

**SKRIPSI**

**IDENTIFIKASI KARAKTERISTIK PEMPEK LENJER PALEMBANG :  
SEM DAN FTIR**

***IDENTIFICATION CHARACTERISTIC OF PEMPEK LENJER PALEMBANG:  
SEM AND FTIR***



**Ariyadi MZ  
05061382025064**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN  
JURUSAN PERIKANAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2024**

## ***SUMMARY***

**ARIYADI MZ.** Identification Characteristic of Pempek Lenjer Palembang: SEM and FTIR (Supervised by **AGUS SUPRIADI**).

Pempek is a traditional food typical of South Sumatra, which is made with many variations, one of which is pempek lenjer Palembang. This study aims to determine the microscopic characteristics (SEM) and FTIR characteristics of Palembang pempek lenjer. The research method used is laboratory experimental method by analyzing the morphological structure and chemical composition contained in Palembang pempek lenjer with 10 levels of treatment. The research parameters used are FTIR and SEM analysis including (roughness surface analysis and primary surface analysis). The results of the research on FTIR testing showed that the 10 samples of Palembang pempek lenjer showed significant similarities that can be seen in the FTIR graph waves containing functional groups C = O, C-N, C = C, C-H, C-O carboxylic acid, C-CL and C-C-O which have a strong wave frequency range while the results of the roughness surface analysis of EL and PR samples are the upper limit and NN, WW, C and HR samples as the lower limit on the roughness surface analysis. The results of the primary surface analysis show that the EL, PR, and SW samples are the upper limit, while the SLM sample is the lower limit in the primary surface analysis test.

Keywords: Palembang, Traditional, pempek, SEM, FTIR

## RINGKASAN

**ARIYADI MZ.** Identifikasi Karakteristik Pempek Lenjer Palembang : SEM Dan FTIR (Dibimbing oleh **AGUS SUPRIADI**).

Pempek merupakan makanan tradisional khas Sumatera Selatan, yang dibuat dengan banyak variasi, salah satunya adalah pempek lenjer Palembang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik mikroskopis (SEM) dan karakteristik penciri dengan FTIR pada pempek lenjer Palembang. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental laboratorium dengan menganalisis struktur morfologi dan komposisi kimia yang terdapat pada pempek lenjer Palembang dengan 10 taraf perlakuan. Parameter penelitian yang digunakan yaitu analisis FTIR dan SEM meliputi (analisis *roughness surface* dan analisis *primary surface*). Hasil penelitian pada pengujian FTIR didapatkan hasil bahwa pada ke 10 sampel pempek lenjer Palembang menunjukkan kesamaan yang cukup signifikan yang dapat dilihat pada gelombang grafik FTIR yang mengandung gugus fungsi C=O, C-N, C=C, C-H, C-O asam karboksilat, C-CL dan C-C-O yang memiliki rentang frekuensi gelombang kuat sedang hasil dari analisis *roughness surface* sampel EL dan PR merupakan batas atas dan sampel NN, WW, C dan SDM sebagai batas bawah pada analisis *roughness surface*. Hasil dari analisis *primary surface* menunjukkan bahwa sampel sampel EL, PR, dan SW sebagai batas atas, sedangkan sampel SLM sebagai batas bawah pada pengujian analisis *primary surface*.

Kata Kunci : Palembang, Tradisional, pempek, SEM, FTIR

**SKRIPSI**

**IDENTIFIKASI KARAKTERISTIK PEMPEK LENJER PALEMBANG :  
SEM DAN FTIR**

***IDENTIFICATION CHARACTERISTIC OF PEMPEL LENJER PALEMBANG:  
SEM AND FTIR***

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



**Ariyadi MZ  
05061382025064**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN  
JURUSAN PERIKANAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2024**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**IDENTIFIKASI KARAKTERISTIK PEMPEK LENJER  
PALEMBANG : SEM DAN FTIR**

**SKRIPSI**

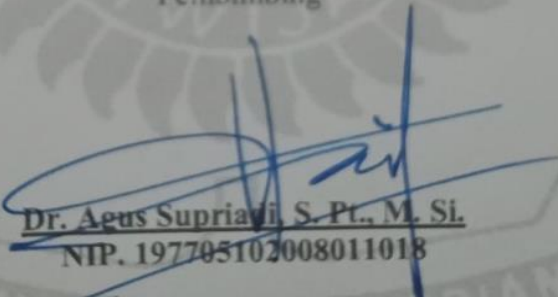
Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Perikanan Pada  
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh :

