



**APLIKASI *TEXTURIZED VEGETABLE PROTEINS* (TVP) MOLEF
(*Modified legume flour*) KORO PEDANG (*Canavalia ensiformis* L.) PADA
PRODUK TEMPURA IKAN LELE DUMBO (*Clarias garienus*)**

SKRIPSI

Oleh

Dhina Puspitaningrum

NIM 141710101016

JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN

FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN

UNIVERSITAS JEMBER

2018



**APLIKASI *TEXTURIZED VEGETABLE PROTEINS* (TVP) MOLEF
(*Modified legume flour*) KORO PEDANG (*Canavalia ensiformis* L.) PADA
PRODUK TEMPURA IKAN LELE DUMBO (*Clarias garienus*)**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Teknologi Hasil Pertanian (S1) dan menyandang gelar Sarjana Teknologi Pertanian

Oleh

Dhina Puspitaningrum

NIM 141710101016

JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN

FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN

UNIVERSITAS JEMBER

2018

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Allah SWT. yang telah memberikan rahmat dan kemudahan dalam proses pelaksanaan penelitian hingga selesai.
2. Ibunda Alif Fatonah dan Ayahanda Tri Wicaksono yang selalu memanjatkan doa untuk setiap langkah saya, memberikan kasih sayang tulus, membimbing dan menjadikan pribadi yang lebih baik dalam menjalani kehidupan serta motivasi dan semangat yang tiada hentinya. Semoga sehat selalu.
3. Saudaraku Andhi Triantoro dan Dila Rahmawati yang telah memberikan dukungan, semangat dan motivasi atas penyelesaian pendidikan saya.
4. Guru – guru saya TK Al-Furqon Jember, SDN Kepatihan 06 Jember, SMPN 2 Jember, SMAN 2 Jember dan seluruh dosen Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember yang telah membimbing dan memberikan ilmunya kepada saya.
5. Saudara seperjuangan THP, TIP dan TEP 2014, terimakasih atas suasana kebersamaan dan kekeluargaan yang terjalin selama ini.
6. Almamater Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

MOTTO

“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap.”

(QS. Al-Insyirah: 6-8)



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Dhina Puspitaningrum

NIM : 141710101016

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Aplikasi *Texturized Vegetable Proteins* (TVP) Molef (*Modified Legume Flour*) Koro Pedang (*Canavalia ensiformis* L.) pada Produk Tempura Ikan Lele Dumbo (*Clarias garienus*)” adalah karya asli, terkecuali pada pengutipan substansi disebutkan sumbernya, belum pernah diajukan kepada institusi manapun serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isi laporan ini sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 19 Desember 2018

Dhina Puspitaningrum
NIM 141710101016

SKRIPSI

**APLIKASI *TEXTURIZED VEGETABLE PROTEINS* (TVP) MOLEF
(*Modified legume flour*) KORO PEDANG (*Canavalia ensiformis*L.) PADA
PRODUK TEMPURA IKAN LELE DUMBO (*Clarias garienus*)**

Oleh

Dhina Puspitaningrum

NIM 141710101016

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Ahmad Nafi', S.TP., M. P.

Dosen Pembimbing Anggota : Ardiyan Dwi Masahid, S. TP., M. P.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Aplikasi *Texturized Vegetable Proteins* (TVP) Molef (*Modified Legume Flour*) Koro Pedang (*Canavalia ensiformis* L.) pada Produk Tempura Ikan Lele Dumbo (*Clarias garienus*)” karya Dhina Puspitaningrum telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember pada:

hari/tanggal : Rabu, 19 Desember 2018

tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

Ahmad Nafi’, S.TP., M.P.

NIP. 197804032003121003

Ardiyani Dwi Masahid, S. TP., M. P.

NRP. 760016797

Tim Penguji:

Ketua

Anggota

Dr. Maria Belgis, S. TP., M. P.

NIDN.0027127806

Dr. Ir. Herlina, M. P.

NIP. 196605181993022001

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember

Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M.Eng

NIP. 19680923 199403 1 009

Aplikasi Texturized Vegetable Proteins (TVP) Molef (Modified legume flour) Koro Pedang (*Canavalia ensiformis* L.) pada Produk Tempura Ikan Lele Dumbo (*Clarias garienus*); Dhina Puspitaningrum, 141710101016; 2018, 68 halaman; Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian; Universitas Jember.

Makanan jajanan tempura yang banyak beredar di masyarakat belum diketahui secara pasti mengenai kandungan gizinya. Kandungan gizi yang baik pada ikan lele dumbo berpotensi menjadi bahan pembuatan tempura. Makanan jajanan tempura dapat ditingkatkan nilai gizinya dengan memanfaatkan protein nabati. Koro pedang berpotensi menggantikan protein hewani pada bahan pangan karena mengandung protein yang cukup tinggi (21,7%) (Subagio dkk., 2002). Salah satu upaya peningkatan potensi pasar, nutrisi dan sifat fungsional koro pedang adalah dengan mengolahnya menjadi Molef. Molef koro pedang dapat digunakan menjadi bahan pembuatan TVP. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh formulasi TVP Molef koro pedang terhadap karakteristik tempura dan mengetahui formulasi TVP Molef koro pedang terbaik pada tempura.

Penelitian diawali dengan membuat Molef koro pedang dengan fermentasi spontan. Tahap selanjutnya adalah pembuatan TVP Molef koro pedang dengan campuran isolat protein kedelai dan air. Setelah itu dilakukan pembuatan tempura ikan lele dumbo dengan campuran TVP Molef koro pedang dengan perbandingan 100:0%; 80:20 %; 60:40 %; 40:60 %; dan 20:80 %. Tempura yang dihasilkan dianalisa sifat fisik (warna dan tekstur); sifat kimia (kadar air, abu, protein, lemak dan karbohidrat); dan sifat organoleptik (warna, aroma, rasa, tekstur, dan keseluruhan). Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 kali ulangan. Data kemudian diolah menggunakan analisis ragam (ANOVA) dan digunakan uji beda nyata DMRT (Duncan Multiple Range Test) sebagai uji *posthoc*. Analisis organoleptik menggunakan uji *Chi-square*. Hasil keseluruhan kemudian disajikan dalam bentuk diagram lalu dianalisa secara deskriptif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rasio daging ikan lele dumbo dan TVP Molef koro pedang berpengaruh nyata terhadap warna, tekstur, kadar air, abu, protein, dan lemak. Tempura dengan substitusi TVP Molef koro pedang berdasarkan hasil uji organoleptik masih memiliki penerimaan produk yang cukup

baik. Tempura yang dihasilkan dari perlakuan terbaik yaitu perlakuan P2 (60% daging ikan lele dan 40% TVP Molef koro pedang). Karakteristik yang dimiliki antara lain warna (*lightness*) 50,7; tekstur 141,0 g/3,5mm; dan *cooking loss* 9,66 %; kadar air sebesar 55,1 %; kadar abu 3,61 %; kadar protein 23,74 %; kadar lemak 4,12%; dan kadar karbohidrat 13,37 %.



SUMMARY

Application of Texturized Vegetable Proteins (TVP) Molef (Modified legume flour) Koro Pedang (*Canavalia ensiformis* L.) as Catfish (*Clarias garienus*) Tempura Product; Dhina Puspitaningrum, 141710101016; 2018, 62 pages; Department of Agricultural Product Technology, Faculty of Agricultural Technology; University of Jember.

Tempura product became famous snacks with no certainty about its nutritional content. Catfish has potency used as ingredients of tempura snacks because its good nutrients. Nutrition values of tempura snacks can be increased by vegetable proteins as the main ingredients. Koro pedang has potency as replacer of animal protein source. Koro pedang can be a food ingredient because of high protein content (21,7%) (Subagio et al., 2002). Therefore, koro pedang were processed as Molef to increase the market potency, nutrition, and functional characteristic of koro pedang. The aims of this study were to determine the effect of TVP Molef koro pedang formulation toward its characteristic of tempura and determine the best formulation of TVP Molef koro pedang in tempura.

This research was begun by produced Molef koro pedang by spontaneous fermentation. Molef koro pedang, soy protein isolate, and water were mixed to produce TVP. The catfish and TVP were combined to make tempura by the formulation of 100%:0%; 80%:20%; 60%:40%; 40%:60%; and 20%:80%. Tempura product were analyzed for physical characteristics (lightness and texture); chemical characteristics (moisture, ash, protein, fat, and carbohydrate content); and organoleptic evaluation (color, aroma, taste, texture, and overall). This research using Completely Randomized Design (CRD) with triplicates. The data were statistically using analysis of variance (ANOVA) and continued using Duncan Multiple Range Test (DMRT). Organoleptic analysis using the Chi-square test. The data shown as diagram with descriptive analysis.

The results shown the ratio between catfish and TVP Molef koro pedang gave significant effects in color, texture, moisture, ash, protein, and fat contents of tempura. Tempura substituted by TVP Molef koro pedang has a good acceptance by panelist based on organoleptic evaluation. The best formulation was P2 (60% catfish with 40% TVP Molef koro pedang). The characteristics of P2, were color

(lightness) of 50,7; texture 141,0 g/3,5mm; cooking loss 9,66%; moisture content 55,15%; ash 3,61%; protein content 23,74%; fat content 4,12%; and carbohydrates 13,37%.



PRAKATA

Puji syukur kehadiran Tuhan YME atas segala rahmat dan hidayah-Nya yang telah memberikan kekuatan, kesehatan, dan kesabaran sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Aplikasi *Texturized Vegetable Proteins (TVP) Molef (Modified Legume Flour) Koro Pedang (Canavalia ensiformis L.)* pada Produk Tempura Ikan Lele Dumbo (*Clarias garienus*)” dengan baik dan benar.

Berbekal kemampuan dan pengetahuan, penulis berusaha menyelesaikan skripsi ini semaksimal mungkin yang disusun guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terimakasih kepada:

1. Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M. Eng. selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember;
2. Ir. Jayus selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember;
3. Ahmad Nafi', S. TP., M. P. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Ardiyan Dwi Masahid, S. TP., M. P. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang selama ini telah tulus dan ikhlas meluangkan waktunya untuk menuntun, membimbing, dan mengarahkan penulis dalam penulisan tugas akhir ini;
4. Dr. Maria Belgis, S.TP., M.P selaku Penguji Utama dan Dr. Ir. Herlina, M. P. selaku Penguji Anggota yang selama ini telah tulus dan ikhlas meluangkan waktunya untuk menuntun, membimbing, dan mengarahkan penulis dalam penulisan tugas akhir ini;
5. Ahmad Nafi', S. TP., M. P. dan Dr. Maria Belgis, S.TP., M.P. selaku Komisi Bimbingan yang telah membantu semua kelancaran proses pelaksanaan skripsi;
6. Kedua orang tua, Ibunda Alif Fatonah dan Ayahanda Tri Wicaksono, serta kakak tercinta Andhi Triantoro dan adik tersayang Dila Rahmawati yang selalu memberikan doa, semangat, motivasi, dan dukungan selama proses belajar;

7. Seluruh karyawan dan teknisi laboratorium di Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
8. Seluruh teman seperjuangan THP, TEP, dan TIP angkatan 2014;
9. Teman seperjuangan Magang Kerja yang telah ikut serta dalam merasakan suka dan duka selama Magang Kerja.
10. Teman terdekat saya, Jefrinka Nelza Emania, Milanda Aisyah Rosavani, Carolina Hendra, Rina Dias Agustin, dan Theo Ardianto Utomo yang setia mengingatkan saya untuk segera menyelesaikan segala urusan, serta selalu memberikan semangat serta dukungan.
11. Sahabat THP-A 2014 dan seluruh kru UKM-K Dolanan tercinta yang selalu menjadi inspirasi dan motivasi untuk menyelesaikan tugas dan kewajiban ini.
12. Berbagai pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu oleh penulis karena telah banyak memberikan bantuan selama penelitian dan penulisan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa karya ini masih jauh dari kata sempurna, sehingga perlu adanya kritik dan saran yang bersifat membangun agar skripsi ini menjadi lebih baik. Semoga penulisan skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah pengetahuan bagi berbagai pihak.

Jember, 19 Desember 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN.....	vi
HALAMAN PENGESAHAN.....	vii
RINGKASAN.....	viii
SUMMARY.....	x
PRAKATA.....	xii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.1 Manfaat Penelitian.....	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Karakteristik Koro Pedang (<i>Canavalia ensiformis</i> L.).....	4
2.2 Karakteristik Molef (<i>Modified Legume Flour</i>) Koro Pedang.....	5
2.3 Isolat Protein Kedelai	6
2.4 Karakteristik <i>Textured Vegetable Proteins</i> (TVP).....	7
2.5 Ikan Lele Dumbo	8
2.6 Tempura.....	9
2.7 Proses Pembuatan Tempura.....	10
2.8 Perubahan Yang Terjadi Selama Proses Pembuatan Tempura.....	11
2.8.1 Denaturasi Protein.....	11
2.8.2 Gelatinisasi.....	11

2.8.3 Retrogradasi	12
2.8.4 Pencoklatan non enzimatis (<i>Reaksi Maillard</i>).....	12
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN.....	13
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	13
3.2 Bahan dan Alat Penelitian.....	13
3.2.1 Bahan Penelitian.....	13
3.2.1 Alat Penelitian.....	13
3.3 Rancangan Penelitian.....	13
3.4 Rancangan Percobaan.....	17
3.5 Parameter Pengamatan.....	18
3.6 Prosedur Analisa.....	18
3.5.1 Analisis Sifat Fisik.....	18
3.5.2 Sifat Kimia.....	20
3.5.3 Sifat Organoleptik.....	22
3.5.4 Penentuan Formula Terbaik.....	23
3.7 Analisa Data.....	24
BAB 4. PEMBAHASAN.....	25
4.1..... Sifat Fisik Tempura	25
4.1.1..... <i>Warna (lightness)</i>	25
4.1.2..... <i>Tekstur</i>	26
4.1.3..... <i>Cooking loss</i>	28
4.2..... Sifat Kimia Tempura	29
4.2.1..... <i>Kadar air</i>	29
4.2.2..... <i>Kadar abu</i>	30
4.2.3..... <i>Kadar protein</i>	31

4.2.4.....	Kadar lemak	33
4.2.5.....	Kadar karbohidrat	34
4.3.....	Sifat Organoleptik	35
4.3.1.....	Warna	35
4.3.2.....	Aroma	35
4.3.3.....	Rasa	36
4.3.4.....	Tekstur	37
4.3.5.....	Keseluruhan	38
4.4.....	Uji Efektifitas	39
BAB 5. PENUTUP.....		41
5.1 Kesimpulan.....		41
5.2 Saran.....		41
DAFTAR PUSTAKA.....		42
LAMPIRAN.....		46

