



**KARAKTERISTIK EMPEK- EMPEK IKAN LELE
DENGAN PENAMBAHAN SODIUM TRIPOLYSPHATE (STPP) DAN
DAUN KELOR**

SKRIPSI

Oleh

Hendra Okta Randi

NIM 181710101128

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER**

2020



**KARAKTERISTIK EMPEK- EMPEK IKAN LELE
DENGAN PENAMBAHAN SODIUM TRIPOLYSPHATE (STPP) DAN
DAUN KELOR**

SKRIPSI

*diajukan guna memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan program sarjana
di Program Studi Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember*

Oleh

Hendra Okta Randi

NIM 181710101128

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER**

2020

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang.
2. Ayahanda Hamdan Sukri dan Ibunda Habna atas segala dorongan, dukungan semangat dan kasih sayang yang tidak terhingga kepada penulis.
3. Bapak Kiyai Ahmad Nafi' dan Umi Mudliatul Husna serta teman teman Pondok Pesantren Raden Rahmat Sunan Ampel yang sudah memberikan banyak sekali pelajaran dalam hidupku selama di Jember.
4. Adikku tersayang Ardian Abdul Majid, Paisul Maulidin dan Redho Alisaid untuk semua semangat dan kasih sayang kepada penulis selama ini.
5. Almamater Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
6. Teman seperjuanganku di Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

MOTTO

“Bukan harta yang banyak yang menjadikan kita bahagia tetapi karena berani bermimpi dan memperjuangkan mimpi itu”

(Hendra Okta Randi)

“Apapun yang terjadi didunia ini harus dihadapi dengan penuh makna dan kesabaran ”

(Habna)

“Sopan santun dan loyalitas adalah prinsip yang harus dipegang dalm hidup bermasyarakat”

(Hamdan Sukri)

“Apa yang Allah berikan kepada kita didunia ini kita terima saja, kuliah harus cari ridho Allah semuanya harus bernilai diakhirat”.

(Kiyai Ahmad Nafi, S.TP, M.P)

“Segala sesuatu yang ada didunia ini mungkin, bahkan serba mungkin karena ada allah swt”

(Dr.Ir. Herlina, M.P)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Hendra Okta Randi

NIM : 181710101128

Judul : **Karakterisasi Empek- Empek Ikan Lele dengan Penambahan Sodium Tripolyphosphate (STPP) dan Daun Kelor**

menyatakan dengan sebenarnya karya ilmiah tersebut adalah benar-benar hasil karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya yang ditulis oleh orang lain pada institusi manapun kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim. Saya bertanggung jawab atas kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 25 Juli 2020

Yang menyatakan

Hendra Okta Randi

NIM 181710101128

SKRIPSI

**KARAKTERISTIK EMPEK – EMPEK IKAN LELE DENGAN
PENAMBAHAN SODIUM TRIPOLYPHATE (STPP) DAN DAUN
KELOR**

oleh

Hendra Okta Randi

Nim 181710101128

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr.Ir.Herlina, M.P

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

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Karakteristik Empek- Empek Ikan Lele dengan Penambahan Sodium Tripolyphosphate (STPP) dan Daun Kelor” karya Hendra Okta Randi, NIM 181710101128 telah diuji dan disahkan pada :

Hari, tanggal :

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember

Pembimbing Utama,

Pembimbing Anggota,

Dr. Ir. Herlina, M.P
NIP. 196605181993022001

Ahmad Nafi', S.TP., M.P
NIP. 197804032003121003

Tim Penguji:

Ketua,

Anggota,

Dr. Ir. Maria Belgis, M.P
NIP. 760016850

Ir. Giyarto M.Sc
NIP. 196607181993031013

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknologi Pertanian

Universitas Jember

Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP, M.Eng
NIP. 196809231994031009

RINGKASAN

Karakteristik Empek- Empek Ikan Lele dengan Penambahan Sodium Tripolyphosphate (STPP) dan Daun Kelor; Hendra Okta Randi, 181710101128; 2020: halaman; Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Empek- empek merupakan makanan khas Palembang yang sudah dikenal luas secara nasional oleh sebagian banyak orang di Indonesia. Pertama kali empek- empek dibuat dengan menggunakan ikan gabus dan belida, tetapi sumberdaya kedua jenis ikan tersebut semakin langka, sehingga perlu adanya penggunaan alternatif ikan yang lainnya, pada penelitian ini menggunakan ikan lele. Menurut data terbaru dari Badan Pusat Statistik Jember tahun 2015, kabupaten Jember memiliki rata- rata produksi ikan lele cukup tinggi di Indonesia sebesar 3297, 90 ton/tahun. Empek- empek ikan pada umumnya memiliki karakteristik kurang menarik karena memiliki warna putih pucat dan kandungan seratnya rendah. Oleh karena itu, perlu dilakukan penambahan komponen lain yang mampu meningkatkan mutu fisik dan nilai gizi dari empek- empek yaitu dengan penambahan dan sodium tripolyphosphate (STPP) dan daun kelor. Penelitian ini akan dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari dua faktor yaitu penambahan daun kelor dan STTP . masing- masing penambahan konsentrasi daun kelor sebanyak 5%, 10%, dan 15% sedangkan STTP sebanyak 0,1%, 0,2% dan 0,3% yang masing- masing diulang sebanyak 3 kali. Parameter yang diuji dalam penelitian ini meliputi sifat fisik, organoleptik, efektivitas, dan proksimat serta kadar serat.

Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan meliputi pembuatan daging lumat dan *puree* daun kelor, pembuatan empek-empek, pengujian karakteristik, pemilihan formulasi terbaik dan pengujian sifat kimia perlakuan terbaik. Pengujian karakteristik empek- empek meliputi uji fisik berupa warna (*lightness*) dan tekstur (kekerasan), uji organoleptik berupa warna, aroma, tekstur, rasa dan keseluruhan, uji efektivitas dan uji kimia perlakuan terbaik berupa uji

kadar air, kadar abu, lemak, protein, dan karbohidrat serta uji kadar serat kasar. Data uji fisik dianalisis menggunakan ANOVA (*Analysis of Variance*) pada taraf kepercayaan 95% apabila berbeda nyata dilanjutkan dengan uji DNMR (*Duncan New Multiple Range Test*). Data hasil uji organoleptik dan sifat kimia perlakuan terbaik diolah secara deskriptif menggunakan *Microsoft excel 2013*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan daun kelor berpengaruh nyata terhadap sifat fisik warna (*lightness*) empek- empek ikan lele sedangkan Penambahan STPP berpengaruh nyata terhadap sifat fisik tekstur (kekerasan) empek- empek ikan lele. Formulasi terbaik adalah empek empek yang diperoleh dengan penambahan STPP 0,2% dan daun kelor 15% dengan kesukaan warna agak suka (4,41), aroma suka (5,13), tekstur agak suka (4,80), rasa suka (5,96) dan secara keseluruhan sangat suka (6,63). Karakteristik sifat kimia dari empek- empek ikan lele dengan formulasi terbaik mengandung kadar air 63,19%, kadar abu 0,36%, kadar lemak 0,02%, kadar protein 17,86%, kadar karbohidrat 18,7 % dan kadar serat sebesar 0,22%.

SUMMARY

Characteristics of Empek- Empek from Catfish with Sodium Tripolyphosphate (STPP) and Moringa Leaves as Addition.;Hendra Okta Randi, 181710101128; 20120: pages; Program Study of Agricultural Product Technology, Faculty of Agricultural Technology, University of Jember.

Empek-empek is a typical food of Palembang which is well known nationally as a savory and nutritious food. It was first made using cork and belida fish, but the resources of both types of fish are increasingly scarce. Catfish is an alternative in making soft chips. According to the Central Statistics Agency of Jember 2015, Jember regency has an average production of high catfish in Indonesia of 3297.90 tons/ year. In general, fish chips are less attractive because they are pale white and have a low nutritional content, especially in their fiber content. Therefore, it is necessary to add another component that is able to improve the physical quality and nutritional value of empek-empek by adding Moringa leaves and sodium tripolyphosphate (STPP). The antioxidant effect of moringa leaves has a better effect than vitamin E, inhibits fat peroxidation, and breaks down the chain of peroxy radicals. Then, sodium tripolyphosphate (STPP) functions to increase suppleness, give a savory taste, and especially the density of foods containing starch, as well as safe additives as a substitute for borax. This research will be carried out by using a factorial Completely Randomized Design (CRD) consisting of two factors namely Moringa leaf concentration and STTP concentration. Moringa leaf concentration is 5%, 10%, and 15% while STTP consists of 0.1%, 0.2% and 0.3, each of which is repeated 3 times. The parameters tested in this study include physical properties (color and texture), organoleptic test (hedonic test), effectiveness test, and proximate test (water content, ash content, fat content).

Experiments carried out with stages include making soft rice, testing the characteristics, selecting the best formulation and testing the chemical properties of the best treatment. Making empek-empek includes weeding, washing, filming,

dozing, adding seasonings, stirring, adding STPP and Moringa leaf puree, stirring, making dough kneading, boiling. Testing the characteristics of empek- empek includes physical properties (lightness), organoleptic (color, aroma, texture, taste and overall), effectiveness test and chemical test best treatment (water content, ash content, fat, protein, carbohydrates and crude fiber). Data on physical properties were analyzed using ANOVA (Analysis of Variance) at the 5% test level if significantly different followed by the DNMR test (Duncan New Multiple Range Test). Organoleptic test results and the best chemical treatment properties were processed descriptively using Microsoft Excel 2013.

The results showed that the ratio of moringa leaf addition significantly affected the color (lightness) of the catfish chips. The addition of STPP has no significant effect on color (lightness) but has a significant effect on the texture (hardness) of the catfish chips. The best formulation is the soft empek obtained with the addition ratio of STPP 0.2% and addition ratio of Moringa leaves 15 % and the addition, namely the color preference of 4,41 (rather like), aroma preference of 5.13 (like), texture preference of 4,80 (rather like), taste preference 5,96 (like) and overall 6.63 (very like). Testing the chemical properties of the best treatment of catfish chips obtained by a water content of 63,19%, ash content 0,36%, fat content 0,02%, protein content 17,86%, carbohydrate content 18,7% and crude fiber content 0,22%.

PRAKATA

Segala puji syukur kehadirat Allah SWT yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, atas berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulisan skripsi yang berjudul “Karakteristik Empek- Empek Ikan Lele dengan Penambahan Sodium Tripolyphosphate (STPP) dan Daun Kelor”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

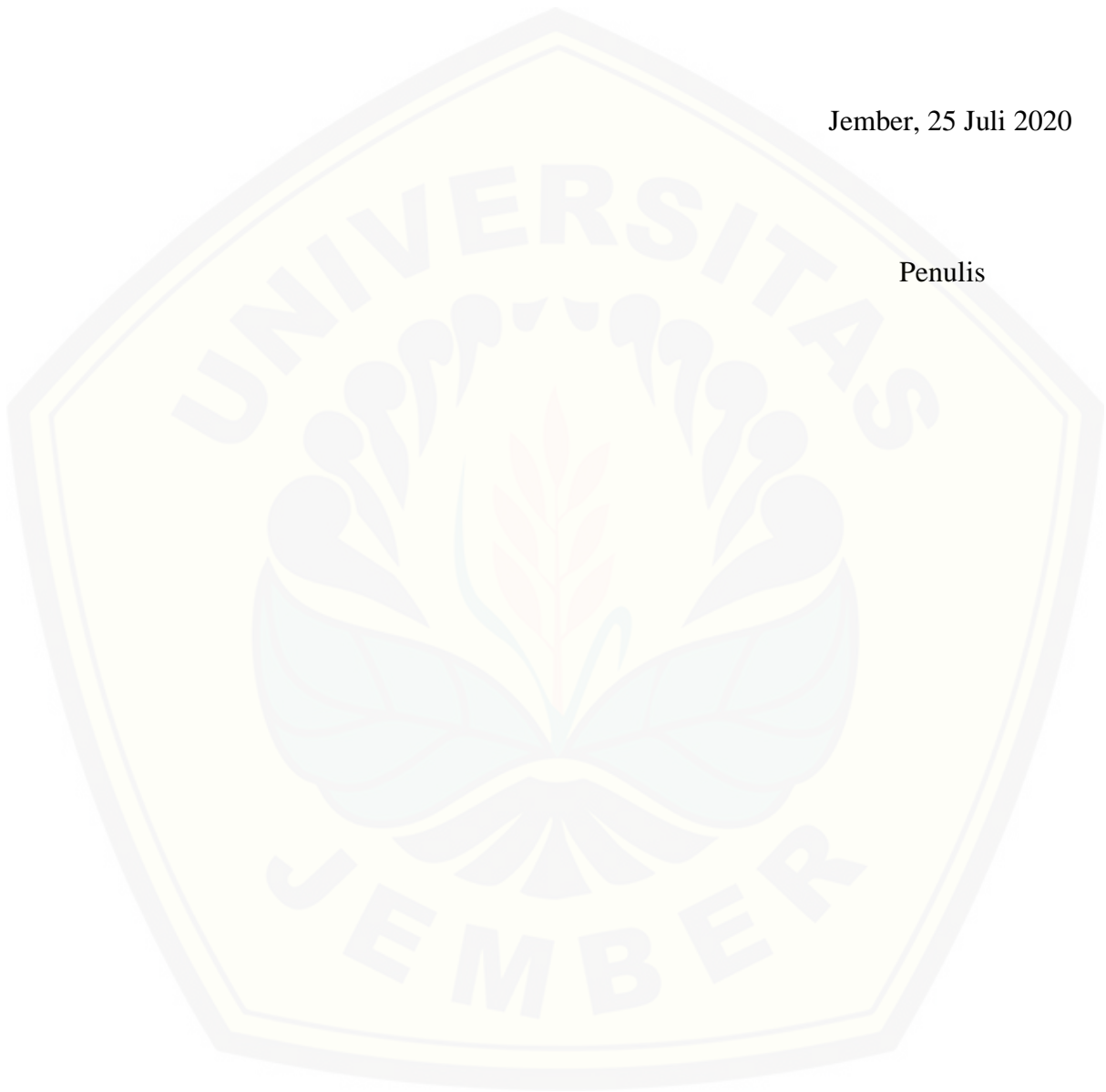
Dalam penyusunan laporan akhir ini penulis banyak mendapatkan arahan dan bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M.Eng selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
2. Dr.Ir Herlina, M.P selaku dosen pembimbing utama dan Ahmad Nafi' S.TP.,M.P selaku dosen pembimbing anggota yang telah bersedia memberikan perhatian, waktu, ilmu, motivasi, arahan dengan penuh ketulusan dan kesabaran.
3. Dr. Ir. Maria Belgis, M.P selaku dosen penguji utama dan Ir. Giyarto M.Sc selaku dosen penguji anggota atas saran serta masukan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan lebih baik.
4. Ayah, uma, adik serta seluruh keluarga tercinta yang telah memberikan do'a, dukungan dan nasehat kepada penulis selama ini.
5. Mbak Eva, Mbak Ketut, Mas Nugraha, Mbak Tin, Pak Yon, Mbak Lis Yoaga, Mas Heru, Tiwi ,Feni, Fifi, Fajar Asyidik, Wifqi dan Wulan yang sudah bersedia membantu selama penelitian sampai selesainya skripsi ini.
6. Teman seperjuangan mahasiswa dan mahasiswi Alih Jenjang Universitas Jember atas semangat dan dukungan yang diberikan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Teman-temen seperjuangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Skripsi ini masih kurang sempurna, sehingga saya mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat yang sebesar-besarnya bagi pembaca skripsi ini.

Jember, 25 Juli 2020

Penulis



DAFTAR ISI

| | |
|---|-------------|
| PENGESAHAN | vii |
| RINGKASAN | viii |
| SUMMARY | x |
| PRAKATA | xii |
| DAFTAR ISI..... | xiv |
| DAFTAR GAMBAR..... | xvi |
| DAFTAR TABEL..... | xvii |
| BAB 1. PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Tujuan Penelitian..... | 2 |
| 1.4 Manfaat Penelitian..... | 3 |
| BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA..... | 4 |
| 2.1 Empek- Empek..... | 4 |
| 2.2 Ikan Lele | 5 |
| 2.3 Kelor | 7 |
| 2.4 Serat Pangan..... | 8 |
| 2.5 Bahan Tambahan pada Pembuatan Empek- Empek..... | 9 |
| 2.5.1 STPP (Sodium Trypoliposhfat) | 9 |
| 2.5.2 Tapioka..... | 10 |
| 2.5.3 Garam | 12 |
| 2.6 Proses Pembuatan Empek- Empek | 13 |
| 2.7 Faktor yang Mempengaruhi Karakteristik Empek- Empek..... | 14 |
| 2.8 Reaksi Selama Proses Pembuatan Empek-empek | 16 |
| BAB 3. METODE PENELITIAN..... | 18 |
| 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian..... | 18 |
| 3.2 Alat dan Bahan Penelitian..... | 18 |
| 3.2.1Alat Penelitian | 18 |
| 3.2.1 Bahan Penelitian..... | 18 |
| 3.3 Pelaksanaan Penelitian..... | 19 |
| 3.3.1Rancangan Penelitian | 19 |
| 3.4 Parameter Pengamatan | 22 |
| 3.5 Prosedur Analisis | 22 |
| 3.5.1Sifat Fisik | 22 |
| 3.5.2Uji Organoleptik (Setyaningsih <i>et al.</i> , 2010) | 23 |
| 3.5.3Uji Efektivitas (De Garmo <i>et al.</i> , 1984) | 24 |
| 3.5.4Sifat Kimia Perlakuan Terbaik..... | 24 |
| 3.6 Analisa Data | 27 |

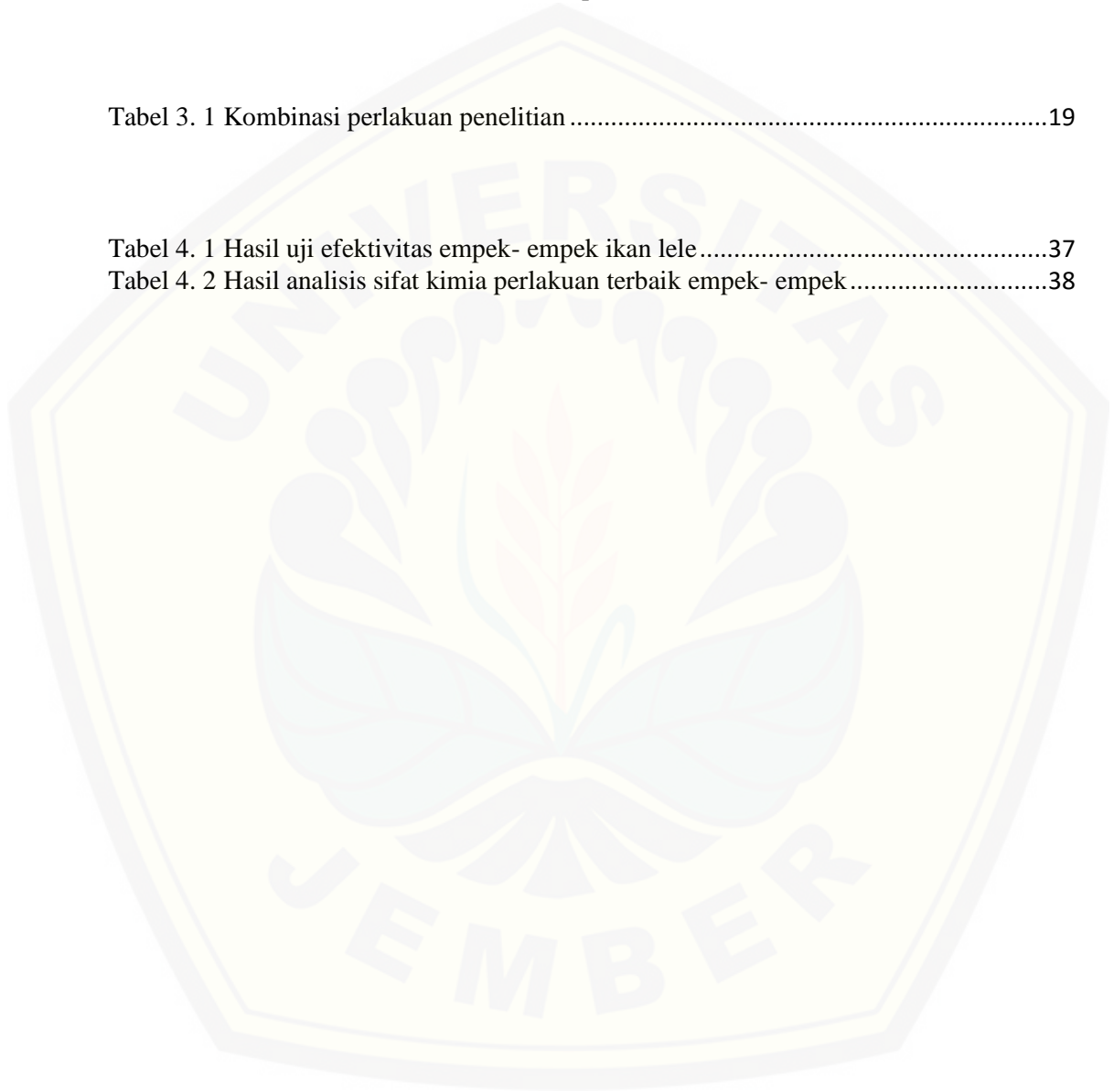
| | |
|--|-----------|
| BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN | 28 |
| 4.1 Sifat Fisik | 28 |
| 4.1.1Warna (Lightness) | 28 |
| 4.1.2Tekstur (kekerasan) | 29 |
| 4.2 Uji Organoleptik | 31 |
| 4.2.1Kesukaan Warna..... | 31 |
| 4.2.2Kesukaan Aroma | 32 |
| 4.2.3Kesukaan Tekstur | 33 |
| 4.2.4Kesukaan Rasa | 34 |
| 4.2.5Kesukaan Keseluruhan | 36 |
| 4.3 Uji Efektivitas | 36 |
| 4.4 Sifat Kimia Perlakuan Terbaik | 37 |
| BAB 5. PENUTUP | 45 |
| 5.1 Kesimpulan | 45 |
| 5.2 Saran | 45 |
| DAFTAR PUSTAKA | 46 |
| LAMPIRAN | 50 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2. 1 Ikan Lele..... | 6 |
| Gambar 2. 2 Kelor..... | 7 |
| Gambar 4. 1 Diagram batang nilai rata-rata lightness ikan lele dengan penambahan STPP dan daun kelor..... | 28 |
| Gambar 4. 2 Diagram batang nilai rata-rata tekstur ikan lele dengan penambahan STPP dan daun kelor..... | 30 |
| Gambar 4. 3 Diagram batang nilai rata-rata kesukaan warna empek- empek ikan lele dengan variasi penambahan STPP dan daun kelor | 32 |
| Gambar 4. 4 Diagram batang nilai rata-rata kesukaan aroma empek- empek ikan lele dengan penambahan konsentrasi STPP dan daun kelor..... | 33 |
| Gambar 4. 5 Diagram batang nilai rata-rata kesukaan tekstur empek- empek ikan lele dengan penambahan STPP dan daun kelor..... | 34 |
| Gambar 4. 6 Diagram batang nilai rata-rata kesukaan rasa empek- empek ikan lele dengan penambahan STPP dan daun kelor | 35 |
| Gambar 4. 7 Diagram batang nilai rata-rata kesukaan keseluruhan empek- empek ikan lele dengan variasi konsentrasi STPP serta konsentrasi daun kelor | 36 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2. 1 Komposisi gizi ikan lele | 7 |
| Tabel 2. 3 SNI 3451: 2011 Standar Mutu Tapioka..... | 12 |
| | |
| Tabel 3. 1 Kombinasi perlakuan penelitian | 19 |
| | |
| Tabel 4. 1 Hasil uji efektivitas empek- empek ikan lele..... | 37 |
| Tabel 4. 2 Hasil analisis sifat kimia perlakuan terbaik empek- empek..... | 38 |



