Pelatihan Pembuatan Fish Cake Berbahan Dasar Hasil Tangkapan Sampangan Nelayan Di Kota Tarakan. *Jurnal Teknologi Pertanian* 6(4). *Jurnal Sains, Sosial Dan Humaniora*, 11 (23).
- Alung, N. Reo, R. A., Grace, S., Victor, P., Mewengkang, W. H. (2023) Fisiko Kimia dan Organoleptik Fish Cake Ikan Tuna (*Thunnus albacores*) yang Diperkaya dengan Rumput Laut *Eucheuma cottonii*. *Jurnal Penelitian Teknologi Industri* 99 (1).
- Angraini, R.M., Desmelati, D. And Sumarto, S. (2019). *Characteristics Of Fish Bone Flours Quality From Different Types Of Fish (Pangasius Sp., Clarias Sp., Paraplotosus Sp.)*. *Berkala Perikanan Terubuk*, 47(1).
- Disyacitta, C. (2022). Pengaruh Penambahan Tepung Tulang Ikan Tenggiri (*Scomberomorus Commersonii*) Terhadap Sifat Kimia, Fisik Dan Sensori Kerupuk Pangsit. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan*, 19(8) 06–99.
- Dewi, T. T. M., Rahadja, S. B., Agustono. (2019) Oksidasi Lemak Otak-Otak Ikan Patin (*Pangasius sp.*) dengan Perendaman Larutan Ekstrak Daun Salam (*Eugenia polyantha*). *Journal of Marine and Coastal Science* 8 (3).
- Edam, M. (2016). Fortifikasi Tepung Tulang Ikan Terhadap Karakteristik Fisiko-Kimia Bakso Ikan. *Jurnal Penelitian Teknologi Industri*, 8(2) 80-83.
- Fariadi, Yulihartika, R.D., Azhari, D., & Saputra, J. (2024). Sosialisasi Limbah Tulang Ikan Sebagai Bahan Baku Pengolahan Produk Pangan Inovatif. *Jurnal Dehasen Untuk Negeri*, 3(1).
- Ghifari, F. (2018). Pengaruh Penambahan Tepung Tulang Ikan Lele Dumbo (*Clarias Gariepinus*) Terhadap Sifat Fisik, Kimia Dan Kadar Kalsium Produk Kamaboko Ikan, *Jurnal Penelitian Teknologi Industri* 19 (6).
- Ismoyowati, I. K., Wicaksono, R. A., Benne, K., Kristiana, N. S. (2024). Catfish Biscuits: Pemanfaatan Limbah Tulang Ikan Lele (*Clarias Sp.*) Menjadi Biskuit Tinggi Kalsium Sebagai Peluang Bisnis Ekoprenur. *Jamas Jurnal Abdi Masyarakat*, 2(1) 366–369.
- Lalopua, V.M.N. And Onsu, A. (2021). Karakteristik Kimia Dan Organoleptik Kamaboko Surimi Tetelan Ikan Tuna. *Agritekno: Jurnal Teknologi Pertanian*, 10(2) 74–82.
- Mushelpi (2021) Pengaruh Formulasi Berbeda Otak-Otak Udang Rebon (*Acetes Erythraeus*) Terhadap Penerimaan Konsumen. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan* 8 (4).

