

PENGARUH PENAMBAHAN EKSTRAK KULIT BUAH NAGA (*Hylocereus polyrhizus*) TERHADAP KADAR ANTOSIANIN DAN TINGKAT KESUKAAN OTAK-OTAK IKAN LELE DUMBO (*Clarias gaprienus*)

SKRIPSI

Oleh:

RIMA OKTAVIANI PUTRI

NIM. 165080301111050

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN**

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2020

PENGARUH PENAMBAHAN EKSTRAK KULIT BUAH NAGA (*Hylocereus polyrhizus*) TERHADAP KADAR ANTOSIANIN DAN TINGKAT KESUKAAN OTAK-OTAK IKAN LELE DUMBO (*Clarias gaprienus*)

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Meraih Gelar Sarjana Perikanan di
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Brawijaya**

Oleh:

**RIMA OKTAVIANI PUTRI
NIM. 165080301111050**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN**

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2020

SKRIPSI

PENGARUH PENAMBAHAN EKSTRAK KULIT BUAH NAGA (*Hylocereus polyrhizus*) TERHADAP KADAR ANTOSIANIN DAN TINGKAT KESUKAAN OTAK-OTAK IKAN LELE DUMBO (*Clarias gaprienus*)

Oleh:

RIMA OKTAVIANI PUTRI

165080301111050

**telah dipertahankan didepan penguji
pada tanggal 4 Juni 2020
dan dinyatakan telah memenuhi syarat**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan MSP**



(Dr. Ir. Muhamad. Firdaus, MP.)

NIP. 19680919 200501 1 001

Tanggal : 6/19/2020

**Menyetujui,
Dosen Pembimbing**



(Dr. Ir. Titik Dwi Sulistiyati, MP.)

NIP. 19581231 198601 2 002

Tanggal : _____

IDENTITAS TIM PENGUJI

Judul : **PENGARUH PENAMBAHAN EKSTRAK KULIT BUAH NAGA (*Hylocereus polyrhizus*) TERHADAP KADAR ANTOSIANIN DAN TINGKAT KESUKAAN OTAK-OTAK IKAN LELE DUMBO (*Clarias gaprienus*)**

Nama Mahasiswa : RIMA OKTAVIANI PUTRI

NIM : 165080301111050

Program Studi : Teknologi Hasil Perikanan

PENGUJI PEMBIMBING

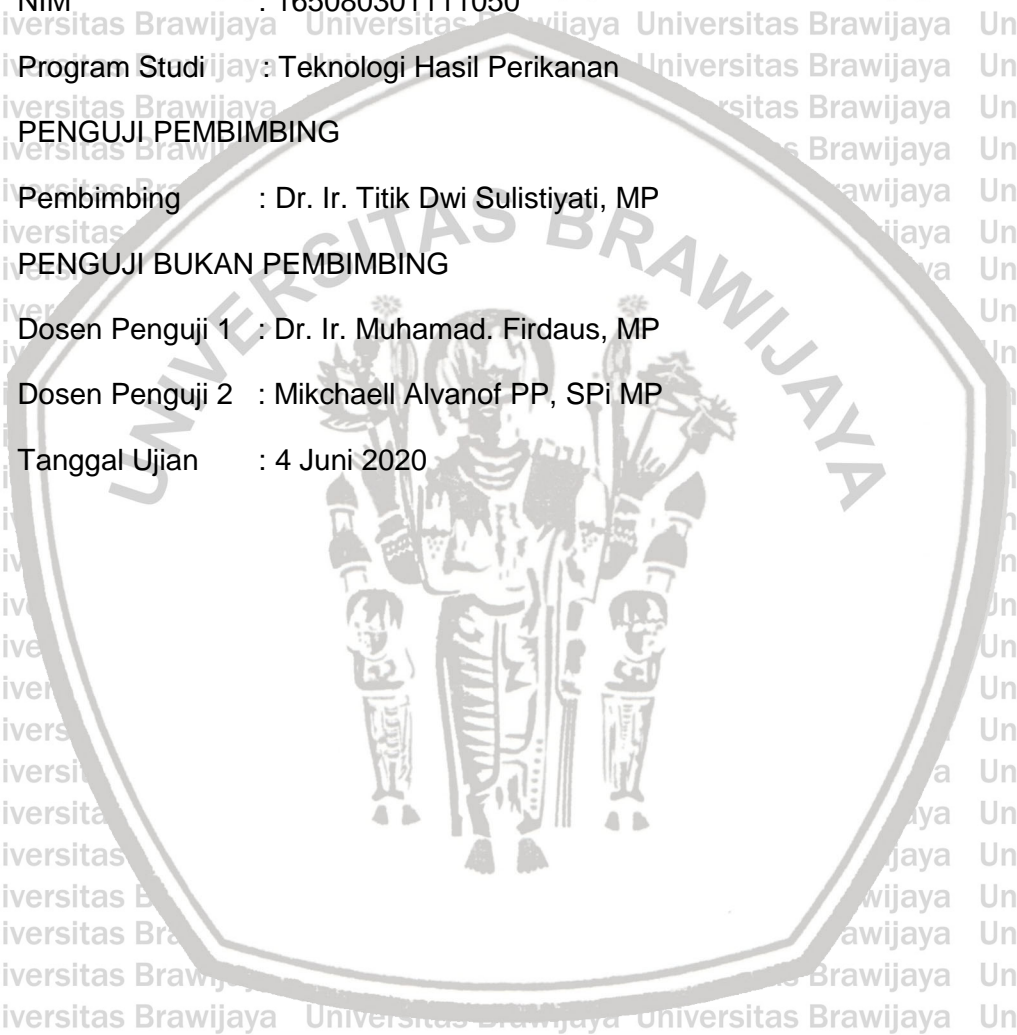
Pembimbing : Dr. Ir. Titik Dwi Sulistiyati, MP

PENGUJI BUKAN PEMBIMBING

Dosen Penguji 1 : Dr. Ir. Muhamad. Firdaus, MP

Dosen Penguji 2 : Mikchaell Alvanof PP, SPi MP

Tanggal Ujian : 4 Juni 2020



PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi saya yang berjudul Pengaruh Penambahan Ekstrak Kulit Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*) terhadap Kadar Antosianin dan Tingkat Kesukaan Otak-Otak Ikan Lele Dumbo (*Clarias gaprienus*) merupakan hasil karya saya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang tertulis dalam naskah ini dan dalam daftar pustaka.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil plagiasi maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut, sesuai dengan hukum yang berlaku.

Malang,

Rima Oktaviani Putri
NIM. 165080301111050

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyadari bahwa usulan skripsi ini tidak akan tersusun tanpa bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Rasa hormat dan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Allah SWT atas karunia dan kesehatan yang diberikan selama ini sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Happy Nursyam, MS selaku dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya.
3. Bapak Dr. Ir. Muhamad Firdaus, MP selaku Ketua Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan.
4. Ibu Rahmi Nurdiani, S.Pi., M. App,sc, Ph.D selaku Ketua Program Studi Teknologi Hasil Perikanan
5. Dr.Ir. Titik Dwi Sulistiyati,MP. selaku dosen pembimbing, yang telah banyak memberikan pengarahan dan bimbingan untuk penyusunan usulan skripsi ini.
6. Kepada Kedua Orang Tuaku yang memberikan doa dan dukungan selama penyusunan laporan ini.
7. Serta seluruh pihak yang telah membantu, yang tidak bisa disebutkan satu-persatu, saya ucapkan terima kasih.

Malang, Juni 2020

Penulis

RINGKASAN

RIMA OKTAVIANI PUTRI, SKRIPSI. Pengaruh Penambahan Ekstrak Kulit Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*) terhadap Kadar Antosianin dan Tingkat Kesukaan Otak-Otak Ikan Lele Dumbo (*Clarias gaprienus*) (dibawah bimbingan **Dr.Ir. Titik Dwi Sulistiyati,MP.**)

Salah satu hasil perikanan air tawar yang sangat populer di masyarakat Indonesia adalah ikan lele. Ikan lele memiliki karakteristik aroma daging yang tidak terlalu amis dibandingkan dengan ikan tenggiri namun tekstur daging ikan lele memiliki sifat gel yang rendah. Akan tetapi ikan lele memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi yaitu air 76%, protein 17.7%, lemak 4.8% dan abu 1.2%. Ikan lele mempunyai daging berwarna putih sehingga cocok digunakan sebagai bahan pembuatan otak-otak ikan. Daging ikan lele memiliki rasa yang gurih dan lezat sehingga banyak digemari. Maka dari itu ikan lele sangat cocok digunakan sebagai bahan dasar pembuatan otak-otak ikan.

Otak-otak ikan merupakan produk olahan terbuat dari daging ikan yang digiling, kemudian dicampur oleh beberapa bumbu dan santan serta ditambahkan dengan tepung sebagai bahan pengisi dan selanjutnya dibentuk digulung didalam kulit dan dikukus. Otak-otak ikan merupakan sumber protein hewani yang tinggi. Namun pada umumnya otak-otak ikan tidak memiliki nilai menjadi pangan fungsional. Maka dari itu untuk memperkaya kandungan gizi pada otak-otak ikan maka perlu dilakukan penambahan bahan pada otak-otak ikan itu yang salah satunya adalah dengan menambahkan ekstrak kulit buah naga. Dimana di dalam ekstrak kulit buah naga banyak mengandung berbagai macam nutrisi salah satunya senyawa antosianin dan juga pektin untuk memperbaiki tekstur dari otak-otak yang berbahan baku ikan lele. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan ekstrak kulit buah naga terhadap kadar antosianin dan tingkat kesukaan pada otak-otak ikan lele.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Rancangan yang akan digunakan dalam penelitian utama adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan yang meliputi 1 kontrol dan 4 perlakuan dengan 5 kali ulangan. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah perbedaan konsentrasi ekstrak kulit buah naga pada pembuatan otak-otak ikan lele. Variabel terikat pada penelitian ini adalah kadar antosianin dan tingkat kesukaan (kenampakan, aroma, rasa dan tekstur).

Data hasil penelitian diperoleh dianalisis dengan menggunakan aplikasi SPSS versi 16. Kadar antosianin dianalisis dengan ANOVA kriteria penerimaan atau penolakan hipotesis statistik dapat dilihat dari nilai signifikansi (P). Jika nilai $P < 0,05$ maka perlakuan yang dilakukan berpengaruh nyata namun jika $P > 0,05$ maka perlakuan tidak berpengaruh nyata. Jika didapatkan hasil berbeda nyata maka dilakukan uji lanjut DMRT. Tingkat kesukaan dianalisis dengan Kruskal-Wallis. Kemudian perlakuan dengan konsentrasi yang efektif berdasarkan kadar antosianin dan tingkat kesukaan dari seluruh parameter yaitu menggunakan metode de Garmo.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil terbaik yaitu pada perlakuan P4 (ekstrak kulit buah naga 30%) dengan kadar antosianin yaitu sebesar 15,589 mg/100g, hedonik kenampakan sebesar 3,00, hedonik aroma sebesar 2,96, hedonik rasa sebesar 3,17, dan hedonik tekstur sebesar 3,01. Serta komposisi kimia yaitu kadar protein sebesar 4,5%, kadar air sebesar 66,88%, kadar lemak sebesar 6,62%, kadar abu sebesar 0,18% dan kadar karbohidrat sebesar 21,82%.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas limpahan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan usulan skripsi yang memiliki judul “Pengaruh Penambahan Ekstrak Kulit Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*) terhadap Kadar Antosianin dan Tingkat Kesukaan Otak-Otak Ikan Lele Dumbo (*Clarias gaprienus*)” sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar sarjana perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu kelautan Universitas Brawijaya dibawah bimbingan ibu Dr. Ir. Titik Dwi Sulistiyati, MP. Usulan skripsi ini menyajikan pokok-pokok bahasan yang meliputi bahan baku dan bahan tambahan otak-otak ikan lele, proses pembuatan otak-otak ikan lele, proses penentuan perlakuan dengan konsentrasi yang efektif berdasarkan kadar antosianin dan tingkat kesukaan dari penambahan ekstrak kulit buah naga, proses pengujian kimia dan organoleptik dari otak-otak ikan lele.

Usulan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, sehingga kritik dan saran sangat kami harapkan. Penulis berharap usulan skripsi ini bermanfaat dan dapat memberikan informasi bagi pihak yang membutuhkan.