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah salah satu negara yang kaya akan sumber hasil perikanan salah satunya yaitu kabupaten Jember. Menurut Badan Pusat Statistik tahun 2015, kabupaten Jember menghasilkan produk perikanan yang cukup tinggi khususnya perikanan budidaya. Ikan hasil budidaya diantaranya seperti lele, nila, gurame, mas, patin, bandeng, dan sebagainya. Produksi ikan lele di kabupaten Jember pada tahun 2015 adalah 3297,40 ton/tahun (BPS, 2015), ikan lele selain harganya murah dan terjangkau, juga mudah dibudidayakan serta komposisi gizinya cukup tinggi. Selama ini ikan lele hanya dijual sebagai ikan segar untuk konsumsi jasa kuliner dan katering. Apabila produksi ikan lele meningkat berdampak pada harganya yang rendah. Salah satu upaya untuk memperpanjang umur simpan ikan lele adalah dilakukan diversifikasi menjadi produk makanan olahan. Makanan olahan yang cukup digemari masyarakat dan mempunyai prospek untuk dikembangkan adalah empek-empek.

Empek-empek merupakan makanan khas yang berasal dari kota Palembang yang cukup digemari oleh masyarakat dikarenakan harganya yang terjangkau dan mudah dalam memproduksinya. Bahan baku ikan yang digunakan dalam pembuatan empek- empek umumnya menggunakan daging ikan yang berwarna putih seperti ikan tenggiri dan ikan belida, akan tetapi ketersediaannya sangat terbatas dan harganya relatif mahal. Oleh karena itu, diperlukannya diversifikasi bahan baku dengan memanfaatkan jenis ikan lain yang ketersediaannya banyak dan harganya relatif murah yaitu ikan lele.

Ikan lele selain harganya murah dan terjangkau juga mudah dibudidayakan serta komposisi gizinya cukup tinggi, ikan lele memiliki kelemahan untuk dijadikan sebagai produk empek-empek, karena ikan lele memiliki kapasitas membentuk gelnya rendah, hal ini disebabkan oleh kandungan protein sarkoplasmik dan lemak yang tinggi sehingga gel yang dihasilkan kurang bagus (Ririsanti, *et al*, 2017). Kapasitas gel yang rendah akan menyebabkan tekstur

empek-empek menjadi tidak elastis dan kenyal, oleh sebab itu perlu penambahan bahan pengental yang aman untuk dikonsumsi. Salah satu bahan pengental yang murah dan mudah didapat adalah STPP.

Menurut evianty., *et al* (2014) empek-empek juga pada umumnya memiliki kelemahan berupa warna kurang menarik yaitu putih pucat, ditambah dengan kandungan serat yang rendah, oleh sebab itu pada penelitian ini sebagai alternatif adalah dengan penambahan daun kelor sebagai sumber serat, guna meningkatkan *value proposition* dari empek- empek yang akan diproduksi.

Menurut penelitian yang dilakukan Krisnadi (2015), daun kelor mengandung vitamin A, vitamin C, vitamin B, kalsium, kalium, zat besi, dan protein dalam jumlah yang sangat tinggi yang mudah dicerna oleh tubuh, serta mengandung lebih dari 40 antioksidan untuk mencegah lebih dari 300 penyakit. Hingga saat ini belum ada informasi tentang produk empek-empek dari ikan lele dengan penambahan STPP dan daun kelor, sehingga perlu dilakukan penelitian.

1.2 Rumusan Masalah

Produk empek-empek ikan lele yang baik tergantung dari formulasi bahan-bahan yang digunakan, karena penentuan formulasi bahan yang ditambahkan dapat mempengaruhi karakteristik empek-empek yang dihasilkan. Pembuatan empek- empek ikan lele yang memiliki karakteristik yang baik dan disukai serta kandungan seratnya yang tinggi membutuhkan perbandingan antara penambahan STPP dan daun kelor yang tepat, sehingga perlu dilakukan penelitian tentang karakteristik empek- empek ikan lele dengan penambahan STPP dan daun kelor.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh konsentrasi penambahan STPP dan daun kelor terhadap karakteristik empek- empek ikan lele.
2. Mengetahui konsentrasi STPP dan daun kelor yang tepat sehingga dihasilkan empek-empek ikan lele dengan karakteristik yang baik dan disukai.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Menambah diversifikasi produk makanan olahan berbahan dasar ikan lele
2. Informasi baru dan memberikan referensi apabila akan melakukan penelitian lebih lanjut yang berhubungan dengan produk empek- empek dari ikan lele.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Empek- Empek

Empek- empek adalah hasil olahan daging ikan yang berbentuk sejenis gel protein yang homogen, berwarna putih, bertekstur kenyal dan elastis (Sugito dan Ari hayati, 2006). Menurut Karneta, *et al* (2013: 132), empek- empek dibuat dari campuran bahan dasar daging ikan yang dihaluskan, tepung tapioka, air, garam, dan bumbu- bumbu sebagai penambah cita rasa. Campuran ini dapat dibuat dalam aneka bentuk kemudian dimasak dengan cara direbus, dikukus, digoreng maupun dipanggang.

Bahan baku yang biasa digunakan dalam membuat empek- empek biasanya menggunakan daging ikan yang berwarna putih seperti halnya daging ikan tenggiri yang dapat mengasilkan cita rasa, aroma dan warna yang menarik pada produk akhir. Namun, permasalahannya adalah harganya yang lebih relatif mahal dibandingkan dengan jenis ikan lainnya. Berdasarkan Badan Pusat Statistik, empek-empek ikan didefinisikan sebagai produk makanan berbentuk silinder hampir sama dengan bakso, yang diperoleh dari campuran daging ikan (kadar daging ikan tidak kurang dari 50%) dan pati ataupun tanpa penambahan makanan yang diijinkan (BSN,1995).

Bahan pembuatan empek- empek adalah ikan, tepung tapioka, air es, garam dan *monosodium glutamat* (MSG), pada prinsipnya pengolahan empek- empek terdiri atas pembersihan dan pemfilletan ikan, pelumatan daging, pengadukan adonan, pencetakan dan pemanasan, sedangkan untuk empek- empek kering diperlukan satu tahap lagi yaitu pengeringan dengan menggunakan alat pengering. Ikan yang berdaging putih memiliki kemampuan membentuk gel yang kuat yang akan berpengaruh terhadap tekstur yang dihasilkan (Suryaningrum, 2009).

Ikan yang digunakan dalam membuat empek- empek dari kota asalnya Palembang biasanya menggunakan ikan gabus. Ikan ini mempunyai kandungan protein yang tinggi (17%), kandungan lemak yang rendah (1%) dan berwarna putih sehingga cocok untuk dibuat empek- empek yang kenyal, enak dan berwarna putih (Nofitasari, 2015).

Menurut Anova dan kamsina (2012) menyatakan bahwa pembuatan empek-empek menggunakan tapioka 90%, dan terigu 10%, dengan perbandingan ikan dan tepung (1:1) didapatkan hasil yang optimal terhadap warna, rasa, aroma, dan tekstur disukai dan juga kadar air 59,27%, protein 14,74%, kadar lemak 11,89%, kadar abu 0,64%..

Empek- empek dengan komposisi ikan 66,67% yang disimpan pada suhu ruang hanya mampu bertahan selama satu hari. Kemunduran empek- empek ditandai dengan perubahan tekstur empek- empek, terbentuk lendir pada permukaan, warna empek- empek berubah menjadi kuning atau kecoklatan, timbul bau busuk dan penurunan pH. Hal ini disebabkan adanya aktivitas mikroba yang mendegradasi protein menjadi asam amino dan terdegradasi lebih lanjut menjadi gas amonia (NH_3), hidrogen sulfida (H_2S), nitrogen oksida (NO), dan sulfur dioksida (Karneta *et al*, 2013).

Empek- empek yang diolah masih banyak dalam bentuk basah atau semi basah, sehingga tidak tahan lama, dan masih sedikit sekali dalam bentuk kering atau instan. Ada beberapa jenis atau bentuk empek- empek diantaranya berbentuk lenjeran besar panjang, lenjeran kecil, pendek, kapal selam, adaan, otak- otak, keriting dan pastel. Empek- empek basah atau semi basah merupakan makanan yang akan mudah mengalami kerusakan dan memiliki waktu simpan yang pendek. Pempek lenjer yang disimpan pada suhu ruang ($25\text{ }^{\circ}\text{C}$) memiliki umur simpan selama 27-33 jam (Karneta *et al.*, 2013).

2.2 Ikan Lele

Ikan lele merupakan salah satu ikan air tawar yang kapasitas pembentuk gelnya rendah, hal ini disebabkan oleh kandungan protein sarkoplasmik dan lemak yang tinggi sehingga gel yang dihasilkan kurang bagus (Ririsanti., et al, 2017). Ikan lele (*catfish*) ditunjukkan pada gambar 2.1 dan menurut Saanin (1984) klasifikasi ikan lele adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
Phylum : Vertebrata
Class : Pisces
Sub Class : Teleostei

Ordo : Ostariophysoidei
Sub ordo : Siluroidea
Family : Claridae
Genus : Clarias
Spesies : *Clarias Gariepinus*



Gambar 2. 1 Ikan Lele
Sumber: Hobi ternak

Ikan lele terdiri atas beberapa jenis meliputi ikan lele lokal, ikan lele dumbo, ikan lele sangkuriang, dan ikan lele albino. Ikan lele dumbo mempunyai ciri berlendir, kulit licin dan tidak memiliki sisik sama sekali. Warna tubuhnya akan menjadi loreng jika terkena sinar matahari. Ikan lele dumbo memiliki mulut yang agak lebih lebar dibandingkan dengan jenis ikan lele lainnya, dan terdapat sekitar 8 buah kumis yang berfungsi sebagai alat peraba yang digunakan saat bergerak dan mencari makan (Pratiwi, 2016).

Ikan lele (*Clarias gariepinus*) merupakan salah satu ikan yang populer ditengah- tengah masyarakat, terkhususnya lele dumbo yang mudah diterima dimasyarakat karena banyak sekali manfaat dan kelebihan. Sebagai contoh pertumbuhannya cepat, kemampuan beradaptasi terhadap lingkungan cukup tinggi, dari segi rasa enak, harganya murah dan komponen gizi yang terkandung didalamnya tinggi.

Menurut Mahmudah (2013) ikan lele juga kaya akan leusin dan lisin yang sangat dibutuhkan oleh tubuh, leusin merupakan asam amino essensial yang dibutuhkan oleh pertumbuhan anak-anak, sedangkan lisin merupakan salah satu dari 9 asam amino essensial yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perbaikan jaringan. Menurut Astawan (2008) lele mengandung 17,7 g protein, 4,8 g lemak, 1,2 g mineral dan 76 g air dalam 100 g ikan lele, adapun komposisi ikan lele dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Komposisi gizi ikan lele

| Kandungan Gizi | Jumlah per 100 g |
|----------------|------------------|
| Protein (g) | 17,7 |
| Lemak (g) | 4,8 |
| Mineral | 1,2 |
| Air | 76 |

Sumber: Astawan, 2008

2.3 Kelor (*Moringa Oliofera*)

Kelor merupakan salah satu jenis tanaman perdu dengan ketinggian sampai 10 m, berbatang lunak dan rapuh dengan daun sebesar ujung jari berbentuk bulat telur dan tersusun majemuk. Memiliki bunga berwarna putih dan berbunga sepanjang tahun, tumbuh subur mulai dari daratan rendah hingga ketinggian 700 m. Tanaman kelor dapat dilihat pada gambar 2.2, sedangkan menurut Rollof *et al* (2009) tanaman kelor (*Moringa Oliofera*) dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

| | |
|-----------|---------------------------|
| Regum | : Plantae (Tumbuhan) |
| Divisi | : Spermatophyta |
| Subdivisi | : Angiospermae |
| Kelas | : Dicotyledone |
| Sub Kelas | : Dialypetalae |
| Ordo | : Rhoedales |
| Familia | : Moringaceae |
| Genus | : Moringa |
| Spesies | : <i>Moringa Oliofera</i> |



Gambar 2. 2 Kelor

Sumber: IDN times

Menurut Mardiana (2012), selain kelor memiliki antioksidan alami terbaik, juga mempunyai kandungan serat terbaik, kandungan betakaroten 4 kali lebih besar dari wortel, juga mengandung minyak omega 3 dan klorofil. Daun kelor mempunyai kandungan nutrisi dan kegunaan yang sudah banyak diteliti, diantara kandungan nutrisinya adalah kalsium, besi, protein, vitamin A, B dan C.

Kandungan zat besi pada daun kelor lebih tinggi dibandingkan dengan sayuran lainnya yaitu sebesar 17,2 mg/ 100 g (Yameogo *et al*, 2011). Berdasarkan penelitian Verma *et al* (2009) bahwa kelor mengandung senyawa fenol yang banyak yang dapat menangkal radikal bebas. Total fenol dari daun kelor segar 3,4% sedangkan yang sudah diekstrak sebesar 1,6% (Foid *et al.*, 2007).

Menurut Aminah, Foidl (2015) dalam penelitiannya menyatakan kandungan nutrisi mikro daun kelor diantaranya sebanyak 7 kali vitamin c jeruk, 4 kali vitamin wortel, 4 gelas kalsium susu, 3 kali potassium pisang, dan protein dalam 2 yogurth. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Krisnadi (2015), daun kelor mengandung vitamin A, vitamin C, vitamin B, kalsium, kalium, zat besi, dan protein dalam jumlah yang sangat tinggi yang mudah dicerna oleh tubuh, serta mengandung lebih dari 40 antioksidan untuk mencegah lebih dari 300 penyakit.

2.4 Serat Pangan

Menurut *The American Association of Cereal Chemist* (AACC, 2001) serat pangan (*dietary fiber*) merupakan bagian yang dapat dimakan dari tanaman yang resisten terhadap pencernaan dan absorpsi pada usus halus dengan fermentasi lengkap atau parsial pada usus besar. Serat pangan adalah kelompok polisakarida dan polimer-polimer lain yang tidak dapat dicerna oleh sistem gastrointestinal bagian atas tubuh manusia (Muchtadi, 2001). Menurut Muawanah., dkk (2017), di dalam usus besar serat dapat membentuk volume dan berat peses yang akan mengurangi konstipasi dan mempercepat waktu transit makanan. Selain itu, bakteri mampu memfermentasi serat dan memberi dampak positif terhadap kesehatan konsumen.

Serat pangan terbagi menjadi tiga yaitu serat pangan total, serat pangan larut, serat pangan tidak larut. Serat pangan total atau total dietary fiber (TDF) terdiri dari komponen pangan larut atau soluble dietary fiber, dan komponen pangan tidak larut atau insoluble dietary fiber (IDF). Serat pangan yang larut merupakan jenis serat pangan yang dapat larut dalam air hangat serta dapat terendapkan oleh air yang dicampur dengan empat bagian etanol. Contoh serat pangannya adalah gum, pektin, musilase, dan sebagian besar hemiselulosa yang

terdapat dalam dinding sel tanaman (Santoso,2011). Sedangkan serat pangan tidak larut merupakan serat pangan yang tidak larut dalam air panas atau dingin, contohnya adalah selulosa dan lignin. Serat pangan ini yang bermanfaat untuk mengatasi konstipasi, ambeien, kanker usus besar dan infeksi usus buntu (Muchtadi, 2001).

Serat pangan yang larut lebih efektif dalam mereduksi plasma kolesterol LDL (Low Density Lipoprotein), dan meningkatkan HDL (High Density Lipoprotein). Produk pangan atau makanan yang memiliki serat yang tinggi biasanya memiliki kandungan kalori, lemak, dan kadar gula yang rendah sehingga dapat menurunkan resiko obesitas dan penyakit jantung (Muchtadi, 2001).

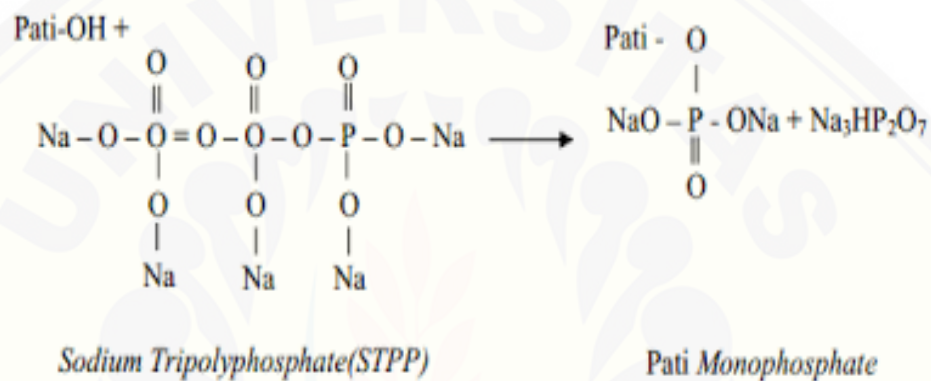
2.5 Bahan Tambahan pada Pembuatan Empek- Empek

2.5.1 STPP (Sodium Trypoliposfat)

STPP merupakan salah satu bahan tambahan pangan, yang mampu mengikat air dalam adonan agar air tidak mudah menguap dan permukaan tidak cepat menguap, mengeras bahkan mengering. Menurut Thomas (1997) dalam Astika (2015) STPP dapat menyerap, mengikat dan menahan air, meningkatkan *Holding Capacity* (WHC) dan keempukan. STPP juga dapat berfungsi mengurangi kerusakan bahan makanan mikroba, ini karena adanya penurunan AW bahan dan terjadinya pengikatan kation logam yang bersifat esensial bagi pertumbuhan bakteri (Yuanita, 1997).