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Kandungan kimia biji koro pedang	5
2.2 Kandungan kimia Molef koro pedang	6
2.3 Kandungan kimia isolat protein kedelai	6
2.4 Kandungan kimia TVP komersil.....	7
2.5 Kandungan gizi pada ikan lele dumbo	9
4.1 Presentase tingkat kesukaan warna tempura	35
4.2 Presentase tingkat kesukaan aroma tempura	36
4.3 Presentase tingkat kesukaan rasa tempura	37
4.4 Presentase tingkat kesukaan tekstur tempura	38
4.5 Presentase tingkat kesukaan keseluruhan tempura	39
4.6 Nilai Uji Efektifitas Karakteristik Tempura Variasi Rasio TVP Molef koro pedang.....	39

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Biji koro pedang	4
3.1 Diagram alir pelaksanaan penelitian	14
3.2 Tahapan Pembuatan Molef koro pedang	15
3.3 Tahapan Pembuatan TVP	16
3.4 Tahapan Pembuatan tempura	17
4.1 Nilai warna (<i>lightness</i>) tempura dengan variasi rasio daging ikan lele dan TVP Molef koro pedang	25
4.2 Nilai tekstur tempura dengan variasi rasio daging ikan lele dan TVP Molef koro pedang	27
4.3 Nilai <i>cooking loss</i> tempura dengan variasi rasio daging ikan lele dan TVP Molef koro pedang	29
4.4 Nilai kadar air tempura dengan variasi rasio daging ikan lele dan TVP Molef koro pedang	29
4.5 Nilai kadar abu tempura dengan variasi rasio daging ikan lele dan TVP Molef koro pedang	31
4.6 Nilai kadar protein tempura dengan variasi rasio daging ikan lele dan TVP Molef koro pedang	32
4.7 Nilai kadar lemak tempura dengan variasi rasio daging ikan lele dan TVP Molef koro pedang	33
4.8 Nilai kadar karbohidrat tempura dengan variasi rasio daging ikan lele dan TVP Molef koro pedang	34



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
4.1 Data Hasil Pengukuran Warna Tempura Ikan Lele dengan Variasi Rasio TVP Molef Koro Pedang	46
4.2 Data Hasil Pengukuran Tekstur Tempura Ikan Lele dengan Variasi Rasio TVP Molef Koro Pedang	48
4.3 Data Hasil Pengukuran <i>Cooking Loss</i> Tempura Ikan Lele dengan Variasi Rasio TVP Molef Koro Pedang	50
4.4 Data Hasil Pengukuran Kadar Air Tempura Ikan Lele dengan Variasi Rasio TVP Molef Koro Pedang	51
4.5 Data Hasil Pengukuran Kadar Abu Tempura Ikan Lele dengan Variasi Rasio TVP Molef Koro Pedang	52
4.6 Data Hasil Pengukuran Kadar Protein Tempura Ikan Lele dengan Variasi Rasio TVP Molef Koro Pedang	53
4.7 Data Hasil Pengukuran Kadar Lemak Tempura Ikan Lele dengan Variasi Rasio TVP Molef Koro Pedang	54
4.8 Data Hasil Pengukuran Kadar Karbohidrat Tempura Ikan Lele dengan Variasi Rasio TVP Molef Koro Pedang	55
4.9 Data Hasil Uji Organoleptik Warna Tempura Ikan Lele dengan Variasi Rasio TVP Molef Koro Pedang	56
4.10 Data Hasil Uji Organoleptik Aroma Tempura Ikan Lele dengan Variasi Rasio TVP Molef Koro Pedang	58
4.11 Data Hasil Uji Organoleptik Rasa Tempura Ikan Lele dengan Variasi Rasio TVP Molef Koro Pedang	60
4.12 Data Hasil Uji Organoleptik Tekstur Tempura Ikan Lele dengan Variasi Rasio TVP Molef Koro Pedang	62

4.13 Data Hasil Uji Organoleptik Keseluruhan Tempura Ikan Lele dengan Variasi Rasio TVP Molef Koro Pedang	64
4.14..... Data Hasil Uji Efektifitas Tempura Ikan Lele dengan Variasi Rasio TVP Molef Koro Pedang	66
4.15..... Dokumentasi Kegiatan Penelitian	67



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Makanan jajanan merupakan makanan yang siap untuk dimakan atau dimasak terlebih dahulu di tempat penjualan yang terdiri dari minuman, makanan kecil (kudapan), dan makanan lengkap. Di Indonesia, makanan jajanan diminati masyarakat karena kepraktisannya. Banyak makanan jajanan murah yang beredar di masyarakat, namun masih belum diketahui secara pasti mengenai kandungan gizinya. Kontribusi makanan jajanan terhadap konsumsi sehari-hari berkisar antara 10%-20%, yaitu energi dari makanan jajanan memberikan kontribusi sebesar 17,36% dan protein 12,4%, 15,1% karbohidrat, dan 21,1% lemak. Salah satu makanan jajanan yang dikonsumsi oleh masyarakat adalah tempura (Ulya, 2003).

Tempura merupakan makanan khas Jepang berbahan dasar daging, *seafood* yang meliputi udang, cumi-cumi dan ikan laut yang dibalut adonan lalu digoreng secara *deep frying* hingga berwarna kuning muda (Kaswinarni, 2015). Menurut Rosida dkk. (2013) bahan yang umum digunakan adalah sayuran dan ikan seperti ikan tuna, ikan kakap, atau ikan lain dengan daging berwarna putih. Selain beberapa jenis ikan tersebut, lele dumbo juga dapat menjadi bahan pembuatan tempura.

Ikan lele dumbo merupakan sumber protein hewani yang dapat diolah menjadi tempura karena memiliki kenampakan daging berwarna putih dan memiliki nilai ekonomis yang cukup terjangkau bagi sebagian masyarakat. Selain itu ikan lele juga mengandung protein 17,7%, lemak 4,8%, kadar air 76% dengan hasil *fillet* sebesar 40% (Mahyuddin, 2008). Menurut Darseno (2010), lele dumbo memungkinkan untuk diolah menjadi produk olahan, seperti sosis, nugget, bakso, kerupuk ikan, abon, dan produk olahan ikan lele lainnya seperti tempura. Daging ikan lele pada pembuatan tempura dapat disubstitusi dengan sumber protein nabati seperti koro pedang.

Koro pedang merupakan salah satu jenis koro yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Produktivitas koro pedang mencapai 1-4,5 ton per hektar (Suyanto, 2014). Koro pedang memiliki kandungan gizi antara lain protein 21,7%, karbohidrat 70,2%, dan lemak 4%. Kandungan protein yang tinggi pada koro

pedang berpotensi menjadi substitusi protein hewani dalam bahan pangan. Salah satu upaya peningkatan potensi pasar, nutrisi dan sifat fungsional koro pedang adalah dengan mengolah menjadi Molef. Kandungan gizi Molef koro pedang antara lain protein 29,01%, karbohidrat 57,50%, dan lemak 2,14% (Kurniana, 2015).

Molef koro pedang dapat dimanfaatkan pada pembuatan *textured vegetable proteins* (TVP). TVP memiliki kadar air 5-7% dan akan mekar setelah direhidrasi (Lisa, 2010). Hal ini dapat menjadi alternatif bahan substitusi daging pada pembuatan tempura ikan lele. TVP menjadi salah satu jenis produk pangan rekayasa protein yang dibuat untuk mendapatkan sifat fungsional, karakteristik, dan manfaat yang lebih baik dari daging. Diharapkan penggunaan TVP dalam proses pembuatan tempura ikan lele memiliki nilai gizi yang lebih baik. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian pemanfaatan TVP Molef koro pedang sebagai bahan campuran pembuatan tempura ikan lele yang tepat sehingga didapatkan tempura dengan karakteristik yang baik.

1.2 Perumusan Masalah

Molef koro pedang memiliki kandungan nutrisi yang baik antara lain protein 29,01%, karbohidrat 57,50%, dan lemak 2,14% (Kurniana, 2015). TVP Molef koro pedang dapat dimanfaatkan sebagai substitusi daging dalam pengolahan tempura ikan lele. Permasalahan yang dialami saat ini adalah semakin berkembangnya peredaran tempura yang belum diketahui secara pasti mengenai kandungan gizinya. Pemanfaatan TVP Molef koro pedang dalam pembuatan tempura ikan lele diharapkan dapat meningkatkan nilai gizinya. Hingga saat ini masih belum diketahui karakteristik tempura ikan lele dengan campuran TVP Molef koro pedang, oleh sebab itu penelitian perlu dilakukan untuk mengetahui formulasi terbaik penambahan TVP Molef koro pedang dalam pembuatan tempura ikan lele.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini, antara lain:

- a. mengetahui pengaruh formulasi TVP Molef koro pedang terhadap karakteristik tempura ikan lele.
- b. mengetahui formulasi TVP Molef koro pedang terbaik dalam pembuatan tempura ikan lele serta mengetahui karakteristiknya.

1.1 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. meningkatkan pemanfaatan koro pedang pada produk olahan
- b. menambah alternatif pemanfaatan TVP Molef koro pedang pada produk olahan
- c. menyediakan alternatif pangan dalam tempura dengan bahan nabati

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Karakteristik Koro Pedang (*Canavalia ensiformis* L.)

Koro pedang termasuk dalam tanaman tahunan. Bunga dari tanaman koro pedang menyerupai tandan ketiak dan terkeluk balik dengan warna putih. Jumlah daun tanaman koro pedang sebanyak tiga lembar berbentuk oval seperti telur, ujung daun lancip dan berbulu halus pada kedua sisinya. Buahnya berupa polong yang memiliki bentuk lonjong menyerupai pita dengan ujung yang cenderung lebar dan dalam kondisi tertentu melengkung. Biji koro pedang memiliki warna biji dalam koro pedang antara lain merah muda, merah, merah kecoklatan, dan bahkan hitam pekat dengan bentuk lonjong. Pertumbuhan koro pedang tidak membutuhkan waktu yang lama dan dilengkapi dengan batang kayu dengan maksimal panjang 10 meter. Bentuk tanaman koro pedang dan bijinya ditampilkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Biji Koro Pedang

Menurut hasil penelitian Subagio dkk. (2002), kandungan protein koro pedang sangat tinggi, sehingga dapat dimanfaatkan untuk ditambahkan pada bahan dengan kandungan protein yang lebih rendah atau berpotensi sebagai pengganti protein hewani dalam produk restrukturisasi daging. Pemanfaatan koro pedang pada umumnya digunakan sebagai bahan baku pada pembuatan tempe, tahu, dan sebagainya. Menurut Sridhar dan Seena (2006), biji koro pedang mengandung senyawa toksik sianida sebesar 0-11,2 mg/100g.

Sebelum koro pedang digunakan sebagai bahan makanan, perlu diberikan perlakuan seperti perebusan dan pencucian terlebih dahulu untuk menghilangkan senyawa beracun tersebut meskipun menurut Friedman (1996) koro-koroan mengandung zat anti gizi dan racun yang relatif rendah. Kandungan HCN pada biji koro pedang dengan perlakuan perendaman dan fermentasi berkurang antara 4,05-13,50 ppm (Suciati, 2012). Adanya perlakuan tersebut menjadikan koro pedang aman dikonsumsi karena kandungan HCN yang sangat rendah. Kandungan kimia biji koro pedang dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Kandungan kimia biji koro pedang

Komponen	Rerata \pm standar deviasi (%)
Air	8,4 \pm 0,1
Protein	21,7 \pm 2,1
Lemak	4,0 \pm 0,3
Karbohidrat	70,2 \pm 4,2
Abu	2,9 \pm 0,1

Sumber: Subagio dkk. (2002)

2.2 Karakteristik Molef (*Modified Legume Flour*) Koro Pedang

Molef (*Modified legume flour*) koro pedang merupakan tepung biji koro pedang yang diolah dengan proses fermentasi. Fermentasi tepung ini bertujuan untuk mendapatkan tepung yang memiliki nilai fungsional dan nutrisi yang berkualitas baik. Menurut Wahyuningtyas (2016), fermentasi biji koro pedang mampu mengurangi resiko defisiensi mikronutrien, menurunkan kandungan senyawa antigizi, dan meningkatkan protein terlarut.

Bakteri asam laktat (BAL) merupakan kelompok bakteri gram positif yang tumbuh optimum \pm 40°C dengan dengan lingkungan yang memiliki atau tidak memiliki oksigen. BAL mampu menghasilkan senyawa-senyawa yang dapat memeberikan rasa dan aroma spesifik pada makanan fermentasi (Wahyuningtyas, 2016). Berdasarkan penelitian Aisah (2015), Molef koro pedang yang dibuat dengan fermentasi spontan memiliki nilai fungsional yaitu aktivitas antioksidan 53,27%, total polifenol 8,37mg/g, dan nilai nutrisi yaitu kadar pati 30,45%, kadar amilosa 26,15%, serta amilopektin 73,854%.

Molef koro pedang memiliki sifat fungsional teknis yang baik, meliputi daya serap air (WHC) 1,063%, aktivitas emulsi 1,260 m²/g, dan stabilitas emulsi 86,100/menit. Sifat fungsional tersebut dapat digunakan untuk membentuk emulsi yang stabil sehingga cocok sebagai *food ingredient* baru dalam produk pangan (Kurniana, 2015). Kandungan protein yang tinggi pada Molef koro pedang dapat berperan sebagai pengganti protein hewani pada produk pangan. Kandungan kimia dari Molef koro pedang dengan fermentasi dapat dilihat pada Tabel 2.2

Tabel 2.2 Kandungan kimia Molef koro pedang

Komponen	Kandungan (%)
Air	9,163
Protein	29,008
Lemak	2,139
Karbohidrat	57,496
Abu	2,193

Sumber: Kurniana (2015)

2.3 Isolat Protein Kedelai

Isolat protein kedelai pada umumnya tidak mengandung karbohidrat, serat dan lemak sehingga memiliki sifat fungsional yang baik. Proses ekstraksi minyak dari kedelai akan menghasilkan bungkil kedelai dengan kadar protein hingga 40% dan dapat diolah lebih lanjut menjadi isolat protein kedelai (Sugiyono, 2006). Kandungan kimia isolat protein kedelai dapat dilihat pada Tabel 2.3

Tabel 2.3 Kandungan kimia isolat protein kedelai

No.	Kandungan	Jumlah
1	Protein (%)	96
2	Lemak (%)	0,1
3	Abu (%)	3,5
4	Serat kasar (%)	0,1
5	Karbohidrat (%)	0,3

Sumber: Widowati dkk. (1998)

Prinsip yang digunakan pada pembuatan isolat protein adalah dengan melakukan pengendapan seluruh protein pada titik isoelektrik atau pH dimana

seluruh protein menggumpal. Lemak dihilangkan dengan cara pengepresan kemudian diekstraksi dengan pH basa (7,5-8,5). Menurut Rusmianto (2007), suasana basa menyebabkan asam amino bermuatan negatif pada pH di atas titik isoelektrik, sehingga muatan yang sejenis cenderung untuk tolak menolak, dan interaksi antar residu asam amino menjadi minimum. Isolat proteon didapatkan dengan pengendapan protein pada pH titik isoelektrik (4,5), kemudian dilakukan *spray drying*.