- Muttaqin, B. Surti, T. & Wijayanti, I. (2016). Pengaruh Konsentrasi Egg White Powder Terhadap Kualitas Bakso Dari Ikan Lele, Bandeng, Dan Kembung. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan*, 5(3) 9–16.
- Nizam, K. (2018) Karakteristik Kualitas Biskuit Tepung Tulang Ikan Lele Dumbo (*Clarias Gariepinus*) Berbahan Tepung Kacang Hijau (*Phaesolus Radiates L.*). *Jurnal Perikanan* 5 (1-4).
- Lubis, N. S., Diana, A., & Yusfiani, M. (2020). *Hanpen Fish Cake, Rough Flathea Diversification Product*. *Jurnal Online Pertanian Tropik*, 7(1) 126–135.
- Perdani, C., Mawarni, R.R., Mahmudah, L. & Gunawan, S. (2022). Prinsip-Prinsip Bahan Tambahan Pangan Yang Memenuhi Syarat Halal: Alternatif Penyedap Rasa Untuk Industri Makanan Halal. *Halal Research Journal*, 2(2) 96–111.
- Permitasari, W. (2013). Pengaruh Penambahan Tepung Tulang Ikan Lele (*Clarias Batrachus*) Pada Pembuatan Mie Basah Terhadap Kadar Kalsium, Elastisitas, dan Daya Terima. *Jurnal Ilmiah Bidang Sosial, Ekonomi, Budaya, Teknologi, Dan Pendidikan* 46-89.
- Primawestri, M., Sumardianto, Kurniasih, R. A. (2023). Karakteristik Stik Ikan Lele (*Clarias Gariepinus*) Dengan Perbedaan Rasio Daging Dan Tulang. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan* 5 (1).
- Lumaela, R., Talib, A., & Daeng, R.A. (2023). Analisis Dan Mutu Mikrobiologi Pada Bahan Baku Pembuatan Surimi Dari Daging Ikan Layang (*Decapterus Sp*) Dan Daging Ikan Tongkol (*Euthynnus Affinis*) Selama Penyimpanan. *Jurnal Sains, Sosial Dan Humaniora*, 3(2) 140–149.
- Ramadhani, A.A (2023). Potensi Keunggulan Kompetitif Sumber Daya Kelautan Indonesia. *Jurnal Ekonomi Sakti* 12(3) 291–291.
- Untailawam, R. (2021). Studi Kandungan Kalsium Dalam Tepung Tulang Ikan. *Molluca Journal of Chemistry Education (MJoCE)*, 11(1) 55–60.
- Rhamdanty, S. V., Haryati, Surilayani, D., & Munandar, A. (2023). Karakteristik Stik Keju Dengan Penambahan Tepung Tulang Ikan Bandeng Chanos Chanos Sebagai Sumber Kalsium. *Jurnal Perikanan*, 13(1) 209–219.
- Rustan, K., Agustang, A. & Idrus, I.I. (2023). Penerapan Gaya Hidup Zero Waste Sebagai Upaya Penyelamatan Lingkungan Di Indonesia. *Sibatik Journal: Jurnal Ilmiah Bidang Sosial, Ekonomi, Budaya, Teknologi, Dan Pendidikan*, 2(6) 1763–1768.
- Sari, F.K., Ishartani, D., Parnanto N.H., & Anam, C. (2018). Pengaruh Penambahan Tulang Ikan Lele (*Clarias Sp.*) dan Kacang Tunggak (*Vigna Unguiculata*) Terhadap Kandungan Kalsium Dan Protein Pada Susu Jagung Manis (*Zea Mays Saccharata*). *Jurnal Teknosains Pangan*, 2(1).

Sulistiyati, T. D., & Bambang, M.S. (2019). Pengaruh Penambahan Tepung Tulang Ikan Lele Dumbo (*Clarias Gariepinus*) Terhadap Mutu *Cookies* Ikan Lele Dumbo. *Jurnal Perikanan*, 14(12).

Wahyuni, T. I., Wicaksono, A. R., Agriffa, E., Benne, K., Sari, N. K., Mrabawani, T. I. (2024) Catfish Biscuits: Pemanfaatan Limbah Tulang Ikan Lele (*Clarias Sp.*) Menjadi Biskuit Tinggi Kalsium Sebagai Peluang Bisnis Ekoprenur. *Jurnal Abdi Masyarakat* 29-34.

Widyaningrum, K., Sya'di, Y. K., Hersoelistyorini, W. (2022) Total Bakteri, Kadar Air, dan Sifat Sensoris Fish Cake Ikan Lele dengan Edible Coating Berbahan Gel Aloe Vera Berdasarkan Lama Penyimpanan. *Jurnal Pangan dan Gizi*, (67-79)

Permitasari, W. (2013). Pengaruh Penambahan Tepung Tulang Ikan Lele (*Clarias Batrachus*) Pada Pembuatan Mie Basah Terhadap Kadar Kalsium, Elastisitas, Dan Daya Terima. *Jurnal Sains Boga*, 20(19).

