

SKRIPSI

KARAKTERISTIK KIMIA DAN MIKROBIOLOGI PEMPEK IKAN TONGKOL (*Euthynnus affinis*) DENGAN PENAMBAHAN TINTA CUMI-CUMI (*Loligo* sp.)

***CHEMICAL CHARACTERISTICS AND MICROBIOLOGY OF
PEMPEK FISH MACKAREL (*Euthynnusaffinis*) WITH
ADDITION OF SQUID-INK (*Loligosp.*)***



**SiskaDewi Yana
05061181419008**

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

Universitas Sriwijaya

SUMMARY

SISKA DEWI YANA. Chemical characteristics and microbiology of pempek fish mackerel (*Euthynnus affinis*) with addition of squid-ink (*Loligo* sp.). (Supervised by) **SUSI LESTARI** and **ACE BAEHAKI**.

To find out the chemical and microbiological characteristics of mackarelpempek with the addition of squid ink (*Loligo* sp.) This research was conducted in February 2019 to April 2019. This research method used a Completely Randomized Design (CRD). The ink addition treatment consists of 0%, 0.25%, and 0.5%. The parameters observed included chemical analysis consisting of water content, ash content, protein, fat and TPC. The treatment in the study did not significantly affect the chemical analysis of water content, ash content, and significantly affected protein content, fat content. Pempek water content produced ranges from 55.14% to 62.29%, ash ranges from 0.83%–1.88%, Protein ranges from 18.18-20.05%, fat ranges from 4.76–2.73%. TPC ranges from 3.06 cfu/gram (3.06 x 10) - 3.20 cfu/gram (3.20 x 10)

Key words : chemical and microbiology analysis, pempek, squid ink.

RINGKASAN

SISKA DEWI YANA. Karakteristik kimia dan mikrobiologi pempek ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) dengan penambahan tinta cumi-cumi (*Loligo* sp.).
(Dibimbing oleh)**SUSI LESTARI** dan **ACE BAEHAKI**.

Untuk mengetahui karakteristik kimia dan mikrobiologi pempek ikan tongkol dengan penambahan tinta cumi-cumi (*Loligo* sp.). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari 2019 sampai April 2019. Metode penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Perlakuan penambahan tinta terdiri dari 0%, 0,25% dan 0,5%. Parameter yang diamati meliputi analisa kimia terdiri dari kadar air, kadar abu, protein, lemak dan *Total Plate Count*. Perlakuan dalam penelitian berpengaruh nyata terhadap analisis kimia yaitu kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak. Kadar air pempek yang dihasilkan berkisar antara 55,14-62,29%, abu berkisar 0,83-1,88%, protein berkisar antara 18,18-20,05%, lemak berkisar antara 4,76-2,37%, TPC berkisar antara 3,06 cfu/gram (3,06 x 10) - 3,20 cfu/gram (3,20 x 10).

Kata kunci : analisis kimia dan microbiology, pempek, tinta cumi-cumi.

SKRIPSI

KARAKTERISTIK KIMIA DAN MIKROBIOLOGI PEMPEK IKAN TONGKOL (*Euthynnus affinis*) DENGAN PENAMBAHAN TINTA CUMI-CUMI (*Loligo* sp.)

CHEMICAL CHARACTERISTICS AND MICROBIOLOGY OF PEMPEK FISH MACKAREL (*Euthynnusaffinis*) WITH ADDITION OF SQUID-INK (*Loligosp.*)

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



**Siska Dewi Yana
05061181419008**

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

LEMBAR PENGESAHAN

KARAKTERISTIK KIMIA DAN MIKROBIOLOGI PEMPEK IKAN TONGKOL (*Euthynnus affinis*) DENGAN PENAMBAHAN TINTA CUMI-CUMI (*Loligo* sp.)