Isolat protein kedelai memiliki sifat fungsional yang baik sehingga dapat digunakan dalam berbagai produk makanan. Beberapa fungsi isolat protein kedelai dalam pengolahan daging antara lain sebagai penyerapan dan pengikat lemak, pengikatan flavor, pembentuk dan penstabil emulsi lemak, serta membentuk ikatan disulfida. Jumlah protein yang ditambahkan akan mempengaruhi jumlah air yang terikat dalam matriks protein-air dan matriks emulsi dengan meningkatnya nilai *water holding capacity* (Bahnoel dan El-Aleem, 2004). Isolat protein kedelai juga memiliki sifat hidrofilik, sehingga dapat menyatu dengan produk olahan daging untuk mengurangi *cooking loss* (Zhang dkk., 2010).

2.4 Karakteristik *Textured Vegetable Proteins* (TVP)

Texturized Vegetable Proteins (TVP) adalah salah satu jenis produk daging tiruan yang memiliki kemiripan fungsional dengan daging dalam beberapa karakteristik seperti dalam tekstur, *flavour* atau warna. TVP memiliki kadar air 5-7% serta bila sudah direhidrasi akan mekar (Lisa, 2010). Komposisi kimia TVP hasil ekstraksi komersil dari kedelai dapat dilihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4 Komposisi kimia TVP komersil (The Solae Company Ind. E Com. De Alimentos LTDA – Esteio, RS, Brasil)

Komponen	Jumlah (%)
Protein	50
Air	6
Abu	4
Serat	20
Lemak	0
Karbohidrat	20

Sumber: Cassini, dkk. (2006)

Peningkatan karakteristik gizi dan daya cerna, kondisi penyimpanan yang kompleks, kemudahan dalam pengolahan dan penyimpanan serta kualitas produk yang lebih baik merupakan manfaat yang diharapkan dari pembuatan TVP (Syapri, 2010). TVP yang selama ini diproduksi pada umumnya dibuat dari campuran tepung kedelai rendah lemak dan tepung terigu. Produk TVP kemudian diaplikasikan pada pembuatan sosis, daging cacah, hamburger, daging rendang, bakso serta dalam bentuk bacon dan bistik.

Bahan-bahan lain yang ditambahkan dalam proses pembuatan TVP adalah bahan-bahan yang berfungsi untuk meningkatkan nilai nutrisi, penampakan, serta sifat fungsional protein lainnya. Bahan tambahan lain yang ditambahkan adalah pewarna, pemberi flavour, vitamin, mineral, dan protein. Penambahan bahan-bahan seperti pembentuk tekstur dan flavour sangat penting karena masalah yang dihadapi dalam produk daging tiruan adalah penerimaan konsumen yang rendah (Syapri, 2010).

Berdasarkan penelitian Sayidah (2016), TVP yang terbuat dari tepung koro pedang dan isolat koro pedang memiliki kandungan gizi dan nilai fungsional yang cukup baik. Karakteristik yang dihasilkan dari TVP koro pedang antara lain air 4,80%; lemak 6,32%; abu 2,80%; protein 43%; karbohidrat 38,26%; WHC 0,57%; OHC 0,15%; aktivitas emulsi 1,42 m²/g; stabilitas emulsi 53,42 /jam; aktivitas buih 1200,00 mL/g; stabilitas buih 0,19%, *lightness* 55,56; dan *hue* 106,79°.

2.5 Ikan Lele Dumbo

Lele dumbo memiliki nama latin *Clarias garienus*. Lele dumbo memiliki kelebihan dibanding jenis dengan lele lain, yaitu mudah dibudidayakan, dapat dipijahkan sepanjang tahun, lebih cepat tumbuh, dan efisiensi pakan yang tinggi (Rustidja, 2004). Ikan lele menjadi ikan yang sangat digemari masyarakat. Selain mudah didapat, ikan lele juga mudah diolah dan memiliki nilai gizi yang cukup baik.

Menurut Puspawardoyo dan Djarijah (2002), ikan lele dumbo mudah dipelihara, disimpan, dan dipasarkan dalam bentuk segar maupun hidup. Ciri-ciri yang dimiliki ikan lele dumbo antara lain bentuknya memanjang, bentuk kepala pipih, dan tidak bersisik. Warna tubuh ikan lele dumbo menjadi loreng seperti mozaik hitam-putih saat terkena sinar matahari. Selain itu, di sekitar mulut ikan lele dumbo terdapat 8 kumis yang berfungsi sebagai alat peraba saat bergerak atau mencari makan (Rustidja, 2004).

Kandungan gizi ikan lele dumbo dapat dilihat pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5 Kandungan gizi pada ikan lele dumbo

No.	Kandungan Gizi	Kadar/100 g bahan
1.	Protein (g)	17,7
2.	Lemak (g)	4,8
3.	Karbohidrat (g)	0,3
4.	Mineral (g)	1,2
5.	Air (g)	76

Sumber: Astawan (2008)

Ikan lele memiliki kandungan gizi yang lebih baik bila disandingkan dengan bahan pangan daging merah seperti daging sapi dan daging ayam, karena selain berprotein tinggi juga rendah lemak dan kolesterol. Misalnya sebagai contoh 100 g ikan lele mengandung protein 17,7% dan lemak 4,8 g (Astawan, 2008), sedangkan daging sapi mengandung lemak sebesar 14 g (Hasbulloh, 2005) dan daging ayam sebesar 25 g (Departemen Kesehatan RI, 1996).

2.6 Tempura

Tempura merupakan makanan khas Jepang berbahan dasar daging, *seafood* yang meliputi udang, cumi-cumi dan ikan laut yang diberi adonan tepung lalu digoreng secara *deep frying* hingga berwarna kuning muda. Menurut Kaswinarni (2015), penyajian tempura baik digunakan sebagai cemilan atau lauk pauk. Berdasarkan penelitian Nakamura dkk. (2010), adonan tempura dibuat dari bahan campuran tepung terigu, tepung beras, dan air dingin. Bahan baku yang dapat digunakan dalam pembuatan tempura adalah daging (udang, ikan, cumi-cumi, dan lain-lain), tepung tapioka dan bumbu-bumbu yaitu: garam, gula,

bawang merah goreng, minyak wijen, kecap asin serta penambahan sayuran berupa wortel, bengkuang, atau buncis (Rosida dkk., 2013).

Proses yang menjadi ciri khas dari pembuatan tempura adalah pencelupan daging, sayuran, atau bahan utama pada adonan basah yang terdiri dari beberapa jenis tepung, bumbu, dan bahan tambahan lainnya. Adonan basah tersebut memberikan rasa yang lebih gurih, dan tekstur permukaan tempura yang khas. Adonan tempura kemudian dilakukan penggorengan secara *deep frying* hingga berwarna kuning muda.

2.7 Proses Pembuatan Tempura

Proses pembuatan tempura terdiri dari penimbangan bahan, pencampuran dan penggilingan, pencetakan, dan penggorengan. Tahapan proses pembuatan tempura adalah sebagai berikut:

1. Penimbangan bahan

Penimbangan bahan dilakukan dengan menimbang semua bahan sesuai dengan formula yang digunakan. Semua bahan harus ditimbang dengan benar agar tidak terjadi kesalahan saat pembuatan tempura.

2. Pencampuran dan penggilingan

Pencampuran dan penggilingan bahan merupakan kegiatan mencampur semua bahan yang digunakan untuk membuat adonan utama. Proses penggilingan ini diusahakan dilakukan dengan suhu dibawah 15°C dengan menggunakan es. Hal ini dilakukan untuk mencegah terjadinya denaturasi protein oleh pemanasan (Tanoto, 1994).

3. Pencetakan

Pencetakan dimaksudkan untuk memberi bentuk pada produk sesuai dengan permintaan. Selain itu, juga agar diperoleh tempura dengan kenampakan yang lebih baik. Pencetakan dalam pembuatan tempura dilakukan secara manual dengan menggunakan tangan berbentuk bulat lonjong.

4. Pencelupan pada adonan basah tempura

Adonan basah tempura terdiri dari bahan campuran tepung terigu, tepung beras, dan air dingin (Nakamura dkk., 2010). Bahan tersebut dicampur dan diaduk

hingga homogen. Setelah itu, adonan utama dicelup pada adonan basah tempura sebelum dilakukan penggorengan.

5. Penggorengan

Penggorengan merupakan proses termal yang umum dilakukan dengan menggunakan minyak atau lemak pangan. Bahan pangan yang digoreng mempunyai permukaan luar berwarna coklat keemasan. Warna yang muncul disebabkan oleh adanya reaksi pencoklatan (*Maillard*) (Ketaren, 1986).

2.8 Perubahan yang Terjadi Selama Proses Pembuatan Tempura

Tempura yang digunakan pada penelitian ini telah melalui beberapa proses pada pembuatannya. Berikut perubahan yang terjadi selama proses pembuatan tempura.

2.7.1 Denaturasi Protein

Denaturasi protein terjadi apabila terjadi perubahan struktur sekunder, tersier dan kwartener tanpa mengalami perubahan ikatan-ikatan kovalen dari asam-asam amino (Winarno, 2004). Adanya panas dapat menyebabkan terjadinya denaturasi protein. Apabila ikatan-ikatan yang membentuk konfigurasi molekul protein mengalami kerusakan, maka molekul akan mengembang. Pengembangan molekul protein yang mengalami denaturasi akan membuka gugus reaktif pada rantai polipeptida. Ikatan-ikatan antara gugus-gugus reaktif protein yang dapat menahan seluruh cairan akan membentuk gel. Apabila cairan terpisah dari protein yang terkoagulasi maka protein akan mengendap. Protein yang mengalami denaturasi akan berkurang kelarutannya. Lapisan molekul protein di bagian dalam yang bersifat hidrofobik akan berbalik ke luar, sedangkan bagian luar yang bersifat hidrofilik terlipat ke bagian dalam. Pelipatan atau pembalikan terjadi khususnya bila larutan protein telah mendekati pH titik isoelektrik sehingga protein akan menggumpal atau mengendap (Winarno, 2004).

2.7.2 Gelatinisasi

Gelatinisasi merupakan proses pembengkakan granula-granula pati akibat dari adanya air yang dipanaskan yang kemudian mengalami penyerapan molekul

air oleh molekul pati (Winarno, 2004). Peningkatan granula pati yang terjadi di dalam air terjadi pada suhu 55°C - 65°C. Salah satu faktor yang mempengaruhi gelatinisasi adalah kandungan amilopektin pada pati. Pati yang memiliki kandungan amilopektin lebih tinggi akan membentuk gel yang tidak kaku, sedangkan pati dengan kandungan amilopektin rendah akan membentuk gel yang kaku (Winarno, 2004).

2.7.3 Retrogradasi

Retrogradasi merupakan proses kristalisasi kembali pati yang telah mengalami gelatinisasi. Retrogradasi terjadi akibat dari beberapa molekul pati khususnya amilosa yang dapat terdispersi dalam air panas, meningkatkan granula-granula yang membengkak dan masuk ke dalam cairan yang ada di sekitarnya. Molekul amilosa tersebut akan terus terdispersi dengan keadaan panas. Apabila pasta pati dari amilosa tersebut mendingin, energi kinetik tidak lagi cukup tinggi untuk melawan kecenderungan molekul amilosa untuk bersatu kembali. Molekul-molekul amilosa tersebut berikatan kembali satu sama lain dan saling berikatan dengan amilopektin di bagian pinggir luar granula. Oleh sebab itu, molekul-molekul amilosa menggabungkan butir pati yang membengkak menjadi jaring-jaring yang membentuk mikrokristal dan mengendap (Winarno, 2004).

Pati yang dipanaskan dan telah dingin, sebagian air masih berada di bagian luar granula yang membengkak. Air ini akan berikatan erat dengan molekul-molekul pati pada permukaan butir-butir pati yang membengkak. Selain itu juga amilosa yang mengakibatkan butir-butir pati yang membengkak (Winarno, 2004).

2.7.4 Pencoklatan non enzimatis (*Reaksi Maillard*)

Perubahan dalam pembuatan tempura yaitu terjadinya reaksi pencoklatan (*browning*). Terjadinya reaksi ditandai dengan terjadinya perubahan warna tempura yang semula berwarna kuning menjadi coklat akibat proses penggorengan. Reaksi maillard merupakan reaksi-reaksi antara karbohidrat khususnya gula pereduksi dengan gugus amina primer. Reaksi hasil dari gugus amina primer dan gula pereduksi tersebut akan menghasilkan warna coklat yang sering dikehendaki atau kadang-kadang menjadi pertanda penurunan mutu. Gugus

amina primer ini biasanya terdapat pada bahan awal sebagai asam amino (Winarno, 2004).



BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Rekayasa Proses Hasil Pertanian, Kimia Biokimia Hasil Pertanian, dan Mikrobiologi Pangan dan Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Juli hingga Oktober 2018.