Hajar, Y. S., Mahmudatussa'adah & Patriasih, N. R. (2023). *Acceptability Of Korean Fish Cake Made From Patin Fish*. *Jurnal Sains Boga*, 6(2) 43–51



LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Analisa Ragam Kadar Abu

Dependent Variable: Kadar_Abu

Sumber	Jumlah Kuadrat	df	Rerata Kuadrat	F	Sig.
Metode	117,323 ^a	6	19,554	10,180	,002
Tepung_Tulang_Ikan_Lele	111,274	4	27,819	14,483	<,001
Kelompok	6,049	2	3,025	1,575	,265
Error	15,366	8	1,921		

Lampiran 2. Hasil Analisa Ragam Kadar Air

Dependent Variable: Kadar_Air

Sumber	Jumlah Kuadrat	df	Rerata Kuadrat	F	Sig.
Metode	1705,681 ^a	6	284,280	3,305	,061
Tepung_Tulang_Ikan_Lele	1617,334	4	404,333	4,701	,030
Kelompok	88,347	2	44,173	,514	,617
Error	688,042	8	86,005		
Total	20559,323	15			
Total Koreksi	2393,723	14			

Lampiran 3. Hasil Analisa Ragam Kadar Lemak

Dependent Variable: Kadar_Lemak

Sumber	Jumlah Kuadrat	df	Rerata Kuadrat	F	Sig.
Metode	62,018 ^a	6	10,336	24,253	<,001
Tepung_Tulang_Ikan_Lele	44,965	4	11,241	26,376	<,001
Kelompok	17,053	2	8,526	20,006	<,001
Error	3,409	8	,426		
Total	2372,323	15			
Total Koreksi	65,427	14			

Lampiran 4. Hasil Analisa Ragam Kadar Protein
 Dependent Variable: Kadar_Protein

Sumber	Jumlah Kuadrat	df	Rerata Kuadrat	F	Sig.
Metode	363,134 ^a	6	60,522	8,056	,005
Tepung_Tulang_Ikan_Lele	295,206	4	73,802	9,824	,004
Kelompok	67,928	2	33,964	4,521	,049
Error	60,101	8	7,513		
Total	2749,020	15			
Total Koreksi	423,235	14			

Lampiran 5. Hasil Analisa Ragam Kadar Karbohidrat
 Dependent Variable: Kadar_Karbohidrat

Sumber	Jumlah Kuadrat	df	Rerata Kuadrat	F	Sig.
Metode	2980,095 ^a	6	496,682	9,200	,003
Tepung_Tulang_Ikan_Lele	2926,751	4	731,688	13,552	,001
Kelompok	53,344	2	26,672	,494	,628
Error	431,916	8	53,989		
Total	17853,683	15			
Total Koreksi	3412,011	14			

Lampiran 6. Hasil Analisa Ragam Kadar Kalsium
 Dependent Variable: Kadar_Kalsium

Sumber	Jumlah Kuadrat Squares	df	Rerata Kuadrat	F	Sig.
Metode	9,706 ^a	6	1,618	3,561	,051
Intercept	37,985	1	37,985	83,614	<,001
Tepung_Tulang_Ikan_Lele	9,419	4	2,355	5,184	,023
Kelompok	,287	2	,144	,316	,738
Error	3,634	8	,454		
Total	51,326	15			
Total Koreksi	13,341	14			

Lampiran 7. Hasil Analisa Ragam Parameter Aroma
Dependent Variable: Aroma

Sumber	Jumlah Kuadrat	df	Rerata Kuadrat	F	Sig.
Metode	7,888 ^a	4	1,972	3,721	,007
Kode_Sampel	7,888	4	1,972	3,721	,007
Error	63,600	120	,530		
Total	1149,000	125			
Total Koreksi	71,488	124			

Lampiran 8. Hasil Analisa Ragam Parameter Rasa
Dependent Variable: Rasa

Sumber	Jumlah Kuadrat	df	Rerata Kuadrat	F	Sig.
Metode	14,192 ^a	4	3,548	6,381	<,001
Kode_Sampel	14,192	4	3,548	6,381	<,001
Error	66,720	120	,556		
Total	1567,000	125			
Total Koreksi	80,912	124			

