

SKRIPSI

**KINETIKA PERUBAHAN KADAR AIR DAN
ANALISIS EKONOMI KEMPLANG IKAN YANG
DIMATANGKAN DENGAN *MICROWAVE***

***KINETICS CHANGES OF MOISTURE CONTENT AND
ECONOMIC ANALYSIS OF MICROWAVABLE
FISH CRACKERS***



**Efri Yulistika
05031181621019**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2020**

SKRIPSI

KINETIKA PERUBAHAN KADAR AIR DAN ANALISIS EKONOMI KEMPLANG IKAN YANG DIMATANGKAN DENGAN *MICROWAVE*

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



Efri Yulistika

05031181621019

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2020**

LEMBAR PENGESAHAN

KINETIKA PERUBAHAN KADAR AIR DAN ANALISIS EKONOMI KEMPLANG IKAN YANG DIMATANGKAN DENGAN *MICROWAVE*

SKRIPSI

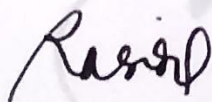
Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknologi Pertanian
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh :

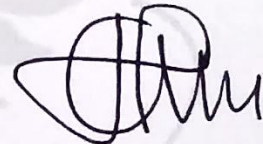
Efri Yulistika
05031181621019

Indralaya, Desember 2020
Pembimbing II

Pembimbing I

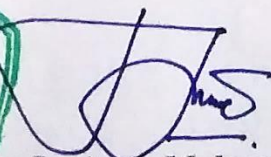


Dr. Ir. Hj. Umi Rosidah, M.S.
NIP. 196011201986032001



Dr. Ir. Parwiyanti, M.P.
NIP. 196007251986032001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M. Sc.
NIP. 196012021986031003

Skripsi dengan judul “Kinetika Perubahan Kadar Air dan Analisis Ekonomi Kemplang Ikan yang Dimatangkan dengan *Microwave*” oleh Efri Yulistika telah dipertahankan dihadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 27 November 2020 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

1. Dr. Ir. Hj. Umi Rosidah, M.S.
NIP. 196011201986032001

Ketua

(Rosidah)

2. Dr. Ir. Parwiyanti, M.P.
NIP. 196007251986032001

Sekretaris

(Parwiyanti)

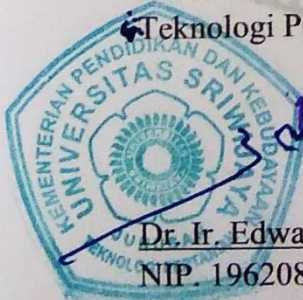
3. Prof. Ir. Filli Pratama, M.Sc.(Hons), Ph.D.
NIP. 196606301992032002

Anggota

(Filli Pratama)

Ketua Jurusan
Teknologi Pertanian

Indralaya, Desember 2020
Koordinator Program Studi
Teknologi Hasil Pertanian



Dr. Ir. Edward Saleh, M.S.
NIP. 196208011988031002

A handwritten signature in black ink, belonging to Dr. Ir. Hj. Tri Wardani Widowati, M.P.

Dr. Ir. Hj. Tri Wardani Widowati, M.P.
NIP. 196305101987012001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Efri Yulistika

NIM : 05031181621019

Judul : Kinetika Perubahan Kadar Air dan Analisis Ekonomi Kemplang Ikan
yang Dimatangkan dengan *Microwave*

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

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



Indralaya, Desember 2020



Efri Yulistika

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim. Alhamdulillahirabbil'alamin. Puji syukur penulis haturkan kehadiran Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan proses penyusunan skripsi ini dengan baik. Shalawat serta salam semoga tetap selalu tercurahkan kepada junjungan kita Nabi besar Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat dan para pengikutnya.