Menurut Saparinto dan Hidayati (2010), menyatakan bahwa STPP juga dapat berfungsi untuk meningkatkan kekenyalan, kerenyahan, memberikan rasa gurih, dan kepadatan terkhususnya bagi makanan yang mengandung pati. STPP juga bahan tambahan yang aman sebagai pengganti boraks. Berdasarkan penelitian Astika (2015), penambahan STPP pada makanan kerupuk yang mengandung pati digunakan konsentrasi STPP sebesar 0,1%, 0,3% dan 0,5%, hasil yang didapat konsentrasi penambahan STPP 0,1% menyebabkan pengembangan tertinggi pada produk dan paling banyak disukai dengan penambahan STPP 0,3%. STPP merupakan bahan pengental yang biasanya digunakan pada bakso dapat mengikat air, meningkatkan daya ikat protein

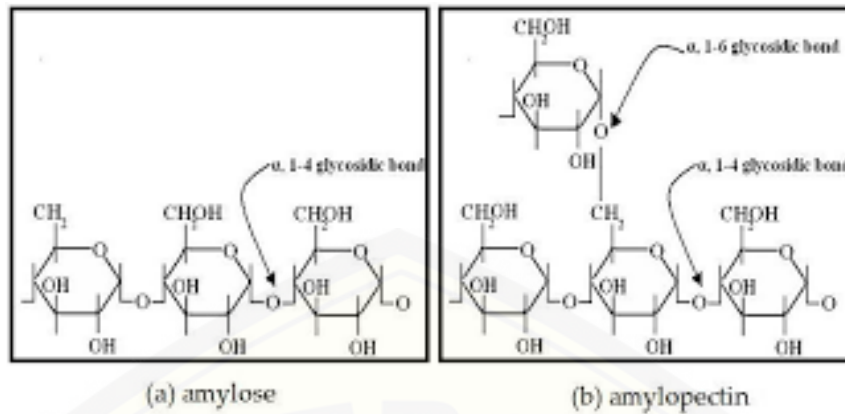
(Sunarlim, 1992). STPP juga merupakan produk sintetis yang memiliki rasa yang agak pahit pada konsentrasi tertentu sehingga penggunaannya dibatasi umumnya berkisar 0,5% (Winarno, 2004). Proses reaksi pati (tepung tapioka) dengan penambahan Sodium Tripolyphosphate akan menyebabkan ikatan pati menjadi lebih kuat, tahan terhadap pemanasan dan asam sehingga menurunkan derajat pembengkakan granula dan meningkatkan stabilitas adonan, karena adanya ikatan antara pati dengan ikatan silang antar gugus hidroksil (OH) serta dapat ditunjukkan pada gambar 2.3 berikut.



Gambar 7. Model Reaksi Pati dengan STPP (Stephen, 1995)

2.5.2 Tapioka

Tapioka merupakan salah satu jenis tepung yang merupakan hasil dari penggilingan ubi kayu yang sudah dipisahkan dengan ampasnya (Winarno, 2004). Tepung tapioka memiliki kandungan amilopektin 83%, serta amilosa 17% (Winarno, 2004). Amilosa merupakan suatu rantai lurus dan menyerap air yang terdiri dari molekul- molekul glukosa yang berikatan $\alpha - (1,4) -D$ -Glukosa, sedangkan amilopektin adalah suatu molekul polimerisasi dari unit-unit glukosa anhidrous melalui ikatan α -1,4 serta α -1,6 pada setiap 20-26 unit monomer (Winarno,2004). Pada struktur granula pati, amilosa dan amilopektin tersusun dalam suatu cincin cincin. Jumlah cincin dalam suatu granula pati kurang lebih 16 buah, yang terdiri atas cincin lapisan amorf dan cincin lapisan semikristal (Hustiany,2006). Struktur kimia amilosa dan amilopektin ditunjukkan pada gambar 2.3



Gambar 2.3 Struktur Amilosa dan Amilopektin

Amilosa merupakan fraksi gerak, yang artinya dalam granula pati letaknya tidak pada satu tempat, tetapi bergantung pada jenis pati. Umumnya amilosa terletak di antara molekul-molekul amilopektin dan secara acak berada selang-seling di antara daerah amorf dan kristal (Oates, 1997 dalam Herawati, 2010). Ketika dipanaskan dalam air, amilopektin akan membentuk lapisan yang transparan, yaitu larutan dengan viskositas tinggi dan berbentuk lapisan-lapisan seperti untaian tali. Pada amilopektin cenderung tidak terjadi retrogradasi dan tidak membentuk gel, kecuali pada konsentrasi tinggi (Belitz dan Grosch, 1999).

Berdasarkan SNI 3451: 2011 tentang standar mutu dari tapioka dapat dilihat pada tabel 2.2

Tabel 2. 2 SNI 3451: 2011 Standar Mutu Tapioka

| Klasifikasi | |
|--|-----------------------|
| Keadaan | |
| 1. Bau | Normal |
| 2. Warna | Normal |
| 3. Rasa | Normal |
| Benda Asing | Tidak boleh ada |
| Serangga | Tidak boleh ada |
| Jenis pati lain | Tidak boleh ada |
| Air (%) | Maksimum 13 |
| Abu (%0 | Maksimum 0,5 |
| Serat Kasar (%) | Maksimum 0,1 |
| Derajat Keasaman (MI NaOH 1N/100 gram) | Maksimum 4 |
| SO ₂ (Mg/Kg) | Maksimum 30 |
| BTP (pemutih) | Sesuai SNI -0222-1995 |
| Kehalusan lolos ayakan 100 mesh (100%) | Minimum 95 |
| Cemaran logam | |
| 1. Timbal (Pb) Mg/Kg | Maksimum 1,0 |
| 2. Tembaga (Cu) Mg/Kg | Maksimum 10,0 |
| 3. Seng (Zn) Mg/Kg | Maksimum 40,0 |
| 4. Raksa (Hg) Mg/Kg | Maksimum 0,05 |
| Cemaran arsen (As) Mg/Kg | Maksimum 0,5 |
| Cemaran mikroba | |
| 1. Angka lempengan total koloni/gram | Maksimum 106 |
| 2. E. Coli APM/gram | Maksimum 10 |
| 3. Kapang koloni | Maksimum 104 |

Sumber: Badan Standarisasi Nasional, 2011

2.5.3 Garam

Menurut Burhanuddin (2001), garam adalah padatan berbentuk kristal yang berwarna putih yang merupakan kumpulan senyawa dengan bagian terbesar Natrium Chlorida (> 80%), sifatnya higroskopis (mudah meyerap air), tingkat kepadatan sebesar 0,8-0,9 dan titik lebur pada tingkat suhu 801 °C . Menurut Mulyono (2009), garam merupakan padatan kristal yang berwarna putih, berasa asin, tidak higroskopis, dan jika mengandung MgCl₂ akan berasa agak pahit serta

bersifat higroskopis. Biasanya digunakan untuk campuran bumbu makanan dan berfungsi sebagai pengawet.

Kadar garam yang tinggi menyebabkan mikroorganisme yang tidak tahan garam akan mati, pada keadaan tertentu penambahan garam berfungsi sebagai pengawet karena garam yang tinggi menghasilkan tekanan osmotik yang tinggi dan aktivitas air yang rendah, penambahan garam pada proses pengolahan biasanya dikombinasi dengan proses fermentasi, enzimatis dan proses lainnya, sebagai contoh pengolahan acar (*pickle*), pembuatan kecap ikan, pembuatan daging kering, dan pembuatan keju (Estiasih, 2009).

2.6 Proses Pembuatan Empek- Empek

Secara garis besar proses pembuatan empek- empek terdiri dari beberapa proses antara lain penyiapan bahan baku dan pelumatan daging, proses pengadukan, dan pemasakan.

a. Penyiapan Bahan Baku

Pada prinsipnya pengolahan empek- empek terdiri atas pembersihan dan pemfiletan ikan, pelumatan daging, pengadukan adonan, pencetakan dan pemanasan. Sedangkan untuk membuat empek- empek kering diperlukan satu tahapan lagi yaitu pengeringan menggunakan alat pengering mekanik. Biasanya pembuatan empek- empek menggunakan ikan yang berwarna putih karena berpengaruh terhadap gel yang terbentuk dan tekstur yang akan dihasilkan (Suryaningrum, 2009). Pemanfaatan ikan sungai jauh lebih baik untuk membuat empek- empek dibandingkan dengan menggunakan ikan air laut, karena pada umumnya ikan air tawar masih hidup sebelum diolah sehingga akan menghasilkan flavour dan cita rasa yang belum berubah pula, serta pembentukan gel ikan masih sangat tinggi (Nofitasari, 2015).

b. Proses pengadukan

Pengadukan empek- empek dapat dilakukan menggunakan tangan atau mesin sampai terbentuk adonan yang kalis dan elastis. Pengadukan ini menyebabkan protein miofibril pada ikan pecah dan homogen menjadi pasta (Suryaningrum, 2009). Selama proses pengadukan juga terdapat proses

penambahan garam, penambahan garam selama pengadukan menyebabkan protein miofibril yang larut dalam garam, akan keluar dari daging ikan dalam bentuk sol, yang bersifat lengket dan membentuk tekstur yang elastis (Suryaningrum, 2009).

Proses pencampuran tepung dan ikan tidak boleh diaduk dengan terlalu kuat, pengadukan yang terlalu kuat akan menghasilkan tekstur empek- empek yang keras, karena perlakuan fisik yang diberikan menyebabkan terjadinya reaksi intra dan intermolekul dari ikatan hidrogen molekul dari tapioka. Tekstur yang lebih elastis menunjukkan bahwa kandungan amilopektinnya lebih tinggi dibanding amilosanya, amilosa biasanya membentuk tekstur yang lemah dan amilopektin membentuk tekstur yang elastis (Suryaningrum, 2009)

c. Perebusan

Proses perebusan dengan cara pemanasan bertujuan agar pati mengalami gelatinisasi, ini disebabkan oleh pati mengembang karena menyerap air tetapi protein terdenaturasi. Kemampuan granula pati menyerap air disebabkan karena adanya gugus hidroksil pada rantai molekul pati (Suryaningrum, 2009).

2.7 Faktor yang Mempengaruhi Karakteristik Empek- Empek

a. Jenis Ikan yang digunakan

Jenis ikan yang biasa digunakan untuk membuat empek- empek adalah ikan air tawar, contohnya ikan gabus. Saat ini ikan gabus sangat sulit untuk didapatkan dan harganya pun tergolong mahal, ini disebabkan karena ikan gabus termasuk ikan air tawar non budidaya sehingga produksinya tergantung hasil tangkapan. Namun, ada beberapa ikan air tawar yang sudah berhasil dibudidayakan contohnya ikan lele, ikan patin dan ikan mujair. Jenis ikan ini umumnya digunakan hanya sebatas lauk pauk dan masih sedikit dimanfaatkan sebagai produk olahan pangan yang lain, padahal kandungan protein masing- masing ikan tinggi, diantaranya yaitu ikan lele (17,7%), ikan patin (14,54%) dan ikan mujair (18,7%) (Nofitasari, 2015).

Pada empek- empek ini penggunaan ikan lele sebagai bahan baku dijadikan surimi terlebih dahulu. Surimi merupakan protein miofibril ikan yang telah di

stabilisasikan dan diproduksi melalui tahapan proses secara kontinu yang meliputi tahapan penghilangan kepala dan tulang, pelumatan daging, pencucian, penghilangan air, dan pembekuan (Okada, 1992 dalam Suryaningrum, 2009). Menurut Astuti (2009), menyatakan bahwa untuk memperoleh surimi yang baik perlu dilakukan pencucian, dengan tujuan menghilangkan sebagian besar komponen yang larut dalam air, darah (pigmen), penyebab bau dan lemak.

Tujuan utama pencucian daging ikan adalah untuk menghilangkan materi larut air seperti darah, protein sarkoplasma, garam, senyawa organik, molekul rendah seperti trimetil amin dan urea. Pencucian ini dilakukan dengan tiga sampai lima kali. Air yang digunakan mempunyai suhu yang rendah sekitar 5- 10 °C atau air es, karena biasanya air keran akan merusak tekstur dan mempercepat degradasi lemak (Santoso, *et al.*, 2007).

b. Konsentrasi STPP

Pada umumnya dalam membuat produk empek- empek kebanyakan orang menggunakan boraks, akan tetapi dalam penelitian ini menggunakan penambahan STPP (Sodium Tripholypospat), bahan tambahan makanan yang lebih aman dan tidak mengubah karakteristik dan fungsi boraks (Nugraha., *et al*, 2017). Empek – empek yang dijadikan percobaan dalam penelitian ini adalah empek- empek lenjer, dengan bentuk panjang 10 cm dan diameter 3-4 cm, dengan bentuk lenjer juga merupakan bahan untuk membuat kerupuk. Penambahan STPP pada pembuatan empek- empek bertujuan supaya adonan tidak cepat mengering dan keras. STPP ini dapat meningkatkan stabilitas adonan, mengikat air, menahan air dan meningkatkan *Water Holding Capacity* (WHC) dan mempertahankan keempukan (Karel dan Lund, 2003).

Menurut FDA (Food and Drug Administration) penggunaan STPP tidak melebihi dosis 0,5 %, karena jika melebihi akan menurunkan penampilan produk, seperti karet dan akan terasa pahit. Dalam penelitian Nugraha., *et al* (2017), dianjurkan menggunakan penambahan STPP dengan tiga konsentrasi yaitu 0,1%, 0,3% dan 0,5%, ini akan mempengaruhi tingkat kekenyalan dan pengembangan dari empek- empek. Menurut Saparinto dan Hidayati (2010) menyatakan bahwa

STPP dapat meningkatkan kerenyahan, kekenyalan, memberikan rasa gurih dan kepadatan terutama pada jenis makanan mengandung pati.

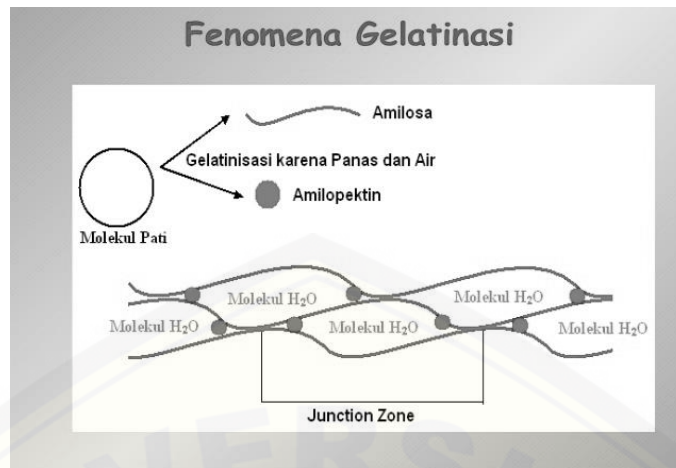
c. Suhu Perebusan

Proses perebusan pada pembuatan empek- empek merupakan salah satu tahapan yang sangat penting, karena pada tahap ini terjadi difusivitas panas dan massa, juga terjadi reaksi fisikokimia seperti gelatinisasi pati. Difusivitas panas pada perebusan empek- empek sangat penting, karena untuk mengetahui waktu dan suhu perebusan suhu optimal pemasakan empek- empek. Menurut Huang dan Liu, (2009) difusivitas panas adalah salah satu sifat fisik yang berkaitan dengan proses- proses transfer panas dalam bahan atau diartikan sebagai laju pada saat panas terdifusi keluar atau masuk dalam bahan yang secara alami mendistribusikan panas ke semua bagian produk.

2.8 Reaksi Selama Proses Pembuatan Empek-empek

a. Gelatinisasi

Gelatinisasi merupakan suatu proses pembentukan gel yang diawali dengan pembengkakan granula pati akibat penyerapan air selama pemanasan. Suhu gelatinisasi pada pati adalah sekitar 64-72⁰C. Suhu gelatinisasi ini tidak dapat ditentukan secara spesifik karena dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti pH, laju pemanasan, metode preparasi bahan, serta terdapatnya garam dan gula (deMan, 1997). Pemanasan lebih lanjut di atas suhu gelatinisasi menyebabkan granula pati menjadi rapuh, pecah, dan terpotong menjadi polimer dan agregat sehingga viskositasnya menurun akibat *leaching* amilosa. Nilai penurunan viskositas pati dari maksimum hingga minimum disebut dengan *breakdown viscosity* . Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi proses gelatinisasi adalah sumber pati, konsentrasi pati, ukuran granula pati, kandungan amilosa, dan pH larutan. Komponen penyusun struktur pati tergelatinisasi adalah molekul amilopektin (deMan, 1997). Gambar fenomena gelatinisasi dapat dilihat pada gambar 2.4



Gambar 2.4 fenomena gelatinisasi

Sumber: slideshare

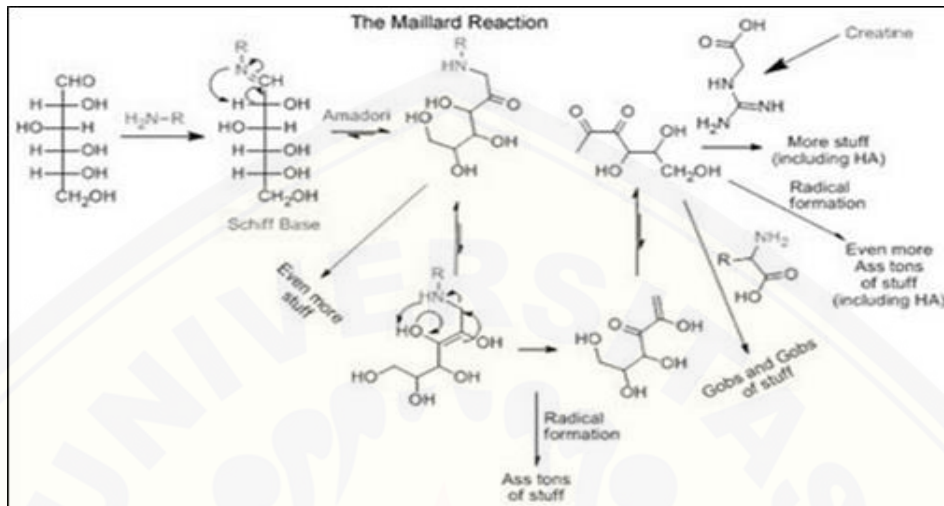
Granula pati memiliki sifat yang tidak dapat larut dalam air dingin, namun dapat mengembang dengan adanya air panas. Pengembangan yang terjadi pada granula pati tersebut bersifat bolak-balik (*reversible*) apabila berada di bawah suhu gelatinisasi dan akan berubah menjadi tidak bolak-balik (*irreversible*) apabila telah mencapai bahkan melewati suhu gelatinisasi.

b. Reaksi Mailard

Pada setiap proses pengolahan bahan pangan dengan menggunakan media pemanas, akan terjadi reaksi pencoklatan pada bahan pangan. Reaksi pencoklatan non-enzimatis disebabkan oleh adanya reaksi Maillard, karamelisasi dan pencoklatan akibat vitamin C (Winarno, 2004). Reaksi Maillard merupakan reaksi yang terjadi antara karbohidrat khususnya gula pereduksi dengan gugus amina primer, hasil reaksi tersebut menghasilkan bahan berwarna coklat. Menurut de Man (1997), reaksi pencoklatan dapat didefinisikan sebagai urutan peristiwa yang dimulai dengan gugus amino, peptida, atau protein dengan hidrosil glikosidik pada gula, diakhiri dengan pembentukan polimer nitrogen berwarna coklat atau melanoidin. Reaksi non-enzimatis (Maillard) adalah reaksi yang terjadi karena adanya reaksi antara gula pereduksi dengan gugus amin bebas dari asam amino dan protein. Reaksi ini banyak terjadi pada produk pangan. Reaksi pencoklatan non-enzimatis adalah reaksi pencoklatan yang bukan diakibatkan oleh aktivitas enzim. Reaksi ini meliputi reaksi Maillard, reaksi karamelisasi, dan reaksi

oksidasi asam askorbat (vitamin C). reaksi karamelisasi gula terjadi pada suhu diatas 100°C baik saat dibawah kondisi asam atau basa.

Reaksi mailard ditunjukkan pada gambar 2.4



Gambar 2.4 Reaksi Mailard

Sumber: wordpress

Hasil reaksi tersebut menghasilkan bahan berwarna coklat, yang sering disebut dikehendaki atau kadang-kadang malahan menjadi pertanda penurunan mutu. Reaksi Maillard terjadi antara gugus amin (asam amino) dan gula pereduksi (gugus keton atau aldehidnya). Pada akhir reaksi terbentuk pigmen coklat melanoidin yang memiliki bobot molekul besar. Reaksi yang diawali dengan reaksi antara gugus aldehid atau keton pada gula dengan asam amino pada protein ini membentuk glukosilamin. Selain gugus aldehid/keton dan gugus amino, faktor yang memengaruhi reaksi Maillard, adalah suhu, konsentrasi gula, konsentrasi amino, pH, dan tipe gula.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Dapur Kreasi Elmarom Pondok Pesantren Raden Rahmat Sunan Ampel Jember, dan di Laboratorium Rekayasa Proses Hasil Pertanian serta Laboratorium Kimia dan Biokimia Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember, Waktu penelitian dimulai pada bulan Mei sampai Juli 2020.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi peralatan untuk pembuatan empek- empek, dan peralatan pengujian. Peralatan yang digunakan untuk pembuatan empek- empek diantaranya talenan, *blender* (Philip), timbangan, baskom, piring, pisau, sendok, serbet, blender, panci, kompor, saringan, sutil penggoreng, wajan, saringan, mangkuk, penggiling ikan. Peralatan yang dibutuhkan dalam pengujian diantaranya labu kjehdal, alat tabung, erlemenyer, oven, desikator, tanur pengabuan, batang gelas, kertas saring, penjepit, botol timbang, timbangan analitik, cawan porselin, tanur pengabuan, labu lemak, pipet tetes, *bulp*, gelas ukur (Pyrex), soxhlet, oven kadar lemak, erlemenyer, gelas beaker, pipet ukur (Pyrex), kalkulator, pendingin balik, hot plate, corong (Pyrex), spatula stainless, *color reader* (Minolta CR-300) dan *rheotex* (SD-700). Alat untuk analisa organoleptik meliputi baskom, piring kecil, label dan kuisisioner.