3.2 Bahan dan Alat Penelitian

3.2.1 Bahan Penelitian

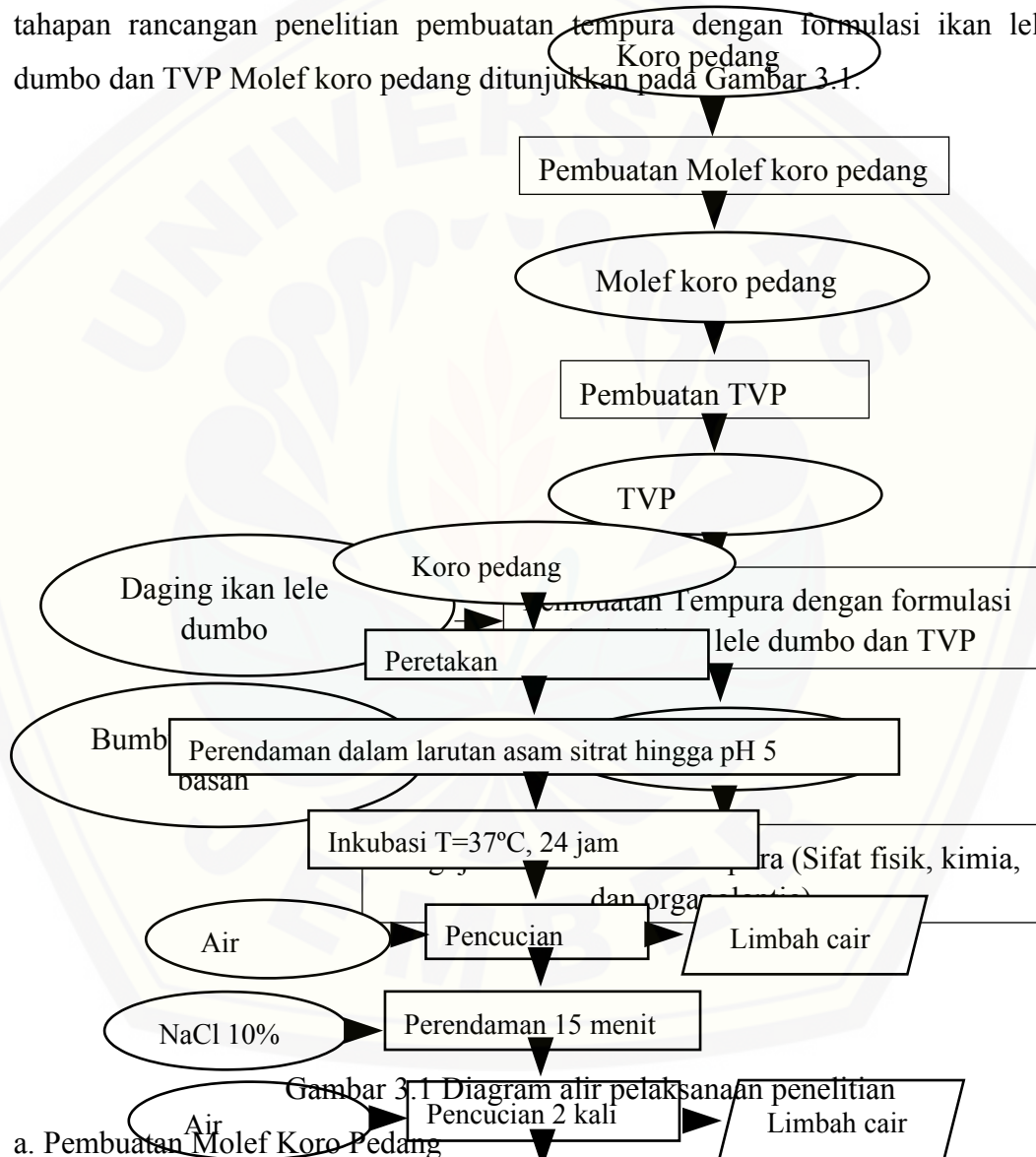
Bahan-bahan yang digunakan pada pembuatan Molef antara lain koro pedang (*Canavalia ensiformis* L.) yang diperoleh dari Kecamatan Cerme Kabupaten Bondowoso, air, alumunium foil, aquadest, asam sitrat, NaCl. Molef koro pedang, aquadest, dan isolat protein kedelai digunakan untuk membuat TVP. Pembuatan tempura membutuhkan bahan antara lain minyak goreng (SunCo), ikan lele dumbo yang diperoleh dari Pasar Tegal Besar Kabupaten Jember, tapioka (99), terigu (Segitiga Biru), tepung beras (Rose Brand), *baking powder*, kuning telur, STPP, bawang putih, merica, gula dan garam yang diperoleh dari Pasar Tanjung Jember. Bahan untuk analisa diantaranya HCl 0,02 N, H₂SO₄, NaOH, selenium, petroleum benzene, dan indikator.

3.2.1 Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah blender (Phillip), ayakan *Tyler* 80 mesh, ekstruder, *processor* (Nasional), *colour reader*, *rheotex* tipe SD-700, oven (Memmert), neraca analitik (Ohaus), pH meter (Hanna), Erlenmeyer (Pyrex), dan labu kjeldahl (Buchi), desikator, cawan porselin, botol timbang, perangkat alat ekstraksi *soxhlet*.

3.3 Rancangan Penelitian

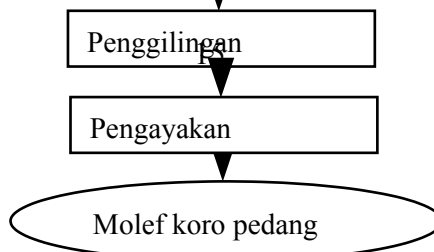
Penelitian dimulai dengan pembuatan Molef koro pedang, kemudian digunakan dalam pembuatan TVP Molef koro pedang. Hasil dari pembuatan TVP Molef koro pedang tersebut kemudian digunakan sebagai bahan pembuatan tempura ikan lele dumbo. Tempura ikan lele yang diformulasikan dengan TVP Molef koro pedang selanjutnya dianalisis tekstur, warna, sifat kimia (uji proksimat), dan organoleptik (tekstur, warna, dan kesukaan keseluruhan). Adapun tahapan rancangan penelitian pembuatan tempura dengan formulasi ikan lele dumbo dan TVP Molef koro pedang ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram alir pelaksanaan penelitian

a. Pembuatan Molef Koro Pedang

Pembuatan Molef koro pedang dilakukan dengan cara fermentasi spontan. Biji koro pedang diretakkan agar kulit tidak menghambat fermentasi. Biji retak tersebut direndam dalam larutan asam sitrat hingga pH 5, kemudian

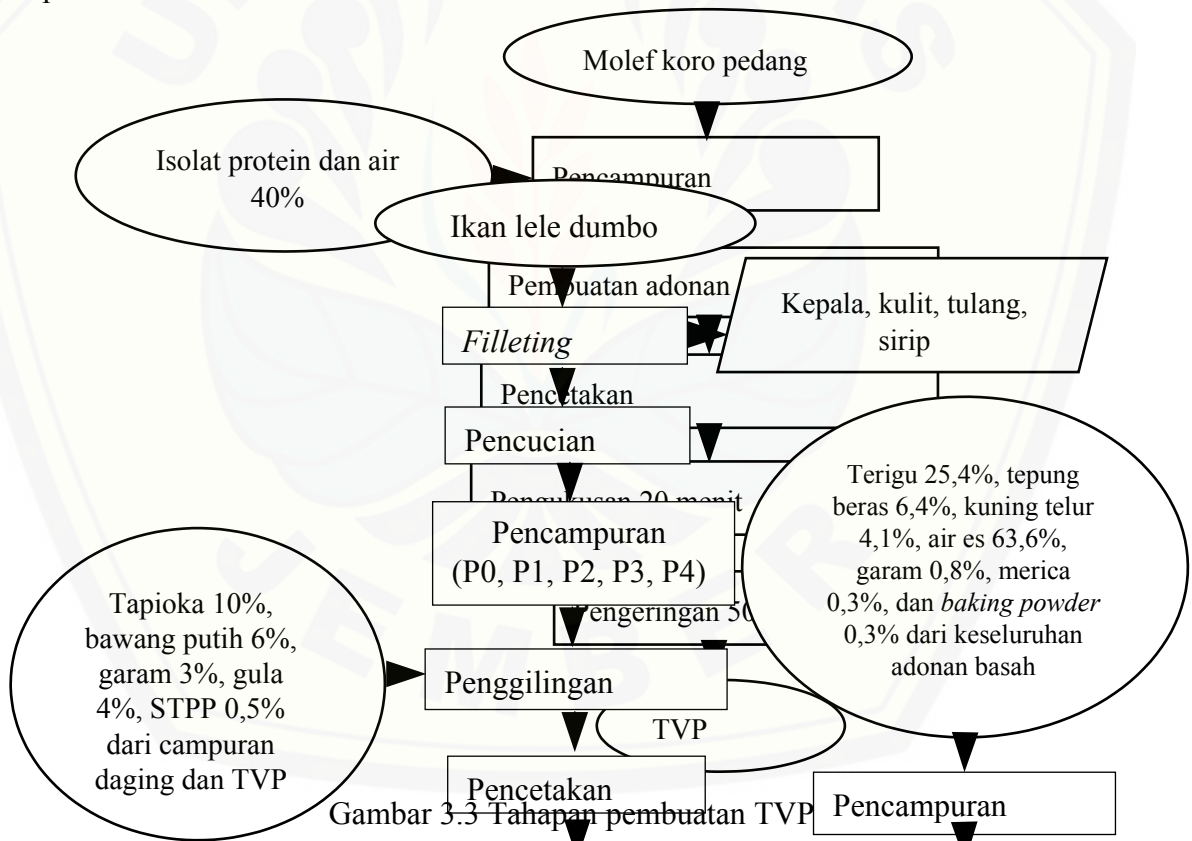


diinkubasi dengan suhu 37°C selama 24 jam untuk mengkondisikan bakteri asam laktat tumbuh. Fermentasi dihentikan dengan cara pencucian dan perendaman menggunakan NaCl 10% dengan perbandingan bahan dan air 1:3 b/v selama 15 menit. Setelah dilakukan perendaman, biji koro pedang dicuci kembali sebanyak dua kali untuk menghilangkan NaCl yang tersisa. Biji koro pedang digiling basah menggunakan *food processor* untuk memperkecil ukuran sehingga mempermudah proses pengeringan. Pengeringan biji koro pedang dilakukan menggunakan oven pada suhu 60°C selama 24 jam untuk mengurangi kadar air bahan. Biji koro pedang digiling kembali menggunakan blender untuk memperkecil ukuran dan diayak dengan ukuran 70 mesh untuk menyeragamkan ukuran serta penyesuaian dengan spesifikasi kehalusan tepung. Diagram alir pembuatan Molef koro pedang dapat dilihat pada Gambar 3.2.

Gambar 3.2 Tahapan pembuatan Molef koro pedang (Nafi' dkk., 2016)

c. Pembuatan TVP

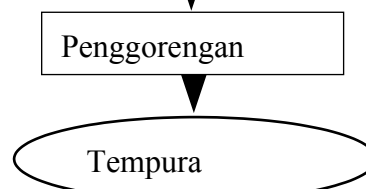
Pembuatan TVP menggunakan bahan baku Molef koro pedang, isolat protein kedelai, dan air. Molef koro pedang ditambahkan dengan isolat protein kedelai dan air kemudian dilakukan pencampuran hingga homogen. Pembuatan dan pencetakan adonan dilakukan menggunakan ekstruder sehingga dihasilkan ekstrudat TVP. Dilakukan pengukusan ekstrudat TVP selama 20 menit agar tergelatinisasi. Ekstrudat TVP yang telah tergelatinisasi dilakukan pengovenan suhu 50°C untuk mengurangi kadar air. Diagram alir pembuatan TVP dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Tahapan pembuatan TVP

d. Pembuatan Tempura

Proses pembuatan tempura dilakukan dengan penggilingan daging ikan dan penambahan bumbu. Formulasi TVP dilakukan pada adonan daging. Semua bahan dan bumbu-bumbu adonan pertama dilakukan pengadukan hingga



homogen. Adonan yang telah homogen kemudian dilakukan pencetakan. Setelah adonan daging dicetak, dilakukan pencelupan pada adonan basah. Adonan basah ini terdiri dari tepung terigu, tepung beras, air es, dan campuran bumbu. Adonan daging yang telah dicelupkan adonan basah kemudian digoreng dalam minyak panas. Diagram alir pembuatan tempura dapat dilihat pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Tahapan pembuatan tempura

3.4 Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor yaitu formulasi daging ikan lele dan TVP Molef koro pedang. Masing-

masing perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali. Perlakuan formulasi yang diberikan pada pembuatan tempura dengan perbandingan ikan lele dumbo : TVP Molef koro pedang sebagai berikut:

P0 = 100% : 0% (kontrol)

P1 = 80% : 20%

P2 = 60% : 40%

P3 = 40% : 60%

P4 = 20% : 80%

3.5 Parameter Pengamatan

1. Sifat Fisik

- a. Warna (*lightness*), menggunakan *colour reader* (Hutching, 1999)
- b. Tekstur, menggunakan *rheotex*
- c. *Cooking loss* (Soeparno, 2005)

1. Sifat Kimia

- a. Kadar air, metode gravimetri (Sudarmadji dkk., 1997)
- b. Kadar abu, metode langsung (Sudarmadji dkk., 1997)
- c. Kadar protein, metode mikro kjedahl (Sudarmadji dkk., 1997)
- d. Kadar lemak, metode Soxhlet (Sudarmadji dkk., 1997)
- e. Kadar karbohidrat *by difference method* (Sudarmadji dkk., 1997)

1. Sifat organoleptik meliputi uji kesukaan (uji hedonik) terhadap tekstur, aroma, rasa, warna dan keseluruhan.

2. Uji efektifitas (De Garmo, 1994)

3.6 Prosedur Analisa

3.6.1 Analisis Sifat Fisik

a. Warna

Pengukuran warna dilakukan dengan alat *colour reader* tipe CR-10 (Hutching, 1999). Prinsip dari alat *colour reader* adalah pengukuran perbedaan warna melalui pantulan cahaya oleh permukaan sampel pembacaan dilakukan pada 5 titik pada sampel berwarna. Menghidupkan *Colour Reader* dengan

menekan tombol *power*. Meletakkan lensa pada porselin standar secara tegak lurus dan menekan tombol “Target” maka muncul nilai pada layar (L, a, b) yang merupakan nilai standarisasi. Melakukan pembacaan pada sampel pewarna dengan kembali menekan tombol “Target” sehingga muncul nilai dE, dL, da, dan db. Nilai pada standar porselin diketahui $L = 94,35$, $a = -5,75$, $b = 6,51$, sehingga dapat menghitung L, a, b dari sampel.