Penyusunan laporan ini tidak terlepas dari bantuan pihak-pihak yang telah meluangkan waktunya sampai skripsi ini selesai. Oleh karena itu, melalui skripsi ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
2. Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
3. Koordinator Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
4. Ibu Dr. Ir. Hj. Umi Rosidah, M.S. selaku pembimbing pertama skripsi, pembimbing Praktik Lapangan dan pembimbing Akademik yang telah meluangkan waktu, memberikan arahan, nasihat, saran, solusi, motivasi, bimbingan, semangat dan do'a kepada penulis.
5. Ibu Dr. Ir. Parwiyanti, M.P. selaku pembimbing kedua skripsi yang telah meluangkan waktu, memberikan arahan, nasihat, saran, solusi, motivasi, bimbingan, semangat dan do'a kepada penulis.
6. Ibu Prof. Ir. Filli Pratama, M.Sc. (Hons), Ph.D. selaku pembahas makalah dan penguji skripsi yang telah meluangkan waktu untuk memberi masukan, arahan dan bimbingan kepada penulis.
7. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknologi Pertanian yang telah meluangkan waktunya untuk mendidik, membagi ilmu dan memotivasi penulis.
8. Kedua orang tua tercinta, Ibunda Irawati dan Ayahanda Sutopo yang telah mendidik, menyayangi, membimbing dan selalu memberikan dukungan moral, spiritual, material maupun do'a untuk kelancaran studi penulis.
9. Ayahanda dan Ibunda Donatur Karya Salemba Empat yang memberikan bantuan finansial, pendidikan, pelatihan dan motivasi kepada penulis.

10. Staff Administrasi Akademik Jurusan Teknologi Pertanian (Kak Jhon dan Mbak Desi) dan Staff Laboratorium Prodi Teknologi Hasil Pertanian (Mbak Lisma, Mbak Tika, Mbak Hafsa dan Mbak Elsa) atas bantuan dan kemudahan yang diberikan.
11. Adikku Nurhasanah dan Bahtiar Renaldi, Aunty Septika Indiani atas semangat dan do'anya.
12. Sahabat Terkasih (Riski Yayang, Siti Halimah Br. Simamora, Nabila Syafia Putri dan Titik Noviyanti), Mantu Idaman (Elsy Apriani, Suci Ramayanti, Reza, Dwi Fitriani dan Sely Rina Zakiyah S), Tiga serangkai (Ria, Tri Pena dan Jelita), penghuni kost Flower (Fithier, Ega, Tami), partner Pembimbing Akademik (Winda dan Agung), partner konsul (Lusi) terimakasih atas kasih sayang, perhatian, waktu, bantuan, hiburan, motivasi, semangat, do'a dan kebersamaannya.
13. Teman seperjuangan keluarga besar Teknologi Hasil Pertanian 2016 Indralaya dan keluarga besar Teknologi Pertanian 2015,2017 dan 2018 yang tidak dapat disebutkan satu persatu terimakasih atas bantuan, semangat, canda tawa, waktu dan pengalaman serta do'anya.
14. Keluarga besar Paguyuban Karya Salemba Empat Universitas Sriwijaya, Keluarga Syurga LDF BWPI, Keluarga Besar Kabinet Bangsa Sriwijaya dan Keluarga Besar Kabinet Bingkai Cita atas bantuan, semangat, hiburan, kebersamaan dan do'a kepada penulis.
15. Terimakasih untuk seluruh pihak yang tidak dapat saya tuliskan satu persatu.

Semoga skripsi ini dapat memberikan sumbangan pemikiran yang bermanfaat bagi kita semua dalam mengemban ilmu pengetahuan. Penulis menyadari bahwa masih banyak ketidaksempurnaan dalam penyusunan skripsi ini. oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Terimakasih.

Indralaya, Desember 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	3
1.3. Hipotesis	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Kemplang	4
2.2. <i>Microwave Oven</i>	5
2.3. Kemasan.....	6
2.3.1. Polipropilen	7
2.3.2. Silika Gel	7
2.3.3. Nylon	7
2.3.4. Pengemasan Vakum	8
2.4. Penurunan Mutu Produk	8
2.5. Penentuan Umur Simpan	9
2.6. Analisis Ekonomi.....	10
2.6.1. Biaya Tetap (<i>Fixed Cost</i>).....	10
2.6.2. Biaya Tidak Tetap (<i>Variable Cost</i>).....	11
2.6.3. Biaya Tak Terduga (<i>Biaya Overhead</i>)	12
2.6.4. Biaya Total.....	13
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	14
3.1. Tempat dan Waktu	15
3.2. Alat dan Bahan.....	15
3.3. Metode Penelitian	15
3.4. Cara Kerja	15