3.2.1 Bahan Penelitian

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini ialah daging ikan lele yang sudah dilumat diperoleh dari pembudidaya ikan lele di desa Jambuan Antirogo, Kecamatan Sumbersari, Kabupaten Jember. Bahan tambahan yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya ialah STPP dan daun kelor (penambahan dengan konsentrasi yang berbeda) serta air es, bawang putih dan garam (penambahan dengan konsentrasi yang sama setiap perlakuan).

3.3 Pelaksanaan Penelitian

3.3.1 Rancangan Penelitian

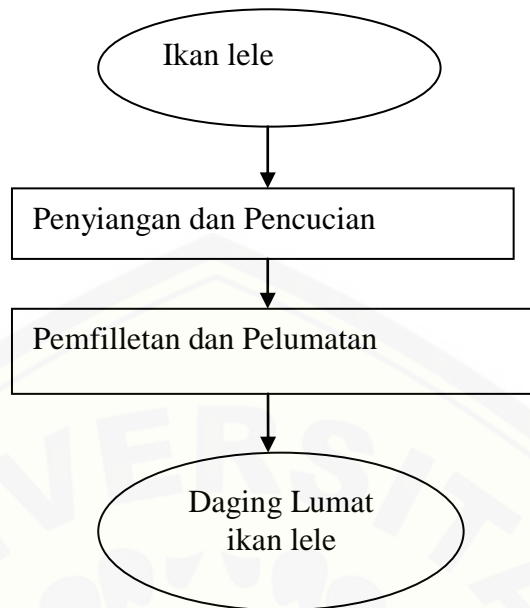
Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor. Faktor perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah penambahan STPP (0,1%, 0,2%, dan 0,3%) dan penambahan daun kelor (5%,10% dan 15%) dari berat ikan lele, dengan percobaan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali ulangan. Adapun kombinasi perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Kombinasi perlakuan penelitian

| Bahan | Perlakuan | | | | | | | | |
|--------------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | A1B1 | A2B1 | A3B1 | A1B2 | A2B2 | A3B2 | A1B3 | A2B3 | A3B3 |
| Daging ikan | 100 g | 100 g | 100 g | 100 g | 100 g | 100 g | 100 g | 100 g | 100 g |
| Air | 100 g | 100 g | 100 g | 100 g | 100 g | 100 g | 100 g | 100 g | 100 g |
| Garam | 4 g | 4 g | 4 g | 4 g | 4 g | 4 g | 4 g | 4 g | 4 g |
| Tapioka | 100 g | 100 g | 100 g | 100 g | 100 g | 100 g | 100 g | 100 g | 100 g |
| STTP | 0,1% | 0,2% | 0,3% | 0,1% | 0,2% | 0,3% | 0,1% | 0,2% | 0,3% |
| Kelor | 5% | 5% | 5% | 10% | 10% | 10% | 15% | 15% | 15% |
| Bawang putih | 2 g | 2 g | 2 g | 2 g | 2 g | 2 g | 2 g | 2 g | 2 g |

3.3.2 Pembuatan Lele Lumat

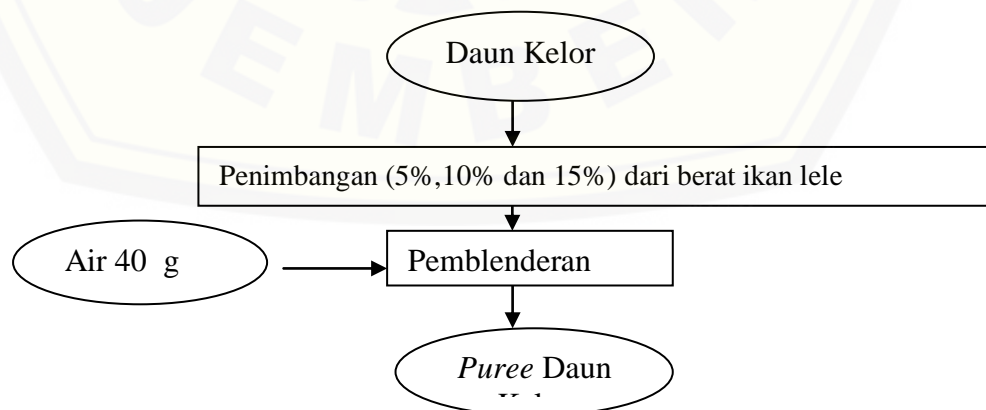
Pembuatan lele lumat diawali dengan melakukan penyiangan terlebih dahulu dengan cara membersihkan isi perut ikan dan semua kotorannya, lalu dilakukan pencucian dengan air mengalir agar ikan menjadi bersih, setelah bersih ikan dilakukan pemfilletan yang bertujuan untuk memisahkan tulang dan kelapa ikan dari dagingnya, setelah dilakukan pemfilletan ikan dilumat dengan cara diblender sampai daging menjadi halus, proses pelumatan kurang lebih 1 menit dan setelah itu daging lumat siap untuk di gunakan untuk dibuat menjadi empek-empek. Adapun prosedur pembuatan ikan lele disajikan pada gambar 3.2



Gambar 3.2 Proses pembuatan daging lumat ikan lele

3.3.3 Pembuatan *Puree* Daun Kelor

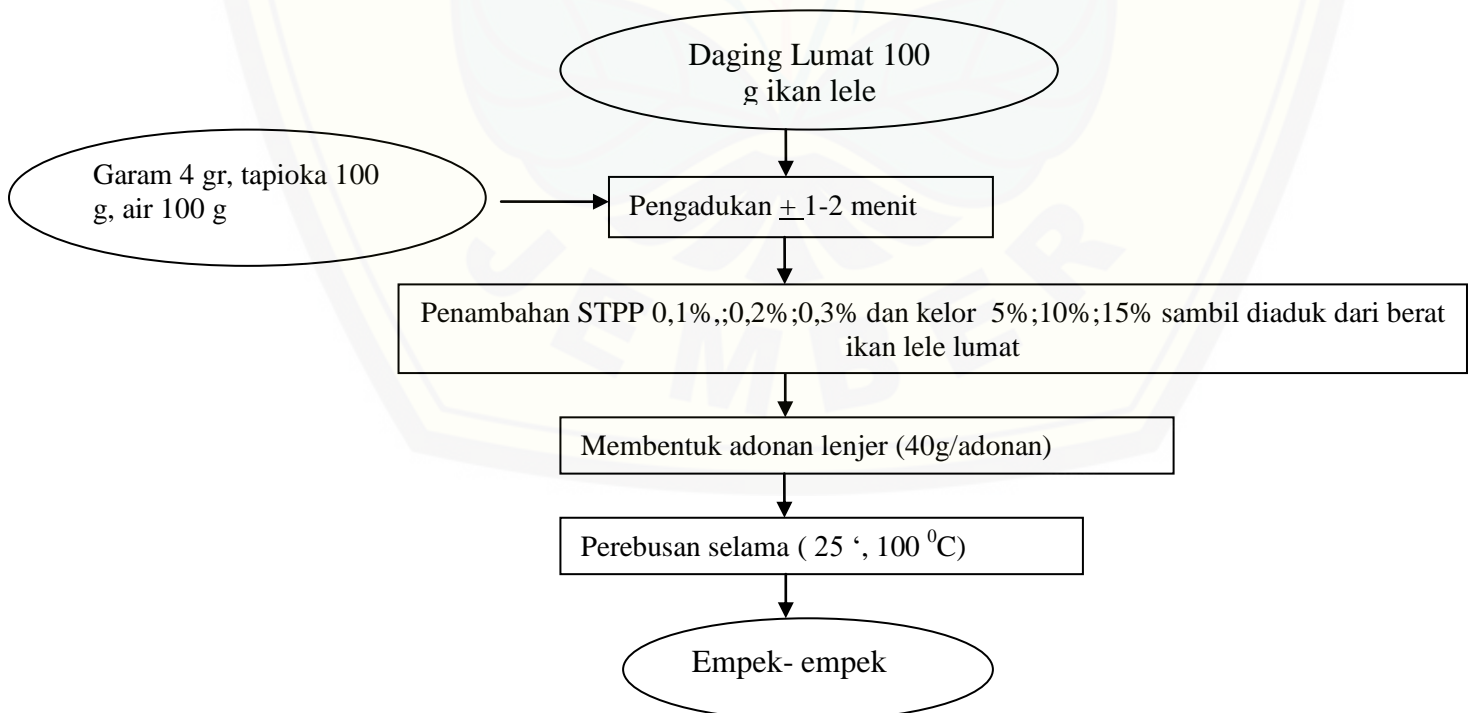
Pembuatan *puree* daun kelor dilakukan dengan melakukan penimbangan daun kelor sebanyak masing-masing 5%, 10% dan 15% dari berat ikan lele disesuaikan dengan perlakuan, setelah itu ikan lele dilakukan penambahan air sebanyak 40 g, kemudian diblender kurang lebih 1-2 menit atau sampai dengan daun kelor terlihat halus dan tercampur dengan rata, sehingga didapatkan *puree* daun kelor. Proses pembuatan *puree* daun kelor disajikan pada gambar 3.3 dibawah ini.



Gambar 3.3 Proses pembuatan *puree* daun kelor

3.3.4 Pembuatan Empek- empek

Pembuatan empek- empek ikan lele dengan penambahan STPP dan Daun Kelor yaitu melalui beberapa tahapan diantaranya timbangan daging lumat sebanyak 100 g sebagai bahan dasar dalam pembuatan empek- empek. kemudian masukkan bahan tambahan lainnya seperti garam, tapioka dan air, lalu dilakukan pengadukan hingga merata (homogen). Setelah homogen dilakukan penambahan daun kelor masing- masing 5%, 10%, 15% yang disesuaikan dengan perlakuan, jumlah takaran dari daun kelor diambil dari berat ikan. Lalu kemudian, ditambahkan juga Sodium Tripolyphosphat masing- masing 0,1%, 0,2% dan 0,3% disesuaikan dengan perlakuan, pengadukan dilakukan secara halus dan perlahan agar adonan empek- empek merata dan sesuai dengan yang diinginkan nantinya. Setelah menjadi adonan, adonan yang terbentuk selanjutnya ditimbang sebanyak 75 g agar berat empek-empek seragam. lalu dibentuk lenjer dengan diameter 2-3 cm dan panjangnya 7 cm. Kemudian dilakukan perebusan sampai matang, dengan suhu perebusan 100 °C. Empek- empek yang sudah matang kemudian didinginkan dan setelah itu dapat dilakukan uji fisik, organoleptik dan kimia. Adapun Tahapan proses pembuatan pempek ikan lele dapat dilihat pada gambar 3.4



Gambar 3.4 Proses pembuatan empek-empek ikan lele

3.4 Parameter Pengamatan

Parameter pengamatan pada penelitian ini meliputi pengujian terhadap sifat fisik, kimia dan organoleptik sebagai berikut:

1. Sifat Fisik

Sifat fisik yang diuji berupa warna (*lightness*) dan tekstur (tingkat kekenyalan) pada empek-empek

2. Uji Organoleptik (Uji Kesukaan) (Setyaningsih *et al.*, 2010)

Pengujian sifat organoleptik yang dilakukan yaitu uji tingkat kesukaan panelis terhadap empek-empek berupa kesukaan warna, aroma, tekstur, rasa dan keseluruhan.

3. Uji Efektivitas (De Garmo *et al.*, 1984)

Uji efektivitas dilakukan untuk mendapatkan formulasi terbaik dari 9 formulasi yang ada.

4. Sifat Kimia Perlakuan Terbaik

Pengujian sifat kimia dilakukan dengan cara menguji satu perlakuan terbaik yang sudah didapatkan dari uji efektivitas, pengujian yang dilakukan antara lain sebagai berikut:

- a. Kadar Air Metode Oven (AOAC, 2005)
- b. Kadar Abu Metode Gravimetri (AOAC, 2005)
- c. Kadar Protein Metode Kjehdahl (Soedarmadji *et al.*, 1997)
- d. Kadar Lemak Metode *Soxhlet* (AOAC, 2005)
- e. Kadar Karbohidrat Metode *by Difference* (Winarno, 2004)
- f. Kadar Serat Kasar (Soedarmadji *et al.*, 1997)

3.5 Prosedur Analisis

3.5.1 Sifat Fisik

a. Warna

Pengukuran warna dilakukan menggunakan *color reader* (CR-20) yang dilakukan sebanyak tiga kali ulangan di tempat yang berbeda. Sebelum melakukan pengukuran warna terhadap bahan uji *color reader* harus distandarisasi terlebih dahulu pada porselen putih. Selanjutnya, ujung sensor alat

ditempelkan pada permukaan bahan uji dengan posisi tegak kemudian ditekan tombol “Target” hingga muncul nilai dL pada layar. Hasil pengukuran warna dicatat dan yang digunakan hanya nilai L (kecerahan). Perhitungan nilai L, a*, b* dan chroma dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan: L = Kecerahan, warna hitam hingga putih, nilai berkisar 0-100

b. Tekstur

Pengukuran tekstur pada empek- empek dilakukan dengan menggunakan *rheotex*. Pertama, tombol power ditekan agar alat tersebut menyala. Sampel diletakkan tepat di bawah jarum. Kedalaman diatur 2 mm, kemudian tombol *start* ditekan dan ditunggu hingga jarum menusuk sampel selama kurang lebih 5 detik. Angka hasil pengukuran yang muncul dicatat nilai tekstur. Pengukuran tekstur dilakukan sebanyak 3 kali ulangan.

3.5.2 Uji Organoleptik (Setyaningsih *et al.*, 2010)

Uji organoleptik yang dilakukan adalah uji kesukaan (hedonik) terhadap warna, aroma, tekstur, rasa dan keseluruhan. Sampel yang akan diuji diberi kode dengan 3 digit angka. Pengujian dilakukan oleh 25 panelis tidak terlatih untuk memberikan penilaian terhadap produk dengan cara mengisi kuesioner berdasarkan tingkat kesukaannya sesuai dengan skor yang telah ditentukan. Skor yang digunakan adalah skor 1-7 dengan keterangan sebagai berikut:

1 = sangat tidak suka

2 = tidak suka

3 = agak tidak suka

4 =agak suka

5 = suka

6 =sangat suka

7 = amat sangat suka

3.5.3 Uji Efektivitas (De Garmo *et al.*, 1984)

Pengujian efektivitas dilakukan untuk menentukan formulasi terbaik pada semua parameter yang diuji dengan menggunakan metode indeks efektivitas (De Garmo *et al.*, 1984). Perhitungan uji efektivitas dapat dilakukan dengan cara memberikan bobot nilai pada masing-masing parameter dengan ketentuan angka relatif sebesar 0-1. Nilai efektivitas dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Nilai Efektivitas} = \frac{\text{nilai perlakuan} - \text{nilai terjelek}}{\text{nilai terbaik} - \text{nilai terjelek}}$$

Nilai hasil semua parameter dihitung dan nilai total tertinggi merupakan kombinasi perlakuan terbaik. Nilai hasil (NH) semua parameter dapat dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Nilai Hasil (NH)} = \text{nilai efektivitas} \times \text{bobot normal parameter}$$

3.5.4 Sifat Kimia Perlakuan Terbaik

Pengujian sifat kimia dilakukan dengan menguji satu perlakuan terbaik dari uji organoleptik (warna, aroma, tekstur, rasa dan keseluruhan) empek- empek ikan lele yang terdiri dari uji kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar karbohidrat dan kadar serat.

a. Kadar air (AOAC, 2005)

Pada pengujian kadar air metode yang digunakan untuk mengukur kadar air empek – empek adalah metode gravimetri (metode oven). Botol timbang kosong dikeringkan dalam oven pada suhu 100-105⁰C selama 15 menit lalu didinginkan dalam desikator selama 10 menit. Setelah itu, timbang botol tersebut sebagai (a gram). Sampel ditimbang sebanyak 2-3 kemudian dicatat sebagai (b gram). Selanjutnya botol timbang yang berisi sampel lalu dikeringkan dengan oven selama 6 jam pada suhu 105⁰C. Sampel pada botol timbang kemudian didinginkan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang kembali hingga beratnya konstan sebagai (c gram). Tahap ini diulang hingga mencapai bobot konstan yaitu dengan selisih penimbangan 0,0002 g. Kadar air dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan: a = botol timbang kosong (gram)

b = botol timbang + bahan sebelum dioven (gram)

c = botol timbang + bahan setelah dioven (gram)

b. Kadar Abu Metode Gravimetri (AOAC, 2005)

Pengujian kadar abu empek- empek dilakukan dengan menggunakan metode AOAC (2005). Pengukuran kadar abu empek- empek dilakukan awal dengan mengeringkan cawan porselen kosong dalam oven selama 60 menit pada suhu 105°C. Setelah itu cawan porselen didinginkan selama 15 menit dalam desikator dan ditimbang beratnya. Sampel yang telah dihancurkan ditimbang sebanyak 2 g dan diletakkan ke dalam cawan. Selanjutnya, memasukkan cawan yang telah berisi sampel dalam tanur pengabuan pada suhu 700°C hingga terbentuk abu berwarna abu keputihan. Cawan kemudian didinginkan selama 12 jam, lalu dimasukkan ke dalam desikator selama 15 menit dan setelah dingin langsung ditimbang, dilakukan berulang-ulang hingga berat konstan. Setelah itu, menghitung kadar abu yang terkandung dalam sampel menggunakan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan: a= kurs porselen kosong (gram)

b= kurs porselen + sampel sebelum tanur (gram)

c= kurs porselen + sampel setelah tanur (gram)

c. Kadar Lemak (AOAC, 2005)

Sampel yang telah dihaluskan ditimbang sebanyak 2 g lalu dimasukkan kedalam kertas saring diikat dan dimasukkan ke dalam selongsong lemak, kemudian dimasukkan kedalam soxhlet. Labu lemak yang telah dioven sebelumnya ditimbang dan dihubungkan dengan soxhlet. Selanjutnya, bahan diletakkan dalam tabung soxhlet, pasang alat kondensor di atasnya dan labu lemak dibawahnya. Pelarut heksan dituangkan secukupnya kedalam labu lemak sesuai

ukuran soxhlet. Selanjutnya, labu lemak dipanaskan 80⁰C dan ekstraksi selama 5-6 jam. Pelarut lemak yang ada dalam tabung lemak didestilasi hingga semua pelarut lemak menguap. Saat destilasi, pelarut akan tertampung disoxhlet dan dikeluarkan sehingga tidak kembali ke dalam labu lemak. Setelah itu dilakukan pendinginan, sampel diambil dan dikeringkan pada oven pada suhu 105⁰C selama 15 menit. Kemudian sampel didinginkan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang, lakukan pengulangan hingga berat konstan. Selanjutnya dilakukan perhitungan kadar lemak dengan rumus:

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

Keterangan : a = labu lemak (gram)

b = sampel (gram)

c = ekstrak lemak (gram)

d. Kadar Protein (Soedarmadji *et al.*, 1997)

Pengujian kadar protein empek- empek menggunakan metode kjeldahl. Sampel sebanyak 0,5 g dimasukkan ke dalam labu kjeldahl 100 ml, lalu ditambahkan 5 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 15 ml larutan H₃BO₃ 4% dan indikator metil merah serta metil biru, lalu dititrasi 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 aquadest.

Kadar protein dihitung menggunakan rumus:

$$\%N = \frac{(\text{ml HCL} - \text{ml blanko})}{\text{Sampel (gram)} \times 1000} \times N \text{ HCL} \times 14.008 \times 100\%$$

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

e. Kadar Karbohidrat (Winarno, 1986)

Kadar karbohidrat didapat dari perhitungan secara *by difference*. Mengurangkan 100% dengan nilai total dari kadar air, kadar abu, kadar protein dan kadar lemak. Kadar karbohidrat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

kadar karbohidrat %

$$= 100\% - (\% \text{kadar air} + \% \text{kadar abu} + \% \text{kadar protein} + \% \text{kadar lemak})$$

f. Kadar Serat (Soedarmadji *et al.*, 1997)

Pengujian kadar serat dilakukan dengan cara sampel dihaluskan lalu ditimbang sebanyak 1 g lalu dimasukkan ke dalam erlenmeyer 300 ml dan ditambahkan 100 ml H₂SO₄ 0,3 N yang mendidih. Erlenmeyer berisi sampel diletakkan di dalam pendingin balik dan dipanaskan selama 30 menit. Sampel kemudian disaring dengan kertas saring dan residu yang tersisa dicuci dengan aquades mendidih hingga air cucian tidak bersifat asam lagi. Residu selanjutnya dipindahkan ke dalam erlenmeyer kembali sedangkan residu yang tersisa di kertas saring dicuci dengan 200 ml larutan NaOH mendidih sampai semua residu masuk ke dalam erlenmeyer. Sampel dididihkan kembali selama 30 menit menggunakan pendingin balik sambil sesekali digoyang-goyangkan. Sampel kemudian disaring dengan kertas saring yang diketahui beratnya sambil dicuci dengan K₂SO₄ 10%. Residu yang tertinggal di kertas saring dicuci dengan air mendidih kemudian dengan etanol. Kertas saring kemudian dikeringkan dalam oven bersuhu 110°C selama 1 – 2 jam lalu didinginkan di dalam desikator selama kurang lebih 15 menit dan sampel tersebut selanjutnya ditimbang hingga beratnya konstan. Berat residu serat diperoleh dari selisih antara berat sampel dan kertas saring dengan berat kertas kering. Perhitungan kadar serat dilakukan sebagai berikut :

$$\text{kadar serat (\%)} = \frac{W1 - W2}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

Keterangan : W1 = kertas saring (g)

W2 = residu + kertas saring kering (g)

3.6 Analisa Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan ANOVA (*Analysis of Variance*) pada taraf kepercayaan 95% untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap parameter yang diuji. Apabila terdapat beda nyata, maka akan dilanjutkan dengan uji DNMRT (*Duncan New Multiple Range Test*). Data hasil

uji organoleptik dan sifat kimia perlakuan terbaik diolah secara deskriptif menggunakan Microsoft excel 2013. Penentuan formulasi terbaik dilakukan dengan uji efektivitas.



BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Penambahan STPP dan daun kelor berpengaruh nyata terhadap nilai warna dan tekstur empek-empek, semakin banyak penambahan STPP dan semakin sedikit penambahan daun kelor maka warna akan semakin cerah, kemudian semakin sedikit penambahan STPP dan daun kelor tekstur akan semakin keras.
2. Konsentrasi penambahan STPP dan daun kelor yang tepat adalah dengan penambahan STPP 0,2% dan daun kelor 15% karena paling disukai oleh konsumen, yang memiliki karakteristik fisik warna dengan nilai kecerahan 42,07 dan nilai tekstur 11,62 g/2 mm. Karakteristik organoleptik dengan uji kesukaan masing- masing penilaian untuk warna agak suka (4,41), aroma suka (5,13), tekstur agak suka (4,80), rasa suka (5,96) dan secara keseluruhan sangat suka (6,63). Karakteristik sifat kimia dari empek-empek ikan lele dengan formulasi terbaik mengandung kadar air sebesar 63,19%, kadar abu sebesar 0,36%, kadar lemak sebesar 0,02%, kadar protein sebesar 17,86%, kadar karbohidrat sebesar 18,7 % dan kadar serat sebesar 0,22%.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh, maka diharapkan adanya penelitian lebih lanjut mengenai umur simpan dari empek- empek ikan lele dengan penambahan STPP dan kelor.

DAFTAR PUSTAKA

- AACC, C. (2001). Approved methods of the American association of cereal chemists. *Methods*, 54, 21.
- AOAC. 2005. *Official Methods of Analysis*. Washington: Association of Official Analytical Chemists. Benjamin Franklin Station.
- Aminah, S., Ramdhan, T., & Yanis, M. (2015). Kandungan nutrisi dan sifat fungsional tanaman kelor (*Moringa oleifera*). *Buletin Pertanian Perkotaan*, 5(2), 35-44.
- Anova, I. T., & Kamsina, K. (2012). Pengaruh Substitusi Tepung Tapioka dengan Beberapa Jenis Tepung Terhadap Mutu Makanan Mpek-Mpek Palembang. *Jurnal Litbang Industri*, 2(1), 27-33.
- Astawan, M. (2008). Lele bantu pertumbuhan janin. *Artikel.[Internet].[Diunduh pada Agustus 2017]. Tersedia pada: http://wilystra2007.multiply.com/journal/item/62/Lele_Bantu_Pertumbuhan_Janin.*
- Astika, M. (2015). *Formulasi Pembuatan Kerupuk Karak Dengan Penambahan Sodium Tripolyphosphate (STPP)* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Astuti, E. (2009). Pengaruh jenis tepung dan cara pemasakan terhadap mutu bakso dari surimi ikan hasil tangkap sampingan (HTS). *Skripsi. FPIK IPB. Bogor*.
- Badan Standarisasi Nasional. 1995. Standar Nasional Indonesia. SNI 01-3819-995. *Bakso Ikan*. Jakarta. Dewan Standarisasi Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional. 2011. SNI 3451-2011. Tapioka. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik. 2015. Laporan Bulanan Data Perikanan. Juni. Jember: BPS Jawa Timur.
- Belitz, H. D., & Grosch, W. (1999). Aroma substances. In *Food chemistry* (pp. 319-377). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Burhanuddin, S. (2001). Strategi Pengembangan Industri Garam di Indonesia.
- De Garmo, E. P., Sullivan, W. E., dan Canana. 1984. *Engineering Economy*. Seventh Edition. New York: Prentice Hall Inc.
- Demam, J. M. (1997). Kimia makanan. *Penerbit ITB. Bandung*.

- Dixit, S. Pandey RC, Das M and Khanna SK. 1995. Food quality surveillance on colours in eatables sold in rural market of Uttar Pradesh. *J. Food Sci. Technol.* 32 : 375 – 376.
- Estiasih, T., & Ahmadi, K. (2011). Teknologi pengolahan pangan.
- Estiasih, T. (2011). Ahmadi. 2009. *Teknologi pengolahan pangan*.
- Evianty, S., Tika, S., Sari, N. I., & Sumarto, S. (2014). *A study on consumer acceptance of fish sausage (empek-empek) leptobarbus hoevenii added with Carrots (daucus carota)* (Doctoral dissertation, Riau University).
- Foidl, N., Makkar, H. P. S., & Becker, K. (2001). The potential of Moringa oleifera for agricultural and industrial uses. *The miracle tree: The multiple attributes of Moringa*, 45-76.
- Herawati, H. (2016). Potensi pengembangan produk pati tahan cerna sebagai pangan fungsional. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, 30(1), 31-39.
- Huang, L., & Liu, L. S. (2009). Simultaneous determination of thermal conductivity and thermal diffusivity of food and agricultural materials using a transient plane-source method. *Journal of Food Engineering*, 95(1), 179-185.
- Hustiany, R. I. N. I. (2006). Modifikasi asilasi dan suksinilasi pati tapioka sebagai bahan enkapsulasi komponen flavor. *Disertasi, Institut Pertanian Bogor*.
- Isnan, W., & Nurhaedah, M. (2017). Ragam Manfaat Tanaman Kelor (Moringa oleifera lamk.) bagi Masyarakat. *Info Teknis EBONI*, 14(1), 63-75.
- Karel, M., & Lund, D. B. (2003). *Physical principles of food preservation: revised and expanded* (Vol. 129). CRC Press.
- Karneta, R., Rejo, A., Priyanto, G., & Pambayun, R. (2013). Difusivitas panas dan umur simpan pempek lenjer. *Jurnal Keteknikaan Pertanian*, 1(1).
- Krisnadi, A. D. (2015). Kelor super nutrisi. *Blora: Kelorina. com*.
- Mahmudah, S. (2013). *Pengaruh Substitusi Tepung Tulang Ikan Lele (Clarias batrachus) Terhadap Kadar Kalsium, Kekerasan Dan Daya Terima Biskuit* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Mardiana, L., & Buku, T. K. (2012). *Daun ajaib tumpas penyakit*. Penebar Swadaya Grup.

- Meloan, N. V., Vargas, T. Quirino and C. M. C. Calvo. 2013. *Moringa oleifera L . An underutilized tree with macronutrients for human health.*
- Muawanah, M., & Nindya, T. S. (2017). Hubungan Asupan Serat dan Cairan dengan Kejadian Konstipasi pada Ibu Pasca Melahirkan. *Media Gizi Indonesia*, 11(1), 101-105.
- Muchtadi, D. (2001). Sayuran sebagai sumber serat pangan untuk mencegah timbulnya penyakit degeneratif. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 12(1), 61-71.
- Mulyono. (2006). *Kamus kimia*. Bumi Aksara.
- Nofitasari, N., Baidar, B., & Syarif, W. (2015). Pengaruh Penggunaan Jenis Ikan yang Berbeda terhadap Kualitas Pempek. *E-Journal Home Economic and Tourism*, 10(3).
- Nugraha, E. P., Karyantina, M., & Kurniawati, L. (2017). Sodium Tripolyphosphate (STPP) Sebagai Bahan Pengganti Bleng Padat pada Pembuatan Karakdengan Varuiasi Jenis Beras. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 1(2)
- Pomeranz, Y. dan C. E. Meloans. 1994. *Food Analysis Theory and Practice*. New York: Nostrand Reinhold Company.
- Pratiwi, K. I. (2016). Pengaruh Penambahan Konsentrasi Tepung Daun Talas (*Colocasia esculenta*) dalam Pakan Terhadap Ikan Lele Dumbo (*Clarias glariepinus*) (Doctoral dissertation, FKIP UNPAS).
- Ririsanti, N. N., Liviawaty, E., Ihsan, Y. N., & Pratama, R. I. (2017). Penambahan Karagenan Terhadap Tingkat Kesukaan Pempek Lele. *Jurnal Perikanan Kelautan*, 8(1).
- Roloff, A., Weisgerber, H., Lang, H., & Stimm, B. (2009). *Moringa Oleifera Lam., 1785. Enzyklopädie der Holzgewächse.*
- Santoso, I. A. (2011). Serat pangan (dietary fiber) dan manfaatnya bagi kesehatan. *Magistra*, 23(75), 35.
- Saparinto, C., & Hidayati, D. (2006). *Bahan tambahan pangan*. Kanisius.
- Setyaningsih, D., Anton, A., dan Maya, P.S. 2010. Analisis Sensoris Untuk Industri Pangan dan Agro. Bogor: IPB Press.

- Sugito, S., & Hayati, A. (2006). Penambahan daging ikan gabus (*ophicepallus strianus* BLKR) dan aplikasi pembekuan pada pembuatan pempek gluten. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*, 8(2), 147-151.
- Sunarlim, R. (1992). Karakteristik mutu bakso daging sapi dan pengaruh penambahan natrium klorida dan natrium tripolifosfat terhadap perbaikan mutu. *Disertasi Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.*
- Suryaningrum, T. D., & Muljanah, I. (2009). Prospek Pengembangan Usaha Pengolahan Pempek Palembang. *Squalen Bulletin of Marine and Fisheries Postharvest and Biotechnology*, 4(1), 31-40.
- Stephen, M.A., 1995, Food Polysacharides and Their Application, Marcell Dekker Inc. New York
- Tanikawa, E. (1985). Marine products in Japan. *Fish-Fushi'Dried Fish Sticks'*, 246-252.
- Thomas, R. K. (1997). The Behavior-Based Safety Process. *Managing Involvement For An Injury.*
- Verma, A. R., Vijayakumar, M., Mathela, C. S., & Rao, C. V. (2009). In vitro and in vivo antioxidant properties of different fractions of Moringa oleifera leaves. *Food and Chemical Toxicology*, 47(9), 2196-2201.
- Winarno, F.G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Yuanita, L., Wikandari, P. R., Poedjiastoeti, S., & Tjahyani, S. (2009). Penggunaan Natrium Tripolifosfat untuk Meningkatkan Masa Simpan Daging Ayam. *Agritech*, 29(2).
- Yaméogo, C. W., Bengaly, M. D., Savadogo, A., Nikiema, P. A., & Traore, S. A. (2011). Determination of chemical composition and nutritional values of Moringa oleifera leaves. *Pakistan Journal of Nutrition*, 10(3), 264-268.

LAMPIRAN

Lampiran 3.1 Rincian Penggunaan Bahan dalam Pembuatan Empek- Empek Ikan Lele

| Daun Kelor | STPP | Air | Garam | Bawang putih | Daging Ikan | Tapioka (g) |
|------------|------|--------|-------|--------------|-------------|-------------|
| 5 g | 0,1% | 100 ml | 4 g | 2 g | 100 g | 100 |
| 5 g | 0,2% | 100 ml | 4 g | 2 g | 100 g | 100 |
| 5 g | 0,3% | 100 ml | 4 g | 2 g | 100 g | 100 |
| 10 g | 0,1% | 100 ml | 4 g | 2 g | 100 g | 100 |
| 10 g | 0,2% | 100 ml | 4 g | 2 g | 100 g | 100 |
| 10 g | 0,3% | 100 ml | 4 g | 2 g | 100 g | 100 |
| 15 g | 0,1% | 100 ml | 4 g | 2 g | 100 g | 100 |
| 15 g | 0,2% | 100 ml | 4 g | 2 g | 100 g | 100 |
| 15 g | 0,3% | 100 ml | 4 g | 2 g | 100 g | 100 |

Lampiran 4.1 Data Analisis Warna (*Lightness*) Empek- EmpekTabel hasil pengukuran warna (*lightness*) empek- empek ikan lele

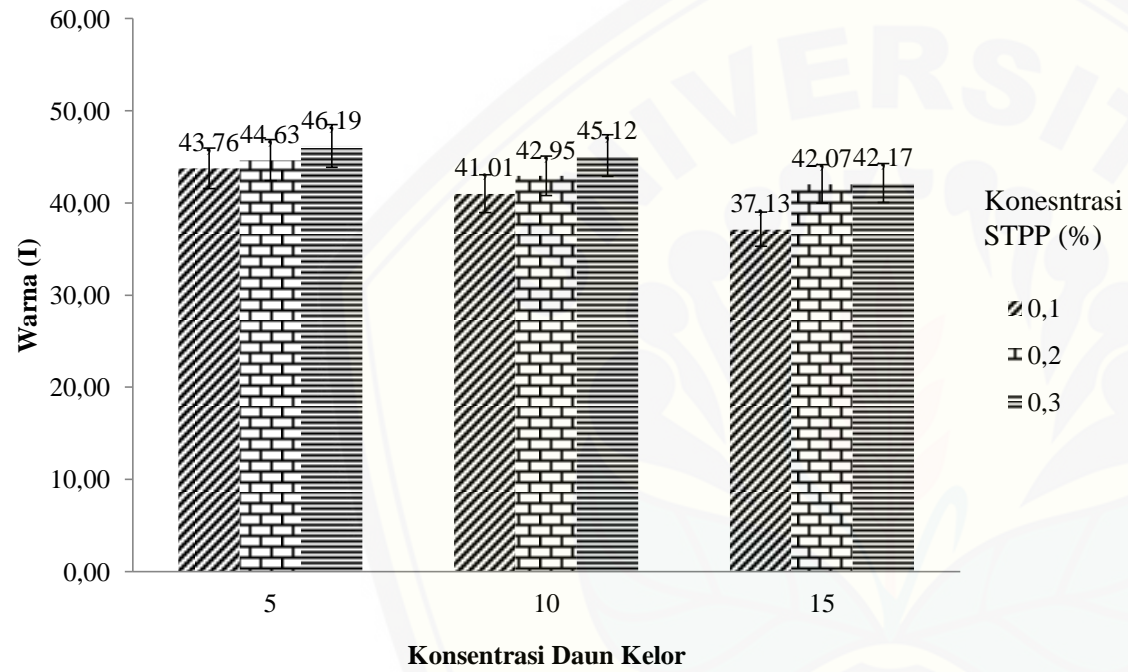
| Perlakuan | Ulangan | Standar | Target | Titik | | | | | Rata-rata/ulangan | Rata-rata |
|-------------|---------|---------|--------|-------|------|------|------|------|-------------------|-----------|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | |
| A3B3 | U1 | 83,6 | dL | 42,2 | 42,2 | 42,2 | 42,2 | 42,2 | 42,17 | 42,17 |
| | U2 | 84,3 | dL | 42,2 | 42,2 | 42,2 | 42,2 | 42,2 | 42,17 | |
| | U3 | 83,8 | dL | 42,2 | 42,2 | 42,2 | 42,2 | 42,2 | 42,17 | |
| A2B2 | U1 | 83,6 | dL | 40,7 | 39,6 | 42,3 | 46,9 | 41,1 | 42,12 | 42,95 |
| | U2 | 84,3 | dL | 41,6 | 41,2 | 42,1 | 50,7 | 39,1 | 42,94 | |
| | U3 | 83,8 | dL | 42,0 | 39,5 | 44,2 | 50,1 | 43,2 | 43,80 | |
| A1B3 | U1 | 83,6 | dL | 38,3 | 36,1 | 39,0 | 35,5 | 37,6 | 37,30 | 37,13 |
| | U2 | 84,3 | dL | 40,9 | 35,0 | 37,8 | 31,3 | 36,5 | 36,30 | |
| | U3 | 83,8 | dL | 41,8 | 34,2 | 39,3 | 36,8 | 36,9 | 37,80 | |
| A1B1 | U1 | 83,6 | dL | 43,0 | 44,9 | 44,3 | 43,0 | 43,2 | 43,68 | 43,76 |
| | U2 | 84,3 | dL | 44,7 | 45,3 | 41,5 | 43,6 | 44,1 | 43,84 | |
| | U3 | 83,8 | dL | 44,6 | 46,0 | 43,3 | 41,6 | 43,3 | 43,76 | |
| A1B2 | U1 | 83,6 | dL | 39,5 | 41,2 | 43,1 | 41,8 | 38,7 | 40,86 | 41,01 |
| | U2 | 84,3 | dL | 41,3 | 42,3 | 42,3 | 42,7 | 38,6 | 41,44 | |
| | U3 | 83,8 | dL | 39,2 | 43,5 | 40,1 | 42,2 | 38,7 | 40,74 | |
| A2B3 | U1 | 83,6 | dL | 41,8 | 42,4 | 39,7 | 40,1 | 44,7 | 41,74 | 42,07 |
| | U2 | 84,3 | dL | 42,4 | 43,1 | 39,1 | 40,0 | 44,7 | 41,86 | |
| | U3 | 83,8 | dL | 42,1 | 43,2 | 40,6 | 41,0 | 46,1 | 42,60 | |
| A2B1 | U1 | 83,6 | dL | 43,7 | 44,5 | 44,0 | 44,1 | 43,8 | 44,02 | 44,63 |
| | U2 | 84,3 | dL | 44,0 | 47,1 | 45,1 | 44,6 | 42,2 | 44,60 | |
| | U3 | 83,8 | dL | 44,1 | 46,0 | 44,7 | 46,3 | 45,3 | 45,28 | |

| | | | | | | | | | | |
|-------------|----|------|----|------|------|------|------|------|-------|-------|
| A3B2 | U1 | 83,6 | dL | 46,0 | 46,1 | 45,0 | 42,5 | 44,2 | 44,76 | 45,12 |
| | U2 | 84,3 | dL | 46,8 | 46,8 | 44,1 | 43,8 | 43,2 | 44,94 | |
| | U3 | 83,8 | dL | 48,8 | 46,9 | 45,3 | 43,7 | 43,6 | 45,66 | |
| A2B1 | U1 | 83,6 | dL | 43,7 | 46,7 | 45,5 | 46,3 | 44,5 | 45,34 | 46,19 |
| | U2 | 84,3 | dL | 44,1 | 47,3 | 50,1 | 48,2 | 43,1 | 46,56 | |
| | U3 | 83,8 | dL | 43,5 | 46,7 | 50,3 | 48,6 | 44,3 | 46,68 | |

Duncan warna

| INTERAKSI | N | Subset for alpha = 0.05 | | | | | | |
|-----------|---|-------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| A1B3 | 3 | 37,1333 | | | | | | |
| A1B2 | 3 | | 41,0133 | | | | | |
| A2B3 | 3 | | 42,0667 | 42,0667 | | | | |
| A2B2 | 3 | | | 42,9533 | 42,9533 | | | |
| A1B1 | 3 | | | | 43,7600 | 43,7600 | | |
| A2B1 | 3 | | | | | 44,6333 | 44,6333 | |
| A3B2 | 3 | | | | | | 45,1200 | 45,1200 |
| A3B3 | 3 | | | | | | | 42,1700 |
| A2B1 | 3 | | | | | | | 46,1933 |
| Sig. | | 1,000 | ,057 | ,104 | ,136 | ,108 | ,359 | ,064 |