SKRIPSI

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

Oleh:

Siska Dewi Yana
05061181419008

Pembimbing I

Susi Lestari, S.Pi., M.Si
NIP. 197608162001122002

Indralaya, Januari 2020
Pembimbing II

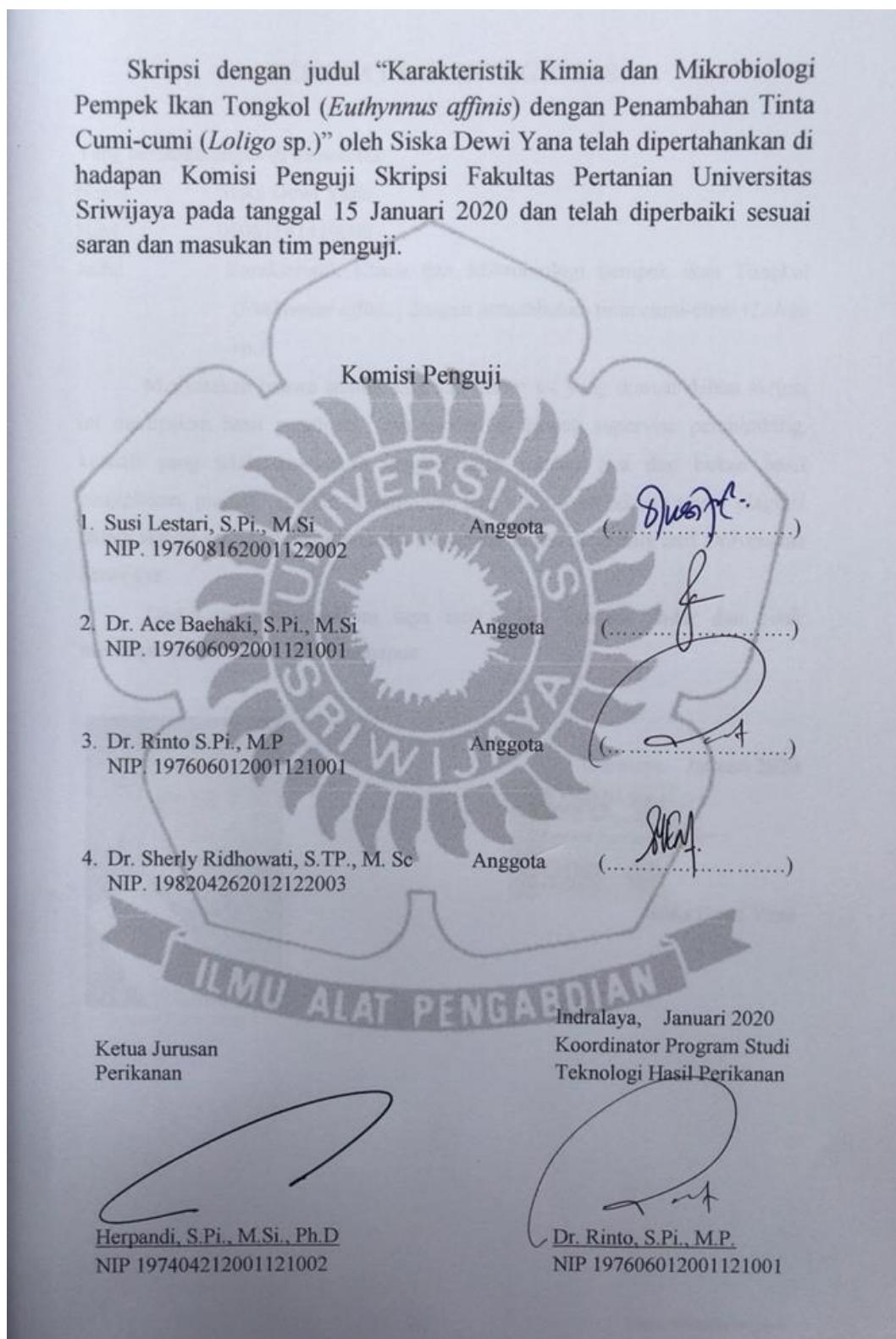
Dr. Ace Baehaki S.Pi, M.Si,
NIP. 197606092001121001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc.
NIP 19601202198603100

Skripsi dengan judul “Karakteristik Kimia dan Mikrobiologi Pempek Ikan Tongkol (*Euthynmus affinis*) dengan Penambahan Tinta Cumi-cumi (*Loligo sp.*)” oleh Siska Dewi Yana telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 15 Januari 2020 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.



PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Siska Dewi Yana

NIM : 05061181419008

Judul : Karakteristik Kimia dan Mikrobiologi pempek ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) dengan penambahan tinta cumi-cumi (*Loligo* sp.)