3.4.1. Pendugaan Umur Simpan	15
3.3.2. Analisis Ekonomi	18
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1. Umur Simpan	22
4.1.1. Perubahan Mutu Selama Penyimpanan.....	22
4.1.1.1. Perubahan Kadar Air Selama Penyimpanan	22
4.1.1.2. Perubahan Kekerasan Selama Penyimpanan	24
4.1.1.3. Uji Sensoris	25
4.1.2. Kinetika Perubahan Kadar Air Kemplang Selama Penyimpanan	26
4.1.3. Pendugaan Umur Simpan	27
4.2. Analisis Ekonomi.....	28
4.2.1. Biaya Investasi	28
4.2.2. Analisis Biaya	29
4.2.3. Analisis Kelayakan Usaha	34
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	35
5.1. Kesimpulan	35
5.1. Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN	40

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 4.1. Grafik Hubungan Waktu Penyimpanan dengan Kadar Air (%) Kemplang <i>Microwave</i> dalam Kemasan	23
Gambar 4.2. Grafik Perubahan Kekerasan Kemplang <i>Microwave</i> Selama Waktu Penyimpanan	24
Gambar 4.3. Grafik Skor Sensoris Kerenyahan Kemplang <i>Microwave</i>	25

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Komposisi Zat Gizi Kemplang dalam 100 g Bahan	4
Tabel 2.2. Standar Mutu Kemplang	5
Tabel 4.1. Rata-rata Skor Sensoris Kerenyahan Kemplang <i>Microwave</i>	25
Tabel 4.2. Persamaan nilai R^2 dan Ordo Reaksi Kemplang	26
Tabel 4.3. Persamaan Nilai k Kemplang Masing-masing Kemasan	27
Tabel 4.5. Umur Simpan Kemplang pada Tiga Cara Pengemasan	28
Tabel 4.6. Komponen Biaya Investasi Usaha Kemplang <i>Microwave</i>	29
Tabel 4.7. Komponen Biaya Tetap	30
Tabel 4.8. Total Biaya Tidak Tetap	31
Tabel 4.9. Biaya Total	31

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Foto Sampel	39
Lampiran 2. Rerata Perubahan Kadar Air Selama Penyimpanan	40
Lampiran 3. Rerata Perubahan Tekstur Selama Penyimpanan	41
Lampiran 4. Hasil Pengujian Sensoris Kerenyahan Kemplang <i>Microwave</i>	42
Lampiran 5. Grafik Hubungan antara [C], ln [C] dan 1/[C] Terhadap Waktu Penyimpanan pada Kemplang <i>Microwave</i> yang Dikemas dengan Kemasan Polipropilen (100 μm)	48
Lampiran 6. Grafik Hubungan antara [C], ln [C] dan 1/[C] Terhadap Waktu Penyimpanan pada Kemplang <i>Microwave</i> yang Dikemas dengan Kemasan Polipropilen (100 μm) + silika gel.....	49
Lampiran 7. Grafik Hubungan antara [C], ln [C] dan 1/[C] Terhadap Waktu Penyimpanan pada Kemplang <i>Microwave</i> yang Dikemas dengan Kemasan Polipropilen (80 μm) + Vakum	50
Lampiran 8. Pendugaan Umur Simpan	51
Lampiran 10. Biaya Investasi Usaha Kemplang <i>Microwave</i>	52
Lampiran 11. Biaya Tetap Kemplang <i>Microwave</i>	53
Lampiran 12. Biaya Tidak Tetap Kemplang <i>Microwave</i>	56
Lampiran 13. Harga Pokok Produk	58
Lampiran 14. Perkiraan Laba Usaha.....	59
Lampiran 15. BEP (<i>Break Even Point</i>)	60
Lampiran 16. Perkiraan Laba Rugi	61
Lampiran 17. Arus Manfaat Biaya dan Arus Finansial	62
Lampiran 18. Kuisisioner Mutu Hedonik	64
Lampiran 19. Pembuatan Sampel Kemplang <i>Microwave</i>	65
Lampiran 19. Persiapan Sampel Kemplang <i>Microwave</i>	66

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kerupuk merupakan jenis makanan kering yang biasanya disajikan dengan cara digoreng atau dipanggang. Kerupuk dapat dikonsumsi sebagai makanan selingan maupun sebagai variasi dalam lauk pauk. Kerupuk dengan campuran tepung dan ikan mempunyai mutu yang lebih baik dari pada kerupuk tanpa campuran ikan (Laiya *et al.*, 2014). Berbagai jenis kerupuk dapat ditemukan di Indonesia diantaranya adalah kerupuk ikan, kerupuk udang, kerupuk jengkol dan kemplang. Kemplang ikan merupakan jenis kerupuk yang banyak ditemui di Palembang (Ariyansyah *et al.*, 2012). Kemplang biasanya terbuat dari campuran ikan, tapioca dan bahan-bahan tambahan lainnya. Menurut Ambarsari (2000), Umumnya bahan baku ikan yang digunakan pada pembuatan kemplang ialah ikan gabus dan ikan tenggiri.