Rumus :

$$L = \text{standart } L + dL$$

$$a = \text{standart } a + da$$

$$b = \text{standart } b + db$$

Nilai L menyatakan parameter kecerahan (*lightness*) yang mempunyai nilai dari 0 (hitam) sampai 100 (putih). Nilai a menyatakan cahaya pantul yang menghasilkan warna kromatik campuran merah-hijau dengan nilai +a (positif) dari 0-100 untuk warna merah dan nilai -a (negatif) dari 0-(-80) untuk warna hijau. Notasi b menyatakan warna kromatik campuran biru kuning dengan nilai +b (positif) dari 0-70 untuk kuning dan nilai -b (negatif) dari 0-(-70) untuk warna biru. Pada penelitian ini, pengamatan warna tempura hanya pada parameter tingkat kecerahan (*lightness*).

b. Tekstur

Pengukuran tekstur dilakukan dengan menggunakan *Rheotex*. Bahan yang akan diukur teksturnya diiris dengan ketebalan yang sama antara 1,5–2 cm. Pengukuran tekstur diawali dengan menyalakan *power* dan mengatur arah jarum *Rheotex* menembus tempura 3,5 mm, kemudian sampel diletakkan pada *Rheotex* tepat di bawah jarum *Rheotex*. Tekan tombol *start*, tunggu hingga jarum menusuk sampel hingga kedalaman 3,5 mm. Setelah sinyalnya mati maka skala dapat terbaca (x). Tekanan pengukuran tekstur pada tempura dalam g/3,5 mm. Pengukuran diulangi sebanyak 5 kali pada titik yang berbeda. Kemudian nilai yang didapatkan dirata-rata. Semakin besar nilai yang didapat maka teksturnya akan semakin keras.

c. *Cooking loss*

Analisis *cooking loss* dilakukan dengan menimbang sampel sebelum dan sesudah sampel dimasak pada suhu 80°C selama 45 menit. Pengukuran pada sampel ini dilakukan dengan menimbang bobot tempura mentah dan bobot tempura masak setelah didinginkan untuk melihat berat setelah dimasak. Berat susut sampel (yang hilang) selama pemasakan atau *cooking loss* dapat diketahui dengan perhitungan sebagai berikut.

$$\text{Cooking loss} = \frac{a-b}{a} \times 100\%$$

Keterangan: a = Bobot sampel sebelum dimasak (g)

b = Bobot sampel sesudah dimasak (g)

3.6.2 Sifat Kimia

a. Kadar Air

Pengukuran kadar air tempura dilakukan dengan mengoven botol timbang selama 30 menit dengan suhu 100-105°C terlebih dahulu. Setelah itu botol timbang didinginkan di dalam eksikator selama 15 menit untuk menghilangkan uap air yang terdapat di dalam botol dan kemudian ditimbang sebagai berat (a). Kemudian menimbang 2 g sampel dalam botol sebagai berat (b) lalu mengoven sampel selama 6 jam dengan suhu 100-105°C. Sampel yang telah dioven dimasukkan dalam eksikator selama 30 menit untuk mendinginkan dan ditimbang sebagai berat (c), perlakuan ini diulang hingga mendapatkan bobot konstan. Perhitungan kadar air sampel menggunakan rumus :

$$\% \text{ Kadar air} = \frac{(b-c)}{(b-a)} \times 100\%$$

Keterangan: A = berat botol timbang kosong (g)

B = berat botol + sampel (g)

C = berat botol + sampel setelah dioven (g)

b. Kadar Abu

Pengukuran kadar abu tempura dilakukan awal dengan memanaskan kurs porselen kosong dalam oven selama 60 menit pada suhu 105°C. Setelah itu kurs

porselen didinginkan selama 15 menit dalam eksikator dan ditimbang beratnya. Sampel yang telah dihancurkan secara homogen ditimbang sebanyak 2 g dan diletakkan ke dalam kurs. Langkah ketiga adalah memasukkan kurs yang telah berisi sampel dalam tanur pengabuan pada suhu 700°C hingga terbentuk abu berwarna abu keputihan. Kurs kemudian didinginkan selama 12 jam, lalu dimasukkan ke dalam eksikator selama 15 menit dan setelah dingin langsung ditimbang berulang-ulang hingga berat konstan. Langkah terakhir, menghitung kadar abu yang terkandung dalam sampel menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ Kadar abu} = \frac{(c-a)}{(b-a)} \times 100\%$$

Keterangan: a = Berat kurs kosong (g)

b = Berat awal (sampel + kurs) (g)

c = Berat (sampel + kurs) setelah diabukan (g)

c. Kadar Protein

Pengukuran kadar protein dilakukan menggunakan metode mikro kjeldahl. Sampel sebanyak 0,5 g dimasukkan ke dalam labu kjeldahl 100 ml, lalu ditambahkan 10 ml H₂SO₄ dan 1 g selenium. Setelah itu didestruksi selama 60 menit, kemudian ditambahkan 50 ml aquades lalu didestilasi. Hasil destilasi ditampung dalam erlenmeyer yang berisi 30 ml larutan H₃BO₃ 4% dan indikator metil merah serta metil biru, lalu dititrasikan dengan HCl 0.01 N hingga titik akhir yang ditandai dengan perubahan warna menjadi ungu. Blanko diperoleh dengan cara yang sama tetapi tanpa menggunakan sampel dan diganti dengan aquades. Kadar protein dihitung menggunakan rumus:

$$\%N = \frac{(ml \text{ HCl} - ml \text{ blanko})}{berat \text{ sampel (gram)} \times 1000} \times N \text{ HCl} \times 14.008 \times 100\%$$

$$\% \text{ Protein} = \%N \times \text{Faktor koreksi (6,25)}$$

a. Kadar Lemak

Pengujian ini dilakukan dengan memasukkan kertas saring dan tali dalam oven 60°C selama 60 menit. Setelah itu kertas saring dan tali dimasukkan dalam eksikator selama 15 menit dan ditimbang (a gram). Sampel yang telah dihaluskan ditimbang sebanyak 2 g, dimasukkan ke dalam kertas saring lalu diikat dan

ditimbang (b gram). Kertas saring yang sudah berisi sampel dipanaskan dalam oven 60°C selama 24 jam dan ditimbang (c gram). Langkah selanjutnya bahan diletakkan dalam tabung soxhlet, pasang alat kondensor di atasnya dan labu lemak di bawahnya. Pelarut petroleum benzene dituangkan secukupnya ke dalam labu lemak sesuai ukuran soxhlet. Berikutnya labu lemak dipanaskan dan ekstraksi selama 5 jam. Setelah dilakukan pendinginan, sampel diambil dan dioven pada suhu 60°C selama 24 jam. Kemudian sampel didinginkan dalam eksikator selama 15 menit dan ditimbang (d gram). Dilakukan pengulangan hingga berat konstan. Selanjutnya dilakukan perhitungan kadar lemak dengan rumus:

$$\text{Kadar Lemak (\%)} = \frac{(c-d)}{(b-a)} \times 100\%$$

Keterangan: a = berat kertas saring kosong (g)

b = berat kertas saring dan sampel (g)

c = berat kertas saring dan sampel setelah dioven (g)

d = berat kertas saring dan sampel setelah disoxhlet (g)

b. Kadar Karbohidrat

Penentuan karbohidrat secara *by difference* dihitung sebagai selisih 100 dikurangi kadar air, abu, protein dan lemak yang rumusnya sebagai berikut :

Karbohidrat (%) = 100% - % (kadar protein + kadar lemak + kadar abu + kadar air).

3.6.3 Sifat Organoleptik

Pengujian organoleptik dilakukan terhadap parameter rasa, aroma, warna, tekstur dan keseluruhan tempura ikan lele dengan uji hedonik. Uji hedonik dilakukan dengan cara *hedonic scale scoring*, dimana panelis diminta untuk menentukan nilai kesukaan terhadap produk dengan memberi nilai produk sesuai kisaran nilai yang telah ditentukan (Sukatiningih, 2002).

Pegujian hedonik tempura ikan lele dilakukan dengan cara sampel diletakkan di atas piring-piring kecil yang seragam selanjutnya piring diberi 3 digit angka acak sebagai kode. Panelis yang digunakan adalah panelis tidak terlatih minimal sebanyak 25 orang. Panelis selanjutnya diarahkan untuk

melakukan penilaian terhadap kesukaan rasa, warna, aroma, tekstur dan keseluruhan tempura dan memberikan skor pada kuisioner yang telah disediakan. Adapun skor nilai kesukaan parameter rasa, warna, aroma, tekstur dan keseluruhan antara lain:

- 1 = Sangat tidak suka
- 2 = Tidak suka
- 3 = Agak tidak suka
- 4 = Agak suka
- 5 = Suka
- 6 = Sangat suka
- 7 = Amat sangat suka

3.6.4 Penentuan Formula Terbaik

Penentuan perlakuan terbaik dilakukan dengan uji efektifitas berdasarkan metode indeks efektifitas (De Garmo dkk., 1994). Prosedur perhitungan uji efektifitas sebagai berikut:

- a. Menentukan bobot nilai (BN) pada masing-masing parameter dengan angka relatif 0-1. Bobot nilai yang diberikan tergantung pada kontribusi masing-masing variabel terhadap sifat mutu produk.
- b. Mengelompokkan parameter yang dianalisis menjadi 2 kelompok, yaitu : kelompok A, terdiri atas parameter yang semakin tinggi reratanya semakin baik; kelompok B, terdiri atas parameter yang semakin rendah reratanya semakin baik.
- c. Mencari bobot normal parameter (BNP) dan nilai efektifitas dengan rumus :

$$\text{Bobot Nilai Parameter (BNP)} = \frac{\text{Bobot Nilai (BN)}}{\text{Bobot Nilai Total (BNT)}}$$

$$\text{Nilai Efektifitas (NE)} = \frac{(\text{Nilai perlakuan} - \text{Nilai terjelek})}{(\text{Nilai terbaik} - \text{Nilai terjelek})}$$

Pada parameter dalam kelompok A, nilai terendah sebagai nilai terjelek. Sebaliknya, pada parameter dalam kelompok B, nilai tertinggi sebagai nilai terjelek.

- d. Menghitung Nilai Hasil (NH) semua parameter dengan rumus :

$$\text{Nilai Hasil (NH)} = \text{Nilai efektifitas} \times \text{Bobot Normal Parameter}$$

- e. Formula yang memiliki nilai yang tertinggi dinyatakan sebagai formula terbaik.

3.7 Analisa Data

Data yang telah diperoleh diolah menggunakan ANOVA pada taraf uji 5% untuk mengetahui pengaruh perlakuan yang diberikan terhadap parameter yang diujikan. Apabila data yang diperoleh menunjukkan berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji DNMRT (*Duncan's Multiple Range Test*). Analisa organoleptik menggunakan uji *Chi-square*. Hasil keseluruhan kemudian disajikan dalam bentuk diagram dan tabel lalu dianalisa secara deskriptif. Perlakuan terbaik diperoleh dari uji efektifitas berdasarkan parameter fisik, kimia dan organoleptik tempura ikan lele.

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Variasi rasio TVP Molef koro pedang berpengaruh terhadap beberapa parameter penelitian, antara lain: kecerahan warna, tekstur, kadar air, kadar abu, kadar protein, dan kadar lemak. Sedangkan tidak berpengaruh terhadap *cooking loss* dan kadar karbohidrat. Tempura dengan substitusi TVP Molef koro pedang berdasarkan hasil uji organoleptik masih memiliki penerimaan produk yang cukup baik.
2. Berdasarkan uji efektifitas penelitian ini didapatkan formula terbaik pada perlakuan P2 dengan rasio 60% daging ikan lele dan 40% TVP Molef koro pedang. Tempura yang dihasilkan pada perlakuan ini memiliki nilai fisik warna (*lightness*) 50,7; tekstur 141,0 g/3,5mm; dan *cooking loss* 9.66 %. Berdasar uji kimia memiliki kadar air sebesar 55.15 %, kadar abu 3.61 %, kadar protein 23.74 %, kadar lemak 4.12 %, dan kadar karbohidrat 13.37 %. Hasil uji kesukaan warna, aroma, rasa, tekstur, dan keseluruhan berturut-turut 4,7; 4,7; 4,6; 4,9; 5 (suka).

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian ini diharapkan adanya penelitian lebih lanjut terkait manfaat penggunaan TVP Molef koro pedang sebagai alternatif pangan produk olahan berbahan nabati.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisah, R. 2015. "Karakteristik Nutrisional dan Fungsional Tepung Koro Pedang (*Canavalia ensiformis* L.) Terfermentasi Spontan." Skripsi. Tidak Diterbitkan. Jember: Fakultas Teknologi Hasil Pertanian Universitas Jember.
- Apriyantono, A. D. Fardiaz, N. L. Puspitasari. Sedarnawati. Budiyanto, S. 1989. *Analisis Pangan*. Bogor: IPB-Press.
- Astawan. 2008. *Lele Bantu Pertumbuhan Janin*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Bahnol and El-Aleem. 2004. Beef Sausage By Adding Treated Mung Bean. *Annals Of Agric Moshtohor, Zagazig*. University (Benha Branch). 42 (4): 1791 - 1807.
- Bastian, F. Ishak, E. Tawali, A. B. Bilang, M. 2013. Daya Terima dan Kandungan Zat Gizi Formula Tepung Tempe dengan Penambahan *Semi Refined Carrageenan* (SRC) dan Bubuk Kakao. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 2 (1) : 5-8.
- Cassini, A. S. Marczak, L. D. F. Norena, C. P. Z. 2006. Water adsorption isotherms of texturized soy protein. *Journal of Food Engineering*. 77: 194-199.
- Daroini. 2006. "Kajian Proses Pembuatan Teh Herbal dari Campuran Teh Hijau (*Camellia Sinensis*), Rimpang Bangle (*Zingiber Cassumunar* Roxb.) dan Daun Ciremai (*Phyllanthus Acidus* (L.) Skeel.)" Skripsi. Bogor : Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Darseno. 2010. *Budidaya dan Bisnis Lele*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- De Garmo, E. P. Sullivan, W. E. Canana. 1994. *Engineering Economy*. New York: Seventh Edition.
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. 1996. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Jakarta: Bhratara Karya Aksara.
- Doss, A. Pugalenti, M. Vadivel, V. 2011. Nutritional Evaluation of Wild Jack Bean (*Canavalia ensiformis*) Seeds in Different Locations of South India. *Word Applied Sciences Journal*. 13 (7): 1606-1612.
- Friedman, M. 1996. Nutritional Value of Proteins from Different Food Sources. *A Review. Agriculture. Food Chemistry*.
- Guerrero, P., Beatty, E., Kerry, J. P., dan de la Caba, K. 2012. Extrusion of Soy Protein with Gelatin and Sugars at Low Moisture Content. *Journal of Food Engineering*, 110: 53-59.
- Hasbullah. 2005. *Pengolahan Pangan*. Sumatera Barat: Dewan Ilmu Pengetahuan Teknologi dan Industri Sumatra Barat.