Diagram batang warna



Lampiran 4.2 Data Analisis Tekstur Empek- Empek

Tabel hasil pengukuran tekstur empek- empek ikan lele

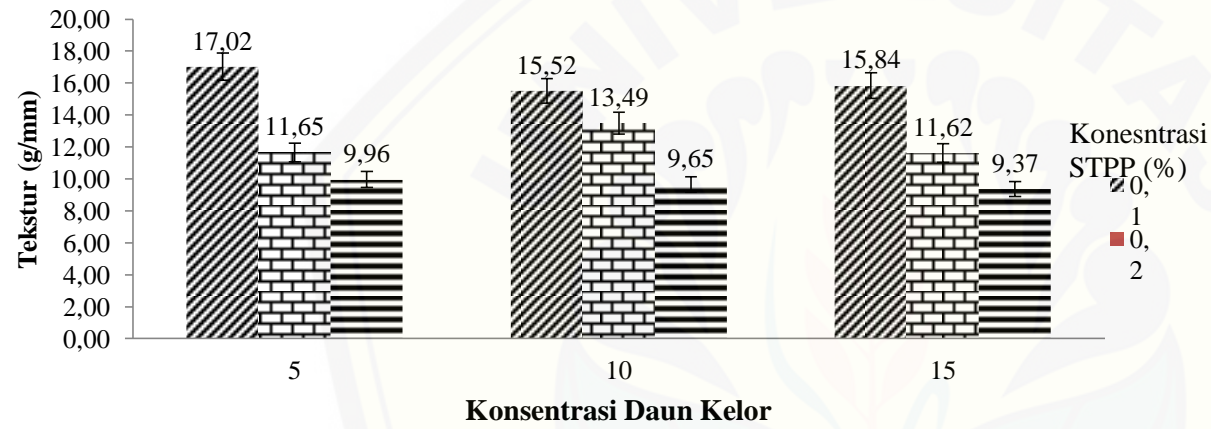
| | U1 | | | | | | | U2 | | | | | | | U3 | | | | | | | RATA2 | | |
|------|----|-----|-----|-----|-----|-----|--|----|-----|-----|-----|-----|-----|--|-----|-----|-----|-----|-----|--|-------|-------|------|--|
| A1B1 | U1 | 177 | 160 | 161 | 173 | 174 | | U1 | 181 | 163 | 164 | 170 | 172 | | 179 | 162 | 163 | 172 | 173 | | 16,95 | | | |
| | U2 | 174 | 181 | 158 | 167 | 184 | | U2 | 172 | 183 | 156 | 168 | 183 | | 173 | 182 | 157 | 168 | 184 | | 17,26 | 17,02 | A1B1 | |
| | U3 | 172 | 168 | 156 | 180 | 163 | | U3 | 174 | 164 | 160 | 184 | 163 | | 173 | 166 | 158 | 182 | 163 | | 16,84 | | | |
| A1B2 | U1 | 159 | 155 | 150 | 156 | 170 | | U1 | 159 | 153 | 151 | 155 | 173 | | 159 | 154 | 151 | 156 | 172 | | 15,81 | | | |
| | U2 | 153 | 142 | 138 | 161 | 169 | | U2 | 152 | 143 | 137 | 165 | 165 | | 153 | 143 | 138 | 163 | 167 | | 15,25 | 15,52 | A1B2 | |
| | U3 | 137 | 163 | 145 | 135 | 191 | | U3 | 138 | 164 | 143 | 137 | 196 | | 138 | 164 | 144 | 136 | 194 | | 15,49 | | | |
| A1B3 | U1 | 158 | 159 | 151 | 152 | 174 | | U1 | 159 | 159 | 151 | 153 | 175 | | 159 | 159 | 151 | 153 | 175 | | 15,91 | | | |
| | U2 | 153 | 173 | 155 | 151 | 153 | | U2 | 154 | 173 | 156 | 152 | 156 | | 154 | 173 | 156 | 152 | 155 | | 15,76 | 15,84 | A1B3 | |
| | U3 | 136 | 164 | 131 | 192 | 163 | | U3 | 138 | 165 | 134 | 194 | 167 | | 137 | 165 | 133 | 193 | 165 | | 15,84 | | | |
| A2B1 | U1 | 116 | 110 | 115 | 112 | 112 | | U1 | 117 | 114 | 116 | 117 | 115 | | 117 | 112 | 116 | 115 | 114 | | 11,44 | | | |
| | U2 | 97 | 97 | 125 | 100 | 213 | | U2 | 100 | 98 | 127 | 103 | 212 | | 99 | 98 | 126 | 102 | 213 | | 12,72 | 11,65 | A2B1 | |
| | U3 | 103 | 125 | 105 | 98 | 107 | | U3 | 107 | 123 | 108 | 99 | 104 | | 105 | 124 | 107 | 99 | 106 | | 10,79 | | | |
| A2B2 | U1 | 117 | 113 | 114 | 110 | 116 | | U1 | 118 | 113 | 114 | 111 | 117 | | 118 | 113 | 114 | 111 | 117 | | 11,43 | | | |
| | U2 | 125 | 112 | 121 | 133 | 191 | | U2 | 127 | 116 | 120 | 138 | 194 | | 126 | 114 | 121 | 136 | 193 | | 13,77 | 13,49 | A2B2 | |
| | U3 | 171 | 173 | 116 | 121 | 185 | | U3 | 172 | 175 | 114 | 120 | 180 | | 172 | 174 | 115 | 121 | 183 | | 15,27 | | | |
| A2B3 | U1 | 116 | 116 | 111 | 115 | 114 | | U1 | 118 | 115 | 116 | 115 | 113 | | 117 | 116 | 114 | 115 | 114 | | 11,49 | | | |
| | U2 | 120 | 110 | 124 | 97 | 111 | | U2 | 122 | 111 | 123 | 101 | 112 | | 121 | 111 | 124 | 99 | 112 | | 11,31 | 11,62 | A2B3 | |
| | U3 | 130 | 133 | 123 | 103 | 110 | | U3 | 131 | 132 | 124 | 108 | 112 | | 131 | 133 | 124 | 106 | 111 | | 12,06 | | | |
| A3B1 | U1 | 97 | 96 | 99 | 100 | 95 | | U1 | 101 | 100 | 100 | 100 | 98 | | 99 | 98 | 100 | 100 | 97 | | 9,86 | | | |
| | U2 | 85 | 84 | 115 | 113 | 77 | | U2 | 92 | 98 | 100 | 118 | 89 | | 89 | 91 | 108 | 116 | 83 | | 9,71 | 9,96 | A3B1 | |
| | U3 | 75 | 111 | 105 | 121 | 86 | | U3 | 87 | 110 | 116 | 125 | 94 | | 81 | 111 | 111 | 123 | 90 | | 10,30 | | | |
| A3B2 | U1 | 90 | 97 | 96 | 90 | 95 | | U1 | 96 | 98 | 99 | 110 | 100 | | 93 | 98 | 98 | 100 | 98 | | 9,71 | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|----|----|-----|-----|-----|-------|--|----|----|-----|-----|-----|-------|--|----|-----|-----|-----|-----|--|------|------|------|
| | U2 | 73 | 107 | 106 | 103 | 90 | | U2 | 86 | 106 | 109 | 106 | 94 | | 80 | 107 | 108 | 105 | 92 | | 9,80 | 9,65 | A3B2 |
| | U3 | 65 | 97 | 116 | 95 | 92 | | U3 | 87 | 86 | 115 | 98 | 93 | | 76 | 92 | 116 | 97 | 93 | | 9,44 | | |
| A3B3 | U1 | 88 | 93 | 90 | 84 | 97 | | U1 | 89 | 95 | 90 | 84 | 97 | | 89 | 94 | 90 | 84 | 97 | | 9,07 | | |
| | U2 | 68 | 91 | 60 | 94 | 135 | | U2 | 77 | 98 | 75 | 94 | 137 | | 73 | 95 | 68 | 94 | 136 | | 9,29 | 9,37 | A3B3 |
| | U3 | 87 | 107 | 89 | 99 | 103,0 | | U3 | 89 | 109 | 88 | 99 | 106,0 | | 88 | 108 | 89 | 99 | 105 | | 9,76 | | |

Duncan tekstur

| INTERAKSI | N | Subset for alpha = 0.05 | | | | |
|-----------|---|-------------------------|---------|---------|---------|---------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| A3B3 | 3 | 9,3733 | | | | |
| A3B2 | 3 | 9,6500 | | | | |
| A3B1 | 3 | 9,9567 | | | | |
| A2B3 | 3 | | 11,6200 | | | |
| A2B1 | 3 | | 11,6500 | | | |
| A2B2 | 3 | | | 13,4900 | | |
| A1B2 | 3 | | | | 15,5167 | |
| A1B3 | 3 | | | | 15,8367 | 15,8367 |
| A1B1 | 3 | | | | | 17,0167 |
| Sig. | | ,388 | ,962 | 1,000 | ,614 | ,075 |

Diagram batang tekstur



Lampiran 4.3 Data Analisis Kesukaan Warna Empek- Empek Ikan Lele

a. Hasil Sifat Organoleptik Warna Empek- Empek Ikan Lele

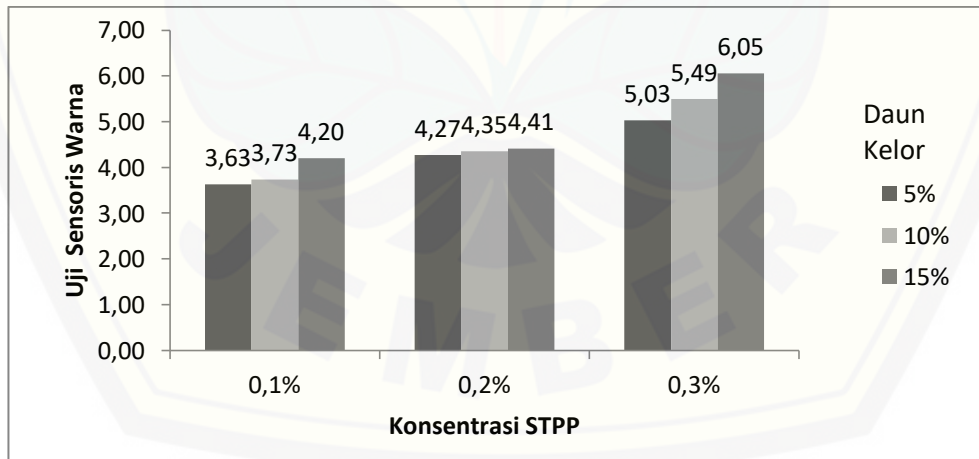
Ulangan 1-3

| Panelis | | | | | | | | | |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | A1B1 | A1B2 | A1B3 | A2B1 | A2B2 | A2B3 | A3B1 | A3B2 | A3B3 |
| 1 | 5 | 5 | 1 | 2 | 2 | 4 | 3 | 6 | 6 |
| 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 4 | 3 | 4 | 5 | 5 |
| 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 4 | 5 | 6 | 4 | 4 | 4 | 6 | 7 | 6 | 5 |
| 5 | 5 | 2 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 5 | 4 |
| 6 | 3 | 4 | 5 | 7 | 2 | 4 | 4 | 4 | 5 |
| 7 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 |
| 8 | 3 | 5 | 4 | 5 | 7 | 5 | 5 | 1 | 6 |
| 9 | 4 | 1 | 4 | 7 | 7 | 7 | 6 | 7 | 6 |
| 10 | 1 | 1 | 2 | 2 | 7 | 6 | 5 | 5 | 7 |
| 11 | 5 | 6 | 5 | 2 | 3 | 3 | 5 | 6 | 7 |
| 12 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 3 | 5 | 5 | 7 |
| 13 | 2 | 2 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 7 | 7 |
| 14 | 4 | 5 | 6 | 6 | 4 | 4 | 5 | 7 | 5 |
| 15 | 3 | 4 | 4 | 2 | 4 | 2 | 5 | 6 | 5 |
| 16 | 4 | 5 | 5 | 4 | 2 | 3 | 3 | 7 | 7 |
| 17 | 4 | 3 | 6 | 6 | 7 | 6 | 5 | 5 | 5 |
| 18 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 19 | 5 | 6 | 5 | 3 | 3 | 6 | 7 | 5 | 7 |
| 20 | 2 | 2 | 4 | 5 | 3 | 3 | 5 | 5 | 7 |
| 21 | 5 | 5 | 4 | 5 | 6 | 5 | 6 | 6 | 7 |
| 22 | 2 | 2 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 7 |
| 23 | 2 | 2 | 4 | 2 | 5 | 3 | 6 | 7 | 6 |
| 24 | 2 | 2 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| 25 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 6 |
| 1 | 5 | 5 | 1 | 2 | 2 | 4 | 3 | 6 | 6 |
| 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 4 | 3 | 4 | 5 | 5 |
| 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |

| | | | | | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 5 | 6 | 4 | 4 | 4 | 6 | 7 | 6 | 5 |
| 5 | 5 | 2 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 5 | 4 |
| 6 | 3 | 4 | 5 | 7 | 2 | 4 | 4 | 4 | 5 |
| 7 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 |
| 8 | 3 | 5 | 4 | 5 | 7 | 5 | 5 | 1 | 6 |
| 9 | 4 | 1 | 4 | 7 | 7 | 7 | 6 | 7 | 6 |
| 10 | 1 | 1 | 2 | 2 | 7 | 6 | 5 | 5 | 7 |
| 11 | 5 | 6 | 5 | 2 | 3 | 3 | 5 | 6 | 7 |
| 12 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 3 | 5 | 5 | 7 |
| 13 | 2 | 2 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 7 | 7 |
| 14 | 4 | 5 | 6 | 6 | 4 | 4 | 5 | 7 | 5 |
| 15 | 3 | 4 | 4 | 2 | 4 | 2 | 5 | 6 | 5 |
| 16 | 4 | 5 | 5 | 4 | 2 | 3 | 3 | 7 | 7 |
| 17 | 4 | 3 | 6 | 6 | 7 | 6 | 5 | 5 | 5 |
| 18 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 19 | 5 | 6 | 5 | 3 | 3 | 6 | 7 | 5 | 7 |
| 20 | 2 | 2 | 4 | 5 | 3 | 3 | 5 | 5 | 7 |
| 21 | 6 | 5 | 4 | 5 | 6 | 5 | 6 | 7 | 7 |
| 22 | 3 | 2 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 23 | 2 | 6 | 6 | 5 | 6 | 3 | 7 | 7 | 6 |
| 24 | 2 | 2 | 5 | 6 | 4 | 6 | 7 | 6 | 6 |
| 25 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 6 |
| 1 | 5 | 5 | 1 | 2 | 2 | 4 | 3 | 6 | 6 |
| 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 4 | 3 | 4 | 5 | 5 |
| 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 4 | 5 | 6 | 4 | 4 | 4 | 6 | 7 | 6 | 5 |
| 5 | 5 | 2 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 5 | 4 |
| 6 | 3 | 4 | 5 | 7 | 2 | 4 | 4 | 4 | 5 |
| 7 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 |
| 8 | 3 | 5 | 4 | 5 | 7 | 5 | 5 | 1 | 7 |
| 9 | 4 | 1 | 4 | 7 | 7 | 7 | 6 | 7 | 7 |
| 10 | 1 | 1 | 2 | 2 | 7 | 6 | 5 | 5 | 7 |
| 11 | 5 | 6 | 5 | 2 | 3 | 3 | 5 | 6 | 7 |

| | | | | | | | | | |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 12 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 3 | 5 | 5 | 7 |
| 13 | 2 | 2 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 7 | 7 |
| 14 | 4 | 5 | 6 | 6 | 4 | 4 | 5 | 7 | 5 |
| 15 | 5 | 4 | 4 | 2 | 4 | 2 | 6 | 7 | 5 |
| 16 | 4 | 5 | 5 | 4 | 2 | 3 | 6 | 7 | 7 |
| 17 | 3 | 3 | 6 | 6 | 7 | 6 | 5 | 5 | 5 |
| 18 | 4 | 6 | 4 | 5 | 5 | 6 | 5 | 6 | 7 |
| 19 | 5 | 6 | 5 | 3 | 3 | 6 | 7 | 5 | 7 |
| 20 | 2 | 3 | 4 | 5 | 4 | 3 | 5 | 5 | 7 |
| 21 | 6 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 |
| 22 | 3 | 2 | 6 | 5 | 5 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 23 | 2 | 6 | 6 | 5 | 6 | 3 | 7 | 7 | 7 |
| 24 | 2 | 2 | 5 | 6 | 5 | 6 | 7 | 6 | 7 |
| 25 | 5 | 4 | 5 | 6 | 4 | 5 | 4 | 4 | 7 |
| jumlah | 272 | 280 | 315 | 320 | 326 | 331 | 377 | 412 | 454 |
| rata-rata | 3,63 | 3,73 | 4,20 | 4,27 | 4,35 | 4,41 | 5,03 | 5,49 | 6,05 |

Diagram batang kesukaan warna



Lampiran 4.4 Data Analisis Kesukaan Aroma Empek- Empek Ikan Lele

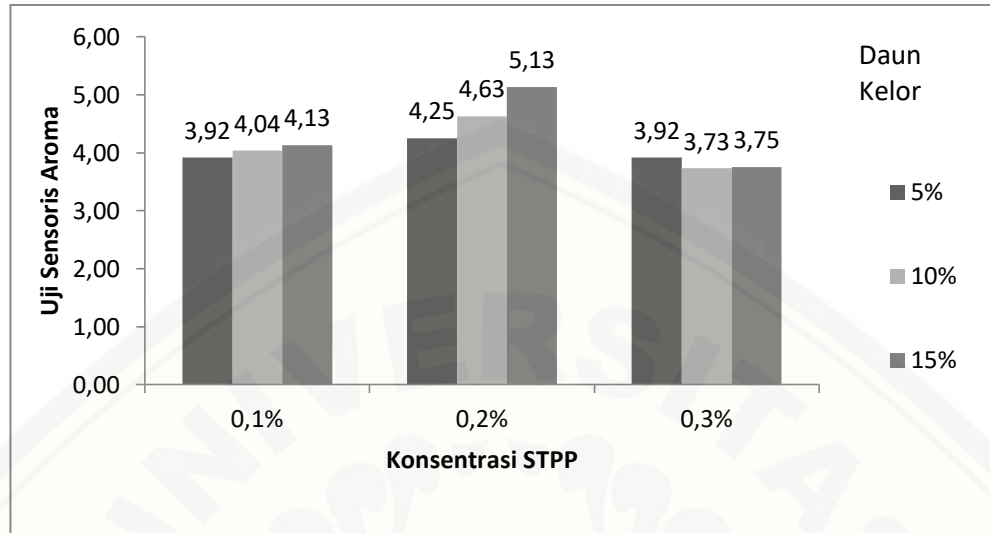
a. Hasil Sifat Organoleptik Aroma Empek- Empek Ikan Lele

Ulangan 1-3

| Panelis | A1B1 | A1B2 | A1B3 | A2B1 | A2B2 | A2B3 | A3B1 | A3B2 | A3B3 |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | 3 | 3 | 2 | 4 | 1 | 5 | 1 | 3 | 3 |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 6 | 6 | 3 | 5 |
| 3 | 3 | 4 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 |
| 4 | 2 | 5 | 2 | 2 | 4 | 6 | 6 | 6 | 4 |
| 5 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 5 | 3 | 5 | 4 |
| 6 | 3 | 4 | 6 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 7 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 5 | 6 | 5 | 4 |
| 8 | 1 | 5 | 2 | 3 | 5 | 4 | 5 | 6 | 4 |
| 9 | 5 | 1 | 7 | 7 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 |
| 10 | 7 | 2 | 6 | 5 | 4 | 5 | 1 | 5 | 1 |
| 11 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 3 |
| 12 | 5 | 3 | 6 | 6 | 5 | 5 | 4 | 3 | 3 |
| 13 | 4 | 2 | 4 | 2 | 2 | 5 | 3 | 2 | 3 |
| 14 | 4 | 6 | 6 | 6 | 7 | 5 | 4 | 3 | 3 |
| 15 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 7 | 3 | 2 | 3 |
| 16 | 5 | 3 | 2 | 5 | 7 | 5 | 1 | 2 | 3 |
| 17 | 3 | 6 | 6 | 7 | 6 | 5 | 3 | 3 | 3 |
| 18 | 3 | 3 | 6 | 6 | 5 | 7 | 3 | 3 | 3 |
| 19 | 4 | 6 | 2 | 2 | 5 | 7 | 6 | 3 | 3 |
| 20 | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 5 | 3 | 3 | 3 |
| 21 | 5 | 6 | 2 | 2 | 5 | 4 | 4 | 3 | 4 |
| 22 | 4 | 5 | 4 | 2 | 5 | 5 | 3 | 2 | 3 |
| 23 | 5 | 6 | 4 | 2 | 5 | 5 | 3 | 3 | 5 |
| 24 | 4 | 5 | 6 | 6 | 5 | 4 | 4 | 3 | 5 |
| 25 | 6 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 |
| 1 | 3 | 3 | 2 | 4 | 1 | 5 | 1 | 3 | 3 |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 6 | 6 | 3 | 5 |
| 3 | 3 | 4 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 |
| 4 | 2 | 5 | 2 | 2 | 4 | 6 | 6 | 6 | 4 |
| 5 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 5 | 3 | 5 | 4 |
| 6 | 3 | 4 | 6 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 7 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 5 | 6 | 5 | 4 |
| 8 | 1 | 5 | 2 | 3 | 5 | 4 | 5 | 6 | 4 |
| 9 | 5 | 1 | 7 | 7 | 5 | 4 | 5 | 4 | 3 |
| 10 | 7 | 2 | 6 | 5 | 4 | 5 | 1 | 5 | 1 |
| 11 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 3 |
| 12 | 5 | 3 | 6 | 6 | 5 | 5 | 4 | 3 | 3 |
| 13 | 4 | 2 | 4 | 2 | 2 | 5 | 3 | 2 | 3 |

| | | | | | | | | | |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 14 | 4 | 6 | 6 | 6 | 7 | 5 | 4 | 3 | 3 |
| 15 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 7 | 3 | 2 | 3 |
| 16 | 5 | 3 | 2 | 5 | 7 | 5 | 1 | 2 | 3 |
| 17 | 3 | 6 | 6 | 7 | 6 | 5 | 3 | 3 | 3 |
| 18 | 3 | 3 | 6 | 6 | 5 | 7 | 3 | 3 | 2 |
| 19 | 4 | 5 | 2 | 2 | 5 | 7 | 6 | 3 | 5 |
| 20 | 4 | 6 | 6 | 4 | 6 | 5 | 5 | 3 | 5 |
| 21 | 5 | 6 | 3 | 2 | 6 | 5 | 4 | 3 | 4 |
| 22 | 4 | 6 | 4 | 4 | 6 | 5 | 3 | 3 | 3 |
| 23 | 5 | 6 | 4 | 3 | 5 | 5 | 3 | 3 | 5 |
| 24 | 6 | 5 | 6 | 6 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 |
| 25 | 6 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 |
| 1 | 3 | 3 | 2 | 4 | 1 | 5 | 1 | 3 | 3 |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 6 | 6 | 3 | 5 |
| 3 | 3 | 4 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 |
| 4 | 2 | 5 | 2 | 2 | 4 | 6 | 6 | 6 | 4 |
| 5 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 5 | 3 | 5 | 4 |
| 6 | 3 | 4 | 6 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 7 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 5 | 6 | 5 | 4 |
| 8 | 1 | 5 | 2 | 3 | 5 | 4 | 5 | 6 | 4 |
| 9 | 5 | 1 | 7 | 7 | 5 | 4 | 5 | 4 | 3 |
| 10 | 7 | 2 | 6 | 5 | 4 | 5 | 1 | 5 | 1 |
| 11 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 3 |
| 12 | 5 | 3 | 6 | 6 | 5 | 5 | 4 | 3 | 3 |
| 13 | 4 | 2 | 4 | 2 | 2 | 5 | 3 | 2 | 3 |
| 14 | 4 | 6 | 6 | 6 | 7 | 5 | 4 | 3 | 3 |
| 15 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 7 | 3 | 2 | 3 |
| 16 | 5 | 3 | 2 | 6 | 7 | 5 | 1 | 2 | 3 |
| 17 | 3 | 6 | 7 | 7 | 7 | 5 | 4 | 3 | 3 |
| 18 | 3 | 3 | 7 | 6 | 6 | 7 | 2 | 5 | 2 |
| 19 | 4 | 7 | 2 | 2 | 5 | 7 | 6 | 3 | 5 |
| 20 | 4 | 7 | 6 | 4 | 6 | 7 | 5 | 4 | 5 |
| 21 | 5 | 6 | 3 | 2 | 6 | 5 | 4 | 3 | 4 |
| 22 | 4 | 7 | 4 | 4 | 6 | 5 | 7 | 3 | 7 |
| 23 | 6 | 7 | 4 | 3 | 5 | 5 | 2 | 3 | 6 |
| 24 | 7 | 5 | 6 | 6 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 |
| 25 | 6 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 |
| jumlah | 294 | 303 | 310 | 319 | 347 | 385 | 294 | 280 | 281 |
| rata2 | 3,92 | 4,04 | 4,13 | 4,25 | 4,63 | 5,13 | 3,92 | 3,73 | 3,75 |