Kemplang ikan Palembang mempunyai ciri khas yaitu proporsi ikan yang tinggi dan ukurannya yang lebih tebal (2-5 mm) dibandingkan dengan kerupuk jenis lainnya. Sehingga untuk mematangkan kemplang diperlukan teknik penggorengan dua kali untuk mendapatkan hasil yang baik. Penggorengan dengan minyak akan menyebabkan minyak terserap ke dalam kemplang, minyak yang ada pada kemplang dapat menyebabkan kemplang menjadi tengik dan mutu kemplang menurun. Pemasakan kemplang juga bisa dilakukan dengan menggunakan metode pemasakan kering atau tidak menggunakan minyak goreng. Pemasakan kemplang dengan cara ini dilakukan dengan pasir sebagai media pemanggangan kemplang. Namun, pemanggangan kemplang biasanya masih memiliki kelemahan yaitu adanya cemaran fisik seperti sisa pasir yang menempel pada permukaan kemplang, sehingga diperlukan alternatif lain pematangan kemplang. Alternatif yang digunakan pada penelitian ini adalah penggunaan *microwave oven* sebagai alat untuk mematangkan kemplang (Rosiani *et al.*, 2015).

Kemplang yang dimatangkan dengan menggunakan *microwave* memiliki sifat higroskopis atau mudah menyerap uap air. Sifat kemplang mudah menyerap air

akan membuat kemplang menjadi melempem dan teksturnya lebih alot sehingga kurang nikmat untuk dikonsumsi (Wulandari *et al.*, 2013). Kemplang yang melempem akan mengalami penurunan mutu produk kemplang. Sehingga untuk menghambat penyerapan uap air dari udara, produk kemplang perlu dilakukan pengemasan.

Pengemasan adalah salah satu cara yang dapat digunakan untuk menjaga kadar air bahan pangan kering. Menurut Triyanto *et al.* (2013), pengemasan dilakukan untuk mengurangi, mencegah dan melindungi dari kerusakan bahan yang ada di dalamnya. Kerusakan bahan biasanya disebabkan oleh adanya pencemaran dan gangguan fisik seperti benturan. Kemasan yang biasanya digunakan untuk pengemas produk pangan adalah plastik. Menurut Mareta dan Shofia (2011), polipropilen (PP) merupakan jenis plastik yang aman dan digunakan sebagai pengemas makanan karena sifatnya mudah dibentuk, kenampakannya jernih dan lebih tahan terhadap zat kimia. Pengemasan menggunakan plastik PP dapat melindungi kemplang dari kerusakan, meskipun masih terdapat penurunan mutu produk kemplang selama penyimpanan (Furqon *et al.*, 2016). Nylon merupakan jenis plastik yang termasuk jenis produk polimer sintesis yang memiliki tingkat kekuatan dan elastisitas yang tinggi (Sampurno, 2006). Efektivitas penggunaan kemasan plastik dapat ditingkatkan dengan penambahan silika gel di dalam kemasan dan pengemasan vakum.

Penurunan mutu produk kemplang dapat dilihat dari perubahan kerenyahan kemplang selama penyimpanan akibat transfer uap air dari udara. Hal inilah yang menjadi dasar penelitian umur simpan produk kemplang *microwave* sehingga diketahui batas simpan produk yang masih layak disajikan kepada konsumen. Menurut Hine (1987), umur simpan merupakan rentang waktu antara saat produk mulai dikemas sampai dengan mutu produk masih memenuhi syarat untuk dikonsumsi.