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervise pembimbing, kecuali yang telah disebutkan dengan jelas sumber nya dan bukan hasil penjiplakan/ plagiat. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

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



Indralaya, Januari 2020



Siska Dewi Yana

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Desa Riding, pada tanggal 25 April 1996 dari pasangan Bapak Yamudin dan Ibu Susmala. Penulis merupakan putri pertama dari 2 bersaudara.

Pendidikan penulis bermula dari pendidikan dasar di SD Negeri 1 Desa Riding pada tahun 2002. Setelah itu di tahun 2008 penulis melanjutkan Sekolah Menengah Pertama-nya di SMPN 1 Pangkalan Lampam, dan pada tahun 2011 penulis meneruskan Pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMK-SPP Sembawa Palembang, pada tahun 2014 penulis diterima di Universitas Sriwijaya melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) dan diterima di Jurusan perikanan Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Pertanian pada tahun 2014. Penulis juga aktif dalam organisasi Himpunan Mahasiswa Teknologi Hasil Perikanan (HIMASILKAN) periode 2014-2017, dan aktif juga di organisasi kampus ALENIA periode 2015-2017.

Penulis telah melakukan MAGANG yang dilaksanakan di Balai Karantina Ikan, Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan Kelas I Palembang tahun 2017. Penulis juga melaksanakan praktek lapangan dengan judul “Penerapan SSOP (*Standart Sanitation Operational Prosedure*) Pada Produksi Paha Kodok, di PT. Agung Jaya Sari Sakti, Indralaya, Sumatera Selatan, pada tahun 2018 yang dibimbing oleh Bapak Dr. Rinto, S.Pi. M.P

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Subhannahu Wata'alla, karena berkat rahmat pertahidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik mungkin. Skripsi yang berjudul “Karakteristik Kimia dan Mikrobiologi Pempek Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) dengan Penambahan Tinta Cumi-cumi (*Loligosp.*)” disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana Perikanan di Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Dekan Fakultas Pertanian Prof. Dr. Andi Mulyana, M.Sc.
2. Bapak Herpandi, S.Pi., M.Si., Ph.D selaku Ketua Jurusan Perikanan
3. Bapak Dr. Rinto S.Pi., M.P selaku ketua Program Studi Teknologi Hasil Perikanan.
4. Ibu Susi Lestari, S.Pi., M.Si selaku dosen pembimbing I dan Bapak Dr. Ace Baehaki, S.Pi., M.Si, selaku dosen pembimbing II atas bimbingan, arahan dan perhatian serta biaya selama penelitian penyelesaian skripsi.
5. Bapak Herpandi, S.Pi.,M.Si., Ph.D selaku pembimbing akademik atas bimbingan, arahan dan saran selama perkuliahan.
6. Bapak Dr. Rinto, S.Pi., M.P selaku pembimbing praktek lapangan sekaligus sebagai Pengaji Pertama, terimakasih atas bimbingan dan saran.
7. Ibu Dr.Sherly Ridhowati N.I., S.TP., M. Sc sebagai Pengaji Kedua, yang telah memberikan arahan, motivasi serta saran yang membangun untuk penulis.
8. Segenap Bapak dan Ibu dosen Jurusan Perikanan Program Studi Teknologi Hasil PerikananIbu Shanti Dwita Lestari S.Pi., M.Sc, IbuDwiInda Sari S.Pi., M.Si, IbuWulandariS.Pi., M.Si., Ibu Sherly Ridhowati N.I., S.TP., M.Sc. Ibu Indah Widiastuti, S.Pi, M.Si, Ph.D, Ibu Puspa Ayu Pitayati, S.Pi., M.Si., Bapak Herpandi, S.Pi, M.Si., Ph.D, BapakAgusSupriadiS.Pt., M.Si, Bapak Sabri SudirmanS.Pi., M.Si., Ibu Siti Hanggita RJ, S.TP., M.Si, Ibu Rodiana Nopianti S.Pi M.Sc, Bapak Budi Purwanto., S.Pi. Terimakasih atas ilmu yang telah diberikan selama ini.Serta Admin dan Analis Laboratorium Teknologi Hasil Perikanan Mbak Ana danMbak Naomi atas segalabantuan yang diberikan kepada penulis.