Diagram batang kesukaan aroma



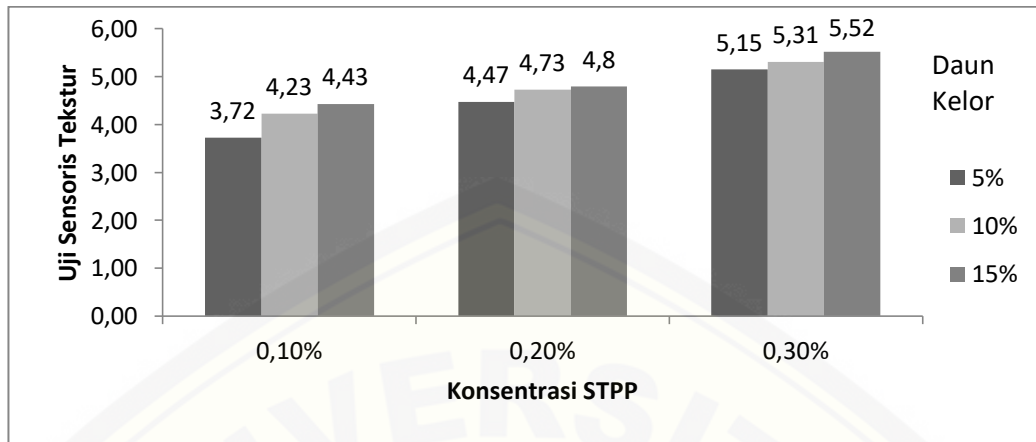
Lampiran 4.5 Data Analisis Kesukaan Tekstur Empek- Empek Ikan Lele

a. Hasil Sifat Organoleptik Tekstur Empek- Empek Ikan Lele

| Panelis | | | | | | | | | |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | A1B1 | A1B2 | A1B3 | A2B1 | A2B2 | A2B3 | A3B1 | A3B2 | A3B3 |
| 1 | 4 | 1 | 2 | 2 | 1 | 4 | 2 | 5 | 6 |
| 2 | 4 | 5 | 3 | 5 | 4 | 5 | 6 | 3 | 5 |
| 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 4 | 1 | 5 | 4 | 5 | 6 | 5 | 6 | 7 | 5 |
| 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 2 | 3 | 5 | 3 |
| 6 | 4 | 3 | 5 | 6 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 |
| 7 | 5 | 7 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 |
| 8 | 6 | 7 | 5 | 3 | 5 | 4 | 2 | 6 | 5 |
| 9 | 7 | 6 | 6 | 7 | 7 | 6 | 6 | 7 | 5 |
| 10 | 4 | 5 | 6 | 3 | 4 | 4 | 7 | 1 | 3 |
| 11 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| 12 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 7 | 7 | 7 |
| 13 | 4 | 4 | 3 | 2 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 |
| 14 | 4 | 4 | 5 | 7 | 6 | 6 | 5 | 4 | 4 |
| 15 | 4 | 4 | 3 | 5 | 3 | 5 | 6 | 4 | 5 |
| 16 | 4 | 1 | 6 | 2 | 1 | 4 | 2 | 6 | 6 |
| 17 | 4 | 4 | 6 | 7 | 6 | 6 | 5 | 5 | 5 |
| 18 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 19 | 1 | 4 | 5 | 6 | 6 | 5 | 6 | 7 | 6 |
| 20 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| 21 | 1 | 5 | 3 | 5 | 6 | 5 | 6 | 7 | 5 |
| 22 | 4 | 4 | 3 | 2 | 5 | 4 | 6 | 4 | 7 |
| 23 | 4 | 3 | 3 | 2 | 5 | 4 | 5 | 4 | 7 |
| 24 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 7 |
| 25 | 4 | 4 | 5 | 4 | 3 | 3 | 5 | 5 | 7 |
| 1 | 4 | 1 | 2 | 2 | 1 | 4 | 2 | 5 | 6 |
| 2 | 4 | 5 | 3 | 5 | 4 | 5 | 6 | 3 | 5 |
| 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 4 | 1 | 5 | 4 | 5 | 6 | 5 | 6 | 7 | 5 |
| 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 2 | 3 | 5 | 3 |
| 6 | 4 | 3 | 5 | 6 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 |
| 7 | 5 | 7 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 |
| 8 | 6 | 7 | 5 | 3 | 5 | 4 | 2 | 6 | 5 |
| 9 | 7 | 6 | 6 | 7 | 7 | 6 | 6 | 7 | 5 |
| 10 | 4 | 5 | 6 | 3 | 4 | 4 | 7 | 1 | 3 |
| 11 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| 12 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 7 | 7 | 7 |
| 13 | 4 | 4 | 3 | 2 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 |
| 14 | 4 | 4 | 5 | 7 | 6 | 6 | 5 | 4 | 4 |
| 15 | 4 | 4 | 3 | 5 | 3 | 5 | 6 | 4 | 5 |

| | | | | | | | | | |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 16 | 4 | 1 | 6 | 2 | 7 | 4 | 2 | 6 | 6 |
| 17 | 4 | 4 | 6 | 7 | 5 | 6 | 5 | 5 | 5 |
| 18 | 5 | 5 | 5 | 5 | 7 | 6 | 7 | 7 | 6 |
| 19 | 1 | 4 | 5 | 7 | 5 | 5 | 7 | 7 | 5 |
| 20 | 3 | 4 | 4 | 5 | 3 | 7 | 5 | 7 | 7 |
| 21 | 4 | 5 | 4 | 5 | 6 | 7 | 6 | 7 | 7 |
| 22 | 4 | 3 | 4 | 2 | 5 | 4 | 6 | 4 | 7 |
| 23 | 3 | 5 | 3 | 2 | 5 | 4 | 5 | 4 | 7 |
| 24 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 7 |
| 25 | 3 | 4 | 5 | 4 | 3 | 3 | 5 | 5 | 7 |
| 1 | 4 | 1 | 2 | 2 | 1 | 4 | 2 | 5 | 6 |
| 2 | 4 | 5 | 3 | 5 | 4 | 5 | 6 | 3 | 5 |
| 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 4 | 1 | 5 | 4 | 5 | 6 | 5 | 6 | 7 | 5 |
| 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 2 | 3 | 5 | 3 |
| 6 | 4 | 3 | 5 | 6 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 |
| 7 | 5 | 7 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 |
| 8 | 6 | 7 | 5 | 3 | 5 | 4 | 2 | 6 | 7 |
| 9 | 7 | 6 | 6 | 7 | 7 | 6 | 6 | 7 | 6 |
| 10 | 4 | 5 | 6 | 3 | 4 | 4 | 7 | 1 | 6 |
| 11 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| 12 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 7 | 7 | 7 |
| 13 | 4 | 4 | 3 | 2 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 |
| 14 | 4 | 4 | 5 | 7 | 6 | 6 | 5 | 4 | 4 |
| 15 | 4 | 4 | 5 | 5 | 3 | 5 | 6 | 4 | 5 |
| 16 | 4 | 1 | 6 | 5 | 7 | 4 | 2 | 6 | 6 |
| 17 | 4 | 4 | 6 | 7 | 5 | 6 | 5 | 5 | 5 |
| 18 | 4 | 5 | 6 | 6 | 7 | 6 | 7 | 7 | 6 |
| 19 | 4 | 5 | 6 | 7 | 6 | 5 | 7 | 7 | 5 |
| 20 | 4 | 6 | 4 | 5 | 4 | 7 | 5 | 7 | 7 |
| 21 | 4 | 5 | 4 | 5 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| 22 | 4 | 3 | 4 | 2 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 |
| 23 | 3 | 5 | 3 | 2 | 5 | 5 | 5 | 4 | 6 |
| 24 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 7 |
| 25 | 3 | 4 | 5 | 4 | 3 | 3 | 5 | 5 | 6 |
| jumlah | 279 | 317 | 332 | 335 | 355 | 360 | 386 | 398 | 414 |
| rata2 | 3,72 | 4,23 | 4,43 | 4,47 | 4,73 | 4,80 | 5,15 | 5,31 | 5,52 |

Diagram batang kesukaan tekstur



Lampiran 4.6 Data Analisis Kesukaan Rasa Empek- Empek Ikan Lele

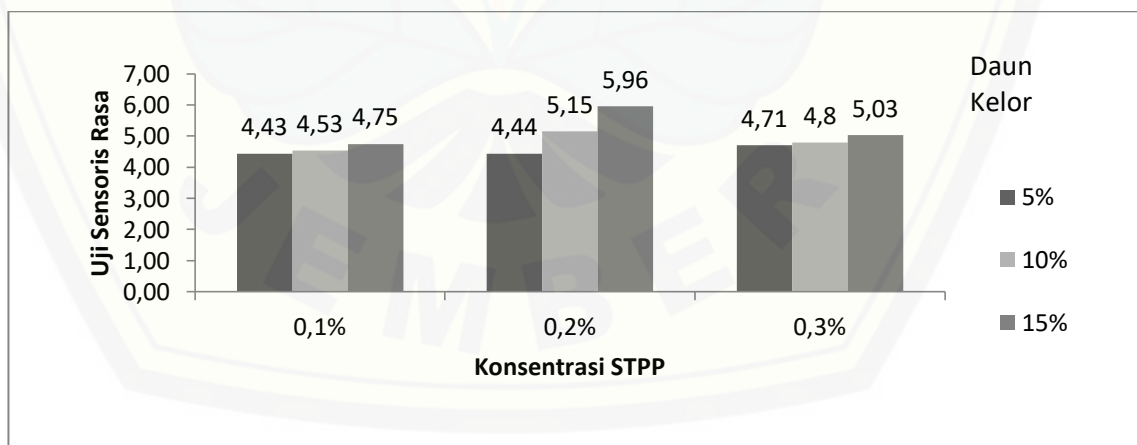
- a. Hasil Sifat Organoleptik Rasa Empek- Empek Ikan Lele
Ulangan 1-3

| Panelis | | | | | | | | | |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | A1B1 | A1B2 | A1B3 | A2B1 | A2B2 | A2B3 | A3B1 | A3B2 | A3B3 |
| 1 | 4 | 1 | 2 | 2 | 1 | 3 | 2 | 2 | 7 |
| 2 | 3 | 5 | 2 | 6 | 6 | 5 | 6 | 5 | 4 |
| 3 | 4 | 3 | 5 | 5 | 7 | 6 | 5 | 7 | 5 |
| 4 | 2 | 4 | 2 | 5 | 6 | 5 | 7 | 4 | 5 |
| 5 | 5 | 3 | 4 | 5 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 |
| 6 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 6 | 5 | 4 | 5 |
| 7 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 6 | 4 | 5 | 4 |
| 8 | 1 | 4 | 6 | 4 | 5 | 6 | 6 | 6 | 7 |
| 9 | 7 | 5 | 6 | 7 | 7 | 7 | 6 | 7 | 6 |
| 10 | 6 | 7 | 5 | 2 | 4 | 6 | 6 | 5 | 1 |
| 11 | 4 | 3 | 5 | 4 | 5 | 7 | 4 | 5 | 4 |
| 12 | 3 | 2 | 5 | 5 | 5 | 7 | 5 | 5 | 5 |
| 13 | 4 | 4 | 2 | 2 | 4 | 7 | 5 | 5 | 5 |
| 14 | 6 | 5 | 5 | 5 | 7 | 7 | 4 | 4 | 4 |
| 15 | 2 | 5 | 2 | 6 | 4 | 5 | 3 | 7 | 5 |
| 16 | 6 | 5 | 3 | 3 | 2 | 6 | 2 | 5 | 6 |
| 17 | 4 | 5 | 7 | 5 | 7 | 6 | 5 | 5 | 4 |
| 18 | 6 | 3 | 7 | 5 | 7 | 6 | 5 | 3 | 7 |
| 19 | 6 | 5 | 6 | 5 | 6 | 6 | 7 | 3 | 5 |

| | | | | | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 20 | 4 | 7 | 6 | 4 | 5 | 6 | 4 | 4 | 4 |
| 21 | 6 | 4 | 6 | 5 | 7 | 7 | 6 | 6 | 5 |
| 22 | 6 | 7 | 5 | 2 | 6 | 7 | 4 | 3 | 5 |
| 23 | 6 | 6 | 6 | 5 | 6 | 7 | 5 | 5 | 5 |
| 24 | 3 | 5 | 7 | 5 | 5 | 7 | 4 | 5 | 5 |
| 25 | 4 | 5 | 6 | 4 | 4 | 3 | 2 | 2 | 7 |
| 1 | 4 | 1 | 2 | 2 | 1 | 3 | 2 | 2 | 7 |
| 2 | 3 | 5 | 2 | 6 | 6 | 5 | 6 | 5 | 4 |
| 3 | 4 | 3 | 5 | 5 | 7 | 6 | 5 | 7 | 5 |
| 4 | 2 | 4 | 2 | 5 | 6 | 5 | 7 | 4 | 5 |
| 5 | 5 | 3 | 4 | 5 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 |
| 6 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 6 | 5 | 4 | 5 |
| 7 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 6 | 4 | 5 | 4 |
| 8 | 1 | 4 | 6 | 4 | 5 | 6 | 6 | 6 | 7 |
| 9 | 7 | 5 | 6 | 7 | 7 | 7 | 6 | 7 | 6 |
| 10 | 6 | 7 | 5 | 2 | 4 | 6 | 6 | 5 | 1 |
| 11 | 4 | 3 | 5 | 4 | 5 | 7 | 4 | 5 | 4 |
| 12 | 3 | 2 | 5 | 5 | 5 | 7 | 5 | 5 | 5 |
| 13 | 4 | 4 | 2 | 2 | 4 | 7 | 5 | 5 | 5 |
| 14 | 6 | 5 | 5 | 5 | 7 | 7 | 4 | 4 | 4 |
| 15 | 2 | 5 | 2 | 6 | 4 | 5 | 3 | 7 | 5 |
| 16 | 6 | 5 | 3 | 3 | 2 | 6 | 2 | 5 | 6 |
| 17 | 4 | 5 | 7 | 5 | 7 | 6 | 7 | 5 | 4 |
| 18 | 6 | 3 | 7 | 5 | 7 | 6 | 6 | 4 | 7 |
| 19 | 6 | 5 | 6 | 5 | 6 | 7 | 7 | 6 | 5 |
| 20 | 4 | 7 | 6 | 4 | 5 | 6 | 4 | 4 | 4 |
| 21 | 6 | 4 | 6 | 5 | 7 | 7 | 6 | 6 | 6 |
| 22 | 6 | 7 | 6 | 3 | 6 | 7 | 4 | 3 | 6 |
| 23 | 6 | 7 | 6 | 6 | 7 | 7 | 5 | 5 | 5 |
| 24 | 4 | 7 | 7 | 5 | 5 | 7 | 4 | 5 | 5 |
| 25 | 4 | 5 | 6 | 4 | 4 | 3 | 2 | 2 | 7 |
| 1 | 4 | 1 | 2 | 2 | 1 | 3 | 2 | 2 | 6 |
| 2 | 3 | 5 | 2 | 6 | 6 | 5 | 6 | 5 | 4 |
| 3 | 4 | 3 | 5 | 5 | 7 | 6 | 5 | 7 | 5 |
| 4 | 2 | 4 | 2 | 5 | 6 | 5 | 7 | 4 | 6 |
| 5 | 5 | 3 | 4 | 5 | 3 | 6 | 3 | 4 | 3 |
| 6 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 6 | 5 | 4 | 5 |
| 7 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 6 | 4 | 5 | 4 |
| 8 | 1 | 4 | 6 | 4 | 5 | 6 | 6 | 6 | 7 |

| | | | | | | | | | |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 9 | 7 | 5 | 6 | 7 | 7 | 7 | 6 | 7 | 6 |
| 10 | 6 | 7 | 5 | 2 | 4 | 6 | 6 | 5 | 3 |
| 11 | 4 | 3 | 5 | 4 | 5 | 7 | 4 | 5 | 4 |
| 12 | 3 | 2 | 5 | 5 | 5 | 7 | 5 | 5 | 5 |
| 13 | 4 | 4 | 2 | 2 | 4 | 7 | 5 | 5 | 5 |
| 14 | 6 | 5 | 5 | 5 | 7 | 7 | 4 | 4 | 4 |
| 15 | 2 | 5 | 5 | 6 | 4 | 6 | 3 | 7 | 5 |
| 16 | 6 | 5 | 3 | 4 | 2 | 6 | 2 | 5 | 6 |
| 17 | 7 | 5 | 7 | 6 | 7 | 6 | 7 | 5 | 4 |
| 18 | 7 | 6 | 7 | 5 | 7 | 6 | 6 | 4 | 7 |
| 19 | 5 | 6 | 6 | 5 | 6 | 7 | 7 | 6 | 5 |
| 20 | 4 | 7 | 6 | 4 | 5 | 6 | 5 | 4 | 7 |
| 21 | 6 | 4 | 6 | 5 | 7 | 7 | 6 | 6 | 6 |
| 22 | 6 | 7 | 6 | 3 | 7 | 7 | 5 | 6 | 5 |
| 23 | 6 | 7 | 6 | 6 | 7 | 7 | 5 | 5 | 5 |
| 24 | 4 | 7 | 7 | 5 | 5 | 7 | 5 | 6 | 5 |
| 25 | 4 | 5 | 6 | 4 | 6 | 3 | 2 | 2 | 7 |
| jumlah | 332 | 340 | 356 | 333 | 386 | 447 | 354 | 360 | 377 |
| rata2 | 4,43 | 4,53 | 4,75 | 4,44 | 5,15 | 5,96 | 4,72 | 4,80 | 5,03 |