Pendugaan umur simpan kemplang *microwave* yang dikemas dalam tiga cara pengemasan dilakukan dengan pendekatan kinetika reaksi dan dilanjutkan dengan persamaan Arrhenius. Kadar air merupakan parameter yang digunakan untuk menduga umur simpan kemplang. Persamaan yang digunakan untuk menganalisis perubahan mutu kemplang ialah persamaan kinetika $dc/dt = \pm k.C^n$; dc/dt

merupakan perubahan mutu kemplang terhadap waktu penyimpanan, k ialah konstanta laju perubahan mutu, C ialah mutu produk dan n ialah ordo reaksi. Berdasarkan ordo reaksi dan nilai k , maka umur simpan kemplang *microwave* dapat diprediksi. Selain itu, pada penelitian ini kemplang *microwave* yang dihasilkan dapat menjadi salah satu peluang usaha. Usaha dapat bersifat mandiri maupun kemitraan dan seluruhnya berorientasi pada pencapaian keuntungan. Untuk itu, diperlukan suatu perhitungan dan analisis ekonomi yang tepat untuk mengetahui kelayakan usaha kemplang *microwave*. Penilaian secara keseluruhan mengenai layak atau tidaknya usaha ini dilakukan dengan berbagai kriteria atau metode antara lain NPV (*Net Present Value*), Net B/C Ratio (*benefit/cost*), IRR (*Internal Rate Return*), PP (*Payback period*) dan BEP (*Break Event Point*) (Laksono *et al.*, 2015).

1.2. Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah untuk menduga umur simpan dan analisis ekonomi kemplang *microwave*.

1.3. Hipotesis

Penggunaan silica gel dan pengemasan vakum diduga mampu memperpanjang masa simpan kemplang *microwave* dan usaha kemplang *microwave* diduga layak untuk dilaksanakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah, I., Tri, L. dan Dessy, A. 2010. Analisis finansial Sistem Usaha Tani Terpadu (*Integrated Farming System*) Berbasis Ternak Sapi Di Kabupaten Ogan Ilir. *Jurnal Pembangunan Manusia Edisi 6*, 1-15.
- Ambarsari, D.N. 2000. Analisis Optimalisasi Penggunaan Faktor-faktor Produksi Industri Kecil Kerupuk Ikan (Kemplang). [*Skripsi*]. Program Studi Sosial Ekonomi Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB. Bogor.
- Anwar, C., Lidia, F.A. dan Indrayenti. 2010. Harga Pokok Produksi dalam Kaitannya dengan Penentuan Harga Jual untuk Pencapaian Target Laba Analisis. *Jurnal Akuntansi dan Keuangan*, 1(1), 79-94.
- AOAC. 2005. *Official Methods of Analysis of The Association Official Analytical Of Chemist*. Washington DC. United State of America. Published By The Association of Official Analytical Chemist.Inc.
- Ariansyah, K.A., Kiki, Y. dan Siti, H.R.J. 2012. Analisis Kandungan Logam Berat (Pb, Hg, Cu dan As) pada Kerupuk Kemplang Di Desa Tebing Gerinting Utara, Kecamatan Indralaya Selatan, Kabupaten Ogan Ilir. *Fishtech*, 1(1), 69-77.
- Arpah, M. 2001. Penentuan Kadar Kadaluarsa Produk Pangan. Buku dan Monograf. IPB. Bogor.
- Badan Standarisasi Nasional. 2009. Kerupuk Ikan No. SNI 2713.1:2009. BSN. Jakarta.
- Boekel, M.A.J.S. 2008. Kinetic Modeling of Food Quality: A Critical Review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 7(1), 144-158.
- Choliq, A., R. Wirasmita dan S. Hasan. 1996. *Evaluasi Proyek*. Edisi Revisi. Pionir Jaya. Bandung.
- Dinas Perindustrian Sumatera Selatan. 1987. Pengembangan Teknologi Pengembangan Kerupuk Kemplang. Palembang.
- Emblem, A. 2000. *Predicting Packaging Characteristic to Improve Shelf-Life The Institute Of Packaging*. St Neots Cambridgeshire. England.
- Efendi, Z, dan Lukman, H. 2018. Perubahan Sifat Fisikokimia Pisang Ambon Curup (*Musa sapientum* cv. 'Ambon Curup') Selama Penyimpanan Menggunakan Ca(OH)₂ - Silika Gel sebagai Bahan Penunda Kematangan. *Jurnal Teknologi & Industri Hasil Pertanian*, 23(2), 89-96.