- Hayati, R. Marliah, A. Rosita, F. 2012. Sifat Kimia dan Evaluasi Sensori Bubuk Kopi Arabika. *J. Floratek*. 7: 66-75.
- Hutching, J.B. 1999. *Food colour and Appereance*. Aspen Publisher. Inc. Marylan
- Kaswinarni, Fibria. 2015. Aspek Gizi, Mikrobiologis, dan Organoleptik Tempura Ikan Rucah dengan Berbagai Konsentrasi Bawang Putih (*Allium sativum*). *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiv Indonesia*. 1 (1): 127-130.
- Ketaren, S. 1986. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. Jakarta : UI-Press.
- Koapaha, T. Langi, T. Lajuhan, L. E. 2011. Penggunaan Pati Sagu Modifikasi Fosfat Terhadap Sifat Organoleptik Sosis Ikan Patin (*Pangasius hypopthalmus*). *Jurnal Ilmiah*. 17(1): 80-85.
- Kurniana, L. M. 2015. “Produksi Tepung Fungsional Termodifikasi Koro Pedang (*Canavalia ensiformis* L.) dengan Fermentasi Terkendali Menggunakan *Lactobacillus plantarum*.” Skripsi. Tidak Diterbitkan. Jember: Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
- Kusnadi, D C. Bintoro, V. P. Al-Baarri, A. N. 2012. Daya Ikat Air, Tingkat Kekenyalan Dan Kadar Protein Pada Bakso Kombinasi Daging Sapi Dan Daging Kelinci. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 1 (2) : 28-31.
- Kusumaningrum, M. Kusrahayu. Mulyani, S. 2013. Pengaruh Berbagai *Filler* (Bahan Pengisi) Terhadap Kadar Air, Rendemen dan Sifat Organoleptik (Warna) *Chicken Nugget*. *Animal Agriculture Journal*. 2 (1) : 370 – 376.
- Laksmi, R. T. Legowo, A. M. Kusrahayu. 2012. Daya Ikat Air, pH, dan Sifat Organoleptik *Chicken Nugget Chicken Nugget* yang Disubstitusi dengan Telur Rebus. *Animal Agriculture Journal*. 1 (1) : 453 – 460.
- Lapase, O. A. Gumilar, J. Tanwiria, W. 2016. Kualitas Fisik (Daya Ikat Air, Susut Masak, Dan Keempukan) Daging Paha Ayam Sentul Akibat Lama Perebusan. Sumedang: Fakultas Peternakan Universitas Padjajaran.
- Lestari, C. A. Widiantera, T. Hasnelly. 2016. Pengaruh Substitusi Tepung Koro Pedang (*Canavalia ensiformis*) terhadap Karakteristik Roti Tawar. *Jurnal Penelitian Tugas Akhir*. Universitas Pasundan.
- Lisa. 2010. “Kajian Pembuatan *Textured Vegetable Protein* (TVP) Berbasis Tepung Tempe Kacang Komak (*Lablab purpureus* (L.) sweet) Sebagai Alternatif Pengganti *Textured Soy Protein* (TSP) dan Aplikasinya pada Bakso.” Skripsi. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Mahyuddin, K. 2008. *Panduan Lengkap Agribisnis Lele*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Mentari, R. Anandito, R. B. K. Basito. 2016. Formulasi Daging Analog Berbentuk Bakso Berbahan Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris*) dan Kacang Kedelai (*Glycine max*). *Jurnal Teknosains Pangan*. 5 (3) : 31-41.

- Nafi', A. Isnaini, N. F. Putri, D. A. 2016. Pembuatan *Nugget* Jamur Merang (*Volvariella volvaceae*) dengan Variasi Rasio Molef (*Modified Legume Flour*) Koro Kratok (*Phaseolus lunatus*). *Proseding Seminar Nasional APTA*. Jember 26-27 Oktober 2016.
- Nakamura, S. Ohtsubo, K. 2010. Influence of Physicochemical Properties of Rice Flour on Oil Uptake of Tempura Frying Batter. *Biosci. Biotechnol. Biochem.* 74 (12) : 2484–2489.
- Purnawati, R. T. Praptiningsih, Y. Sukatiningsih. 2015. “Karakteristik Sensoris dan Fisikokimia Sosis Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) Yang Dibuat Dengan Variasi Jenis dan Konsentrasi Bahan Pengikat.” Skripsi. Jember: Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.
- Puspowardoyo, H. Djarijah, A. 2002. *Pembenihan dan Pembesaran Lele Sangkuriang Hemat Air*. Yogyakarta: Kanisius.
- Rosida, R., Yulistiani, R., Awandhana. 2013. Kajian Kualitas Fisikokimia dan Mikrobiologi Tempura Ikan Mujair Menggunakan Sodium Tripolyphosphate. *Jurnal Rekapangan.* 7 (1): 123-139.
- Rusmianto. 2007. “Penambahan Isolat Protein Kedelai pada Pembuatan Dendeng Jantung Pisang Batu (*Musa brachycarpa* Back).” Skripsi. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Rustidja. 2004. *Pembenihan Ikan-Ikan Tropis*. Malang: Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya.
- Sahubawa, L. Budhiyanti, S. A. Sary, A. N. 2006. Pengaruh Komposisi Tepung Tapioka dan Serpih Marlin Hitam Terhadap Karakteristik dan Tingkat Kesukaan *Fish Nugget*. *Jurnal Perikanan.* 8 (2): 273-281.
- Sayidah, Nur. 2016. “Karakteristik Texturized Vegetable Protein (TVP) Dari Tepung Dan Isolat Protein Koro Pedang (*Canavalia ensiformis* L.)” Skripsi. Jember: Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
- Simamora, F. M. 2016. Kajian Konsentrasi Tepung Kacang Merah Dan Tepung Tempe Terhadap Kualitas Daging *Analog*. *Artikel Tugas Akhir*. Bandung: Fakultas Teknik Universitas Pasundan.
- Soeparno. 2005. *Ilmu dan Teknologi Daging*. Cetakan Keempat. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Souripet, Agustina. 2015. Komposisi, Sifat Fisik Dan Tingkat Kesukaan Nasi Ungu. *Jurnal Teknologi Pertanian.* 4 (1) : 25-32.
- Sridhar, K. R. Seená, S. 2006. Nutritional and Antinutritional Significance of Four Unconventional Legumes of The Genus *Canavalia* – a Comparative Study. *Food Chemistry.* 99: 267-288.

- Subagio, A. Witono, Y. Windrati, S. W. 2002. Protein Albumin dan Globulin dari Beberapa Jenis Koro-koroan di Indonesia. *Jurnal Seminar Nasional PATPI*: 135-140.
- Suciati, A. 2012. “Pengaruh Lama Perendaman dan Fermentasi Terhadap Kandungan HCN pada Tempe Kacang Koro Pedang (*Canavalia ensiformis* L.)”. Skripsi. Makassar: Fakultas Pertanian Universitas Hasanudin.
- Sudarmadji, S. Haryono, B. Suhardi. 1997. *Prosedur Analisa Bahan Makanan Dan Pertanian*. Edisi Keempat. Yogyakarta : Liberty.
- Sugiyono. 2006. *Pengolahan Kacang-kacangan*. Bogor: Pusat Antar Universitas Press.
- Sukatiningsih. 2002. *Petunjuk Praktikum Pengawasan Mutu*. Jember: Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Jember.
- Suyanto, Olivia Chandra. 2014. Pengaruh Substitusi Kacang Koro Pedang (*Canvalia Envormis*) terhadap Sifat Fisikokimia dan Sensori Selai Kacang *Thesis*. Semarang: Universitas Katholik Soegidja Pranata.
- Syapri, A. R. Hartoyo, A. Suyatama, N. E. 2010. “Kajian Pembuatan *Textured Vegetable Protein* (TVP) Berbasis Tepung Kecambah Kacang Komak (*Lablab purpureus* (L.) sweet) Sebagai Alternatif Pengganti *Textured Soy Protein* (TSP) dan Aplikasi pada Produk Bakso.” Skripsi. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Tamtomo, D. S. Ariputra, B. 2016. *Sedap: 120 Masakan Sehari-hari Mudah dan Cepat*. Jakarta: PT Media Boga Utama.
- Tanoto, E. 1994. “Pengolahan *Fish Nugget* dari Ikan Tenggiri.” Skripsi. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Ulya, N. 2003. “Analisis Deskriptif Pola Jajan dan Kontribusi Zat Gizi Makanan Jajanan Terhadap Konsumsi Sehari dan Status Gizi Anak Kelas IV, V, VI SD Negeri Cawang 05 Pagi Jakarta Timur Tahun 2003.” Skripsi. Depok : Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia.
- Wahyuningtyas, Rahayu. 2016. “Formulasi Ikan Tongkol (*Euthynus affinis*) dengan Daging Analog Berbasis Molef (*Modified Legume Flour*) Koro Pedang (*Canavalia ensiformis* L.) dan STPP pada Pembuatan Sosis.” Skripsi. Jember: Fakultas Teknologi Hasil Pertanian Universitas Jember.
- Widowati, S. Wijaya, S. K. S. Yulianti. 1998. Fraksi globulin dan sifat fungsional isolat protein dari sepuluh varietas kedelai indonesia. *Penelitian pertanian indonesia*. 17 (1) : 52-58
- Winarno, F. G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Cetakan XI. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Yusniardi, E. Kanetro, B. Slamet, A. 2010. Pengaruh Jumlah Lemak Terhadap Sifat Fisik Dan Kesukaan Meat Analog Protein Kecambah Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata*). *Jurnal Agritech*. 30 (3) : 148-151.

Zhang, W., Shan, X., Himali, S., Eun, J.L., dan Dong, U.A. 2010. Improving functional value of meat products. *Journal Meat Science*. 86(1): 15–31.



LAMPIRAN

Lampiran 4.1 Data Hasil Pengukuran Warna Tempura Ikan Lele dengan Variasi Rasio TVP Molef Koro Pedang

Tabel 1. Warna (*lightness*) Tempura

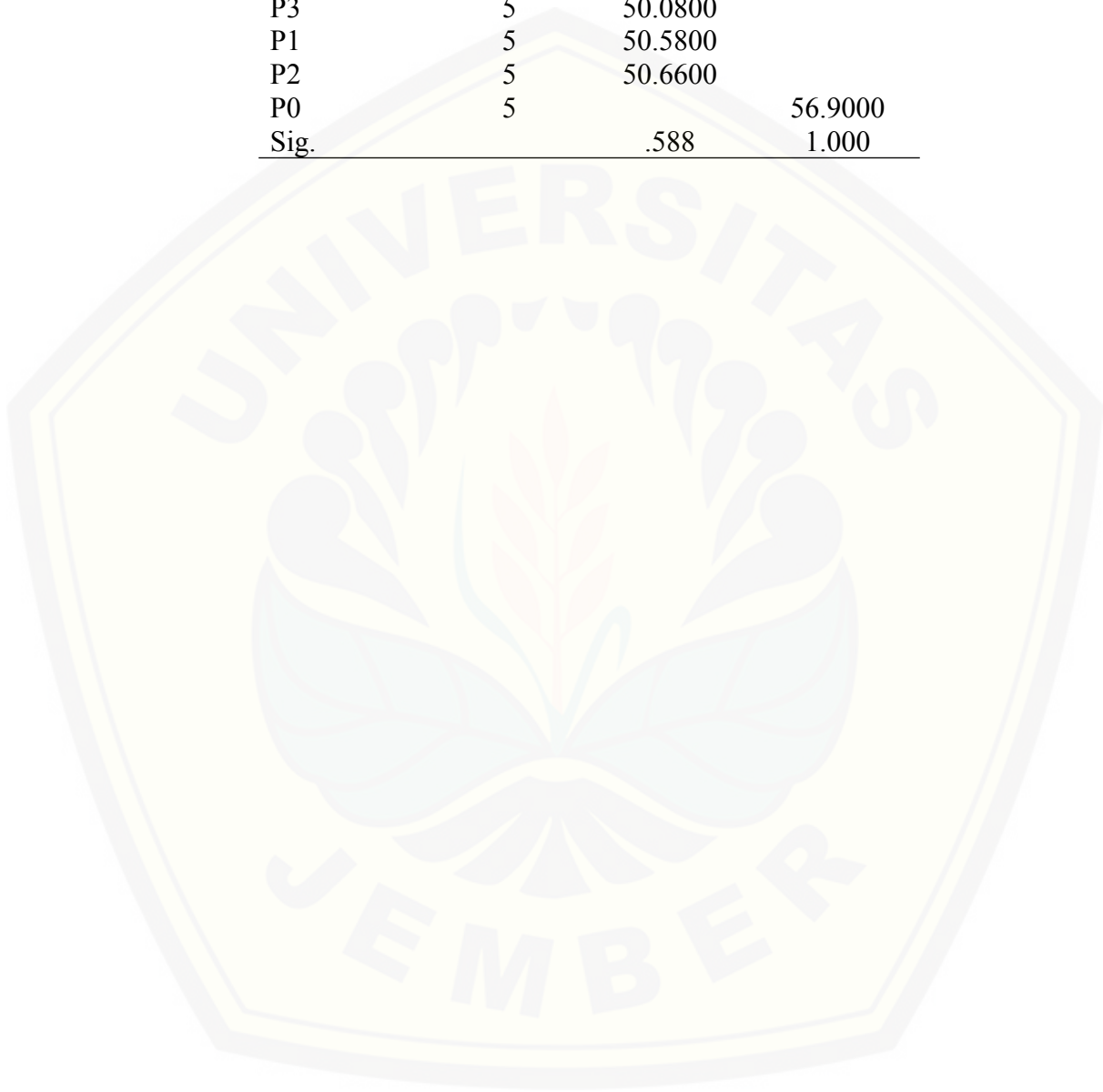
Perlakuan	Ulangan	L	Rata-rata	SD
P0	1	57.4	56.9	1.56
	2	58.0		
	3	54.2		
	4	57.9		
	5	57.0		
P1	1	47.8	50.6	2.08
	2	51.3		
	3	52.4		
	4	49.0		
	5	52.4		
P2	1	51.9	50.7	2.37
	2	51.2		
	3	46.7		
	4	50.6		
	5	52.9		
P3	1	50.4	50.1	1.76
	2	50.3		
	3	50.9		
	4	47.1		
	5	51.7		
P4	1	50.9	49.8	3.51
	2	43.5		
	3	51.8		
	4	51.2		
	5	51.4		

Tabel 2. Data Sidik Ragam Warna (*lightness*) Tempura

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	178.550	4	44.637	8.014	.001
Within Groups	111.400	20	5.570		
Total	289.950	24			

Tabel 3. Data Uji Beda Nyata Warna (*lightness*) Tempura

Perlakuan	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
P4	5	49.7600	
P3	5	50.0800	
P1	5	50.5800	
P2	5	50.6600	
P0	5		56.9000
Sig.		.588	1.000