Diagram batang kesukaan rasa



**Lampiran 4.7 Data Analisis Kesukaan Keseluruhan Empek- Empek Ikan
Lele**

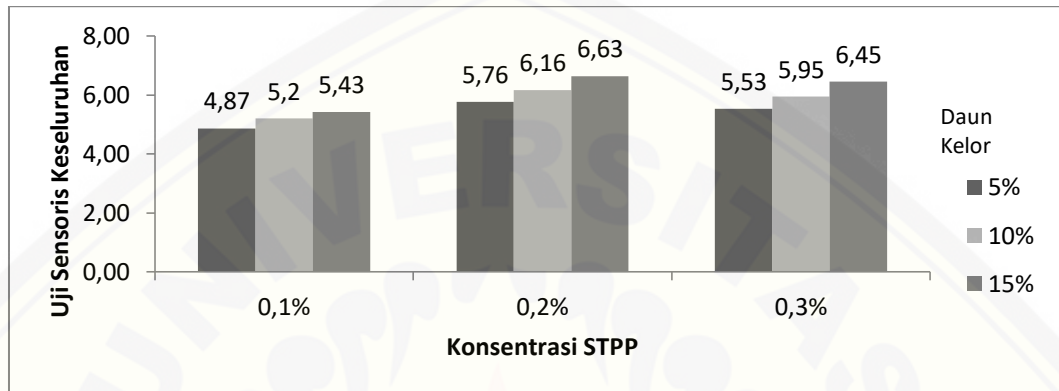
- a. Hasil Sifat Organoleptik Keseluruhan Empek- Empek Ikan Lele
Ulangan 1-3

| Panelis | | | | | | | | | |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | A1B1 | A1B2 | A1B3 | A2B1 | A2B2 | A2B3 | A3B1 | A3B2 | A3B3 |
| 1 | 5 | 2 | 3 | 5 | 1 | 4 | 2 | 5 | 7 |
| 2 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | 6 | 6 | 5 | 7 |
| 3 | 6 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 | 5 | 7 | 7 |
| 4 | 5 | 4 | 5 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| 5 | 4 | 3 | 3 | 5 | 5 | 7 | 4 | 6 | 4 |
| 6 | 4 | 5 | 5 | 6 | 4 | 7 | 4 | 5 | 4 |
| 7 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 7 | 5 | 5 | 5 |
| 8 | 4 | 4 | 6 | 4 | 6 | 7 | 6 | 6 | 7 |
| 9 | 6 | 4 | 7 | 7 | 6 | 7 | 6 | 7 | 4 |
| 10 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 5 | 7 |
| 11 | 5 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 5 | 7 |
| 12 | 6 | 5 | 7 | 6 | 6 | 7 | 5 | 5 | 7 |
| 13 | 6 | 5 | 7 | 5 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| 14 | 6 | 5 | 7 | 5 | 6 | 7 | 5 | 6 | 7 |
| 15 | 6 | 5 | 7 | 5 | 7 | 7 | 5 | 5 | 7 |
| 16 | 5 | 7 | 7 | 5 | 7 | 7 | 6 | 5 | 7 |
| 17 | 4 | 5 | 7 | 7 | 7 | 7 | 5 | 5 | 7 |
| 18 | 3 | 4 | 7 | 5 | 7 | 6 | 5 | 6 | 7 |
| 19 | 3 | 5 | 7 | 5 | 7 | 6 | 5 | 7 | 6 |
| 20 | 6 | 5 | 4 | 5 | 6 | 6 | 6 | 7 | 6 |
| 21 | 6 | 5 | 3 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 22 | 4 | 7 | 3 | 6 | 6 | 5 | 5 | 7 | 6 |
| 23 | 3 | 6 | 3 | 6 | 6 | 7 | 6 | 5 | 7 |
| 24 | 5 | 7 | 3 | 7 | 7 | 6 | 6 | 6 | 7 |
| 25 | 4 | 6 | 3 | 6 | 7 | 6 | 7 | 7 | 7 |
| 1 | 5 | 2 | 3 | 5 | 1 | 4 | 2 | 5 | 7 |
| 2 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | 6 | 6 | 5 | 7 |
| 3 | 6 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 | 5 | 7 | 7 |
| 4 | 5 | 4 | 5 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| 5 | 4 | 3 | 3 | 5 | 5 | 7 | 4 | 6 | 4 |
| 6 | 4 | 5 | 5 | 6 | 4 | 7 | 4 | 5 | 4 |
| 7 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 7 | 5 | 5 | 5 |
| 8 | 4 | 4 | 6 | 4 | 6 | 7 | 6 | 6 | 7 |

| | | | | | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 9 | 6 | 4 | 7 | 7 | 6 | 7 | 6 | 7 | 4 |
| 10 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 5 | 7 |
| 11 | 5 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 5 | 7 |
| 12 | 6 | 5 | 7 | 6 | 6 | 7 | 5 | 5 | 7 |
| 13 | 6 | 5 | 7 | 5 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| 14 | 6 | 5 | 7 | 5 | 6 | 7 | 5 | 6 | 7 |
| 15 | 6 | 5 | 7 | 5 | 7 | 7 | 5 | 5 | 7 |
| 16 | 5 | 7 | 7 | 5 | 7 | 7 | 6 | 5 | 7 |
| 17 | 4 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 5 | 5 | 7 |
| 18 | 4 | 5 | 7 | 5 | 7 | 6 | 5 | 6 | 7 |
| 19 | 4 | 5 | 7 | 5 | 7 | 7 | 5 | 7 | 6 |
| 20 | 6 | 7 | 4 | 5 | 7 | 7 | 6 | 7 | 6 |
| 21 | 6 | 7 | 4 | 7 | 7 | 7 | 6 | 6 | 6 |
| 22 | 4 | 7 | 3 | 6 | 6 | 5 | 6 | 7 | 7 |
| 23 | 3 | 6 | 4 | 7 | 7 | 7 | 6 | 6 | 7 |
| 24 | 5 | 7 | 4 | 7 | 7 | 6 | 6 | 6 | 7 |
| 25 | 4 | 6 | 3 | 6 | 7 | 6 | 7 | 7 | 7 |
| 1 | 5 | 2 | 3 | 5 | 1 | 4 | 2 | 6 | 7 |
| 2 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | 6 | 6 | 6 | 7 |
| 3 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 5 | 6 | 7 |
| 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 7 | 7 | 7 | 6 | 7 |
| 5 | 4 | 6 | 3 | 5 | 6 | 7 | 4 | 6 | 6 |
| 6 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 7 | 4 | 5 | 6 |
| 7 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 7 | 5 | 5 | 6 |
| 8 | 4 | 4 | 6 | 4 | 6 | 7 | 6 | 6 | 7 |
| 9 | 6 | 4 | 7 | 7 | 6 | 7 | 6 | 7 | 6 |
| 10 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 5 | 7 |
| 11 | 5 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 5 | 7 |
| 12 | 6 | 5 | 7 | 6 | 6 | 7 | 5 | 5 | 6 |
| 13 | 6 | 5 | 7 | 5 | 6 | 7 | 7 | 7 | 6 |
| 14 | 6 | 5 | 7 | 5 | 6 | 7 | 5 | 6 | 7 |
| 15 | 6 | 5 | 7 | 5 | 7 | 7 | 5 | 6 | 7 |
| 16 | 5 | 7 | 7 | 6 | 7 | 7 | 6 | 6 | 7 |
| 17 | 4 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 5 | 5 | 7 |
| 18 | 4 | 5 | 7 | 5 | 7 | 7 | 5 | 6 | 7 |
| 19 | 4 | 5 | 7 | 6 | 7 | 7 | 5 | 7 | 6 |
| 20 | 6 | 7 | 5 | 5 | 7 | 6 | 6 | 7 | 6 |
| 21 | 6 | 7 | 5 | 7 | 7 | 7 | 6 | 6 | 6 |
| 22 | 5 | 7 | 3 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| 23 | 3 | 5 | 4 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| 24 | 5 | 7 | 4 | 7 | 7 | 6 | 6 | 6 | 6 |

| | | | | | | | | | |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 25 | 4 | 5 | 3 | 6 | 7 | 6 | 7 | 7 | 5 |
| jumlah | 365 | 390 | 407 | 432 | 462 | 497 | 415 | 446 | 484 |
| rata2 | 4,87 | 5,20 | 5,43 | 5,76 | 6,16 | 6,63 | 5,53 | 5,95 | 6,45 |

Diagram batang kesukaan keseluruhan



Lampiran 4.8 Data Hasil Uji Efektifitas Empek- Empek Ikan Lele

| Parameter | BNP | BN | 0,1% | | 0,1% | | 0,1% | | 0,2% | | 0,2% | | 0,2% | | 0,3% | | 0,3% | | 0,3% | |
|-----------------|----------|-------------|------|------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | | 5% | | 10% | | 15% | | 5% | | 10% | | 15% | | 5% | | 10% | | 15% | |
| | | | NE | NH | NE | NH | NE | NH | NE | NH | NE | NH | NE | NH | NE | NH | NE | NH | NE | NH |
| Org.Warna | 1 | 0,20 | 0,00 | 0,00 | 0,04 | 0,01 | 0,24 | 0,05 | 0,26 | 0,05 | 0,30 | 0,06 | 0,32 | 0,06 | 0,58 | 0,12 | 0,77 | 0,15 | 1,00 | 0,20 |
| Org.Aroma | 1 | 0,20 | 0,12 | 0,02 | 0,21 | 0,04 | 0,28 | 0,06 | 0,36 | 0,07 | 0,64 | 0,13 | 1,00 | 0,20 | 0,12 | 0,02 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Org.Tekstur | 1 | 0,20 | 0,00 | 0,00 | 0,28 | 0,06 | 0,39 | 0,08 | 0,42 | 0,08 | 0,56 | 0,11 | 0,60 | 0,12 | 0,79 | 0,16 | 0,88 | 0,18 | 1,00 | 0,20 |
| Org.rasa | 1 | 0,20 | 0,00 | 0,00 | 0,07 | 0,01 | 0,21 | 0,04 | 0,01 | 0,00 | 0,45 | 0,09 | 1,00 | 0,20 | 0,19 | 0,04 | 0,24 | 0,05 | 0,39 | 0,08 |
| Org.keseluruhan | 1 | 0,20 | 0,00 | 0,00 | 0,1875 | 0,04 | 0,32 | 0,06 | 0,87 | 0,17 | 0,73 | 0,15 | 1,00 | 0,20 | 0,38 | 0,08 | 0,61 | 0,12 | 0,90 | 0,18 |
| Total | 5 | 1,00 | | 0,02 | | 0,16 | | 0,29 | | 0,38 | | 0,54 | | 0,78 | | 0,41 | | 0,50 | | 0,66 |

| Parameter | terbaik | Terjelek | Selisih | STPP | DAUN KELOR | Warna | Aroma | tekstur | rasa | keseluruhan | Perlakuan | | Nilai Efektivitas |
|-------------|---------|----------|---------|------|---------------|-------|-------|---------|------|-------------|-----------|---------------|----------------------|
| | | | | | | | | | | | STPP | Daun kelor | |
| Warna | 6,05 | 3,63 | 2,42 | 0,1% | 5% | 3,63 | 3,92 | 3,72 | 4,43 | 4,87 | STPP | Daun kelor | |
| aroma | 5,13 | 3,75 | 1,38 | 0,1% | 10% | 3,73 | 4,04 | 4,23 | 4,53 | 5,2 | 0,1% | 5% | 0,02 |
| tekstur | 5,52 | 3,72 | 1,8 | 0,1% | 15% | 4,2 | 4,13 | 4,43 | 4,75 | 5,43 | 0,1% | 10% | 0,16 |
| rasa | 5,96 | 4,43 | 1,53 | 0,2% | 5% | 4,27 | 4,25 | 4,47 | 4,44 | 5,76 | 0,1% | 15% | 0,29 |
| keseluruhan | 6,63 | 4,87 | 1,76 | 0,2% | 10% | 4,35 | 4,63 | 4,73 | 5,12 | 6,16 | 0,2% | 5% | 0,38 |
| | | | | 0,2% | 15% | 4,41 | 5,13 | 4,8 | 5,96 | 6,63 | 0,2% | 10% | 0,54 |
| | | | | 0,3% | 5% | 5,03 | 3,92 | 5,15 | 4,72 | 5,53 | 0,2% | 15% | 0,78 |
| | | | | 0,3% | 10% | 5,49 | 3,73 | 5,31 | 4,8 | 5,95 | 0,3% | 5% | 0,41 |
| | | | | 0,3% | 15% | 6,05 | 3,75 | 5,52 | 5,03 | 6,45 | 0,3% | 10% | 0,50 |
| | | | | | | | | | | | 0,3% | 15% | 0,66 |

b. Kadar Abu

| | Porselen Kosong | | | botol + sampel sebelum | | | botol+ sampel sesudah | | | |
|------|-----------------|-------|------|---------------------------|-------|------|-----------------------|-------|------|------|
| | U1 | U2 | U3 | U1 | U2 | U3 | U1 | U2 | U3 | |
| A3B2 | 8,89 | 8,64 | 7,97 | 10,19 | 10,35 | 9,29 | 8,92 | 8,67 | 8,11 | 0,43 |
| A3B3 | 25,27 | 26,66 | 8,61 | 26,52 | 27,86 | 9,89 | 25,30 | 26,69 | 8,64 | 0,30 |
| | | | | | | | | | | 0,36 |

c. Kadar Protein

Hasil Pengukuran Kadar Protein

| | Berat sampel | | | ml HCL | | | ml Blanko | | | KADAR PROTEIN | | | |
|------|--------------|-------|-------|-----------|------|------|-----------|-----|-----|---------------|-------|-------|-------|
| | U1 | U2 | U3 | U1 | U2 | U3 | u1 | u2 | u3 | U1 | U2 | U3 | |
| A1B1 | 0,54 | 0,546 | 0,546 | 11,6 | 10 | 12,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 18,01 | 14,99 | 19,40 | 17,46 |
| A1B2 | 0,542 | 0,54 | 0,519 | 10,7 | 12,2 | 11,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 16,34 | 19,08 | 18,56 | 17,99 |
| A1B3 | 0,542 | 0,513 | 0,542 | 11,8 | 12,5 | 10,4 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 18,29 | 20,67 | 15,81 | 18,25 |
| A2B1 | 0,514 | 0,551 | 0,572 | 12,9 | 11,7 | 10,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 21,35 | 17,82 | 15,15 | 18,11 |
| A2B2 | 0,514 | 0,551 | 0,572 | 11,8 | 12,3 | 10,4 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 19,30 | 18,87 | 14,98 | 17,72 |
| A2B3 | 0,571 | 0,542 | 0,571 | 10,4 | 11,4 | 12,8 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 15,00 | 17,58 | 19,06 | 17,21 |
| A3B1 | 0,583 | 0,519 | 0,561 | 10,5 | 11,3 | 12,8 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 14,88 | 18,20 | 19,39 | 17,49 |
| A3B2 | 0,532 | 0,514 | 0,575 | 10,7 | 11,5 | 12,7 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 16,65 | 18,73 | 18,75 | 18,04 |
| A3B3 | 0,542 | 0,518 | 0,544 | 10,8 | 11,7 | 12,8 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 16,53 | 18,96 | 20,00 | 18,50 |

d. Kadar Lemak

| | berat labu lemak | | | berat sampel | | | berat ekstrak lemak | | | KADAR LEMAK | | | |
|------|------------------|-------|-------|--------------|-------|--------|---------------------|--------|---------|-------------|------|------|------|
| | U1 | U2 | U3 | U1 | U2 | U3 | U1 | U2 | U3 | U1 | U2 | U3 | |
| A1B1 | 32,07 | 42,61 | 30,52 | 2,437 | 2,432 | 2,4513 | 32,0867 | 42,626 | 30,5357 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| A1B2 | 32,04 | 42,6 | 30,52 | 2,417 | 2,422 | 2,4624 | 32,1202 | 42,605 | 30,6271 | 0,03 | 0,00 | 0,04 | 0,03 |
| A1B3 | 32,05 | 42,61 | 30,52 | 2,411 | 2,422 | 2,4138 | 32,0636 | 42,645 | 30,6218 | 0,00 | 0,01 | 0,04 | 0,02 |
| A2B1 | 32,06 | 42,61 | 30,52 | 2,434 | 2,426 | 2,4764 | 32,0822 | 42,619 | 30,5891 | 0,01 | 0,00 | 0,03 | 0,01 |
| A2B2 | 32,07 | 42,62 | 30,55 | 2,434 | 2,458 | 2,4814 | 32,0824 | 42,619 | 30,6127 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,01 |
| A2B3 | 32,08 | 42,63 | 30,56 | 2,493 | 2,445 | 2,4181 | 32,0921 | 42,655 | 30,6928 | 0,00 | 0,01 | 0,05 | 0,02 |
| A3B1 | 32,07 | 42,67 | 30,55 | 2,467 | 2,443 | 2,4557 | 32,0823 | 42,688 | 30,6549 | 0,00 | 0,01 | 0,04 | 0,02 |
| A3B2 | 32,06 | 42,65 | 30,55 | 2,499 | 2,484 | 2,4565 | 32,0771 | 42,781 | 30,6527 | 0,01 | 0,05 | 0,04 | 0,03 |
| A3B3 | 32,05 | 42,66 | 30,55 | 2,457 | 2,418 | 2,4982 | 32,0623 | 42,762 | 30,6312 | 0,00 | 0,04 | 0,03 | 0,03 |
| | | | | | | | | | | | | | 0,02 |

e. Kadar karbohidrat

$$= 100\% - (K \text{ air } \% + K \text{ abu}\% + \text{Protein}\% + \text{Lemak}\%)$$

$$= 100\% - (63,19\% + 0,36\% + 0,02\% + 17,86\%)$$

$$= 18,7\%$$

f. Kadar Serat

| | berat kertas saring | | | berat sampel | | | berat residu + kertas saring dikeringkan | | | U1 | U2 | U3 | RATA2 |
|------|---------------------|-------|-------|--------------|-------|--------|--|--------|--------|-------|-------|-------|-------|
| | U1 | U2 | U3 | U1 | U2 | U3 | U1 | U2 | U3 | | | | |
| A1B1 | 0,475 | 0,481 | 0,437 | 2,184 | 2,182 | 2,184 | 0,5821 | 0,5321 | 0,5234 | 0,209 | 0,237 | 0,198 | 0,215 |
| A1B2 | 0,476 | 0,463 | 0,478 | 2,149 | 2,147 | 2,148 | 0,5158 | 0,5791 | 0,5959 | 0,236 | 0,193 | 0,201 | 0,210 |
| A1B3 | 0,462 | 0,452 | 0,463 | 2,182 | 2,188 | 2,1872 | 0,5219 | 0,5218 | 0,5419 | 0,222 | 0,214 | 0,215 | 0,217 |
| A2B1 | 0,463 | 0,462 | 0,471 | 2,183 | 2,183 | 2,1842 | 0,5327 | 0,5361 | 0,5411 | 0,219 | 0,217 | 0,224 | 0,220 |
| A2B2 | 0,485 | 0,478 | 0,482 | 2,196 | 2,195 | 2,1957 | 0,5765 | 0,5412 | 0,5346 | 0,223 | 0,231 | 0,239 | 0,231 |
| A2B3 | 0,468 | 0,468 | 0,46 | 2,167 | 2,166 | 2,167 | 0,5655 | 0,5684 | 0,5573 | 0,207 | 0,206 | 0,203 | 0,205 |
| A3B1 | 0,478 | 0,472 | 0,489 | 2,172 | 2,174 | 2,1737 | 0,586 | 0,5723 | 0,5314 | 0,208 | 0,209 | 0,244 | 0,221 |
| A3B2 | 0,469 | 0,465 | 0,463 | 2,182 | 2,173 | 2,174 | 0,597 | 0,5834 | 0,5279 | 0,196 | 0,197 | 0,220 | 0,204 |
| A3B3 | 0,468 | 0,486 | 0,478 | 2,183 | 2,183 | 2,1839 | 0,5186 | 0,5158 | 0,5163 | 0,230 | 0,250 | 0,242 | 0,241 |
| | | | | | | | | | | | | | 0,22 |

Lampiran Gambar

a. Proses Pembuatan Empek- Empek Ikan Lele



Penyiangan



Pencucian



Pemfilletan



Pelumatan



Pengadukan



Penambahan STPP dan BT lainnya

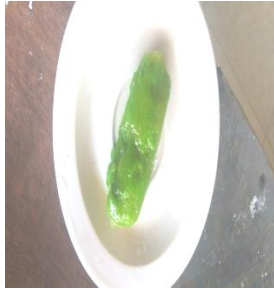


Penambahan Daun Kelor

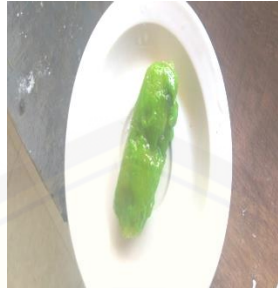


Perebusan Empek- Empek

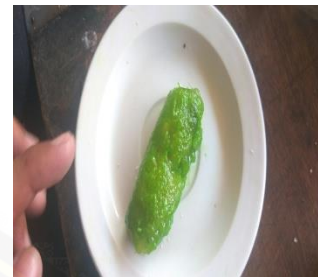
b. Empek- Empek Ikan Lele



(K = 5 g, S = 0,1%)



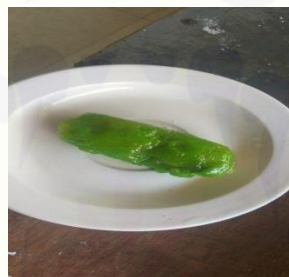
(K = 5 g, S = 0,2%)



(K = 5 g, S = 0,3%)



(K = 10 g, S = 0,1%)



(K = 10 g, S = 0,2%)



(K = 10g, S = 0,3%)



(K = 15 g, S = 0,1%)



(K = 15 g, S = 0,2%)



(K = 15g, S = 0,3%)

Keterangan:

K: Konsentrasi daun kelor

S: Konsentrasi STP

c. Pengujian empek-empek ikan lele

1. Sifat Fisik



Pengujian Warna



Pengujian Tekstur

2. Uji Organoleptik (Hedonik)



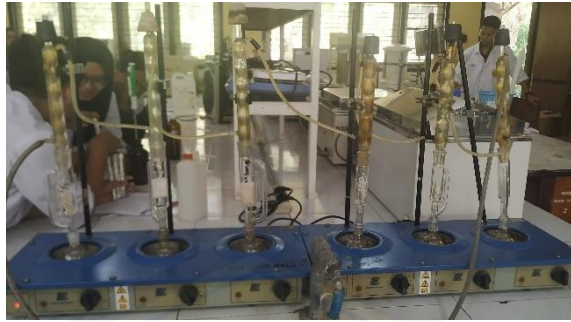
3. Sifat Kimia



Pengujian Kadar Air



Pengujian Kadar Abu



Pengujian Kadar Lemak



Pengujian Kadar Protein



Pengujian Serat