- Farida, D.N., H.D Kusumaningrum., Wulandari, N., dan Indrasti, D. 2006. *Analisa laboratorium*. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan IPB. Bogor.
- Fatah, N. 1994. *Evaluasi Proyek Finansial pada Proyek Makro*. CV. Jakarta.
- Furqon, A.Q.A., Iffan, M. dan Askur, R. 2016. Pengaruh Jenis Pengemas dan Lama Penyimpanan Terhadap Mutu Produk Nugget Gembus. *AGROINTEK*, 10(2), 72-75.
- Hamdani, R.R., Noviar, H. dan Raswen, E. 2017. Karakteristik Bakso Jantung Pisang dan Ikan Patin dengan Metode Pengemasan Vakum dan Non-Vakum pada Suhu Dingin. *JOM Fakultas Pertanian*, 4 (2), 1-14.
- Hariyadi, P. 2004. *Prinsip Penetapan dan Pendayagunaan Masa Kadaluarsa dan Upaya-upaya Memperpanjang Masa Simpan*. Pelatihan pendugaan waktu kadaluarsa (*self life*) 1-2 Desember 2004. Pusat Studi Pangan dan Gizi IPB. Bogor.
- Hariyadi, P. 2019. *Masa Simpan dan Batas Kadaluarsa Produk Pangan*. PT Gramedia. Jakarta.
- Hasany M.R., Eddy, A. dan Rusky, I.P. 2017. Pendugaan Umur Simpan Menggunakan Metode *Accelerated Shelf Life Test* (ASLT) Model Arrhenius pada *Fruit Nori*. *Jurnal Perikanan dan Ilmu Kelautan*, 8(1), 48-55.
- Herawati, H. 2008. Penentuan Umur Simpan pada Produk Pangan. *Jurnal Litbang Pertanian*, 27(4), 124-130.
- Hermanianto, J., M. Arpah dan W.K. Jati. 2000. Penentuan Umur Simpan Produk Ekstruksi dari Hasil Samping Penggilingan Padi (Menir dan Bekatul) Dengan Menggunakan Metode Konvensional, Kinetika Arrhenius dan Sorpsi Isothermis. *Bulletin Teknologi dan Industri Pangan*. Fateta-IPB.
- Hine, D.J. 1987. *Modern Packaging, Packaging and Distribution System for food*. Blackie. London.
- Ibrahim, Y. 2003. *Studi Kelayakan Bisnis*, Edisi Revisi. Rineka Cipta. Jakarta.
- Indriani, M. 2020. Penentuan Umur Simpan Kerupuk Ikan Palembang yang Dikemas dalam Beberapa Jenis Kemasan. [*Skripsi*]. Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, UNSRI. Palembang.
- Jay, J.M. 2000. *Modern Food Microbiology*. 6th edition. Aspen Publication. Guithenberg.
- Johnrencius, M., Netti, H. dan Vonny S.J. 2017. Pengaruh Penggunaan Kemasan Terhadap Mutu Kukis Sukun. *JOM FAPERTA UR*, 4(1), 1-15.

- Kardiah. 1988. *Evaluasi Proyek*. UI Press. Jakarta.
- Koswara, S. 2009. *Evaluasi Sensoris dalam Pendugaan Umur Simpan Produk Pangan*. Modul Pelatihan Pendugaan Waktu Kadaluarsa (*Shelf Life*) Bahan dan Produk Pangan, Kerjasama Kantor Bisnis dan Teknologi (PT FITS Mandiri) Departemen Teknologi Pangan dan Gizi Pusat Studi Pangan dan Gizi dengan Pusat Penelitian Ekspor Indonesia (PPEI) Departemen Perdagangan RI. Bogor.
- Labuza, T.P. and Riboh, D. 1982. Theory and Application of Arrhenius Kinetics to the Prediction of Nutrient Losses in Food. *J. Food Technology*, 66-74.
- Laksono, M.S., Siswiyanti., dan M. Fajar. N. 2015. Analisa Kelayakan Ekonomi dan Strategi Pengembangan Usaha Konveksi Cahaya Permata. *Jurnal Universitas Pancasakti Tegal*, 11(2), 16-24.
- Laiya, N., Rita, M.H. dan Nikmawatisusanti, Y. 2014. Formulasi Kerupuk Ikan Gabus yang Disubstitusi dengan Tepung Sagu. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 2(2), 81-87.
- Latifah, I. 2010. Pendugaan Umur Simpan Keripik Wortel dalam Kemasan Polipropilen. *Skripsi*. Departemen Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Mareta, T.D. dan Shofia, N.A. 2011. Pengemasan Produk Sayuran dengan Bahan Kemas Plastik pada Penyimpanan Suhu Ruang dan Suhu Dingin. *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian*, 7(1), 26-40.
- Mujiarto, I. 2005. Sifat dan Karakteristik Material Plastik dan Bahan Aditif. *Traksi*. 3(2), 1-9.
- Mutiasari, O. 2007. Karakteristik Fisika, Kimia dan Sensoris Kemplang Rumput Laut (*Euchema Cottoni*) dengan Flavour Kaldu Udang Galah (*Microbracium rosenbergii*). [*Skripsi*]. Fakultas Pertanian, UNSRI. Palembang.
- Nugraha, M.F., A. Wahyudi, dan I. Gunardi. 2013. Pembuatan Fuel dari Liquid hasil Piorisis Plastik Polipropilen Melalui Proses Reforming dengan Katalis NiO/ γ -Al₂O₃. *Jurnal Teknik Pomits*, 2(2), 299-302.
- Parinduri, L., Siti, R.S. dan Wage, S. 2018. Analisa Umur Ekonomis Mesin Perebusan untuk Perencanaan *Replacement* (Studi Kasus di PT PN IV Kebun Adolina Perbaungan). *Buletin Utama Teknik*, 14(1), 6-12.
- Prasetya, H.A. 2012. Penentuan Umur Simpan Komponen Karet Pegangan Setang Kendaraan Bermotor dengan Bahan Pengisi Abu Sekam Padi. *Jurnal Riset Industri*, 8(1), 147-157.