9. Orang Tua saya Bapak Yamudin dan Ibu Susmala, dan M. Jhoni Pratama, serta Adik tercinta Kalista dan Sepupu tercinta Ahmad Fikri S,Kom dan Wendra Yenita S,E dan keluarga besar Bapak Maliki dan Bapak Sukron atas segala doa,s emangat, motivasi, biaya, maupun fasilitas yang telah diberikan kepada penulis.
10. Sahabat seperjuangan ceria squad Nafa, S.Pi,AnggunS.Pi, Desti S.Pi, Tiara S.Pi, Desmi S.Pi, Sandra S,Pi yang telah memberikan motivasi selama ini serta bantuan dalam bentuk apapun, fartner penelitian Yulia Delvianti, Heri Ubak, Tipando, Nyayu, Wa Ode Fitriani, Imam Mahdi dan Dekawadi dan Indah Sri Wahyuni yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.
11. Untuk adik tingkat 2015, 2016, dan 2017 serta kakak tingkat 2012 dan 2013.

Indralaya, 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Kerangka Pemikiran.....	2
1.3. Tujuan.....	2
1.4. Manfaat	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Sistematika dan Morfologi Ikan Tongkol (<i>Euthynnus affinis</i>).....	4
2.2. Cumi-cumi (<i>Loligo</i> sp.).....	5
2.3. Tinta Cumi-cumi (<i>Loligo</i> sp.).....	6
2.4. Pempek	6
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	7
3.1. Tempat dan Waktu	7
3.2. Alat dan Bahan	7
3.3. Metode Penelitian.....	7
3.4. Cara Kerja	7
3.4.1. Analisis Kimia	8
3.4.1.1. Analisis Kadar Air (AOAC, 2005)	8
3.4.1.2. Analisis Kadar Abu (AOAC, 2005)	9
3.4.1.3. Analisis Kadar Protein (AOAC, 2005).....	9
3.4.1.4. Analisis Kadar Lemak (AOAC, 2005)	10
3.4.2. Total Plate Count (BSN2006)	10
3.5. Analisis Data	11
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	13

4.1. Analisa Kimia.....	13
4.1.1. Kadar Air.....	13
4.1.2. Kadar Abu	14
4.1.3. Kadar Lemak.....	15
4.1.4. Kadar Protein	16
4.1.5. Analisis <i>Total Plate Count</i>	18
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	19
5.1. Kesimpulan	19
5.2. Saran.....	19

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1.Ikan Tongkol (<i>Euthynnusaffinis</i>) (Chaerudin 2008).....	4
Gambar4.1. Histogram nilai rerata kadar air pempek	13
Gambar4.2.Histogram nilai rerata kadar abupempek	14
Gambar4.3.Histogramnilai rerata kadarlemakpempek	15
Gambar4.4.Histogram nilai rerata kadar protein pempek.....	16
Gambar 4.5. Histogram nilai <i>Total Plate Count</i> pempek.....	18

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 3.1. Formulasi bahan baku pempek.....	8
---	---

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Alur proses pembuatan pempek tinta cumi-cumi	23
Lampiran 2. Data Uji Kadar Air Pempek.....	24
Lampiran3. Data Uji Kadar Abu Pempek	26
Lampiran4. Data Uji Kadar Lemak Pempek.....	28
Lampiran5. Data Uji Kadar Protein Pempek	30
Lampiran6. Nilai Log TPC	32
Lampiran 7. Dokumentasi Penelitian.....	33

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sumatera selatan menetapkan sektor perikanan sebagai salah satu dari enam sektor unggulan yang meliputi pertanian, perkebunan, pertambangan, kehutanan dan pariwisata. Perikanan mempunyai peranan penting sebagai penyumbang protein bagi masyarakat indonesia, akan tetapi tidak semua wilayah tercukupi semua kebutuhan proteinnya karena ketersediaan ikan perkapita belum terdistribusikan secara merata. Pengolahan dapat memungkinkan produk untuk didistribusikan dari pusat produksi ke pusat konsumen. Salah satu produk diversifikasi yang diminati di Sumatera Selatan adalah pempek.