Malang, Juni 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	halaman
UCAPAN TERIMAKASIH.....	v
RINGKASAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Hipotesis.....	4
1.5 Kegunaan Penelitian.....	5
1.6 Waktu dan Tempat.....	5
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Ikan Lele Dumbo.....	6
2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi Ikan Lele Dumbo (<i>Clarias gaprienus</i>).....	6
2.1.2 Kandungan Gizi Ikan Lele Dumbo (<i>Clarias gaprienus</i>).....	7
2.2 Buah Naga.....	8
2.2.1 Klasifikasi dan Morfologi Buah Naga.....	8
2.2.2 Kandungan Gizi Buah Naga.....	9
2.4 Otak-otak ikan.....	10
2.4.1 Kriteria Mutu Otak-Otak Ikan.....	11
2.5 Bahan Pembuatan Otak-Otak Ikan.....	12
2.5.1 Bahan Pengisi.....	12
2.5.2 Bahan Tambahan Pangan.....	13
2.6 Proses Pembuatan Otak-Otak Ikan.....	24
2.7 Parameter Kimia Otak-Otak Ikan.....	25
2.7.1 Antosianin.....	25
2.7.2 Manfaat Antosianin pada Tubuh.....	27
2.7.3 Protein.....	28
2.7.4 Air.....	29
2.7.5 Lemak.....	29
2.7.6 Abu.....	30
2.7.7 Karbohidrat.....	30
2.8 Parameter Tingkat Kesukaan Otak-Otak Ikan Lele.....	31
2.8.1 Kenampakan.....	31
2.8.2 Aroma.....	31
2.8.3 Rasa.....	32



2.8.4	Tekstur.....	33
3.	METODE PENELITIAN.....	34
3.1	Materi Penelitian.....	34
3.1.1	Alat Penelitian.....	34
3.1.2	Bahan Penelitian.....	34
3.2	Metode Penelitian.....	34
3.3	Pelaksanaan Penelitian.....	35
3.3.1	Penelitian Pendahuluan.....	35
3.3.2	Penelitian Utama.....	40
3.4	Rancangan Penelitian dan Analisis Data.....	43
3.5	Prosedur Parameter Uji.....	44
3.5.1	Kadar Antosianin.....	44
3.5.2	Analisis Organoleptik.....	45
3.5.3	Penentuan Perlakuan dengan konsentrasi yang efektif berdasarkan kadar antosianin dan tingkat kesukaan Metode de Garmo.....	45
3.5.4	Perhitungan Rendemen.....	46
3.5.5	Analisis Kimia.....	47
4.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	51
4.1	Penelitian Pendahuluan.....	51
4.1.1	Komposisi Kimia Ekstrak Kulit Buah Naga.....	51
4.1.2	Konsentrasi Penambahan Ekstrak Kulit Buah Naga Terbaik.....	52
4.1.3	Rendemen.....	52
4.2	Penelitian Utama.....	55
4.2.1	Kadar Antosianin Otak-Otak Ikan Lele dengan Penambahan Ekstrak Kulit Buah Naga.....	56
4.2.2	Tingkat Kesukaan Berdasarkan Uji Organoleptik Otak-Otak Ikan Lele dengan Penambahan Ekstrak Kulit Buah Naga.....	58
4.2.3	Penentuan Perlakuan dengan konsentrasi yang efektif berdasarkan kadar antosianin dan tingkat kesukaan Otak-Otak Ikan Lele dengan Penambahan Ekstrak Kulit Buah Naga.....	66
5.	KESIMPULAN DAN SARAN.....	69
5.1	Kesimpulan.....	69
5.2	Saran.....	69
	DAFTAR PUSTAKA.....	70
	LAMPIRAN.....	84



DAFTAR TABEL

Tabel	halaman
Tabel 1. Kandungan gizi ikan lele dumbo (<i>Clarias gaprienuis</i>).....	8
Tabel 2. Kandungan gizi kulit buah naga.....	10
Tabel 3. Kandungan gizi pada ekstrak kulit buah naga.....	10
Tabel 4. Persyaratan Mutu dan Keamanan Otak-Otak Ikan.....	12
Tabel 5. Komposisi kimia tepung sagu dalam 100 g.....	13
Tabel 6. Kandungan kimia bawang merah.....	15
Tabel 7. Kandungan kimia pada bawang putih.....	16
Tabel 8. Kandungan kimia pada jahe.....	16
Tabel 9. Kandungan kimia dari kunyit per 100 g.....	17
Tabel 10. Kandungan kimia pada cabai merah besar per 100 gram.....	18
Tabel 11. Kandungan kimia dari lada.....	20
Tabel 12. Kandungan kimia dari pala.....	21
Tabel 13. Kandungan kimia di dalam cengkeh.....	22
Tabel 14. Komposisi kimia dari kayu manis.....	22
Tabel 15. Kandungan gizi pada telur.....	23
Tabel 16. Jenis Antosianin.....	26
Tabel 17. Formulasi pada PP otak-otak ikan lele.....	39
Tabel 18. Formulasi penelitian utama otak-otak ikan lele.....	42
Tabel 19. Model rancangan percobaan pada penelitian utama.....	43
Tabel 20. Komposisi Kimia Ekstrak Kulit Buah Naga per 100 g.....	51
Tabel 21. Kadar Antosianin Otak-Otak Ikan Lele dengan Penambahan Ekstrak.....	56
Tabel 22. Karakteristik organoleptik otak-otak ikan lele dengan penambahan.....	59
Tabel 23. komposisi kandungan otak-otak ikan lele dengan penambahan ekstrak kulit buah naga terbaik.....	67



DAFTAR GAMBAR

Gambar	halaman
Gambar 1. Morfologi ikan lele (Dokumentasi, 2020)	7
Gambar 2. Morfologi buah naga merah (Dokumentasi, 2020).....	9
Gambar 3. Struktur Antosianin (Siregar, 2016)	26
Gambar 4. Pembuatan ekstrak kulit buah naga (Modifikasi Sumardana <i>et al.</i> , 2017).....	36
Gambar 5. Proses pemfilletan ikan lele.....	37
Gambar 6. Proses pembuatan otak-otak ikan lele pada Penelitian Pendahuluan	38
Gambar 7. Proses pembuatan otak-otak ikan lele pada Penelitian Utama.....	41
Gambar 8. Hasil otak-otak ikan lele pada setiap perlakuan: P1 (0%), P2 (20%), P3 (25%), P4 (30%), dan P5 (35%)	56
Gambar 9. Grafik Kadar Antosianin	57
Gambar 10. Hasil uji Kruskal-Wallis parameter kenampakan.....	60
Gambar 11. Hasil uji Kruskal-Wallis parameter aroma.....	61
Gambar 12. Hasil uji Kruskal-Wallis parameter rasa	63
Gambar 13. Hasil uji Kruskal-Wallis parameter tekstur	65



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	halaman
Lampiran 1. Lembar nilai uji hedonik.....	84
Lampiran 2. Lembar nilai uji skoring.....	85
Lampiran 3. Hasil analisis uji Kruskal-Wallis hedonik otak-otak ikan lele penelitian	86
Lampiran 4. Hasil analisa ragam ANOVA otak-otak ikan lele penelitian utama ..	88
Lampiran 5. Hasil uji Kruskal-Wallis hedonik kenampakan otak-otak ikan lele penelitian utama	88
Lampiran 6. Hasil analisa uji Kruskal-Wallis hedonik aroma otak-otak ikan lele penelitian utama	89
Lampiran 7. Hasil analisa uji Kruskal-Wallis hedonik rasa otak-otak ikan lele penelitian utama	90
Lampiran 8. Hasil uji Kruskal-Wallis hedonik tekstur otak-otak ikan lele penelitian utama	90
Lampiran 9. Penentuan perlakuan dengan konsentrasi yang efektif berdasarkan kadar antosianin dan tingkat kesukaan dengan menggunakan metode de Garmo	92
Lampiran 10. Dokumentasi pembuatan otak-otak ikan lele dengan penambahan ekstrak kulit buah naga	93



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Otak-otak merupakan hasil olahan dari ikan giling dengan penambahan bahan tambahan seperti (bawang putih, bawang merah, gula, garam, lada, dan santan) yang dibentuk sesuai kesukaan. Pada umumnya hampir seluruh masyarakat Indonesia mengetahui otak-otak dari segi rasa dan cara pembuatannya. Rasa yang enak dan cara pengolahan cukup sederhana membuat otak-otak banyak dikenal dan diolah menjadi lauk maupun cemilan. Pengolahan dari produk otak-otak yaitu dengan cara pengukusan dan penggorengan (Gusmanto *et al.*, 2016). Pada umumnya bahan baku yang diolah menjadi otak-otak merupakan ikan sehingga lebih dikenal dengan sebutan otak-otak ikan.

Otak-otak ikan dapat meningkatkan konsumsi produk olahan ikan yang siap saji dengan harga yang terjangkau. Otak-otak ikan merupakan modifikasi produk olahan antara bakso dan kamaboko yang terbuat dari ikan berdaging putih. Cara pembuatan otak-otak hampir sama dengan pembuatan olahan yang berbahan dasar ikan giling seperti bakso, *nugget*, sosis, dan empek-empek. Pada umumnya ikan yang biasa digunakan untuk otak-otak adalah ikan tenggiri. Namun, karena ketersediaan ikan tenggiri terbatas dan harga yang mahal (Sofyan dan Karim, 2014) serta aroma ikan tenggiri menyengat menurunkan penilaian tingkat kesukaan (Saidi dan Putra, 2016). Maka terdapat alternatif bahan baku untuk mengganti daging ikan tenggiri adalah dengan menggunakan daging ikan lele.

Bahan baku utama otak-otak ikan menurut Putra, *et al.* (2015) yaitu daging ikan segar yang dalam proses pembuatannya ditambahkan berbagai bahan tambahan lain. Salah satunya adalah daging ikan lele. Ikan lele salah satu jenis ikan konsumsi yang telah banyak dikenal. Rasa dari daging dari ikan lele enak dan

gurih sehingga digemari masyarakat. Daging ikan lele yang dijadikan sebagai bahan baku memiliki kandungan protein yang tinggi dan lebih fleksibel untuk diolah menjadi produk olahan (Handayani dan Kartikawati, 2015).

Olahan otak-otak ikan didapatkan dari proses diversifikasi hasil perikanan yang dibuat dari daging ikan giling. Ikan berdaging putih yang biasa digunakan untuk bahan baku dalam pembuatan otak-otak. Ikan berdaging putih yang dapat dijadikan bahan baku adalah ikan lele dumbo. Ikan lele dumbo memiliki daging yang lebih banyak sehingga kandungan protein lebih tinggi dibanding ikan lele lokal (Saputro *et al.*, 2018). Akan tetapi ikan lele memiliki kapasitas pembentuk gel yang rendah, hal ini disebabkan oleh kandungan protein sarkoplasmik dan lemak yang tinggi sehingga gel yang dihasilkan kurang bagus (Yakhin *et al.*, 2015). Oleh karena itu selain kandungan gizi yang ditambahkan perlu adanya bahan baku untuk memperbaiki tekstur dari otak-otak ikan lele dengan menambah bahan yang digunakan dalam pembuatan otak-otak ikan misalnya dengan penambahan ekstrak kulit buah naga.

Buah naga merupakan tanaman yang berasal dari daerah dengan iklim tropis kering. Suhu, kelembaban udara, keadaan tanah dan curah hujan dapat mempengaruhi pertumbuhan dari buah naga. Buah naga saat ini telah dibudidayakan di Indonesia seperti di Jember, Malang, Pasuruan dan daerah sekitarnya. Hal yang menarik pada buah naga yaitu manfaat kulit buahnya (Putri *et al.*, 2015). Kulit buah naga dengan persentase 30-35 % dari keseluruhan menurut Saati (2010) seringkali hanya dibuang belum banyak dimanfaatkan. Sehingga perlu usaha untuk memanfaatkan limbah kulit buah naga menjadi nilai ekonomis.

Kulit buah naga menurut Handayani dan Rahmawati (2012), memiliki kandungan tinggi pewarna alami antosianin. Pigmen antosianin merupakan senyawa flavonoid yang tidak hanya berperan dalam memberi warna alami pada

makanan, namun kelompok flavonoid memiliki potensi antara lain mengurangi resiko penyakit diabetes, hipertensi, dan kanker melalui asupan makanan kaya antosianin (Saati *et al.*, 2016). Kandungan antoksidan didalam kulit buah naga berpotensi dalam melawan stres oksidatif dalam tubuh. Khususnya antosianin memiliki potensi sebagai antidiabetik karena dapat mencegah terjadinya kerusakan sel β pankreas sehingga sekresi hormon insulin tidak terganggu (Elvina dan Adriaria, 2016). Serta di dalam kulit buah naga terkandung pektin yang merupakan agen pembentuk gel pada produk. Kandungan metoksil berpengaruh pada terbentuknya gel sejak ditambahkan. kadar metoksil dari pektin kulit buah naga stabil dengan metoksil mengarah ke kadar metoksil tinggi. Pektin bermetoksil tinggi membentuk gel dengan adanya gula dan asam (Aziz *et al.*, 2018).

Pemanfaatan kulit buah naga salah satunya dengan cara mengekstrak sehingga bisa dimanfaatkan sebagai bahan dasar menjadi pangan fungsional yang akan bermanfaat bagi kesehatan karena terdapat aktivitas antioksidan sekitar 10 hingga 12 persen (Wisesa dan Widjanarko, 2014). Dari keterangan tersebut kulit buah naga dapat dijadikan ekstrak untuk dimanfaatkan sebagai bahan tambahan guna meningkatkan nilai gizi pada produk makanan seperti permen *jelly*, es krim dan mi basah. Salah satu produk yang dapat menggunakan pengaplikasian dari ekstrak kulit buah naga adalah otak-otak ikan, dengan cara menembarkannya ke dalam adonan otak-otak ikan sehingga dapat menambah kandungan nutrisi di dalamnya khususnya kandungan antosianin, karena kulit buah naga memiliki kandungan antosianin.

Berdasarkan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Sumardana, *et al.* (2018) menyatakan bahwa penambahan ekstrak kulit buah naga memberikan pengaruh pada tingkat kesukaan dari mie basah dengan penambahan ekstrak kulit buah naga sebanyak 100 ml dan. Selain itu terdapat hasil penelitian dari Wahyuni

(2011) bahwasanya tingkat kesukaan panelis pada *jelly* dengan penambahan kulit buah naga sebanyak 20%. Maka dari itu dilihat dari hasil tersebut perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh penambahan ekstrak kulit buah naga dengan konsentrasi berbeda terhadap tingkat kesukaan pada otak-otak ikan lele.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan hasil uraian diatas dapat diperoleh beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh penambahan dari ekstrak kulit buah naga terhadap tingkat kesukaan serta kandungan antosianin pada otak-otak ikan lele?
2. Berapa konsentrasi ekstrak kulit buah naga yang efektif terhadap tingkat kesukaan serta kandungan antosianin pada otak-otak ikan lele?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pengaruh penambahan dari ekstrak kulit buah naga terhadap tingkat kesukaan serta kandungan antosianin pada otak-otak ikan lele.
2. Untuk mendapatkan konsentrasi penambahan ekstrak kulit buah naga yang efektif terhadap tingkat kesukaan serta kandungan antosianin pada otak-otak ikan lele.