Ariyadi MZ  
05061382025064

Indralaya, 12 Agustus 2024

Pembimbing

  
Dr. Agus Supriadi, S. Pt., M. Si.  
NIP. 197705102008011018

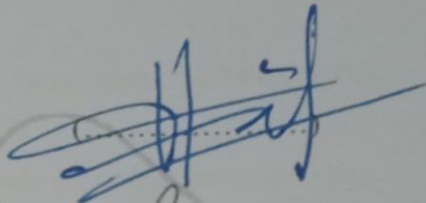
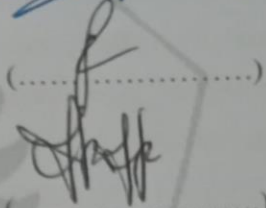
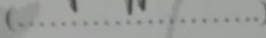
Mengetahui,  
Dekan Fakultas Pertanian



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

Skripsi dengan judul “ Identifikasi Karakteristik Pempek Lenjer Palembang : SEM dan FTIR” oleh Ariyadi MZ telah dipertuhankan dihadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 25 Juli 2024 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

1. Dr. Agus Supriadi, S. Pt., M. Si. Ketua   
NIP. 197705102008011018
2. Prof. Dr. Ace Baehaki, S. Pi., M. Si. Anggota   
NIP. 197606092001121001
3. Dr. Rodiana Nopianti, S. Pi., M. Sc. Anggota   
NIP. 198111012006042002

Ketua Jurusan Perikanan



Dr. Ferdnana Tulama Taqwa, S. Pi., M. Si.  
NIP. 197602082001121003

Indralaya, Agustus 2024  
Kordinator Proqram Studi  
Teknologi Hasil Perikanan

Prof. Dr. Ace Baehaki, S. Pi., M. Si.  
NIP. 197606092001121001

## PERNYATAAN INTEGRITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ariyadi MZ

NIM : 05061382025064

Judul : Identifikasi Karakteristik Pempek Lenjer Palembang : SEM dan FTIR

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang disajikan dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervise pembimbing, kecuali yang telah disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya unsur plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

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



Indralaya, Agustus 2024



## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis di lahirkan di Banyuasin pada tanggal 20 Januari 2002. Penulis merupakan anak bungsu dari tiga saudara. Orang tua penulis bernama Mat Zakaria dan Aslah.

Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar di SDN 1 Banyuasin, sekolah menengah pertama di SMP Muhammadiyah Pangkalan Balai Banyuasin, dan untuk sekolah menengah atas di SMAN 3 Tanjung Raja Ogan Ilir.

Penulis tercatat sebagai mahasiswa Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya pada tahun 2020 dengan melalui jalur masuk Ujian Saringan Masuk Bersama (USMB) Universitas Sriwijaya. Penulis aktif di organisasi himpunan sebagai anggota departemen humas di Himpunan Mahasiswa Teknologi Hasil Perikanan (HIMASILKAN) periode 2019-2020 dan sebagai sekretaris Departemen Advokasi periode 2021-2022. Selain aktif di organisasi kampus penulis juga pernah mengikuti ajang pemilihan Duta Kebudayaan Indonesia yang diselenggarakan di provinsi Jambi sebagai perwakilan Provinsi Sumatera Selatan pada tahun 2021, selain mengikuti ajang pemilihan Duta Kebudayaan Indonesia penulis juga mengikuti pemilihan Bujang Gadis Kabupaten Ogan Ilir tahun 2022 terpilih sebagai Bujang Berbakat Ogan Ilir 2022.