Menurut Karneta (2013) pempek merupakan makanan tradisional kota palembang, yang dibuat dari adonan daging ikan giling, tepung dan bumbu, kemudian direbus.Untuk menambah variasi produk, pempek banyak di aplikasikan dengan beragam warna seperti, pempek pelangi, namun akhir-akhir ini banyak diciptakan pempek dengan warna hitam atau disebut dengan pempek hitam. Pada umumnya bahan baku yang digunakan dalam pembuatan pempek menggunakan bahan baku ikan yang berwarna putih, seperti halnya daging ikan tenggiri yang dapat menghasilkan cita rasa dan aroma yang khas pada produk akhir, namun ketersediaan yang terbatas dan harga yang relatif mahal, oleh karena itu perlu adanya diversifikasi pangan dengan memanfaatkan jenis ikan lain yang memiliki harga yang relatif murah.Salah satunya yaitu ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) merupakan spesies dari famili *Scrombidae*, daging ikan tongkol terbagi menjadi daging merah dan daging putih. Ikan tongkol merupakan ikan yang harga jualnya dapat terjangkau oleh konsumen. Ikan tongkol mempunya kandungan gizi yang cukup tinggi yaitu kadar air 71,00-76,76%, kadar abu 1,45-3,40%, kadar protein 21,60-26,30%, kadar lemak 1,30-2,10% (Suzuki 1981).

Pada umumnya cumi-cumi hanya dimanfaatkan dagingnya saja sedangkan bagian lainnya dibuang sebagai limbah. Selama ini tinta cumi-cumi tidak memiliki nilai jual atau tidak termanfaatkan, salah satu cara yang dapat dilakukan untuk memanfaatkan limbah tersebut dengan cara mengolahnya menjadi bahan

tambahan dalam pempek yang diharapkan dapat meningkatkan kualitas pempek yang dihasilkan.

1.2. Kerangka Pemikiran

Tinta cumi-cumi (*Loligo* sp.) dapat dimanfaatkan sebagai bahan tambahan dalam diversifikasi produk, salah satunya yaitu pempek. Menurut (Muhkolik, 1995) tinta cumi-cumi memiliki kandungan protein sebesar 10,88%. Okozumi dan Fuji (2000) tinta cumi-cumi (*Loligo* sp.) memiliki kandungan asam amino sensial dan non esensial. Menurut (Fitrial, 2017) tinta cumi-cumi dari spesies (*Loligo* sp.) memiliki daya penghambat terhadap *Escherichia coli*. Penelitian sebelumnya memanfaatkan tinta cumi yang dijadikan sebagai bahan tambahan pada produk yaitu penelitian pempek ikan gabus dengan penambahan tinta cumi-cumi (Samuel, 2012) melaporkan bahwa penambahan tinta cumi-cumi sebesar 5% merupakan perlakuan terbaik berdasarkan analisis fisik dan kimia pempek. Penambahan tinta cumi-cumi sebesar 15% dapat meningkatkan kualitas petis (Widianti, 2007).

Salah satu upaya untuk memanfaatkan tinta cumi-cumi adalah mengolahnya menjadi bahan tambahan, diversifikasi produk pempek dengan penambahan tinta cumi-cumi ini diharapkan dapat meningkatkan mutu, dan menambah variasi produk pempek.

Pembuatan pempek ikan tongkol belum banyak yang melakukannya, dan belum diketahui kualitas produk yang dihasilkan. Mengacu pada hal tersebut penulis tertarik melakukan penelitian tentang pempek ikan tongkol yang ditambahkan dengan tinta cumi-cumi dengan konsentrasi yang berbeda, dan mempelajari pengaruhnya terhadap karakteristik kimia dan mikrobiologi pada pempek yang dihasilkan.

1.3. Tujuan

Tujuan dari pelaksanaan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik kimia dan mikrobiologi pempek ikan tongkol dengan penambahan tinta cumi-cumi (*Loligo* sp.).

1.4. Manfaat

Memberikan gambaran dan informasi mengenai karakteristik kimia dan mikrobiologi pempek dengan penambahan tinta cumi-cumi (*Loligo sp*)