1.4 Hipotesis

Hipotesis yang dapat diambil dari penelitian ini adalah:

- H_0 : Penambahan ekstrak kulit buah naga tidak dapat mempengaruhi tingkat kesukaan serta kandungan antosianin pada otak-otak ikan lele.
- H_1 : Penambahan ekstrak kulit buah naga dapat mempengaruhi tingkat kesukaan serta kandungan antosianin pada otak-otak ikan lele.

1.5. Kegunaan Penelitian

Kegunaan yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah peneliti diharapkan mengetahui pengaruh penambahan dari ekstrak kulit buah naga terhadap tingkat kesukaan serta kandungan antosianin pada otak-otak ikan lele.

1.6. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan 10 Desember 2019 sampai dengan 4 Februari 2020 di Laboratorium Nutrisi ikan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya, Malang.



2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ikan Lele Dumbo

Ikan lele dumbo merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang bernilai ekonomis tinggi. Peluang untuk memanfaatkan ikan lele dumbo di Indonesia sangat besar sehingga cocok untuk usaha (Ferdian *et al.*, 2012). Ikan lele dumbo banyak dijumpai di Indonesia di daerah Jawa yang paling banyak ditemui. Ikan lele dumbo ini memiliki pertumbuhan dalam waktu relatif singkat. Nama dumbo berasal dari bahasa Jawa yaitu “dhomba” yang artinya cepat besar dan gemuk seperti domba (Suyanto, 2008).

Pada umumnya ikan lele dumbo dipasarkan memiliki bentuk tubuh yang lebih besar dan dagingnya lebih banyak daripada ikan lele lokal. Oleh karena itu, ikan ini mudah menjadi terkenal di masyarakat (Widjanarko *et al.*, 2019). Ikan lele dumbo memiliki kelebihan dibandingkan ikan air tawar lain. Keunggulan dari ikan ini antara lain mudah dipelihara dan tumbuh dalam waktu cepat. Ikan ini jenis omnivora tetapi lebih cenderung ikan karnivora (Amalia *et al.*, 2014).

2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi Ikan Lele Dumbo (*Clarias gaprienus*)

Ikan lele dumbo merupakan jenis ikan air tawar yang banyak dijumpai di Indonesia. Berikut merupakan klasifikasi dari ikan lele dumbo menurut Saanin (1984):

Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Kelas	: Pisces
Ordo	: Ostariophysi
Sub-ordo	: Siluroidea
Famili	: Clariidae
Genus	: Clarias
Spesies	: <i>Clarias gaprienus</i>
Nama Inggris	: King cat fish
Nama Lokal	: Ikan lele dumbo
Asal	: Benua Afrika

Morfologi ikan lele dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Morfologi ikan lele (Dokumentasi, 2020)

Ciri-ciri dari ikan lele dumbo antara lain mempunyai mulut lebar dengan posisi sub terminal, mempunyai 4 pasang sungut dan sepasang diantaranya lebih besar dan panjang. Bagian lateral tubuh ikan jenis ini berwarna coklat kehitaman dan bagian ventral cenderung berwarna putih kekeruhan. Siripnya terdiri dari sepasang sirip pektoral, patil, sirip dorsal, sepasang sirip ventral, sirip dubur, dan sirip ekor. Ikan jenis berbeda dari ikan ordo Siluriformes karena tidak mempunyai sirip lemak. Sirip dada tidak menempel, sirip punggung dan sirip dubur ikan sangat panjang, hampir mencapai sirip ekor dan sirip ekornya memiliki bentuk bulat (Bhagawati *et al.*, 2013).

2.1.2 Kandungan Gizi Ikan Lele Dumbo (*Clarias gaprienus*)

Ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) adalah jenis ikan yang sudah banyak dibudidayakan. Kandungan gizi ikan lele sangat tinggi dan baik untuk kesehatan balita maupun orang dewasa. Kandungan gizi di dalam gizi ikan lele dumbo antara lain kadar air 78,5 g, protein 18,7 g, lemak 1,1 g. Selain itu terdapat beberapa kandungan asam amino seperti tiamin 0,10 g, riboflavin 0,05 g, niasin 2,0 g masing-masing per 100 g. Kandungan mineral pada ikan jenis ini terdapat kalsium 15 g, fosfor 260 g, besi 2 g, natrium 150 g (Apriyana, 2014).

Ikan lele dumbo merupakan ikan yang paling populer dikalangan masyarakat karena berbagai kelebihannya. Kelebihan tersebut antar lain rasanya yang enak dan kandungan gizi cukup tinggi dengan harga yang relatif murah. Kandungan gizi ikan lele dumbo dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan gizi ikan lele dumbo (*Clarias gaprienus*)

Komponen	Jumlah (%)
Protein	17.7
Lemak	4.8
Abu	1.2
Air	76

Sumber: (Ubadillah dan Hersoelityorini, 2010)

2.2 Buah Naga

Buah naga (*Dragon fruit*) merupakan buah yang hidup didaerah tropis dan banyak disukai oleh masyarakat karena memiliki khasiat, manfaat dan nilai gizi yang cukup tinggi. 30-35 % bagian kulit buah naga dari buah naga merah yang hanya dibuang sebagai sampah dan masih sedikit dimanfaatkan. Kulit buah naga merah memiliki manfaat sebagai pewarna makanan. Terdapat pigmen alami di dalam kulit buah naga merah yang bisa digunakan untuk pewarna alami pangan.

Serta kandungan nutrisi di dalamnya seperti karbohidrat, lemak, protein dan serat pangan (Waladi *et al.*, 2015). Selain itu buah naga mengandung zat bioaktif yang bermanfaat bagi kesehatan tubuh diantaranya antioksidan dan juga memiliki kandungan serat pangan dalam bentuk pektin (Farikha *et al.*, 2013).

2.2.1 Klasifikasi dan Morfologi Buah Naga

Buah naga merupakan tumbuhan golongan kelompok tanaman kaktus. Adapun klasifikasi buah naga menurut Sigarlaki dan Tjiptaningrum (2016) sebagai berikut:

- Divisi : Spermatohyta
- Subdivisi : Angiospermae
- Kelas : Dicotyledonae
- Ordo : Cactales
- Famili : Cactaceae
- Subfamili : Hylocereanae
- Genus : Hylocereus
- Species : *Hylocereus polyrhizus*
- Nama lokal : Buah naga merah
- Nama Inggris : *Dragon fruit*

Morfologi buah naga merah dapat dilihat pada Gambar 2.





Gambar 2. Morfologi buah naga merah (Dokumentasi, 2020)

Morfologi buah naga termasuk kedalam tanaman tidak lengkap. Dapat dikatakan tanaman tidak lengkap karena tidak ada daun dan hanya mempunyai akar, buah bunga, batang dan cabang, serta biji. Tumbuhan buah naga memiliki akar yang tidak hanya tumbuh di pangkal batang tetapi juga pada celah-celah batang. Fungsi dari akar tersebut sebagai alat pelekat sehingga tumbuhan dapat melekat ke tumbuhan lain atau pada tiang penyangga. Akar pelekat ini disebut juga dengan akar gantung yang dapat memungkinkan tumbuhan tetap hidup tanpa ada di tanah atau hidup sebagai epifit (Sulistiami *et al.*, 2012).

2.2.2 Kandungan Gizi Buah Naga

Buah naga (*Hylocereus polyrhizus*) baik untuk kesehatan karena memiliki banyak manfaat yang bisa diambil dari buah naga. Buah naga mengandung banyak kadar air sebesar 90,2% dan vitamin C sebesar 9,4 mg. Zat nutrisi lain yang terdapat dalam buah naga yaitu serat, kalsium, magnesium, dan fosfor. Selain kandungan gizinya yang banyak, bahkan warna merah yang dihasilkan buah naga juga menarik. Zat warna merah di dalam buah naga dapat dimanfaatkan untuk bahan pewarna pada makanan (Jumri *et al.*, 2015).

Kulit buah naga dapat dimanfaatkan menjadi ekstrak sebagai pewarna alami yaitu terdapat zat antosianin yang baik untuk kesehatan (Ekawati *et al.*, 2015). Sehingga ekstrak kulit buah naga dapat digunakan sebagai bahan dasar pangan fungsional untuk ditambahkan ke dalam produk (Wisesa dan Widjanarko, 2014). Kulit buah naga merah memiliki antosianin yang lebih besar yaitu 22,6 ppm

daripada pada kulit buah naga putih yaitu 16,7 ppm (Handayani dan Rahmawati, 2012). Kandungan gizi dari kulit buah naga dan ekstrak kulit buah naga dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2. Kandungan gizi kulit buah naga

Komponen	Jumlah (%)
Protein	3.2
Lemak	0.7
Karbohidrat	72.1
Abu	19.3
<i>Total dietary fiber</i>	46.7
<i>Insoluble dietary fiber</i>	12.6
<i>Soluble dietary fiber</i>	34.3

Sumber: Afifah, *et al.* (2017)

Tabel 3. Kandungan gizi pada ekstrak kulit buah naga

Komponen	Jumlah
Kadar air (%)	14.67
Kadar abu (%)	2.00
Aktivitas antioksidan DPPH (%)	79.66
Total fenolik (mg GAE/g)	82.09

Sumber: Usmandoyo (2017)

2.4 Otak-otak ikan

Otak-otak dapat dikategorikan dalam jajanan yang paling disukai dari kaum anak-anak hingga orang tua. Otak-otak biasanya dijangkau dengan harga yang murah dan dapat dimakan langsung maupun diolah menjadi lauk. Otak-otak terbuat dari ikan, kemudian dihaluskan dan dibumbui selanjutnya dibungkus dan dipanggang dalam balutan daun pisang (Harjoso dan Kadir, 2012). Makanan jenis ini merupakan hasil dari diversifikasi dari lumatan daging ikan. Ikan yang biasanya digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan otak-otak yang berdaging putih (Saputro *et al.*, 2018).

Otak-otak ikan merupakan olahan dari ikan yang diolah dengan cara mengeluarkan daging dan tulang ikan kemudian dihaluskan dan ditambah bumbu lalu dimasukan kembali ke dalam kulit ikan (Nuryanti *et al.*, 2017). Terdapat 2 jenis

pengolahan otak-otak ikan yaitu dibakar atau dikukus namun ada yang diasap (Puspitorini *et al.*, 2017). Olahan ini merupakan modifikasi antara bakso dan kamaboko. Bahan tambahan yang digunakan pada produk ini adalah tepung dan kuning telur yang berfungsi untuk mengikat air dan lemak. Bumbu-bumbu yang ditambahkan antara lain garam, gula, santan kental, merica, bawang merah dan bawang putih yang memberikan bau dan rasa khas, serta mampu memperpanjang umur simpan (Ramlawati dan Ramli, 2018).

2.4.1 Kriteria Mutu Otak-Otak Ikan

Kriteria mutu untuk tekstur otak-otak ikan yang baik adalah padat, kompak, dan cukup elastis. Kemampuan otak-otak ikan untuk membentuk struktur kompak pada dasarnya disebabkan interaksi daging yang saling mengikat. Interaksi daging dengan makromolekul yang bermuatan protein, sehingga mempengaruhi peningkatan viskositas, pembentukan gel, pengendapan dan stabilisasi. Kenampakan otak-otak ikan memiliki warna putih cukup cemerlang tanpa lendir. Bau yang dihasilkan kuat spesifik jenis ikan. Rasa yang dominan ikan dan juga rasa rempah-rempah yang cukup menonjol dan tidak terdapat cita rasa asing (Saputro *et al.*, 2018).

Adapun persyaratan mutu dan keamanan otak-otak ikan sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI) 7757:2013 dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Persyaratan Mutu dan Keamanan Otak-Otak Ikan

Parameter uji	Persyaratan
a. Sensori	Min 7 (Skor 3-9)
b. Kimia	
- kadar air (%)	Maks 60,0
- kadar abu (%)	Maks 2,0
- kadar protein (%)	Min 5,0
- kadar lemak (%)	Maks 16,0
Parameter uji	Persyaratan
c. Cemar Mikroba	
- ALT koloni/g	Maks 5×10^4
- <i>Escherichia coli</i> (APM/g)	<3
- <i>Salmonella</i> (koloni/g)	Negatif/25 g
- <i>Vibrio cholera</i> (koloni/g)	Negatif/25 g
- <i>Staphylococcus aureus</i> (koloni/g)	Maks $1,0 \times 10^2$
d. Cemar Logam*	
- Kadmium (Cd) (mg/kg)	Maks 0,1
- Merkuri (Hg) (mg/kg)	Maks 0,5
- Timbal (Pb) (mg/kg)	Maks 0,3
- Arsen (As) (mg/kg)	Maks 1,0
- Timah (Sn) (mg/kg)	Maks 40,0
e. Cemar Fisik	
- Filth	0

CATATAN * bila diperlukan

Sumber: SNI 7757:2013

2.5 Bahan Pembuatan Otak-Otak Ikan

Bahan pada pembuatan otak-otak ikan lele menggunakan bahan baku utama yaitu daging ikan lele. Selain itu juga menggunakan bahan pengisi seperti tepung sagu dan kelapa sangrai. Sedangkan untuk bahan tambahannya yaitu santan, bawang merah, bawang putih, jahe, kunyit, kencur, cabai besar, cabai kecil, daun jeruk purut, lada, jinten, biji pala, kemiri, cengkeh, kayu manis, ketumbar, telur, garam, gula, dan penyedap rasa (MSG).

2.5.1 Bahan Pengisi

Bahan pengisi memiliki fungsi untuk memperbaiki maupun menstabilkan emulsi, meningkatkan daya ikat air, memperkecil penyusutan, menambah berat pada produk dan memperkecil biaya produksi karena harganya yang relatif murah.

Bahan pengisi yang biasa digunakan yaitu tepung sagu (Zainuri *et al.*, 2010).

- **Tepung Sagu**



Tepung sagu memiliki kandungan pati cukup tinggi sebesar 80.4%, sehingga gaya kohesi dari gelatinisasi patinya yang cukup baik (Saleh, 2010). Pati sagu mengandung karbohidrat dan kalori yang sangat tinggi. Kandungan amilopektin yang tinggi menjadikan pati sagu mempunyai sifat yang lebih pulen dibandingkan tepung beras (Bantacut, 2011). Adapun kandungan gizi di dalam tepung sagu terdapat pada Tabel 5.