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang senantiasa mencurahkan berkat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Identifikasi Karakteristik Pempek Lenjer Palembang : SEM Dan FTIR". Penulisan skripsi ini dimaksudkan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana Perikanan pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Dalam penulisan skripsi ini penulis sangat berterima kasih kepada semua pihak yang telah terlibat memberikan arahan, bimbingan, masukan serta motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, maka penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M. Agr. Selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Ferdinand Hukama Taqwa, S.Pi., M. Si. Selaku Ketua Jurusan Perikanan Fakultas Perikanan Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Prof. Dr. Ace Baehaki, S.Pi., M.Si selaku Koordinator Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Agus Supriadi, S Pt., M. Si. Selaku dosen pembimbing skripsi yang sudah banyak meluangkan waktu, pikiran, arahan, masukan serta motivasi dalam proses penyusunan skripsi dan selama proses perkuliahan.
5. Bapak Prof. Ace Baehaki, S. Pi., M. Si. Selaku dosen penguji skripsi yang telah memberikan ilmu, saran serta masukan dalam penyusunan skripsi.
6. Ibu Dr. Rodiana Nopianti, S. Pi., M. Sc. Selaku dosen penguji skripsi yang telah memberikan ilmu, saran serta masukan dalam proses penyusunan skripsi.
7. Bapak/Ibu dosen program studi Teknologi Hasil Perikanan yang memberikan ilmu pengetahuan, pengalaman, dan saran yang diberikan s masa perkuliahan.
8. Staf adminitrasi dan analis laboratorium Program Studi Teknologi Hasil Perikanan yang telah memberikan bantuan dan arahan kepada penulis selama proses penelitian berlangsung.

9. Paman dan Bibik saya selaku orang tua kedua penulis yang penulis sayangi yakni paman penulis Islahudin Nasron dan bibik Misbah yang tidak pernah henti memberikan doa dan semangat serta motivasi untuk penulis hingga saat ini.
10. Saudari saya Malia dan Desiana serta keluarga besar Nasron yang telah memberikan semangat dan motivasi selama penulis berkuliah.
11. Rekan sekaligus saudara/i saya di lingkungan kerja Yuk Wenti Hirmayani, Mas Adi dan Kak Ari yang selalu menghibur dan memberikan motivasi kepada penulis saat penulis sedang mengalami mental health.
12. Sri Suwarni yang selalu ada buat penulis dan selalu memberikan motivasi serta mengingatkan penulis untuk selalu bersyukur serta menyerahkan semuanya kepada Allah SWT.
13. Sahabat-sahabat saya Fitri Lisdayanti, Putri Mega Utami, Puji Ayu Lestari, Imam Al-Ummara, Okta Alviansyah, Ryansyah Halizar yang sudah membantu dan memberikan motivasi.
14. Kak Aulia Duta Kebudayaan Indonesia 2021 yang selalu siap siaga mendengarkan keluh kesah penulis dan selalu memberikan positif vibes.
15. Kakak tingkat yang selalu penulis repotkan kak Mirli Syafitri dan kak Aatika Dewi Ghaisani telah memberikan semangat dan motivasi.
16. Teman-teman seperjuangan Teknologi Hasil Perikanan Angkatan 2020 yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang sudah berjuang bersama dan melewati semua arus serta ombak yang keras sehingga dapat mencapai tepi yang diinginkan.

Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak. Penulis juga mengharapkan semoga penulisan skripsi ini memberikan manfaat bagi para pembaca.

Indralaya, Agustus 2024

## DAFTAR ISI

	Halaman
SUMMARY .....	i
RINGKASAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iv
PERNYATAAN ITEGRITAS .....	vi
RIWAYAT HIDUP .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Kerangka Pemikiran.....	2
1.3. Tujuan.....	3
1.4. Manfaat.....	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Pengolahan Pempek Palembang .....	4
2.2. Metode Scanning Electron Microscopy (SEM).....	5
2.3. Metode Fourier Transform Infra Red (FTIR) .....	5
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN .....	7
3.1. Tempat dan Waktu .....	7
3.2. Alat dan Bahan.....	7
3.2.1. Alat .....	7
3.2.2. Bahan.....	7
3.2. Metode Penelitian .....	7
3.4. Cara Kerja.....	7
3.5. Parameter Pengujian.....	7

3.5.1. Scanning Electron Microscopy (SEM) .....	7
3.5.2. Fourier Transform Infra Red (FTIR) .....	8
3.6. Pengolahan Data .....	8
BAB 4. PROFIL Hasil dan Pembahasan .....	9
4.1. Struktur Mikroskopi Pempek (SEM) .....	9
4.1.2. Analisis Roughness Surface .....	11
4.1.2.1. Analisis PCA Roughness Surface .....	13
4.1.3. Analisis Primary Surface .....	15
4.1.3.1. Analisis PCA Primary Surface.....	16
4.2. Fourier Transform Infra Red .....	17
4.2.1. Analisis PCA FTIR .....	21
BAB 5. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	23
5.1. Kesimpulan.....	23
5.2. Saran.....	23