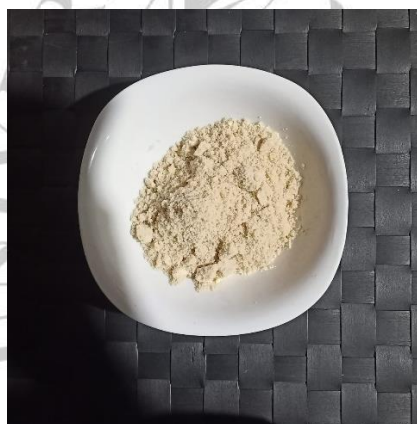
Lampiran 9. Hasil Analisa Ragam Parameter Kesukaan
Dependent Variable: Kesukaan

Sumber	Jumlah Kuadrat	df	Rerata Kuadrat	F	Sig.
Metode	14,480 ^a	4	3,620	6,550	<,001
Kode_Sampel	14,480	4	3,620	6,550	<,001
Error	66,320	120	,553		
Total	1665,000	125			
Total Koreksi	80,800	124			

Lampiran 10. Hasil Analisa Ragam Parameter Kenampakan
Dependent Variable: Kenampakan

Sumber	Jumlah Kuadrat	df	Rerata Kuadrat	F	Sig.
Metode	14,480 ^a	4	3,620	6,550	<,001
Kode_Sampel	14,480	4	3,620	6,550	<,001
Error	66,320	120	,553		
Total	1665,000	125			
Total Koreksi	80,800	124			

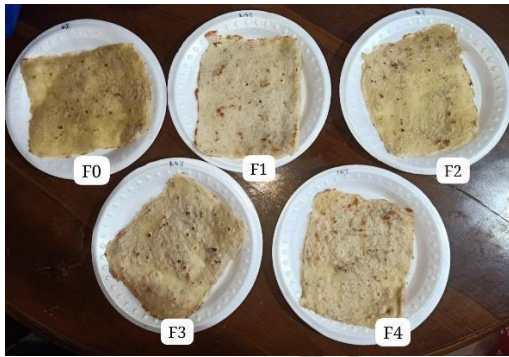
Lampiran 11. Hasil Dokumentasi Penelitian



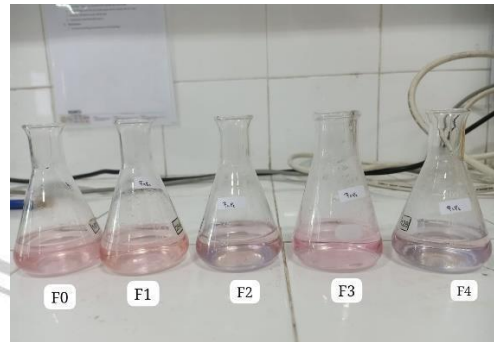
Gambar 1. Tepung Tulang Ikan Lele



Gambar 2. KMnO_4 (Kalium Permanganat)



Gambar 3. Fishcake (Odeng)



Gambar 4. Hasil Uji Kalsium



Gambar 5. Proses Destruksi Uji Protein



Gambar 6. Uji Kadar Lemak



UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
MALANG

FAKULTAS PERTANIAN-PETERNAKAN

fpp.umm.ac.id | fpp@umm.ac.id

SURAT KETERANGAN

Nomor : E.6.d/..../ITP-FPP/UMM/XI/2024



Yang bertanda Tangan dibawah ini Ketua Jurusan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian-Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang menerangkan bahwa :

Nama : Arpila Kusuma Wardani

NIM : 202010220311195

Judul Skripsi : Pemanfaatan Tepung Tulang Ikan Lele Dumbo sebagai Penambah Kalsium dalam Produk *Fishcake* (ODENG)

dengan hasil terdeteksi plagiasi 18% untuk keseluruhan naskah publikasi skripsi.

Surat Keterangan ini digunakan untuk memenuhi Persyaratan mengikuti Wisuda.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Malang, 22 November 2024

Petugas Penguji Plagiasi

Devi Dwi Siskawardani, S.TP., M.Sc.



Ketua Program Studi
Teknologi Pangan

Hanif Alamudin Manshur, S.Gz., M.Si.



Kampus I
Jl. Banteng 1 Malang, Jawa Timur
P. 651 841 833 834

Kampus II
Jl. Bاندongan Sutawo No 168 Malang, Jawa Timur
P. 651 841 833 834

Kampus III
Jl. Raya Tlogomas No 246 Malang, Jawa Timur
P. 651 841 804 318 (Hunting)
P. 651 841 403 415
E. webmaster@urum.ac.id