Tabel 5. Komposisi kimia tepung sagu dalam 100 g

Komposisi	Jumlah
Karbohidrat (%)	98.49
Protein (%)	0.81
Serat kasar (g)	0.23
Lemak (%)	0.23
Abu (%)	0.46
Air (%)	15.87
Kalori (kkal)	357

Sumber: Bantacut (2011)

- **Kelapa Sangrai**

Kelapa sangrai terbuat dari parutan kelapa yang digoreng diatas wajan tanpa minyak hingga kuning kecoklatan. Kelapa sangrai diolah dengan cara memarut kelapa secara manual. Proses pembuatan kelapa sangrai dimulai dengan menyiapkan kelapa tua yang telah dikupas dan diparut kasar dipanaskan diatas kompor. Kelapa diaduk secara merata dengan spatula sampai berubah warna menjadi coklat. Proses pengolahan membutuhkan waktu sekitar ± 30 menit (Siregar, 2017).

2.5.2 Bahan Tambahan Pangan

Bahan tambahan pangan merupakan bahan yang digunakan sebagai tambahan pada makanan dan mempunyai atau tidak mempunyai nilai gizi yang dengan sengaja ditambahkan ke dalam makanan untuk maksud teknik pada pembuatan, pengolahan, penyiapan, perlakuan, pengepakan, pengemasan dan penyimpanan. Tujuan dari penggunaan bahan ini untuk meningkatkan atau

mempertahankan nilai gizi dan kualitas daya simpan, membuat bahan pangan lebih mudah dihidangkan serta mempermudah untuk persiapan bahan pangan (Harianti, 2011).

Bahan tambahan pangan atau makanan menurut Fadilah (2017) adalah bahan secara alami bukan merupakan bagian dari bahan baku, namun bahan tersebut ditambahkan untuk mempengaruhi sifat atau bentuk pangan. Secara umum bahan tambahan pangan dibagi menjadi dua golongan diantaranya sebagai berikut:

- a. Bahan tambahan pangan yang ditambahkan dengan sengaja ke dalam makanan, dengan mengetahui komposisi bahan dan maksud penambahan tersebut.
- b. Bahan tambahan pangan yang tidak sengaja ditambahkan, adalah bahan yang tidak mempunyai fungsi dalam makan tersebut.

1. Santan

Santan merupakan emulsi alami yang diperoleh dengan cara mengekstrak daging kelapa dengan penambahan air. Santan dibuat dengan cara pengepresan kelapa parut dan air. Santan mengandung sedikit bahan pengemulsi alami sehingga perlu dilakukan homogenisasi untuk mengecilkan ukuran partikel emulsi (Kailaku *et al.*, 2012). Santan kelapa mengandung tiga nutrisi utama, yaitu lemak sebesar 88,3%, protein sebesar 6,1% dan karbohidrat sebesar 5,6% (Srihari *et al.*, 2010). Hal ini juga dinyatakan menurut Perdani, *et al.* (2017) santan murni mengandung 4,2% protein, 34,3% lemak, karbohidrat 7,6%, air 53,82%, dan abu 0,08%.

2. Bawang Merah

Bawang merah (*Allium ascalonicum*) adalah komoditas sayuran yang ada di Indonesia dan memiliki banyak manfaat. Bawang merah juga termasuk ke dalam kelompok rempah yang memiliki fungsi sebagai bumbu penyedap makanan serta

bahan obat tradisional. Bawang merah memiliki kandungan karbohidrat, gula, asam lemak, protein dan mineral lainnya yang dibutuhkan oleh tubuh (Tandi *et al.*, 2015). Kandungan kimia bawang merah dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Kandungan kimia bawang merah

Komponen	Jumlah
Kalori (kal)	67
Protein (g)	1.9
Lemak (g)	0.3
Karbohidrat (g)	15.4
Serat (g)	0.7
Abu (g)	0.6
Kalsium (mg)	36
Fosfor (mg)	45
Zat besi (mg)	0.8
Natrium (mg)	12
Kalium (mg)	334
Niasin (mg)	0.3
Vitamin B1 (mg)	0.04
Vitamin B2 (mg)	0.02
Vitamin C (mg)	2.0

Sumber: Jaelani, 2007

3. Bawang Putih

Bawang putih adalah salah satu bumbu masak yang harus ada pada setiap masakan. Selain memberikan rasa pada masakan bawang putih memiliki kegunaan sebagai antibakteri dan digunakan sebagai obat. Bawang putih mengandung zat bioaktif yang disebut *allicin* berfungsi sebagai antibakteri (Prihandani *et al.*, 2015). Kandungan kimia pada bawang putih dapat dilihat pada

Tabel 7.

Tabel 7. Kandungan kimia pada bawang putih

Komponen	Jumlah
Alisin (%)	1.5
Protein (g)	4.5
Lemak (g)	0.20
Hidrat arang (g)	23.10
Vitamin B1 (mg)	0.22
Vitamin C (mg)	15
Kalori (kal)	95
Pospor (mg)	134
Kalsium (mg)	42
Zat besi (mg)	1
Air (g)	71

Sumber: Untari, 2010

4. Jahe

Jahe merupakan jenis rempah-rempah yang mempunyai banyak manfaat.

Jahe digunakan dalam masakan untuk memberikan aroma dan rasa khas pada masakan (Hartati, 2013). Selain itu juga jahe mampu mempertahankan kualitas suatu bahan pangan. Karena jahe memiliki antimikroba didalamnya. Sehingga jahe dapat membuat makanan menjadi awet dan tahan lama yang disebabkan oleh aktivitas antimikrobanya (Kawiji *et al.*, 2011). Adapun kandungan kimia pada jahe terdapat pada Tabel 8.

Tabel 8. Kandungan kimia pada jahe

Komponen	Jumlah
Kalori (kal)	51
Protein (g)	1.5
Lemak (g)	1
Karbohidrat (g)	10.1
Kalsium (mg)	21
Fosfor (mg)	39
Zat besi (mg)	1.6
Vitamin A (SI)	30
Vitamin B (mg)	0.02
Vitamin C (mg)	4
Air (g)	86.2

Sumber: Suprpti (2003)



5. Kunyit

Kunyit adalah salah satu jenis rempah-rempah yang banyak digunakan sebagai obat, selain itu kunyit juga digunakan sebagai bumbu masak. Kunyit berfungsi sebagai pemberi warna alami, pemberi aroma khas serta sebagai pengawet alami. Kunyit memiliki kandungan antioksidan dan antitoksin yang dapat mencegah pertumbuhan dan menghambat aktivitas dari mikroba (Hartati *et al.*, 2015). Selain itu menurut Juswono, *et al.* (2013) kunyit dapat mempertahankan kadar protein pada daging. Hal ini disebabkan kunyit memiliki kandungan aktif senyawa kimia kurkuminoid yang menjadi antioksidan sehingga dapat mempertahankan kandungan protein pada daging. Adapun kandungan kimia dari kunyit per 100 g terdapat pada Tabel 9.

Tabel 9. Kandungan kimia dari kunyit per 100 g

Komposisi	Jumlah
Air (g)	11,4
Kalori (kal)	1480
Karbohidrat (g)	64.9
Protein (g)	7.8
Lemak (g)	9.9
Serat (g)	6.7
Abu (g)	6
Kalsium (g)	0.182
Forfor (g)	0.268
Besi (g)	41
Vitamin C (mg)	26
Minyak atsiri (%)	3
Kurkumin (%)	3

Sumber: Said (2007)

6. Kencur

Kencur (*Kaempferia galanga* L.) digunakan sebagai ramuan obat-obatan, serta dapat dimanfaatkan sebagai bumbu masakan. Kencur sudah dikenal luas masyarakat sebagai bumbu makanan atau untuk pengobatan. Didalam kencur terkandung senyawa minyak atsiri antara lain etil sinamat 43,47%, etil-p-metoksi sinamat 31,36%, penta dekana 3,35%, borneol 3,35% delta 3-karen 2,86%, pinen



2,47%, kamfen 2,22%. Minyak atsiri bersifat aktif biologis sebagai antibakteri dan anti jamur. Hal ini menyebabkan kencur dapat digunakan sebagai bahan pengawet pada makanan (Haerazi *et al.*, 2014). Minyak atsiri memberikan rasa hangat, pedas, dan berwarna kuning. Didalam kencur berkisar 2-4% kandungan minyak atsiri (Prasetyo, 2003).

7. Cabai Merah Besar

Cabai merah besar merupakan salah satu tanaman sayuran yang mengandung kadar vitamin C dalam jumlah besar. Vitamin C berperan sebagai antioksidan yang dapat melindungi sel. Selain vitamin C cabai merah besar juga mengandung protein sebesar 3 mg/gram (Taufik *et al.*, 2013). Adapun kandungan kimia pada cabai merah besar terdapat pada Tabel 10.

Tabel 10. Kandungan kimia pada cabai merah besar per 100 gram

Kandungan	Jumlah
Kalori (kal)	31
Protein (g)	1
Lemak (g)	0.3
Karbohidrat (g)	7.3
Kalsium (mg)	29
Fosfor (mg)	24
Besi (mg)	0.5
Vitamin A (SI)	470
Vitamin B1 (mg)	0.05
Vitamin C (mg)	18
Air (g)	90.9

Sumber: Setiadi (2006)

8. Cabai Rawit

Cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) merupakan tanaman dapat digunakan sebagai bumbu yang memberikan rasa pedas pada masakan. Cabai rawit dapat diolah menjadi saus dan pasta untuk dijadikan sebagai bumbu dan hidangan makanan. Cabai rawit memiliki rasa pedas yang banyak diminati hampir seluruh masyarakat Indonesia. Cabai rawit mengandung energi sebesar 103 kkal, protein 4,7 gram, karbohidrat 19,9 gram, lemak 2,4 gram, kalsium 45 miligram,



fosfor 85 miligram, dan zat besi 3 miligram. Selain itu terdapat kandungan vitamin A sebanyak 11050 IU, vitamin B1 0,24 miligram dan vitamin C 70 miligram (Sudarma *et al.*, 2014).

9. Daun Jeruk Purut

Daun jeruk purut merupakan salah satu tanaman yang sering ditambahkan ke dalam masakan. Hal ini dikarenakan daun jeruk purut memiliki aroma yang khas pada masakan. Selain itu juga daun jeruk purut juga memiliki kandungan minyak atsiri yang memiliki banyak manfaat pada pengobatan (Munawaroh dan Handayani, 2010). Daun jeruk purut memberikan aroma jeruk segar ke dalam makanan, minuman, maupun kue. Biasanya daun jeruk purut digunakan dalam bentuk cincangan. Daun ini mengandung tanin sebesar 1.8%, steroid triterpenoid dan minyak atsiri sebesar 1-1.5% (Gardjito, 2013).

10. Lada

Lada merupakan salah satu rempah yang dimanfaatkan sebagai bumbu dapur. Rempah ini memiliki cita rasa pedas dan aroma yang khas. Rasa pedas disebabkan oleh adanya senyawa golongan alkaloid, yaitu piperin. Sedangkan aroma khas disebabkan adanya komponen minyak atsiri yang mengandung golongan senyawa monoterpen dan seskuiterpen (Syafi'i *et al.*, 2016). Adapun komposisi kimia dari lada terdapat pada Tabel 11.

Tabel 11. Kandungan kimia dari lada

Komposisi	Jumlah (%)
Air	16.5
Minyak atsiri	2
Protein	12.4
Selulosa	7.8
Amidon dan karbohidrat	69
Alkohol kering	11.9
Abu	3

Sumber: Sarpian (2003)

11. Jinten

Biji jinten putih adalah salah satu rempah digunakan sebagai bumbu masakan. Kandungan minyak atsiri pada biji jinten putih memiliki kemampuan sebagai antimikroba terhadap bakteri patogen (Ridawati *et al.*, 2011). Jinten putih mengandung vitamin A sebesar 1.270 SI/100 g bahan. Selain itu jinten merupakan sumber kalium sehingga baik dikonsumsi bagi penderita hipertensi. Biasanya jinten digunakan untuk pelengkap bumbu kari atau kuah bersantan. Kandungan nilai gizi biji jinten tinggi menjadikan jinten direkomendasi sebagai bahan tambahan (Astawan, 2009).

12. Pala

Pala merupakan salah satu rempah yang multiguna karena setiap bagian dapat dimanfaatkan. Buah pala terdiri dari daging buah 77,8 %, tempurung 5,1 %, fuli (bunga pala) 4 % dan biji 13,1 %. Bagian pala yang lebih sering dimanfaatkan adalah biji pala dan fuli. Biji pala dapat digunakan dalam dosis kecil sebagai bumbu masakan (Dewi, 2016). Adapun kandungan kimia dari pala terdapat pada Tabel

Tabel 12. Kandungan kimia dari pala

Komposisi	Jumlah (%)
Minyak atsiri	2-16
Minyak kental (asam palmitic, stearic, dan myristic)	25-40
Karbohidrat	30
Protein	6
Minyak pala	88
Alkohol	4-8
Senyawa antioksidan	2.38-3.72

Sumber: Drazat (2007)

13. Kemiri

Kemiri (*Aleurites moluccana*) merupakan tanaman dapat hidup di daerah tropis dan subtropis. Bagian biji dari kemiri yang digunakan sebagai bumbu masak, penyedap dalam berbagai jenis makanan. Di dalam biji kemiri mengandung hingga 60% minyak. Kandungan kimia pada kemiri antara lain gliserida, asam linoleat, palmitat, stearat, miristat, asam minyak, protein, vitamin B1 dan zat lemak (Kristanto *et al.*, 2010). Selain itu menurut Prabarini dan Okayadnya (2013) menyatakan kemiri mempunyai nilai gizi antara lain kalori 363 kal, protein 19 g, lemak 63 g, karbohidrat 8 g, kalsium 80 mg, fosfor 200 mg, besi 2 mg, vitamin B1 0,06 mg dan air 7 g

14. Cengkeh

Cengkeh merupakan salah satu jenis rempah yang memiliki kandungan senyawa fenolik digunakan bumbu masak. Penggunaan biji cengkeh sebagai sumber antioksidan alami. Minyak atsiri yang berfungsi sebagai antioksidan adalah eugenol dan eugenil asetat (Lumingkewas *et al.*, 2014). Hal ini dikatakan juga menurut Nurdjannah (2014) bahwa cengkeh memiliki aroma yang berasal dari minyak atsiri, baik dalam bunga (10-20%), tangkai (5-10%) maupun daun (1-4%).