Lampiran 4.2 Data Hasil Pengukuran Tekstur Tempura Ikan Lele dengan Variasi Rasio TVP Molef Koro Pedang

Tabel 1. Tekstur Tempura

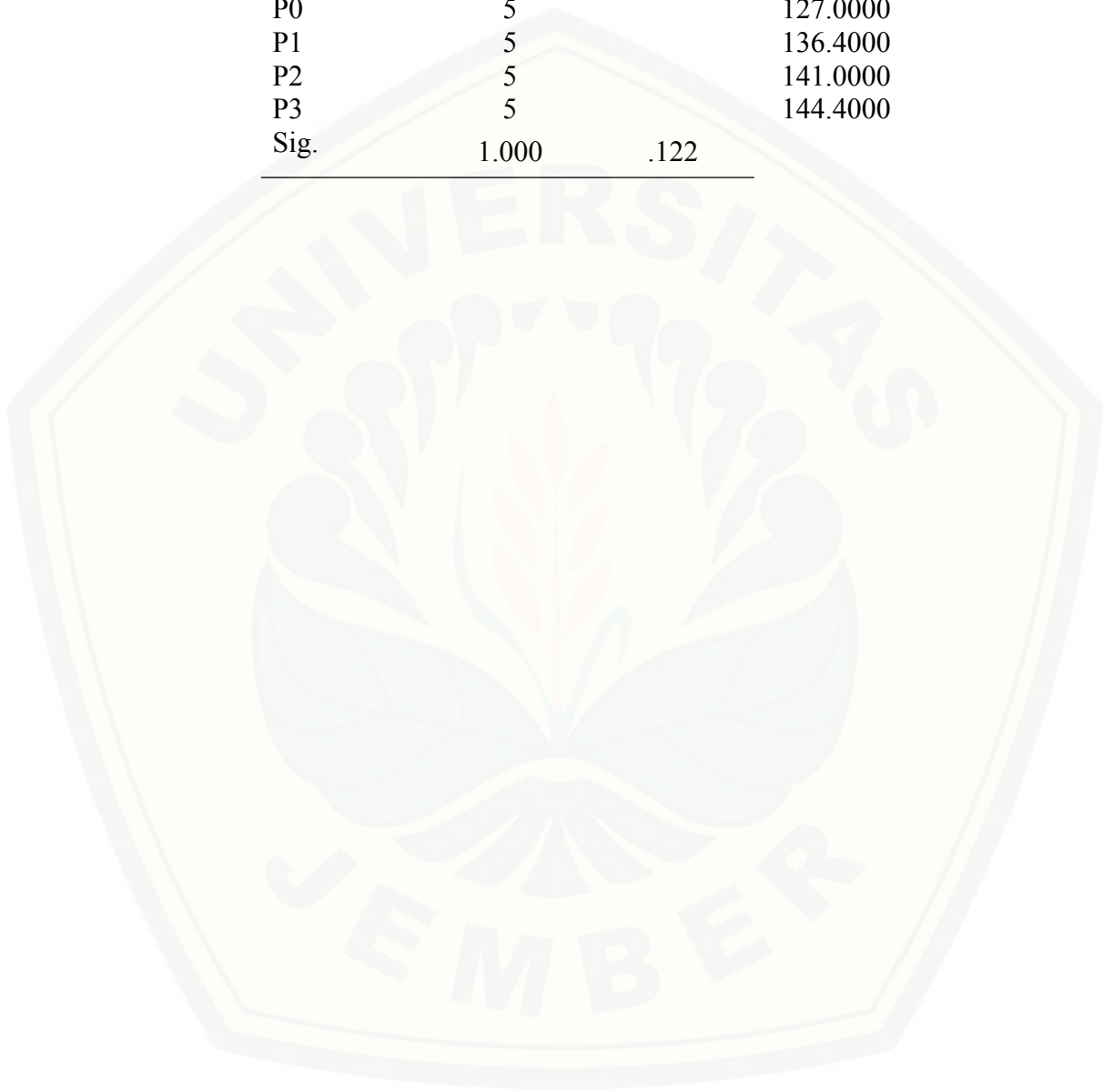
Perlakuan	Ulangan	Tekstur (g/3,5mm)	Rata-rata	SD
P0	1	140	127.0	10.58
	2	130		
	3	120		
	4	113		
	5	132		
P1	1	100	136.4	22.11
	2	148		
	3	146		
	4	132		
	5	156		
P2	1	134	141.0	20.04
	2	173		
	3	141		
	4	139		
	5	118		
P3	1	137	144.4	13.70
	2	142		
	3	155		
	4	161		
	5	127		
P4	1	94	86.8	6.38
	2	93		
	3	85		
	4	82		
	5	80		

Tabel 2. Data Sidik Ragam Tekstur Tempura

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	11015.44 0	4	2753.860	11.187	.000
Within Groups	4923.200	20	246.160		
Total	15938.64 0	24			

Tabel 3. Data Uji Beda Nyata Tekstur Tempura

Perlakuan	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
P4	5	86.8000	
P0	5		127.0000
P1	5		136.4000
P2	5		141.0000
P3	5		144.4000
Sig.	1.000	.122	



Lampiran 4.3 Data Hasil Pengukuran *Cooking Loss* Tempura Ikan Lele dengan Variasi Rasio TVP Molef Koro Pedang

Tabel 1. *Cooking Loss* Tempura

Sampel	Ulangan	<i>Cooking loss</i> (%)	Rata-rata	SD
P0	1	8.67	9.31	0.67
	2	10.01		
	3	9.24		
P1	1	6.82	8.24	2.74
	2	6.49		
	3	11.39		
P2	1	11.43	9.66	1.61
	2	9.24		
	3	8.29		
P3	1	7.70	8.58	1.06
	2	8.30		
	3	9.75		
P4	1	6.61	6.71	0.60
	2	7.35		
	3	6.16		

Tabel 2. Data Sidik Ragam *Cooking Loss* Tempura

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	15.825	4	3.956	1.646	.238
Within Groups	24.036	10	2.404		
Total	39.860	14			

Lampiran 4.4 Data Hasil Pengukuran Kadar Air Tempura Ikan Lele dengan Variasi Rasio TVP Molef Koro Pedang

Tabel 1. Kadar Air Tempura

Sampel	Ulangan	Kadar air (%)	Rata-rata	SD
P0	1	61.2410	59.1625805	2.01089079
	2	59.0200		
	3	57.2268		
P1	1	57.0096	58.2742816	1.12946274
	2	58.6308		
	3	59.1825		
P2	1	53.8128	55.1544305	1.17912217
	2	56.0260		
	3	55.6246		
P3	1	51.7394	50.7983923	1.1827876
	2	51.1851		
	3	49.4706		
P4	1	47.7738	47.9124772	0.17810889
	2	48.1133		
	3	47.8503		

Tabel 2. Data Sidik Ragam Kadar Air Tempura

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	279.673	4	69.918	42.945	.000
Within Groups	16.281	10	1.628		
Total	295.954	14			

Tabel 3. Data Uji Beda Nyata Kadar Air Tempura

Perlakuan	N	Subset for alpha = .05				
		1	2	3	4	1
P4	3	47.9125				
P3	3		50.7984			
P2	3			55.1545		
P1	3				58.2743	
P0	3					59.1626
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	.414

Lampiran 4.5 Data Hasil Pengukuran Kadar Abu Tempura Ikan Lele dengan Variasi Rasio TVP Molef Koro Pedang

Tabel 1. Kadar Abu Tempura

Sampel	Ulangan	Kadar Abu (%)	Rata-rata	SD
P0	1	2.14	2.20	0.15
	2	2.37		
	3	2.08		
P1	1	2.59	2.70	0.20
	2	2.93		
	3	2.57		
P2	1	3.37	3.61	0.23
	2	3.83		
	3	3.64		
P3	1	4.00	4.17	0.20
	2	4.39		
	3	4.13		
P4	1	4.21	4.28	0.06
	2	4.32		
	3	4.30		

Tabel 2. Data Sidik Ragam Kadar Abu Tempura

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	10.057	4	2.514	79.137	.000
Within Groups	.318	10	.032		
Total	10.374	14			

Tabel 3. Data Uji Beda Nyata Kadar Abu

Perlakuan	N	Subset for alpha = .05			
		1	2	3	4
P0	3	2.1980			
P1	3		2.6967		
P2	3			3.6113	
P3	3				4.1730
P4	3				4.2780
Sig.		1.000	1.000	1.000	.487

Lampiran 4.6 Data Hasil Pengukuran Kadar Protein Tempura Ikan Lele dengan Variasi Rasio TVP Molef Koro Pedang

Tabel 1. Kadar Protein Tempura

Perlakuan	Ulangan	Kadar Protein (%)	Rata-rata	SD
P0	1	17.27	17.24	0.087
	2	17.15		
	3	17.32		
P1	1	20.68	20.61	0.070
	2	20.61		
	3	20.54		
P2	1	23.75	23.74	0.021
	2	23.72		
	3	23.76		
P3	1	27.65	27.62	0.089
	2	27.52		
	3	27.69		
P4	1	30.46	30.42	0.042
	2	30.44		
	3	30.38		

Tabel 2. Data Sidik Ragam Kadar Protein Tempura

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	334.641	4	83.660	18508.899	.000
Within Groups	.045	10	.005		
Total	334.686	14			

Tabel 3. Data Uji Beda Nyata Kadar Protein Tempura Ikan Lele dengan Variasi Rasio TVP Molef Koro Pedang

Perlakuan	N	Subset for alpha = .05				
		1	2	3	4	5
P0	3	17.2467				
P1	3		20.6100			
P2	3			23.7433		
P3	3				27.6200	
P4	3					30.4267
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Lampiran 4.7 Data Hasil Pengukuran Lemak Tempura Ikan Lele dengan Variasi Rasio TVP Molef Koro Pedang

Tabel 1. Kadar Lemak Tempura

Perlakuan	Ulangan	Kadar Lemak (%)	Rata-rata	SD
P0	1	4.69	4.73	0.045
	2	4.73		
	3	4.78		
P1	1	4.47	4.44	0.030
	2	4.44		
	3	4.41		
P2	1	4.15	4.12	0.031
	2	4.13		
	3	4.09		
P3	1	3.83	3.85	0.025
	2	3.88		
	3	3.86		
P4	1	3.5	3.46	0.040
	2	3.47		
	3	3.42		

Tabel 2. Data Sidik Ragam Kadar Lemak Tempura

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2.937	4	.734	598.628	.000
Within Groups	.012	10	.001		
Total	2.950	14			

Tabel 3. Data Uji Beda Nyata Kadar Lemak Tempura

Perlakuan	N	Subset for alpha = .05				
		1	2	3	4	5
P4	3	3.4633				
P3	3		3.8567			
P2	3			4.1233		
P1	3				4.4400	
P0	3					4.7333
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Lampiran 4.8 Data Hasil Pengukuran Karbohidrat Tempura Ikan Lele dengan Variasi Rasio TVP Molef Koro Pedang

Tabel 1. Kadar Karbohidrat Tempura

Perlakuan	Ulangan	Kadar Karbohidrat (%)	Rata-rata	SD
P0	1	14.65	16.66	1.97
	2	16.73		
	3	18.59		
P1	1	15.25	13.98	1.10
	2	13.39		
	3	13.29		
P2	1	14.92	13.37	1.38
	2	12.29		
	3	12.89		
P3	1	12.78	13.55	1.13
	2	13.02		
	3	14.85		
P4	1	14.05	13.92	0.23
	2	13.65		
	3	14.05		

Tabel 14. Data Sidik Ragam Kadar Karbohidrat Tempura

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	21.732	4	5.433	3.261	.059
Within Groups	16.661	10	1.666		
Total	38.393	14			

Lampiran 4.9 Data Hasil Pengukuran Sifat Organoleptik Warna Tempura Ikan Lele dengan Variasi Rasio TVP Molef Koro Pedang

Tabel 1. Hasil Skoring Kesukaan Warna Tempura

No.	Perlakuan				
	P0	P1	P2	P3	P4



1	4	6	5	5	2
2	3	4	6	5	5
3	2	6	3	5	4
4	2	3	3	4	5
5	4	6	5	4	4
6	4	5	5	7	6
7	3	5	5	5	5
8	5	4	4	3	3
9	5	4	4	4	5
10	3	4	6	5	6
11	7	5	6	4	2
12	6	6	6	6	6
13	5	5	4	4	3
14	6	6	5	4	3
15	5	7	6	7	6
16	6	6	5	5	5
17	4	7	5	6	6
18	3	6	5	6	5
19	6	6	5	5	5
20	5	6	6	5	5
21	2	4	3	5	5
22	4	5	4	6	4
23	5	5	5	5	4
24	5	5	5	5	6
25	4	5	3	5	5
26	3	3	4	4	5
27	3	3	4	3	2
28	3	4	5	4	6
29	4	5	4	5	5
30	4	5	5	5	5
31	4	2	5	3	3
32	5	6	4	6	7
Rata-rata	4.2	5	4.7	4.8	4.6

Tabel 2. Data pengamatan tingkat kesukaan warna tempura

Perlakuan	Sangat Tidak Suka	Tidak Suka	Agak Tidak Suka	Agak Suka	Suka	Sangat Suka	Amat Sangat Suka	Total
P0	0	3	7	9	8	4	1	32

P1	0	1	3	6	10	10	2	32
P2	0	0	4	8	14	6	0	32
P3	0	0	3	8	14	5	2	32
P4	0	3	4	4	13	7	1	32
Total	0	7	21	35	59	32	6	160

Tabel 3. Data presentase tingkat kesukaan warna tempura

Perlakuan	Sangat Tidak Suka (%)	Tidak Suka (%)	Agak Tidak Suka (%)	Agak Suka (%)	Suka (%)	Sangat Suka (%)	Amat Sangat Suka (%)
P0	0	9,4	21,9	28,1	25,0	12,5	3,1
P1	0	3,1	9,4	18,8	31,2	31,2	6,2
P2	0	0	12,5	25,0	43,8	18,8	0
P3	0	0	9,4	25,0	43,8	15,6	6,2
P4	0	9,4	12,5	12,5	40,6	21,9	3,1

Tabel 4. Hasil analisa *Chi-square*

	Alpha (α)	Sig.	Keterangan
Pearson Chi-square	0,05	0,489	Tidak terdapat hubungan yang signifikan