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Topography Analisis Roughness Surface .....	12
Gambar 4.2 Grafik Analisis PCA Roughness Surface.....	13
Gambar 4.3 Topography Analisis Primary Surface.....	14
Gambar 4.4 Grafik Analisis PCA Primary Surface .....	16
Gambar 4.5 Grafik FTIR Pempek .....	18
Gambar 4.6 Grafik Analisis PCA FTIR.....	21

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Citra Morfologi SEM .....	9
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Analisis Roughness Surface .....	11
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Analisis Primary Surface.....	15
Tabel 4.4 Karakteristik Gugus Fungsi FTIR Pempek Lenjer Palembang.....	18

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Penelitian.....	29
Lampiran 2 Hasil Thopograpy Pempek .....	31
Lampiran 3 Perhitungan PCA Analisis Roughness Surface .....	33
Lampiran 4 Perhitungan PCA Analisis Primary Surface.....	34
Lampiran 5 Perhitungan PCA FTIR Pempek.....	35

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Indonesia merupakan salah satu negara kepulauan yang memiliki luas sekitar 1.904.569 km<sup>2</sup> (Badan Pusat Statistik RI. 2020). Serta ada 38 Provinsi yang memiliki beragam aneka budaya dan kebudayaan salah satunya Provinsi Sumatera Selatan. Provinsi Sumatera Selatan memiliki potensi sumber perikanan air tawar yang cukup tinggi. Sembilan daerah penting bagi ikan (DPI) adalah daerah Ogan Komering Ilir, Ogan Komering Ulu Selatan, Banyuasin, Lahat, Musi Banyuasin, Musi Rawas, Palembang, Lahat dan Pagaralam (Prianto & Suryanti, 2010). Sumatera Selatan merupakan Provinsi yang terletak di bagian Selatan pulau Sumatera dengan Ibu Kota Palembang. Kota Palembang merupakan kota tertua di Indonesia yang memiliki beragam tradisi dan kebudayaan serta makanan tradisional salah satunya ialah pempek Palembang.

Pempek merupakan satu dari banyaknya makanan tradisional yang berasal dari daerah Palembang, Sumatera Selatan yang menjadi *icon* kebanggaan pariwisata masyarakat Palembang. Menurut Sugito dan Hayati (2006) pempek adalah produk olahan hasil daging ikan yang berbentuk sejenis gel protein yang homogen, berwarna putih, bertekstur kenyal dan elastis. Karneta *et al.*, (2013) mengatakan bahwa pempek dibuat dari dua bahan dasar utama, yaitu bahan daging ikan yang dihaluskan seperti ikan tenggiri dan gabus serta bahan pati tapioka yang ditambahkan garam, air, dan bumbu sebagai penguat cita rasa. Selain ikan tenggiri, beberapa jenis ikan lain juga dapat digunakan seperti ikan belida (Fajri dan Dasir, 2017). Pempek memiliki rasa yang khas dan nilai ekonomi serta kandungan gizi yang cukup tinggi. Kandungan gizi utama pada pempek ialah protein, lemak, dan karbohidrat yang didapatkan dari ikan dan tepung tapioka, kandungan gizi lainnya seperti vitamin dan mineral. Gizi yang terdapat pada pempek ikan tenggiri berupa kadar protein 9,54%, kadar air 58,75%, kadar lemak 2,32%, kadar karbohidrat 28,36%, dan kadar abu 1,21% (Wahyudi, 2018). Dalam upaya mengetahui karakteristik pada pempek perlu



dilakukan analisis yang tepat dalam memberikan informasi terkait bahan apa saja yang terkandung dan struktur morfologi pada pempek. Pemanfaatan analisis tersebut biasanya dilakukan dengan bantuan alat dan proses yang terbilang sulit untuk dilakukan di laboratorium pada umumnya.

Penggunaan metode analisis *Fourier Transform Infra Red* (FTIR) dapat memudahkan dalam proses mengetahui bahan yang terkandung pada pempek. FTIR *Fourier Transform Infrared* adalah spektroskopi dengan teknik non-destruktif tanpa label, yang dapat digunakan untuk menganalisis sistem biologis. Karakteristik spektroskopi FTIR ini sangat penting untuk memberikan informasi tentang perilaku untuk mengoptimalkan proses produksi (Pahdoli, 2011). Pengujian FTIR dilakukan untuk mengetahui informasi terkait ikatan kimia yang ada. Ikatan kimia tersebut diindikasikan dengan puncak-puncak yang berbeda. Spesimen yang digunakan untuk pengujian FTIR berupa cuplikan kecil dari material yang dibuat (Vazdazara *et al.*, 2018).