Selain itu cengkeh memiliki komponen eugenol (70-80%) dan memiliki kemampuan sebagai stimulan, anestetik lokal, dan antiseptik. Adapun kandungan kimia di dalam cengkeh dapat dilihat pada Tabel 13.



Tabel 13. Kandungan kimia di dalam cengkeh

Komponen	Jumlah
Air (g)	5
Kalori (kkal)	430
Protein (g)	6
Lemak (g)	14.5
Karbohidrat (g)	68.8
Abu (g)	5
Ca (g)	0.7
P (mg)	110
Na (mg)	250
K (mg)	1.2
Fe (mg)	9.5
Tiamin (mg)	0.11
Niasin (mg)	1.5
Vitamin C (mg)	81
Vitamin A (RE)	53

Sumber: Nurdjannah (2014)

15. Kayu Manis

Kayu manis (*Cinnamomum burmanii*) merupakan rempah-rempah yang digunakan sebagai bumbu masakan. Biasaya dalam bahasa Jawa kayu manis disebut dengan keningar. Kayu manis digunakan sebagai bumbu karena memiliki rasa sedap dan aroma harum yang khas. Selain itu kayu manis memiliki manfaat pada kesehatan yaitu untuk penyembuhan penyakit radang sendi, kulit, jantung, serta perut kembung (Eskak, 2014). Adapun komposisi kimia dari kayu manis dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Komposisi kimia dari kayu manis

Kandungan	Jumlah (%)
Kadar air	7.9
Minyak atsiri	2.4
Alkohol ekstrak	10-12
Abu	3.55
Serat kasar	20.3
Karbohidrat	59.55
Lemak	2.2

Sumber: Tasia dan Widyaningsih (2014)

16. Ketumbar

Ketumbar merupakan rempah-rempah yang digunakan sebagai bumbu dalam masakan. Ketumbar biasanya digunakan pada masakan yang menggunakan daging atau ikan, karena ketumbar memiliki bau yang khas sehingga dapat menetralkan bau yang kurang sedap seperti amis pada daging dan ikan. Ketumbar juga memiliki kandungan minyak atsiri yang memiliki sifat antibakteri sehingga makanan yang ditambahkan dengan ketumbar tidak akan cepat basi atau tahan lama. Selain itu juga ketumbar memiliki beberapa khasiat untuk kesehatan seperti masalah pencernaan, influenza, sariawan dan masih banyak lagi (Yustina *et al.*, 2012). Ketumbar dalam 100 g/bahan mengandung protein 12.4 g, lemak 17.8 g, karbohidrat 55 g, dan serat 29.9 g (Tim Trubus, 2009)

17. Telur

Sifat fungsional yang penting dari telur diantaranya adalah kemampuannya dalam membentuk buih pada saat dikocok dan terjadinya penggumpalan (koagulasi) protein ketika dipanaskan. Selain itu sifat emulsi pada produk yang diolah, sehingga bisa mempengaruhi rasa dan tekstur. Telur juga dapat membuat adonan dari bakso menjadi lebih halus dan rasa yang lebih gurih (Hasrati dan Rusnawati, 2011). Bagian telur terdapat 2 macam yaitu putih telur dan kuning telur. Putih telur berfungsi membentuk gel, sedangkan kuning telur sebagai bahan pengemulsi atau emulsifier (Amertaningtyas dan Jaya, 2011). Adapun kandungan gizi pada telur dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Kandungan gizi pada telur

Kandungan	Putih telur (%)	Kuning telur (%)
Protein	10.9	16.5
Lemak	sedikit	32
Air	87	49
Hidrat arang	1	1

Sumber: Afifah (2013)

18. Garam



Garam merupakan salah satu bumbu masakan yang selalu ada pada suatu masakan. Masakan akan memiliki rasa apabila ditambahkan garam, namun jika masakan tidak diberi garam makanan akan terasa hambar. Di dalam garam terdapat unsur Na yang memiliki fungsi sebagai mengatur tekanan osmotik dari cairan (Purawisastra dan Yuniati, 2010). Selain itu garam juga berfungsi sebagai penambah cita rasa juga memiliki fungsi sebagai pengawet dan memperbaiki tekstur daging (Assadad dan Utomo, 2011).

19. Gula

Gula berasal dari tanaman tebu yang memiliki rasa manis. Gula sering digunakan dalam bahan tambahan pangan. Biasanya gula ditambahkan dalam minuman, makanan, maupun kue. Gula memiliki fungsi sebagai sumber nutrisi dan pembentuk tekstur serta rasa melalui reaksi pencoklatan (Sulardjo dan Santoso, 2012). Kadar karbohidrat pada gula pasir sebesar 94 g/100g bahan. Gula tidak memiliki rasa manis yang sama berdasarkan gugus gulanya (Siregar, 2014).

20. MSG (Monosodium Glutamat)

MSG merupakan garam natrium yang berasal dari senyawa asam glutamat (*glutamic acid*). MSG digunakan sebagai penambah rasa pada makanan dalam bentuk *L-glutamic acid*. Penambahan MSG menyebabkan rasa pada makanan menjadi lebih lezat. Masyarakat Indonesia rata-rata mengkonsumsi MSG sekitar 0,6 g/kg BB. Rangsangan selera dari makanan yang diberi MSG disebabkan oleh kombinasi rasa khas dari efek sinergis MSG dengan komponen 5-ribonukleotida yang terdapat dalam makanan, yang bekerja reseptor kecap atau lidah (Rangkuti, *et al.*, 2012).

2.6 Proses Pembuatan Otak-Otak Ikan

Proses dari pembuatan otak-otak ikan secara umum dilakukan melalui tahapan antara lain persiapan bahan baku, pembersihan dan pengeluaran isi perut, pemisahan daging dengan kulit ikan, penggilingan daging ikan, pembuatan

bumbu dan percampuran dengan daging, pelapisan adonan kedalam kulit, pengukusan, pendinginan, pengorengan (Khoiriyah *et al.*, 2019). Proses pengukusan menjadi titik kritis selama proses pembuatan otak-otak ikan berdasarkan waktu yang diberikan akan terjadi proses gelatinisasi. Hal ini juga dinyatakan oleh Anwar *et al.* (2019), proses gelatinisasi yaitu proses pengembangan butiran pati oleh air yang irreversible, dimana gelatinisasi ini terjadi jika pati dan air dipanaskan pada suhu kritiknya. Suhu gelatinisasi tergantung juga pada konsentrasi pati, dimana makin kental suatu larutan, maka suhu tersebut semakin lambat tercapai.

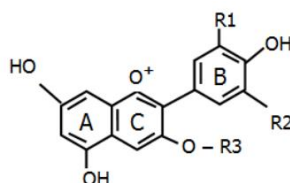
Sedangkan proses dari pembuatan otak-otak ikan secara umum menurut Soenardi (2005), yaitu dibagi menjadi 3 tahapan. Tahap pertama membuat adonan isi yaitu daging ikan yang telah digiling halus lalu dicampurkan dengan tepung kanji, santan, garam, dan merica. Tahap kedua tepung terigu, telur, air, dan garam dicampur hingga rata kemudian di buat dadar tipis diatas teflon hingga menjadi lembaran kulit. Kemudian tahap ketiga yakni pengisian kulit dengan adonan isi dengan cara menggulung. Setelah ketiga tahap selesai kemudian otak-otak digoreng hingga warna kuning kecoklatan.

2.7 Parameter Kimia Otak-Otak Ikan

2.7.1 Antosianin

Antosianin merupakan kelompok pigmen yang berwarna kemerah-merahan, letaknya berada dalam cairan sel yang dapat larut dalam air (Husna *et al.*, 2013). Antosianin termasuk kedalam senyawa flavonoid dengan tiga atom karbon yang diikat oleh sebuah atom oksigen untuk menghubungkan dua cincin aromatik benzene (C_6H_6) di dalam struktur utamanya. Antosianin mempunyai karakteristik kerangka karbon ($C_6C_3C_6$) dengan struktur dasar antosianin adalah 2-fenil-benzofiriliium dari garam flavilium (Santoso dan Estiasih, 2014). Kestabilan antosianin dipengaruhi oleh pH, oksigen, sulfur dioksida (SO_2), dan enzim. Warna

yang ditimbulkan oleh antosianin tergantung pada tingkat keasaman lingkungannya. Saat terlarut di dalam suatu larutan, antosianin akan teroksidasi perlahan-lahan. Antosianin akan hilang warnanya apabila bereaksi dengan sulfur dioksida. Akan tetapi bersifat *reversible* sehingga hanya dengan memanaskan SO₂ maka akan seperti semula. Penggunaan beberapa enzim dalam pengolahan makanan yang mengandung antosianin dapat mengakibatkan kandungan antosianin di dalamnya hilang atau berkurang (Hambali *et al.*, 2014). Struktur antosianin dapat dilihat pada Gambar 3. dan jenis antosianin pada Tabel 16.



Gambar 3. Struktur Antosianin (Siregar, 2016)

Tabel 16. Jenis Antosianin

Aglikon	R1	R2
Delfinidin	OH	OH
Peturidin	OH	OCH ₃
Malvidin	OCH ₃	OCH ₃
Sianidin	OH	H
Peonidin	OCH ₃	H
Pelargonidin	H	H

Sumber: Siregar (2016)

Setiap jenis antosianin mempunyai absorbansi maksimal yang berbeda-beda; antosianin berjenis sianidin mempunyai absorbansi maksimal pada panjang gelombang 535 nm (merah tua). Pigmen kulit buah naga merah ini memiliki nilai absorbansi maksimal yang sering muncul pada panjang gelombang 536,4 nm sehingga dapat disimpulkan bahwa jenis pigmen pada kulit buah naga merah segar maupun yang telah disimpan selama 8 hari digolongkan sebagai sianidin 3-ramnosil glukosida 5-glukosida (Saati, 2010). Antosianin jenis sianidin stabil pada suasana asam dengan suhu 100 °C selama 5 menit karena menghasilkan warna tetap. Salah satu faktor yang mempengaruhi warna dari antosianin adalah pH. Sifat asam akan menyebabkan warna antosianin menjadi merah, sedangkan sifat

basa menyebabkan antosianin menjadi biru. Selain faktor pH, konsentrasi pigmen, adanya campuran dengan senyawa lain (kopigmentasi), jumlah gugus hidroksi dan metoksi juga mempengaruhi warna dari antosianin (Supiyanti *et al.*, 2010). Jumlah gugus metoksi yang dominan pada struktur antosianin akan menyebabkan antosianin berwarna merah dan stabil terhadap panas.

2.7.2 Manfaat Antosianin pada Tubuh

Flavonoid merupakan senyawa yang berkaitan dengan antioksidan bagi tubuh (Anggriani *et al.*, 2017). Menurut Setiawati, *et al.* (2013) kadar antosianin, total fenolik, dan aktivitas antioksidan memiliki kecenderungan bahwa suhu perebusan 70°C dan 80°C dapat menghasilkan kadar antosianin, total fenolik dan aktivitas antioksidan yang tinggi. Senyawa ini berfungsi sebagai antioksidan yang menangkap radikal bebas. Antosianin juga memiliki kemampuan sebagai antikanker, antihipertensi, dan antidiabetik (Husna *et al.*, 2013).

Salah satunya antosianin sebagai antidiabetik yang mampu menurunkan kadar glukosa darah dengan meningkatkan kerja reseptor insulin, memperbaiki status antioksidan dengan menekan malondialdehid (MDA) sebagai penanda stres oksidatif serta memperbaiki level superoksida dismutase (SOD) dan katalase sebagai enzim-enzim antioksidan pada tikus diabetes (Laxmi *et al.*, 2017). Selain itu juga dikatakan menurut Elvina dan Adriaria (2016) bahwa antosianin memiliki efek hipoglikemik dengan mencegah terjadinya kerusakan sel β pankreas sehingga sekresi hormon insulin dapat meningkat. Dalam penelitian Elmaniar dan Muhtadi (2017), antosianin dari ekstrak umbi ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L) mempunyai aktivitas penghambatan terhadap enzim α -glukosidase dengan nilai inhibisi sebesar 51,18% pada konsentrasi 0,025 mg/100g dan juga pemberian ekstrak antosianin dengan dosis 10 mg/100g dalam waktu 35 hari mampu menurunkan kadar glukosa dalam darah pada tikus diabetes (Herawati, 2013).

Kandungan antosianin pada buah naga merah sebesar 65,8 mg/100g.

Terdiri dari kulit sebesar 62,68 dan daging buah nya sebesar 3,12 kadar antosianin

(Faadlillah dan Adriaria, 2016). Menurut Santosa, *et al.* (2019) kadar antosianin

pada suatu produk dipengaruhi oleh konsentrasi ekstrak kulit buah naga yang

ditambahkan. Semakin besar jumlah ekstrak kulit buah naga yang ditambahkan

pada produk, maka kadar antosianin dalam produk akan semakin tinggi. Proses

ekstraksi dengan cara perebusan untuk mempertimbangkan nilai organoleptik

produk.

2.7.3 Protein

Protein merupakan salah satu kelompok bahan makronutrien, tidak seperti

bahan makronutrien lainnya (karbohidrat, lemak), protein ini berperan lebih penting

dalam pembentukan biomolekul daripada sumber energi (penyusun bentuk tubuh).