- Prasetya, H.Y., Dedi, H.S. dan Slamet, B.W. 2015. Analisis Titik Impas Usaha Tani Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus*) (Studi Kasus di Kelurahan Pataruman Kecamatan Pataruman Kota Banjar). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa AGROINFO GALUH*, 1(3), 205-211.
- Pratama, F. 2011. *Evaluasi Sensoris*. Unsri Press 2013. Palembang.
- Pujawan, I.N. 2008. *Ekonomi Teknik*. Cetakan Ketiga. Guna Widya. Surabaya.
- Rosiani, N., Basito dan Esti, W. 2015. Kajian Karakteristik Sensoris Fisik dan Kimia Kerupuk Fortifikasi Daging Lidah Buaya (*Aloe vera*) dengan Metode Pemanggangan Menggunakan *Microwave*. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian, Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 8(1), 84-98.
- Rosidah, U. 2014. Pengembangan Pati Resisten Ganyong (*Canna edulis ker.*). [Disertasi]. Program Studi Doktor Ilmu-Ilmu Pertanian, Fakultas Pertanian, UNSRI. Palembang.
- Sampurno, R.B. 2006. Aplikasi Polimer dalam Industri Kemasan. *Jurnal Sains Materi Indonesia Edisi Khusus Oktober 2006*, ISSN 1411-1098, 15-22.
- Siswanto., Budi, R., Nursigit, B. dan Pudji, H. 2008. *Model Matematik Transfer Panas pada Penggorengan Menggunakan Pasir*. Prosiding Seminar Nasional Teknik Pertanian. Yogyakarta.
- Sofyan, I. 2004. *Study Kelayakan Bisnis, Edisi Pertama*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Sudong, Y. dan Robert, L.K.T. 2000. NPV-at Risk Method in Infrastructure Project Investment Evaluation. *Journal of Construction Engineering and Management*, 126(3), 227-233.
- Sulastri, S. 2009. Modifikasi Silika Gel dalam Kaitannya Dengan Peningkatan Manfaat. Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.
- Triyanto E., B.W.H.E. Prasetyono, dan S. Mukodiningsih. 2013. Pengaruh Bahan Pengemas dan Lama Simpan terhadap Kualitas Fisik dan Kimia Wafer Pakan komplit Berbasis limbah Agroindustri. *Animal Agriculture Journal*, 2(1), 400-409.
- Winarno, F.G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Wulandari, A., Sri, W. dan Dwi, D.N. 2013. Prediksi Umur Simpan Kerupuk Kemplang dalam Kemasan Plastik Polipropilen Beberapa Ketebalan. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 2(2), 105 – 114.
- Yanti, H., Hidayati, dan Elfawati. 2008. Kualitas Daging Sapi dengan Kemasan Plastik Polietylen (PE) dan Polipropilen (PP) di Pasar Arengka Kota Baru. *Jurnal Peternakan*, 5(1), 22-27.