Dalam upaya mengetahui karakteristik morfologi pada pempek data dilakukan dengan menggunakan analisis scanning electron microscope (SEM). *Scanning Electron Microscopy* (SEM) ialah satu dari jenis mikroskop elektron yang mampu menghasilkan resolusi tinggi dari gambaran permukaan suatu sampel. Prinsip kerja alat SEM ialah dengan memanfaatkan hamburan balik elektron (*electron beam*) pada permukaan sampel dan mengambil gambar dengan mendeteksi elektron yang muncul pada permukaan sampel (Setyaningsih & Septiano, 2019). Kemajuan penggunaan pada *Scanning Electron Microscopy* (SEM) memungkinkan pemindaian area yang luas dan mengumpulkan sejumlah besar data untuk mendapatkan karakteristik sampel, diantaranya adalah menghitung objek dan mengumpulkan statistik objek tersebut, salah satunya mendapatkan citra morfologi ukuran untuk menentukan distribusi ukuran (Kharin, 2020). Penggunaan analisis *Scanning Electron Microscopy* (SEM) memungkinkan dapat menghasilkan citra morfologi dan konsentrasi dari campuran bahan (Septiano *et al.*, 2021).

## 1.2. Kerangka Pemikiran

Pempek Palembang telah menjadi *icon* budaya sebagai warisan makanan lokal yang turun temurun sehingga pempek Palembang tidak hanya diminati oleh masyarakat Palembang saja, pempek juga di minati oleh masyarakat luar kota Palembang. Seiring dengan popularitasnya, industri makanan telah menghadirkan berbagai produk gel sejenis pempek yang dapat ditemui di pasar. Meskipun secara umum memiliki karakteristik yang serupa dengan pempek, perbedaan dalam komposisi dan proses pembuatan dapat mempengaruhi sifat fisikokimia dan morfologi produk. Dalam upaya menentukan karakteristik pada pempek dapat dilakukan dengan menggunakan analisis teknik seperti *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FTIR) dan *Scanning Electron Microscopy* (SEM) untuk mengetahui komposisi kimia dan struktur morfologi pempek. Rahma *et al.*, (2018) dalam penelitiannya memanfaatkan teknik SEM dan FTIR untuk karakterisasi pempek dan produk gel analognya, menyatakan bahwa penggunaan SEM telah membantu dalam memahami morfologi permukaan dan struktur internal pada pempek dan produk gel sejenis. Pada penelitian Wijaya *et al.*, (2020) menyatakan bahwa analisis FTIR dapat membedakan antara pempek yang menggunakan bahan baku berbeda serta memberikan informasi mengenai tingkat degradasi atau modifikasi utama dalam proses pembuatan pempek. Maka dari itu dilakukannya penelitian mengenai identifikasi karakteristik dan penciri pempek lenjer Palembang dengan menggunakan metode SEM dan FTIR.

## 1.3. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik mikroskopis (SEM) dan mengetahui karakteristik penciri dengan FTIR pada berbagai pempek lenjer Palembang.