Keistimewaan lain dari protein adalah strukturnya yang selain mengandung N, C,

H, O, S, dan P. Protein adalah molekul makro yang mempunyai berat molekul

antara lima ribu hingga beberapa juta. Protein terdiri atas rantai-rantai asam

amino, yang terikat satu sama lain dalam ikatan peptida. Asam amino yang terdiri

atas unsur-unsur karbon, hidrogen, oksigen, dan nitrogen (Primasoni, 2010).

Protein sebagai sumber energi memberikan 4 kkal per gramnya. Jumlah

total protein tubuh adalah sekitar 19% dari berat daging, 45% dari protein tubuh

adalah otot (Rasyid *et al.*, 2015). Protein bersifat tidak stabil dan dapat berubah

(denaturasi) dengan berubahnya kondisi lingkungannya. Apabila larutan protein

diasamkan hingga pH (4,5-5) maka akan terjadi pengendapan, dan jika

dipanaskan seperti pemasakan atau penggorengan, protein akan terdenaturasi

(perubahan struktur) yaitu menggumpal atau koagulasi (Suprayitno, 2017).

Denaturasi merupakan suatu modifikasi atau perubahan terhadap struktur

sekunder, tersier dan kuartener pada protein tanpa terjadi pemecahan pada ikatan

kovalen (Yuniarti, *et al.* 2013).

2.7.4 Air

Air merupakan komponen penting dalam bahan makanan. Semua bahan makanan mengandung air dalam jumlah yang berbeda-beda, baik itu bahan makanan hewani maupun nabati. Penentuan kadar air merupakan analisis paling penting dan paling luas dilakukan dalam pengolahan dan pengujian pangan. Kadar air berpengaruh secara langsung terhadap stabilitas dan kualitas pangan (Sundari *et al.*, 2015). Air dapat mempengaruhi, cita rasa, kenampakan dan tekstur pada bahan makanan. Kadar air bahan pangan juga berpengaruh terhadap aktivitas mikrobiologis yang menyebabkan kerusakan selama pengangkutan dan penyimpanan produk (Jamaluddin *et al.*, 2014).

Air dalam bahan makanan terdapat dalam 2 bentuk yaitu air bebas dan air terikat, dimana air bebas yang terikat secara lemah dan air terikat dalam keadaan terikat kuat akan membentuk hidrat. Air yang terdapat dalam bentuk bebas dapat membantu terjadinya proses kerusakan bahan makanan misalnya yang disebabkan oleh proses kimiawi, enzimatik dan mikrobiologis. Kandungan air yang rendah dapat menghambat proses hidrolisis dan begitupun sebaliknya pada kadar air yang tinggi dapat mempercepat reaksi hidrolisis (Handayani *et al.*, 2014).

2.7.5 Lemak

Lemak pangan memegang peranan penting untuk menjaga kesehatan tubuh manusia. Lemak merupakan sumber energi yang lebih efektif dibandingkan dengan karbohidrat dan protein. Dimana satu gram lemak dapat memberikan 9 kkal ini berarti dua kali lebih besar dari karbohidrat dan protein yang hanya menghasilkan 4 kkal per gram. Dalam pengolahan pangan, lemak berfungsi sebagai media penghantar panas dan memberikan cita rasa kelezatan yang lebih menarik (Isa, 2011).

Lemak merupakan senyawa organik non polar yang hanya dapat larut dalam pelarut yang memiliki kepolaran serupa atau bersifat non polar. Dengan

demikian, pelarut organik untuk ekstraksi lemak harus juga bersifat non polar seperti misalnya benzena dan heksana (Gusti dan Zuhnely, 2015). Perbedaan antara lemak dan minyak yaitu pada temperatur atau suhu kamar, dimana lemak berbentuk padat, sedangkan minyak berbentuk cair. Selain itu, lemak tersusun oleh asam lemak jenuh dan pada minyak tersusun oleh asam lemak tak jenuh (Sahriawati, 2016).

2.7.6 Abu

Abu adalah zat anorganik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Kandungan abu dan komposisinya tergantung pada macam bahan dan cara pengabuannya. Kadar abu ada hubungannya dengan mineral suatu bahan. Tujuan dari penentuan abu total adalah untuk menentukan baik tidaknya suatu proses pengolahan, untuk mengetahui jenis bahan yang digunakan dan penentuan abu total berguna sebagai parameter nilai gizi bahan makanan. Penggunaan air baik itu pada proses pencucian, perendaman serta perebusan dapat mengurangi jumlah mineral karena mineral akan larut oleh air yang digunakan (Sulthoniyah *et al.*, 2013).

Abu merupakan residu dari suatu bahan pangan berupa zat anorganik sisa sesudah bahan organik dalam makanan didestruksi atau dengan kata lain bahwa abu merupakan zat anorganik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik (Kharisma *et al.*, 2015). Kadar abu dalam bahan pangan dipengaruhi oleh faktor suhu pengeringan, semakin tinggi suhu pengeringan mengakibatkan kandungan air pada bahan akan teruapkan lebih banyak sehingga mineral yang tertinggal pada bahan akan meningkat (Martunis, 2012).

2.7.7 Karbohidrat

Karbohidrat merupakan salah satu gizi yang diperlukan oleh manusia yang berfungsi untuk menghasilkan energi bagi tubuh manusia. Karbohidrat sebagai zat gizi merupakan nama kelompok zat-zat organik yang mempunyai struktur molekul

yang berbeda-beda, meski terdapat persamaan-persamaan dari sudut kimia dan fungsinya. Semua karbohidrat terdiri atas unsur Carbon (C), hidrogen (H), dan oksigen (O) (Siregar, 2014). Dinamakan karbohidrat karena senyawa ini sebagai hidrat dan karbon, dalam senyawa tersebut perbandingan antara H dan O sering 2 berbanding 1. Jumlah kalori yang dihasilkan dari 1 gram karbohidrat sebanyak 4 kkal. Karbohidrat menghasilkan serat pangan (*dietary fiber*) yang berguna untuk pencernaan, berperan penting dalam menentukan karakteristik bahan makanan, misalkan rasa, warna dan tekstur (Budoyo, 2010).

2.8 Parameter Tingkat Kesukaan Otak-Otak Ikan Lele

Parameter tingkat kesukaan otak-otak ikan lele yaitu kenampakan, aroma, rasa dan tekstur.

2.8.1 Kenampakan

Kenampakan merupakan salah satu atribut penting pada suatu produk baik itu produk pangan maupun yang lain. Konsumen dalam memilih produk akan mempertimbangkan atribut kenampakan dari produk terlebih dahulu dengan mengesampingkan atribut yang lain. karena kenampakan yang baik dianggap memiliki kecenderungan rasa dan kualitas yang baik juga (Tarwendah, 2017). Ditambahkan oleh Sanjaya *et al.*, (2016) kenampakan berhubungan dengan ukuran, bentuk dan sifat dari permukaan produk. Kenampakan dari suatu produk merupakan faktor utama sebelum konsumen menyukai sifat mutu organoleptik lainnya.

2.8.2 Aroma

Aroma merupakan karakter sensoris yang berhubungan dengan indera pembau. Indera pembau adalah instrumen yang paling banyak berperan mengetahui aroma terhadap makanan. Pengujian terhadap aroma penting karena indera pembau dapat dengan cepat memberikan hasil penilaian terhadap produk tentang diterima atau tidaknya suatu produk (Andriani *et al.*, 2013).

Ditambahkan oleh Negara *et al.*, (2016) aroma ditimbulkan oleh rangsangan kimia yang tercium oleh syaraf-syaraf olfaktori yang berada dalam rongga hidung.

Pengujian terhadap aroma di dalam industri pangan sangat berperan penting karena dengan cepat mampu memberikan hasil penilaian terhadap produk mengenai diterima atau tidaknya produk tersebut. Aroma merupakan interpretasi dari stimulus yang dihasilkan oleh molekul-molekul komponen aroma yang berinteraksi dengan syaraf pembau (Afrianto *et al.*, 2017).

Aroma adalah sifat sensoris yang paling sulit untuk diklasifikasikan dan dijelaskan karena ragamnya yang begitu besar, sehingga kadang diperlukan usaha dengan menggolongkan bau berdasarkan struktur kimia, ukuran, bentuk molekul, dan gugus fungsional. Mekanisme terbentuknya respon aroma yaitu bau yang terbawa oleh udara akan diterima oleh epitelium pada hidung. Aroma ini akan terdeteksi oleh jutaan rambut kecil yang menutupi epitelium hidung yang selanjutnya akan dibawa ke otak untuk diolah lebih lanjut (Rahman dan Maflahah, 2016).

2.8.3 Rasa

Rasa merupakan salah satu faktor yang menentukan daya terima konsumen terhadap suatu produk pangan. Rasa adalah respon lidah terhadap rangsangan yang diberikan oleh suatu makanan. Rasa terbagi menjadi empat yaitu manis, asam, asin dan pahit. Konsumen akan suka dan tidak suka terhadap produk melalui penilaian terhadap empat rasa tersebut (Purwaningsih *et al.*, 2011).

Apabila penilaian terhadap karakteristik rasa suatu makanan tidak sukai atau tidak enak maka dapat mempengaruhi penilaian terhadap karakteristik organoleptik lainnya sehingga produk tersebut akan ditolak oleh panelis (Fajrita *et al.*, 2016).

Ditambahkan oleh Agusandi *et al.*, (2013) rasa merupakan salah satu faktor penentuan mutu makanan yang berkaitan dengan indera pengecap. Rasa makanan yang lezat merupakan daya tarik makanan untuk dikonsumsi.

Rasa merupakan sensasi yang dihasilkan oleh bahan makanan yang masuk ke dalam mulut. Rasa pada bahan makanan berasal dari makanan itu sendiri dan jika telah dilakukan pengolahan, maka rasa tersebut dipengaruhi oleh bahan-bahan yang ditambahkan selama proses pengolahan (Setiawan *et al.*, 2013). Perbedaan terhadap rasa yang timbul pada pengujian suatu makanan juga dapat disebabkan oleh sifat subyektif manusia, seperti rasa lelah dan kurang konsentrasi, serta kepekaan dan kesukaan individu terhadap obyek (Prayitno *et al.*, 2018). Cita rasa makanan dipengaruhi oleh komponen-komponen yang terdapat di dalam makanan seperti protein, lemak, dan karbohidrat yang menyusunnnya. Uji rasa lebih banyak melibatkan indera lidah yang dapat diketahui melalui kelarutan bahan makanan dalam kontak dengan syaraf perasa (Putra *et al.*, 2015).

2.8.4 Tekstur

Tekstur merupakan manifestasi dari struktur bagian dalam produk terutama bagaimana reaksinya terhadap stress yang diukur oleh rasa kinestetik dalam otot tangan, jari, lidah, rahang atau bibir sebagai sifat mekanis. Dengan kata lain tekstur merupakan manifestasi struktur bagian dalam produk yang dirasakan atau diukur oleh syaraf taktil pada permukaan kulit tangan, bibir atau lidah (Agustini *et al.*, 2014). Ditambahkan oleh Anggraini, *et al.* (2016) secara keseluruhan yang penting dan erat kaitannya dengan produk yang mencangkup daya gigit, kekerasan, kekenyalan dan *juiciness*.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian

3.1.1 Alat Penelitian

Alat-alat yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut, pertama alat yang digunakan dalam pembuatan otak-otak ikan lele adalah pisau, talenan, blender, spatula, irus, wajan, teflon, panci, alat pengkukusan, piring, kompor gas, baskom, nampan, timbangan digital, mesin penggiling daging, dan kamera. Sedangkan kedua alat untuk analisis kimia adalah *erlenmeyer*, *beaker glass*, oven, cawan porselen, desikator, pipet tetes, pipet volume, pipet serologis, bola hisap, loyang, gelas ukur, spektrofotometer uv vis, labu dekstruksi, labu alas bulat, tungku pengabuan, *hot plate*, timbangan analitik, *crustable tank*, dan kamera.

3.1.2 Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan otak-otak ikan lele adalah sebagai berikut, ikan lele yang dibeli dari Pasar Sumberkolak Kabupaten Situbondo Jawa Timur dengan umur 3 bulan dan *total length* 30cm. Buah naga merah yang dibeli dari Pasar Sumberkolak Kabupaten Situbondo Jawa Timur umur panen 7,5 bulan. Bahan tambahan dan bumbu seperti tepung sagu, buah kelapa, santan, bawang merah, bawang putih, jahe, kunyit, kencur, cabai besar, cabai kecil, daun jeruk purut, lada, jinten, biji pala, kemiri, cengkeh, kayu manis, ketumbar, telur, garam, gula, dan penyedap rasa (MSG) seluruhnya dibeli dari Pasar Sumberkolak Kabupaten Situbondo Jawa Timur. Sedangkan bahan yang digunakan dalam analisis kimia adalah sebagai berikut aquades, HCl 0.2 N, H₂SO₄, silica gel, KCl, Na-asetat, tablet katalis, H₂O₂, H₃BO₃, Na₂S₂O₃, dan chloroform.

3.2 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen, hal ini bertujuan untuk mengetahui adanya pengaruh dari perbedaan konsentrasi ekstrak kulit buah naga yang ditambahkan pada otak-otak ikan lele terhadap kadar antosianin dan tingkat kesukaan. Penelitian eksperimen adalah bentuk khusus dari investigasi yang dilakukan dengan tujuan untuk menentukan variabel-variabel apa saja dan bagaimana saja bentuk hubungan antara satu dengan yang lainnya. Selain itu juga dapat dikatakan bahwa penelitian eksperimen adalah penelitian untuk menentukan pengaruh yang diperoleh dari variabel perlakuan (*independent variable*) terhadap variabel dampak (*dependent variable*) (Jaedun, 2011).