DAFTAR PUSTAKA

- Agusandi., Supriadi, A. dan Lestari, D. S. 2013. Pengaruh penambahan tinta cumi-cumi (*Loligo sp*) terhadap kualitas nutrisi dan penerimaan sensoris mi basah. *Fishtech* [online], 2 (01), 22-37.
- AOAC Association Official Analitical Chemistry. 2005. *Official Methods of Analysis*. New York: Arlington.
- Badan Standarisasi Nasional, 2006. *Cara uji mikrobiologi-bagian 3: Penentuan Angka Lempeng Total (ALT) pada Produk Perikanan*: SNI 01-2332.32006. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional, 2009. *Batas maksimum cemaran mikrobiologi dalam pangan*. SNI 7388-2009. Jakarta
- Fitrial, Y., Khotimah, I.K., 2017. Aktivitas antibakteri dari melanin tinta sotong dan cumi-cumi. *jurnal.ipb.ac.id/index.php/jphpi* [online], 20, 1-9.
- Gonzalez, AL, Blanca TS, Helue M, GarcíaI, Saul TB. 2010. *Antioxidant activity of water-soluble proteins and peptides obtained from teh squid*.
- Hadinoto, 2013. Pembuatan bekasam cumi-cumi (*Loligo sp.*) dengan variasi pemberian garam (Nacl) dan bekasam gongseng (*Oriza sativa*) terhadap penerimaan konsumen. *Balai riset dan standarisasi industri ambon* [online], 02,1-10.
- Hidayati, 2005. Pengaruh penambahan tinta cumi-cumi (*Loligo sp.*) dengan konsentrasi yang Barbuda terhadap petis limbah ikan pindang. *skripsi universitas diponegoro* [online], 01,1-8.
- Isqifari, 2018. Pengaruh penambahan tingkat konsentrasi tinta cumi-cumi terhadap mutu sosis cumi-cumi(*Loligo sp.*). *thesis universitas andalas* [online], 02,1-5.
- Karneta, 2013. Analisis kelayakan ekonomi dan optimasi formulasi pempek lenjer skala industri. *Jurnal Pembangunan Manusia*. [online], 4(3): 264-274.
- Mukholik. 1995. *Pengaruh larutan tinta cumi -cumi dan suhu perebusan terhadap air rebusan cumi-cumi*. Skripsi S1. Institut Pertanian Bogor. (tidak dipublikasikan).
- Okuzumi, M. and Fujii, T. 2000. *Nutritional and Functional Properties of Squid and Cuttlefish*. Japan: National Cooperative Association of Squid Processors.
- Prabawati, S.Y., 2005. Intisari analisis asam amino dalam cumi-cumi. *Kaunia Jurnal Sains dan Teknologi*, 1(2),170-179.

- Saanin, H. 1984. *Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan*. Bina Cipta, Jakarta.
- Samuel, M. 2012. *Pengaruh Penambahan Tinta Cumi-cumi (Loligo sp) Terhadap Kualitas Pempek*. Skripsi. Teknologi Hasil Perikanan. Universitas Sriwijaya.
- Sudarmadji, S., Haryono B., Suhardi. 1997. *Prosedur Analisis untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty, Yogyakarta
- Suzuki, T. 1981. *Fish and krill protein: Processing and Technology*. Appl. Sci Publ., Ltd. London, UK.
- Sugito, dan A. Hidayati, 2006. *Penambahan Daging Ikan Gabus (Ophicepallus Strains Blkr) Dan Aplikasi Pembekuan Pada Pembuatan Pempek Gluten*. Skripsi, Universitas Sriwijaya.
- Tamrin, 2019. Kajian Karakteristik Fisik dan Sensoris Pempek Dengan Penambahan Tinta Cumi-cumi (Loligo sp.). Skripsi. Teknologi Hasil Perikanan. Universitas Sriwijaya.
- Talib, 2015. Karakteristik Organoleptik Dan Kimia Produk Empek-Empek Ikan Cakalang. *Jurnal Ilmiah agribisnis dan Perikanan (agrikan UMMU-Ternate)*. 8, 1-10.
- Tisnaamijaya, 2018. Pengaruh Penambahan Buah Naga Merah (*Hylocereus Costaricensis*) Terhadap Mutu Kimia Pempek Ikan Gabus (*Channa Striata*). *Jurnal Ilmu-ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan*. 13, 1-6.
- Vioni. N, E. Liviawaty, I. Rostini, E. Afrianto dan N. Kurniawati., 2018. Fortifikasi Tinta Cumi-Cumi Pada Cup Cake Terhadap Tingkat Kesukaan. *JPHPI 2018*, 21,1-8.
- Widianti, E., 2007. *Kombinasi Cairan Tinta Cumi-Cumi Dengan Tepung Beras Terhadap Kualitas Petis*. Skripsi S1. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Winarno FG. 1993. *Kerusakan Bahan Pangan dan Cara Pengolahannya*. Departemen Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Winarno, F.G., 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