## 1.3. Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah kepada masyarakat mengenai karakteristik dan mikroskopi pempek lenjer Palembang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afnani Y, Lestari S, Herpandi H, 2015. Karakteristik Fisiko Kimia Dan Sensori Pempel Ikan Gabus (*Channa striata*) Dengan Penambahan Brokilo (*Brassica oleeacea*) Sebagai Pangan Fungsional. *Fishtech* 2015;4:95-103.
- Akhtar, K., Khan, S.A., Khan, S.B., Asiri, A.M. (2018). Scanning Electron Microscopy: Principle and Applications in Nanomaterials Characterization. In: Sharma, S. (eds) Handbook of Materials Characterization. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-92955-2\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-319-92955-2_4)
- Alhanannasir, Amin R., Daniel S., dan Gatot P. 2018. Karakteristik lama masak dan warna pempek instan dengan metode freeze drying. *Jurnal Agroteknologi*, 12 (2), 158-166
- Alhanannasir., Dasir., dan Derta B. 2018. *Karakteristik Fisik, Aroma dan Protein Pempek Lenjer Dengan Metode Frekuensi Pencucian Air Es*. Fakultas Pertanian Ilmu dan Teknologi Pangan Universitas Muhammadiyah Palembang. Prosiding Urecol. 135-143.
- Anwar, C., Aprita, I. R., dan Irmayanti, M. 2019. Kajian Penggunaan Jenis Ikan dan Tepung Terigu Pada Kualitas Kimia, Fisik dan Organoleptik Kamaboko. *JFMR (Jurnal of Fisheries and Marine Research)*. 3(30): 288-300.
- Aprilianingtyas, Y. 2009. Pengembangan Produk Pempek Palembang dengan Penambahan Sayuran Bayam dan Wortel Sebagai Serat Pangan. (*Skripsi*). Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Brahmani, M., D. Ahmadi, M. Alizadeh, and F. Hosseini. 2013. Physicochemical and sensorial properties of Probiotic Yogurt as Affected of Hydrocolloid. *Korean Journal for Food Science of Animal Resources* 44(3) : 363-368.
- Desi B., Juni S. dan Agustinus H. D. R. 2022. Pengaruh Jenis Susu terhadap Sineresis, Water Holding Capacity, dan Viskositas Kefir dengan Starter Kefir Grain. *Journal of Animal Science and Technology*. Vol. 4. No. 1.
- Disna R., Andi M., Irman I., Seftyliya D., dan Ita Z., 2022. *Karakteristik Fisikokimia dan Penerimaan Konsumen Terhadap Pempek Ikan Lele dengan Penambahan Pure Wortel*. *Media Teknologi Hasil Perikanan* 10(1):34-42.
- [DKP] Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sumatera Selatan. Statistik dalam Angka. 2012. Palembang (ID): Bidang Pengolahan dan Pemasaran Hasil Perikanan.
- Egerton, R. F. (2005). *Physical Principles of Electron Microscopy: An Introduction to TEM, SEM, and AEM*. Springer.

- Firdaus, A.N., Kunarto., B. Sani, E.Y. 2018. *Karakteristik dan Organoleptik Jelly Drink Berbasis Sari Jahe Emprit (Zingiber officinale rose) dan Karagenan*. Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Semarang.
- Griffiths, P. R., & de Haseth, J. A. (2007). *Fourier Transform Infrared Spectrometry*. Wiley-Interscience.
- Goldstein, J., Newbury, D. E., Joy, D. C., Lyman, C. E., Echlin, P., Lifshin, E., Sawyer, L., & Michael, J. (2003). *Scanning Electron Microscopy and X-ray Microanalysis*. Springer.
- Hermanto, S. (2012). "Impact of Tapioca and Sago Quality on Pempek Surface Color Uniformity." *Indonesian Food Science Journal*.
- Hery, S. 2022. Analisis Hasil FTIR dari Buah Kedondong, Dan Labu, Ubi Jalar dan Wortel Sebagai Bahan Alternatif Dye Sensitized Solar Cell (DSSC) Dengan Metode Multivariat. *Buletin Fisika* 23(2):85.
- Karneta R. (2010). Analisis kelayakan ekonomi dan optimasi formulasi pempek lenjer skala industri. *Jurnal Pembangunan Manusia* 4(3): 264-274.
- Karneta, R. A., Rejo G., Priyanto, dan Pambayun. 2013. Difusivitas panas dan umur simpan pempek lenjer. *Jurnal Keteknik Pertanian*. 27:131-141.
- Kharin, A.Y. (2020). Deep learning for scanning electron microscopy: synthetic data for the nanoparticle's detection. *Ultramicroscopy*, 113125.
- Krianingsih, A. T. N. D., Rosyidi, L. E., Radiati dan Purwadi. 2018. Pengaruh Penambahan Stabilizer Pati Talas Lokal (*Colocasia esculenta*) Terhadap Viskositas, Sineresis dan Keasaman Yougurt pada Inkubasi Suhu Ruang. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis* 5(3):5-10
- Lestari, A., P. (2024). Identifikasi Karakteristik Fisik-Kimia Berbagai Pempek Lenjer Palembang. (*Skripsi*). Universitas Sriwijaya.
- Martin S., dan Nuril H.. 2018. Perbandingan Metode Transmisi dan Refreltansi pada Pengukuran Polistirena Menggunakan Instrumentasi Fourier Transform Infrared. *Indonesia Journal Of Chemical Science*.
- Muchtadi, T., R. (2011). "The Effect of Fish Freshness and Stirring Process on the Texture of Pempek." *Journal of Food Science and Technology*
- Murtado, A.D., Dasir and Ade Verayani. 2014. Hedonik Quality of Empek-empek with The Addition of Kappa Carrageenan and Flour Forridge. *Food Science and Quality Management* 34: 1-6.
- Muyonga J. H, Cole C. G. B, Duodu K. G. 2004. Fourier transform infrared (FTIR) spectroscopic study of acid soluble collagen and gelatin from skins and bones of young and adult Nile perch (*Lates niloticus*). *The Journal of Food Chemistry* 86:325-332.