Adapun variabel-variabel yang terdapat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

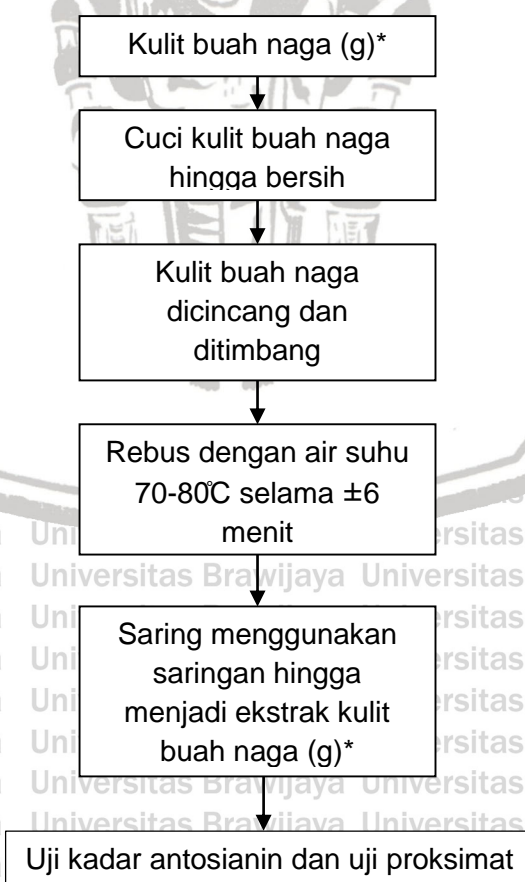
- a. Variabel bebas adalah variabel yang memiliki nilai sehingga dapat mempengaruhi variabel lainnya yaitu variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah perbedaan konsentrasi ekstrak kulit buah naga pada otak-otak ikan lele.
- b. Variabel terikat merupakan variabel yang memiliki nilai tergantung pada variabel lainnya. Variabel terikat pada penelitian ini adalah kadar antosianin dan tingkat kesukaan (kenampakan, aroma, rasa, dan tekstur) dari otak-otak ikan lele. Sedangkan analisis proksimat dilakukan pada perlakuan dengan konsentrasi yang efektif berdasarkan kadar antosianin dan tingkat kesukaan dari penelitian.

3.3 Pelaksanaan Penelitian

3.3.1 Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan untuk mengetahui berapa konsentrasi dari ekstrak kulit buah naga terbaik yang selanjutnya digunakan sebagai penelitian utama. Penentuan dari konsentrasi terbaik ini dilakukan dengan uji organoleptik menggunakan metode uji hedonik. Uji organoleptik ini menggunakan 30

mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu kelautan Universitas Brawijaya sebagai panelis. Hal pertama adalah proses pembuatan dari ekstrak kulit buah naga, kemudian dilanjutkan dengan proses pembuatan otak-otak ikan lele dengan penambahan konsentrasi ekstrak kulit buah naga yang berbeda dan kemudian dilakukan uji organoleptik. Menurut penelitian dari Sumardana (2016), penambahan dari ekstrak kulit buah naga yang terbaik dengan persentase sebesar 10%. Dan juga pada penelitian Wahyuni (2011) hasil yang terbaik pada penambahan ekstrak kulit buah naga dengan persentase 20%. Sehingga presentase tersebut digunakan sebagai acuan dalam menentukan konsentrasi penambahan dari ekstrak kulit buah naga dengan range 0% ekstrak kulit buah naga, 10% ekstrak kulit buah naga, 20% ekstrak kulit buah naga, dan 30% ekstrak kulit buah naga. Proses pembuatan dari ekstrak kulit buah naga dapat dilihat pada Gambar 4.

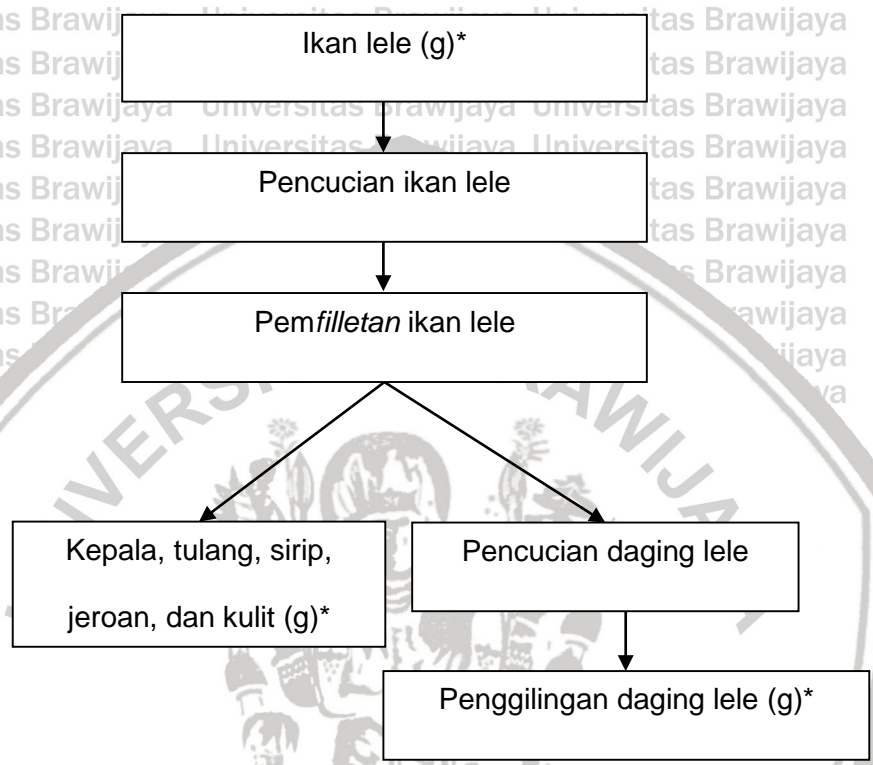


Gambar 4. Pembuatan ekstrak kulit buah naga (Modifikasi Sumardana *et al.*, 2017) (g)* merupakan perhitungan rendemen



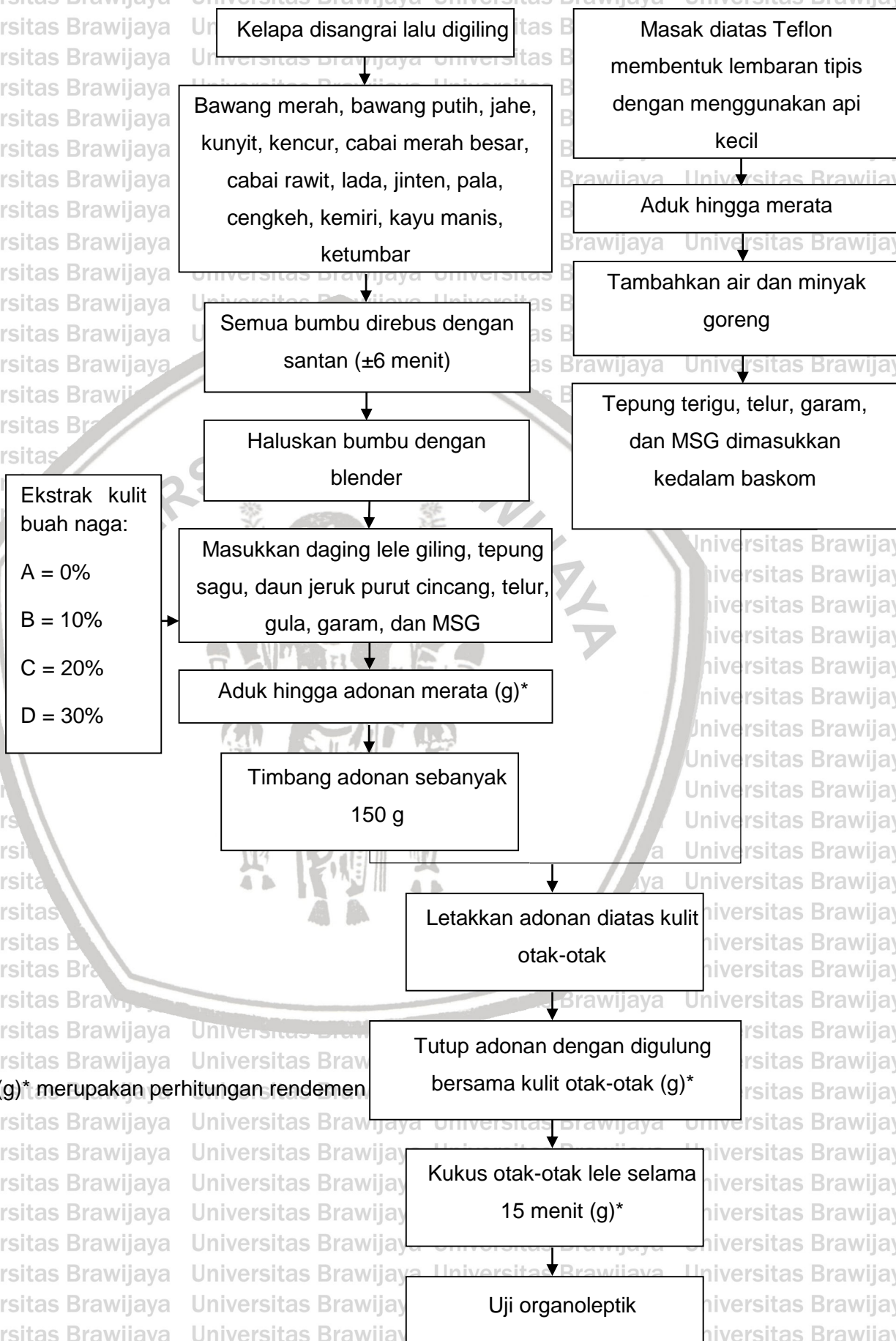
Selanjutnya proses pembuatan otak-otak ikan lele dimana diawali dengan pemfilletan ikan lele. Proses pemfilletan ikan lele dapat dilihat pada Gambar 5.

Selanjutnya dilakukan proses pembuatan otak-otak ikan lele dapat dilihat pada Gambar 6.



(g)* merupakan perhitungan rendemen

Gambar 5. Proses pemfilletan ikan lele



Gambar 6. Proses pembuatan otak-otak ikan lele pada Penelitian Pendahuluan

Formulasi dari penelitian pendahuluan pembuatan otak-otak ikan lele dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 17. Formulasi pada PP otak-otak ikan lele

Bahan	Pelakuan A*	Pelakuan B*	Pelakuan C*	Pelakuan D*
Adonan otak-otak lele				
Daging lele giling (g)	100	100	100	100
Kelapa sangrai (g)	75	75	75	75
Tepung sagu (g)	50	50	50	50
Ekstrak kulit buah naga (ml)	0	31	62	94
Santan (mL)	40	40	40	40
Bawang merah (g)	4	4	4	4
Bawang putih (g)	3	3	3	3
Jahe (g)	1	1	1	1
Kunyit (g)	0,5	0,5	0,5	0,5
Kencur (g)	0,2	0,2	0,2	0,2
Cabai merah besar (g)	5	5	5	5
Cabai rawit (g)	2,5	2,5	2,5	2,5
Daun jeruk purut (g)	1,5	1,5	1,5	1,5
Lada (g)	0,5	0,5	0,5	0,5
Jinten (g)	0,2	0,2	0,2	0,2
Pala (g)	0,4	0,4	0,4	0,4
Kemiri (g)	0,8	0,8	0,8	0,8
Cengkeh (g)	0,3	0,3	0,3	0,3
Kayu manis (g)	0,5	0,5	0,5	0,5
Ketumbar (g)	0,1	0,1	0,1	0,1
Telur ayam (g) (1 butir)	12,5	12,5	12,5	12,5
Garam (g)	2	2	2	2
Gula (g)	12	12	12	12
MSG (Monosodium Glutamat) (g)	0,8	0,8	0,8	0,8
Adonan bagian kulit otak-otak lele				
Tepung terigu (g)	15	15	15	15
Tepung tapioka (g)	3	3	3	3
Telur ayam (g) (2 butir)	25	25	25	25
Garam (g)	0,4	0,4	0,4	0,4
MSG (g)	0,2	0,2	0,2	0,2
Minyak goreng (mL)	14	14	14	14
Air (mL)	400	400	400	400