Keterangan: Signifikansi $>0,05$ maka tidak terdapat hubungan yang signifikan

Signifikansi $<0,05$ maka terdapat hubungan yang signifikan

Lampiran 4.10 Data Hasil Pengukuran Sifat Organoleptik Aroma Tempura Ikan Lele dengan Variasi Rasio TVP Molef Koro Pedang

Tabel 1. Hasil skoring Aroma Tempura

No.	Perlakuan				
	P0	P1	P2	P3	P4
1	5	3	4	4	4
2	5	3	4	5	5
3	6	5	4	3	2

4	6	5	5	5	6
5	3	3	5	3	3
6	7	5	7	5	4
7	5	5	5	5	5
8	5	4	3	4	3
9	5	4	4	3	5
10	6	4	5	3	3
11	6	5	4	2	3
12	7	6	6	3	2
13	6	4	5	5	5
14	6	6	5	4	3
15	6	6	5	4	5
16	5	5	4	4	4
17	6	6	4	6	6
18	6	5	6	4	3
19	6	4	5	4	4
20	6	6	7	5	5
21	5	5	5	4	5
22	5	4	4	4	4
23	5	3	4	3	4
24	5	5	5	5	5
25	4	3	3	3	3
26	2	3	4	5	6
27	5	3	4	3	2
28	4	5	4	5	5
29	4	4	5	4	6
30	5	5	5	5	5
31	5	2	4	2	2
32	7	5	6	4	6
Rata-rata	5.3	4.4	4.7	4	4.2

Tabel 2. Data pengamatan tingkat kesukaan aroma tempura

Perlakuan	Sangat Tidak Suka	Tidak Suka	Agak Tidak Suka	Agak Suka	Suka	Sangat Suka	Amat Sangat Suka	Total
P0	0	1	1	3	13	11	3	32
P1	0	1	7	7	12	5	0	32
P2	0	0	2	13	12	3	2	32
P3	0	2	8	11	10	1	0	32

P4	0	4	7	6	10	5	0	32
Total	0	8	25	40	57	25	5	160

Tabel 3. Data presentase tingkat kesukaan aroma tempura

Perlakuan	Sangat Tidak Suka (%)	Tidak Suka (%)	Agak Tidak Suka (%)	Agak Suka (%)	Suka (%)	Sangat Suka (%)	Amat Sangat Suka (%)
P0	0	3,1	3,1	9,4	40,6	34,4	9,4
P1	0	3,1	21,9	21,9	37,5	15,6	0
P2	0	0	6,2	40,6	37,5	9,4	6,2
P3	0	6,2	25,0	34,4	31,2	3,1	0
P4	0	12,5	21,9	18,8	31,2	15,6	0

Tabel 4. Hasil analisa *Chi-square*

	Alpha (α)	Sig.	Keterangan
Pearson Chi-square	0,05	0,003	Terdapat hubungan yang signifikan

Keterangan: Signifikansi $>0,05$ maka tidak terdapat hubungan yang signifikan

Signifikansi $<0,05$ maka terdapat hubungan yang signifikan

Lampiran 4.11 Data Hasil Pengukuran Sifat Organoleptik Rasa Tempura Ikan Lele dengan Variasi Rasio TVP Molef Koro Pedang

Tabel 1. Hasil Skoring Rasa Tempura

No.	Perlakuan				
	P0	P1	P2	P3	P4
1	5	4	4	5	4
2	6	6	5	3	3
3	6	5	5	3	2
4	5	6	6	6	4

5	4	4	3	3	3
6	6	5	6	3	3
7	5	5	4	5	4
8	5	4	3	4	3
9	6	5	4	4	4
10	6	5	5	3	4
11	7	6	5	3	2
12	4	6	6	4	2
13	4	7	4	6	3
14	6	6	5	4	3
15	5	6	6	4	4
16	5	5	4	4	3
17	4	6	6	4	3
18	7	4	6	2	2
19	6	5	5	4	4
20	6	7	7	4	6
21	6	6	3	3	2
22	5	4	4	4	3
23	5	4	4	3	3
24	5	4	5	4	3
25	5	4	5	5	4
26	3	3	4	4	2
27	5	4	4	3	2
28	4	6	3	2	4
29	6	6	5	4	4
30	6	5	5	5	6
31	6	3	2	2	2
32	7	6	5	4	5
Rata-rata	5.3	5.1	4.6	3.8	3.3

Tabel 2. Data pengamatan tingkat kesukaan rasa tempura

Perlakuan	Sangat Tidak Suka	Tidak Suka	Agak Tidak Suka	Agak Suka	Suka	Sangat Suka	Amat Sangat Suka	Total
P0	0	0	1	5	11	12	3	32
P1	0	0	2	9	8	11	2	32
P2	0	1	4	9	11	6	1	32
P3	0	3	9	14	4	2	0	32
P4	0	8	11	10	1	2	0	32

Total	0	12	27	47	35	33	6	160
-------	---	----	----	----	----	----	---	-----

Tabel 3. Data presentase tingkat kesukaan rasa tempura

Perlakuan	Sangat Tidak Suka (%)	Tidak Suka (%)	Agak Tidak Suka (%)	Agak Suka (%)	Suka (%)	Sangat Suka (%)	Amat Sangat Suka (%)
P0	0	0	3,1	15,6	34,4	37,5	9,4
P1	0	0	6,2	28,1	25,0	34,4	6,2
P2	0	3,1	12,5	28,1	34,4	18,8	3,1
P3	0	9,4	28,1	43,8	12,5	6,2	0
P4	0	25,0	34,4	31,2	3,1	6,2	0

Tabel 4. Hasil analisa *Chi-square*

	Alpha (α)	Sig.	Keterangan
Pearson Chi-square	0,05	0,000	Terdapat hubungan yang signifikan

Keterangan: Signifikansi $>0,05$ maka tidak terdapat hubungan yang signifikan

Signifikansi $<0,05$ maka terdapat hubungan yang signifikan

Lampiran 4.12 Data Hasil Pengukuran Sifat Organoleptik Tekstur Tempura Ikan Lele dengan Variasi Rasio TVP Molef Koro Pedang

Tabel 1. Hasil Skoring Tekstur Tempura

No.	Perlakuan				
	P0	P1	P2	P3	P4
1	5	4	5	3	3
2	6	6	5	3	3
3	7	6	5	2	2
4	4	4	6	5	5
5	5	5	5	3	3

6	6	5	5	3	3
7	5	5	5	4	3
8	5	4	4	3	3
9	6	6	5	3	3
10	5	4	5	3	3
11	6	4	5	3	2
12	6	7	5	5	2
13	5	5	4	3	4
14	6	6	5	4	3
15	5	6	6	4	4
16	5	5	4	4	3
17	6	6	6	4	4
18	5	5	5	5	3
19	6	5	4	3	3
20	6	6	6	6	5
21	5	5	5	3	3
22	5	4	4	4	3
23	5	5	5	5	5
24	4	4	4	4	5
25	4	3	5	4	5
26	4	4	5	3	3
27	5	4	4	3	3
28	3	5	4	4	6
29	6	5	4	4	4
30	5	5	6	6	5
31	5	4	5	2	3
32	7	6	7	5	4
Rata-rata	5.3	4.9	4.9	3.8	3.5

Tabel 2. Data pengamatan tingkat kesukaan tekstur tempura

Perlakuan	Sangat Tidak Suka	Tidak Suka	Agak Tidak Suka	Agak Suka	Suka	Sangat Suka	Amat Sangat Suka	Total
P0	0	0	1	4	15	10	2	32
P1	0	0	1	10	12	8	1	32
P2	0	0	0	9	17	5	1	32
P3	0	2	13	10	5	2	0	32
P4	0	3	17	5	6	1	0	32
Total	0	5	32	38	55	26	4	160

Tabel 3. Data presentase tingkat kesukaan tekstur tempura

Perlakuan	Sangat Tidak Suka (%)	Tidak Suka (%)	Agak Tidak Suka (%)	Agak Suka (%)	Suka (%)	Sangat Suka (%)	Amat Sangat Suka (%)
P0	0	0	3,1	12,5	46,9	31,2	6,2
P1	0	0	3,1	31,2	37,5	25,0	3,1
P2	0	0	0	28,1	53,1	15,6	3,1
P3	0	6,2	40,6	31,2	15,6	6,2	0
P4	0	9,4	53,1	15,6	18,8	3,1	0

Tabel 4. Hasil analisa *Chi-square*

	Alpha (α)	Sig.	Keterangan
Pearson Chi-square	0,05	0,000	Terdapat hubungan yang signifikan

Keterangan: Signifikansi $>0,05$ maka tidak terdapat hubungan yang signifikan

Signifikansi $<0,05$ maka terdapat hubungan yang signifikan

Lampiran 4.13 Data Hasil Pengukuran Sifat Organoleptik Keseluruhan Tempura Ikan Lele dengan Variasi Rasio TVP Molef Koro Pedang

Tabel 1. Hasil Skoring Keseluruhan Tempura

No.	Perlakuan				
	P0	P1	P2	P3	P4
1	5	4	5	4	3
2	5	5	5	4	4
3	6	5	5	3	3
4	5	6	6	5	4
5	4	4	4	3	3
6	5	5	6	4	4

7	6	5	5	5	3
8	5	4	4	4	3
9	6	6	5	4	4
10	5	4	6	3	4
11	6	4	5	2	3
12	7	7	7	5	4
13	6	5	4	3	4
14	6	6	5	4	3
15	5	6	6	5	5
16	5	5	4	4	4
17	3	7	4	7	7
18	7	5	7	4	4
19	6	5	4	4	4
20	6	6	7	5	5
21	5	5	4	4	4
22	5	4	4	5	3
23	5	4	4	4	4
24	5	4	5	4	3
25	6	4	5	5	5
26	3	3	5	4	4
27	5	3	4	3	2
28	4	5	4	3	5
29	5	6	5	5	5
30	5	5	5	5	5
31	6	2	5	2	3
32	7	6	5	4	5
Rata-rata	5.3	4.8	5	4.1	3.9

Tabel 2. Data pengamatan tingkat kesukaan keseluruhan tempura

Perlakuan	Sangat Tidak Suka	Tidak Suka	Agak Tidak Suka	Agak Suka	Suka	Sangat Suka	Amat Sangat Suka	Total
P0	0	0	2	2	15	10	3	32
P1	0	1	2	9	11	7	2	32
P2	0	0	0	11	14	4	3	32
P3	0	2	6	14	9	0	1	32
P4	0	1	10	13	7	0	1	32
Total	0	4	20	49	56	21	10	160

Tabel 3. Data presentase tingkat kesukaan keseluruhan tempura

Perlakuan	Sangat Tidak Suka (%)	Tidak Suka (%)	Agak Tidak Suka (%)	Agak Suka (%)	Suka (%)	Sangat Suka (%)	Amat Sangat Suka (%)
P0	0	0	6,2	6,2	46,9	31,2	9,4
P1	0	31	6,2	28,1	34,4	21,9	6,2
P2	0	0	0	34,4	43,8	12,4	9,4
P3	0	6,2	18,8	43,8	28,1	0	3,1
P4	0	3,1	31,2	40,6	21,9	0	3,1

Tabel 4. Hasil analisa *Chi-square*

	Alpha (α)	Sig.	Keterangan
Pearson Chi-square	0,05	0,000	Terdapat hubungan yang signifikan

Keterangan: Signifikansi $>0,05$ maka tidak terdapat hubungan yang signifikan

Signifikansi $<0,05$ maka terdapat hubungan yang signifikan

Lampiran 4.14 Uji Efektifitas Tempura Ikan Lele dengan Variasi Rasio TVP Molef Koro Pedang

Tabel 1. Data Hasil Uji Tempura Ikan Lele dengan Variasi Rasio TVP Molef Koro Pedang

Parameter	Data terjelek	Data terbaik	Perlakuan			
			P1	P2	P3	P4
Organoleptik warna	78.10	90.60	87.40	87.60	90.60	78.10
Organoleptik tekstur	37.50	99.90	96.80	99.90	53.00	37.50
Organoleptik rasa	40.50	93.70	93.70	84.40	68.70	40.50
Organoleptik aroma	65.60	93.70	75.00	93.70	68.70	65.60
Organoleptik keseluruhan	53.00	100.00	90.60	100.00	53.00	65.60
Kadar Protein	20.61	30.42	20.61	23.74	27.62	30.42

Tekstur	144.40	86.80	136.40	141.00	144.40	86.80
<i>Cooking loss</i>	9.66	6.71	8.24	9.66	8.58	6.71

Tabel 2. Hasil Perhitungan Uji Efektifitas Tempura Ikan Lele dengan Variasi Rasio TVP Molef Koro Pedang

Parameter	Bobot variabel	Bobot normal	Nilai hasil perlakuan			
			P1	P2	P3	P4
Organoleptik warna	0.9	0.12	0.09	0.09	0.12	0.00
Organoleptik tekstur	1	0.13	0.13	0.13	0.03	0.00
Organoleptik rasa	1	0.13	0.13	0.11	0.07	0.00
Organoleptik aroma	1	0.13	0.04	0.13	0.01	0.00
Organoleptik keseluruhan	1	0.13	0.11	0.13	0.00	0.04
Kadar Protein	1	0.13	0.00	0.04	0.10	0.13
Tekstur	0.9	0.12	0.02	0.01	0.00	0.12
<i>Cooking loss</i>	0.7	0.09	0.04	0.00	0.03	0.09
Total	7.5	1	0.56	0.65	0.37	0.38

Tabel 3. Hasil Uji Efektifitas Tempura Ikan Lele dengan Variasi Rasio TVP Molef Koro Pedang

Perlakuan (daging ikan lele : TVP Molef koro pedang)	Nilai Efektifitas
P1 (80% : 20%)	0.56
P2 (60% : 40%)	0.65
P3 (40% : 60%)	0.37
P4 (20% : 80%)	0.38

Lampiran 4.15 Dokumentasi Kegiatan Penelitian



Pembuatan TVP Molef koro pedang



Bahan pembuatan tempura



Adonan tempura



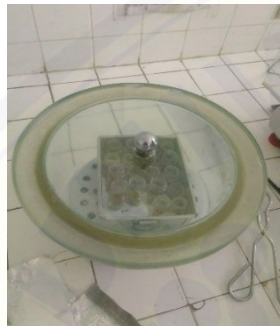
Produk tempura



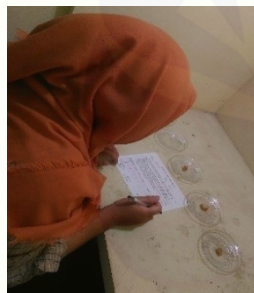
Pengujian warna



Pengujian tekstur



Pengujian kadar air dan kadar abu



Uji sifat organoleptik tempura