- Morris, V. J. 2015. "Microscopy of Food Structure." Woodhead Publishing.
- Rahman, A., dan Utama, D. (2018). "Utilizing SEM and FTIR Techniques for the Characterization of Pempek and Its Analogous Gel Products." *Food Research International*, 35(4), 521-534.
- Rejo, A. (2013). Difuvitas Panas dan Umur Simpan Pempek Lenjer Palembang. *Jurnal Keteknik Pertanian Vol. 1, No. 1*.
- Rohman, E., dan Maharani, S. 2020. Peran Warna, Viskositas dan Sineresis terhadap produk Yoghurt. *Edufortech 5(2):97-107*.
- Setyowati, W.T dan F. Choirunnisa. 2014. Formulasi biskuit tinggi serat (kajian proporsi bekatul jagung:tepung terigu dan penambahan baking powder). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(3): 224-231.
- Setyaningsih, N.E. dan Septiano, A.F. 2019. *Optimasi kualitas citra scanning electron microscopy (SEM) dengan metode contrast to noise ratio (CNR)*. Prosiding Seminar Nasional IV Hasil Penelitian Pranata Laboratorium Pendidikan Indonesia, IV- ISSN:1548-1924.
- Setyawardani, T. J., Sumarmono, dan Widayaka. 2020. Physical And Microstructural Characteristics Of Kefir Made Of Milk And Colostrum. *Bulletin Of Animal Science* 44(1): 43-49.
- Septiano, A.F., Sutanto, H., dan Susilo. (2021). Synthesis and characterization of resin lead acetatecomposites and ability test of X-ray protection. *Journal Of Physics: Conf Series*, 1918.
- Smith, B. C. (2011). *Fundamentals of Fourier Transform Infrared Spectroscopy*. CRC Press.
- Smith J. L. 2015. "Heat Shock Proteins in Food Processing". *Food Science dan Nutrition*
- St. Maryam, Nurmaya E., Kasmah. (2019). Produksi dan Karakterisasi Gelatin dari Limbah Tulang Ayam dengan Menggunakan Spektrofotometer FTIR (Fourier Transform Infra Red). *Majalah Farmaseutik Vol. 15. 2: 96-104 ISSN-p : 1410-590x*.
- Stuart, B. 2004. "Infrared Spectroscopy: Fundamentals and Applications." Wiley.
- Sugito dan Ari, H. (2006). Penambahan daging ikan gabus (*ophicepallus strianus* BLKR) dan aplikasi pembekuan pada pembuatan pempek gluten". *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 8(2): 147-151
- Supriadi, A., Saputra, D., Priyanto, G., Pembayun, R., dan Oswari, L. D. 2018. Mapping and Development Strategy Of Pempek-A Speciality Traditional Food Of South Sumatera, Indonesia. *Potravinastro Slovak Journal of Food Science*. 12(1): 707-715.

- Supriadi, A. Priyanto, G. Herpandi. Saputra, A. Saputra, D. (2023). Studi Morfologi Pempek Berdasarkan Citra SEM. *Jurnal Fishtech Vol. 12, No 2*.
- Susanto, R., dan Hidayat, A. (2019). "Investigation of Sineresis Behavior in Pempek and Similar Gel Products: A Comparative Study." *Food Chemistry*, 78(2), 211-224.
- Wijaya, A. (2014). "Quality Analysis of Fish-Based Products: Flavor and Aroma in Pempek." *Journal of Food Quality and Preference*.
- Wijaya, B., Santoso, J., dan Putra, A. (2020). "Microstructural Analysis and Chemical Composition of Pempek and Its Similar Gel Products using Scanning Electron Microscopy and Fourier Transform Infrared Spectroscopy." *Journal of Food Science*, 45(3), 321-335.