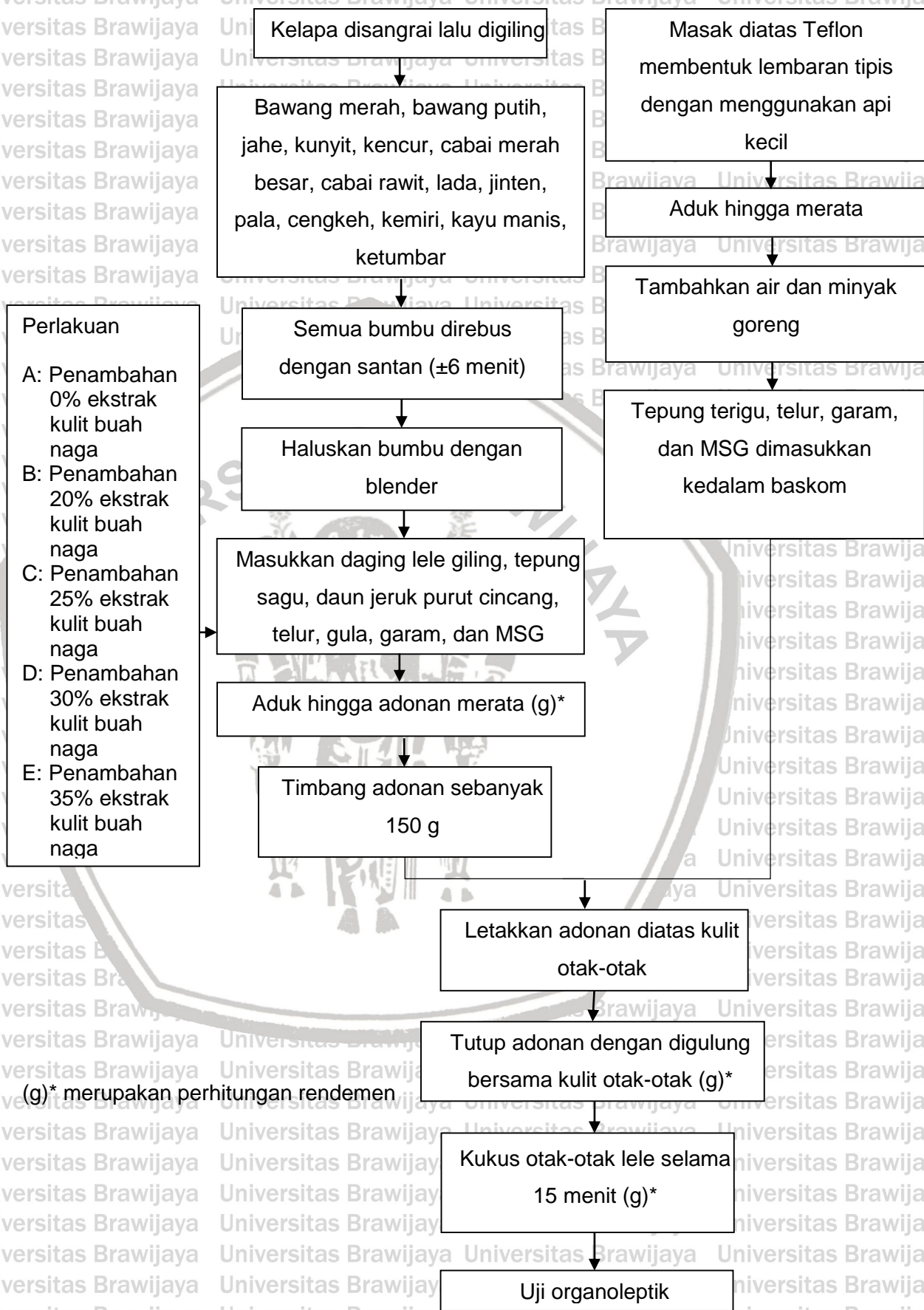
Keterangan: A = 0%; B = 10%; C = 20%; D = 30% penambahan ekstrak kulit buah naga (persentase didapat dari total adonan otak-otak ikan lele)

3.3.2 Penelitian Utama

Hasil konsentrasi penambahan ekstrak kulit buah naga terbaik dari penelitian pendahuluan digunakan sebagai dasar pada penelitian utama.

Penelitian utama ini memilih tujuan untuk memperoleh konsentrasi penambahan dari ekstrak kulit buah naga yang terbaik sehingga dapat menghasilkan otak-otakan lele yang berkualitas baik. Parameter yang diuji pada penelitian utama adalah kadar antosianin dan tingkat kesukaan (kenampakan, aroma, rasa, dan tekstur) secara hedonik. Prosedur penelitian utama dapat dilihat pada Gambar 7.





Gambar 7. Proses pembuatan otak-otak ikan lele pada Penelitian Utama

Formulasi dari penelitian utama pembuatan otak-otak ikan lele dapat dilihat pada Tabel 18.

Tabel 18. Formulasi penelitian utama otak-otak ikan lele

Bahan	Pelakuan A*	Pelakuan B*	Pelakuan C*	Pelakuan D*	Pelakuan E*
Adonan otak-otak lele					
Daging lele giling (g)	100	100	100	100	100
Kelapa sangrai (g)	75	75	75	75	75
Tepung sagu (g)	50	50	50	50	50
Ekstrak kulit buah naga (ml)	0	62	78	94	109
Santan (mL)	40	40	40	40	40
Bawang merah (g)	4	4	4	4	4
Bawang putih (g)	3	3	3	3	3
Jahe (g)	1	1	1	1	1
Kunyit (g)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Kencur (g)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Cabai merah besar (g)	5	5	5	5	5
Cabai rawit (g)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Daun jeruk purut (g)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Lada (g)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Jinten (g)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Pala (g)	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Kemiri (g)	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Cengkeh (g)	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Kayu manis (g)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Ketumbar (g)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Telur ayam (g) (1 butir)	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
Garam (g)	2	2	2	2	2
Gula (g)	12	12	12	12	12
MSG (Monosodium Glutamat) (g)	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Adonan bagian kulit otak-otak lele					
Tepung terigu (g)	15	15	15	15	15
Tepung tapioka (g)	3	3	3	3	3
Telur ayam (g) (2 butir)	25	25	25	25	25
Garam (g)	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
MSG (g)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Minyak goreng (mL)	14	14	14	14	14
Air (mL)	400	400	400	400	400

Keterangan :

- A : Penambahan 0% ekstrak kulit buah naga
 - B : Penambahan 20% ekstrak kulit buah naga
 - C : Penambahan 25% ekstrak kulit buah naga
 - D : Penambahan 30% ekstrak kulit buah naga
 - E : Penambahan 35% ekstrak kulit buah naga
- (Persentase didapat dari total adonan otak-otak ikan lele)

3.4 Rancangan Penelitian dan Analisis Data

Rancangan yang akan digunakan dalam penelitian utama adalah

Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 20 sampel yang meliputi 1 kontrol dan 4 perlakuan dengan 4 kali ulangan. Berikut merupakan model matematik Rancangan

Acak Lengkap (RAL) sederhana adalah:

$$t(n-1) \geq 15$$

dimana : t = perlakuan

n = ulangan

sehingga didapatkan banyaknya ulangan sebagai berikut:

$$t(n-1) \geq 15$$

$$5(n-1) \geq 15$$

$$5n-1 \geq 15$$

$$5n \geq 15+1$$

$$5n \geq 16$$

$$n \geq 4$$

Model dari rancangan percobaan pada penelitian utama ini dapat dilihat

pada Tabel 19.

Tabel 19. Model rancangan percobaan pada penelitian utama

Perlakuan	Ulangan			
	1	2	3	4
A	A1	A2	A3	A4
B	B1	B2	B3	B4
C	C1	C2	C3	C4
D	D1	D2	D3	D4
E	E1	E2	E3	E4

Keterangan :

A : Penambahan 0% ekstrak kulit buah naga

B : Penambahan 20% ekstrak kulit buah naga

C : Penambahan 25% ekstrak kulit buah naga

D : Penambahan 30% ekstrak kulit buah naga

E : Penambahan 35% ekstrak kulit buah naga

Data hasil dari penelitian kemudian dianalisis menggunakan aplikasi SPSS versi 16. Parameter kimia dianalisis menggunakan ANOVA (*Analysis of Variance*) kriteria penerimaan atau penolakan hipotesis statistik dapat dilihat dari nilai signifikansi atau p (probabilitas). Jika nilai $P < 0,05$ maka perlakuan berpengaruh nyata namun jika $P > 0,05$ maka perlakuan tidak berpengaruh nyata, dimana tingkat kepercayaan 95% dan tingkat kesalahan 5%. Jika didapat hasil nyata maka dilakuka uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT). Parameter organoleptik dianalisis dengan uji Kruskal-Wallis. Kemudian untuk mendapat perlakuan dengan konsentrasi yang efektif berdasarkan kadar antosianin dan tingkat kesukaan menggunakan metode de Garmo.

3.5 Prosedur Parameter Uji

Parameter uji yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis kadar antosianin dan organoleptik. Analisis organoleptik meliputi aroma, rasa, tekstur, kenampakan menggunakan uji hedonik.

3.5.1 Kadar Antosianin

Disiapkan 2 sampel larutan, larutan pertama adalah larutan untuk pH 1,0 menggunakan *buffer* KCl dan larutan kedua untuk pH 4.5 menggunakan *buffer* Na-asetat. Diambil masing-masing 1 mL bahan yang akan diuji diencerkan menggunakan larutan *buffer* masing-masing sampai volume 10 mL (Faktor pengenceran = 10). Sampel hasil pengenceran masing-masing dilakukan pengukuran absorbansi pada panjang gelombang 500-700 nm dan 700 nm (Hayati *et al.*, 2012). Untuk menentukan nilai absorbansinya menggunakan persamaan berikut:

$$A = (A_{\lambda \text{ vis max}} - A_{700})_{\text{pH } 1,0} - (A_{\lambda \text{ vis max}} - A_{700})_{\text{pH } 4,5}$$

dan untuk menentukan total konsentrasinya dapat menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Total antosianin (mg/L)} = \frac{A \times B \times C \times D \times E \times 1000}{F \times G}$$

Keterangan:

- ϵ = koefisien absorbitas 26900 L/mol.cm⁻¹ dinyatakan sebagai cyanidin-3- glucoside
- BM = berat molekul cyanidin-3- glucoside (449.2 g/mol)
- FP = faktor pengenceran
- Δ maks = serapan maksimum sampel (520 nm)
- λ 700 = serapan cyanidin-3- glucoside (Harjanti, 2016)

3.5.2 Analisis Organoleptik

Uji organoleptik meliputi kenampakan, aroma, tekstur, warna dan rasa serta beberapa faktor lain yang mungkin diperlukan. Uji hedonik adalah uji yang bertujuan untuk mengetahui tingkat kesukaan konsumen terhadap suatu produk.

Pengujian terhadap tingkat kesukaan meliputi kenampakan, warna, aroma, rasa dan tekstur. Nilai kesukaan konsumen yaitu 4 (sangat suka), 3 (suka), 2 (tidak suka), dan 1 (sangat tidak suka). Batas penolakan untuk uji hedonik adalah 3, artinya bila produk yang diuji memperoleh nilai sama atau lebih kecil dari 3 maka produk tersebut dinyatakan tidak diterima oleh panelis (Nurhuda *et al.*, 2017). Uji organoleptik ini menggunakan 100 panelis tidak terlatih yaitu mahasiswa di lingkungan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya.

3.5.3 Penentuan Perlakuan dengan konsentrasi yang efektif berdasarkan kadar antosianin dan tingkat kesukaan Metode de Garmo

Penentuan perlakuan dengan konsentrasi yang efektif berdasarkan kadar antosianin dan tingkat kesukaan menurut de Garmo, *et al.* (1984) digunakan metode indeks efektifitas. Prosedur pengujiannya sebagai berikut:

1. Parameter terdiri dari parameter fisika, kimia dan organoleptik
2. Memberi bobot skala 0-1 pada setiap parameter pada masing-masing kelompok parameter. Bobot diberikan sesuai dengan tingkat tiap parameter dalam mempengaruhi produk.

$$\text{Pembobotan} = \frac{\text{Nilai total setiap parameter}}{\text{nilai total parameter}}$$

3. Menghitung nilai efektifitas

$$NE = \frac{NP - Ntj}{Ntb - Ntj}$$

Dimana: NE = Nilai Efektifitas Ntb = Nilai Terbaik

NP = Nilai Perlakuan Ntj = Nilai Terjelek

Untuk setiap parameter dengan rata-rata semakin besar atau semakin naik, maka nilai terendah sebagai nilai terjelek dan nilai tertinggi sebagai nilai terbaik. Sebaliknya untuk parameter dengan rerata nilai semakin kecil semakin baik, maka nilai tertinggi sebagai nilai terjelek dan nilai terendah sebagai nilai terbaik.

4. Mengitung nilai hasil

Nilai hasil diperoleh dari perkalian NE dengan bobot nilai.

$$NH = NE \times \text{bobot nilai}$$

5. Menjumlahkan nilai hasil dari semua parameter pada masing-masing kelompok. Kemudian perlakuan yang memiliki nilai hasil tertinggi merupakan perlakuan dengan konsentrasi yang efektif berdasarkan kadar antosianin dan tingkat kesukaan.

3.5.4 Perhitungan Rendemen

Rendemen merupakan presentase berat yang diperoleh dari suatu bahan mentah menjadi sebuah produk akhir yang diinginkan. Tujuan dari penghitungan rendemen disini adalah untuk mengetahui berapa presentase berat yang dihasilkan pada sebuah bahan mentah menjadi suatu produk. Hal ini juga menunjukkan apakah perlakuan atau proses yang kita gunakan dalam pengolahan suatu bahan sudah baik atau belum (efektif atau tidak). Karena nantinya rendemen mempengaruhi berapa produk yang kita hasilkan dalam berat bahan baku yang



kita dapat, serta harga yang kita berikan pada setiap produk. Rendemen menurut

Sani (2014) dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Rendemen \%} = \frac{\text{Berat akhir}}{\text{Berat awal}} \times 100\%$$

3.5.5 Analisis Kimia

- **Kadar Karbohidrat**

Perhitungan kadar karbohidrat dilakukan menggunakan metode *by difference* yaitu pengurangan 100% dengan jumlah dari hasil empat komponen yaitu kadar air, protein, lemak dan abu (Mamentu *et al.*, 2013). Perhitungan dapat dilihat sebagai berikut:

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

- **Kadar Protein**

Penentuan kadar protein dengan metode total nitrogen pada produk perikanan. Timbang seksama kira-kira 2 g homogenat contoh pada kertas timbang, lipat-lipat dan masukan ke dalam labu destruksi. Tambahkan 2 buah tablet katalis serta beberapa butir batu didih. Tambahkan 15 ml H₂SO₄ pekat (95%-97%) dan 3 ml H₂O₂ secara perlahan-lahan dan diamkan 10 menit dalam ruang asam. Destruksi pada suhu 410 °C selama ± 2 jam atau sampai larutan jernih, diamkan hingga mencapai suhu kamar dan tambahkan 50-75 ml aquades.

Siapkan erlenmeyer berisi 25 ml larutan H₃BO₃ 4% yang mengandung indikator sebagai penampung destilat. Pasang labu yang berisi hasil destruksi pada rangkaian alat destilasi uap. Tambahkan 50-75 ml larutan natrium hidrosulfat. Lakukan destilasi dan tampung destilat dalam erlenmeyer tersebut (6.5) hingga volume mencapai minimal 150 ml (hasil destilat akan berubah menjadi kuning). Titrasi hasil destilat dengan HCl 0,2 N yang sudah dibakukan sampai warna berubah dari hijau menjadi abu-abu netral (*natural gray*). Lakukan

pengerjaan blanko seperti tahapan contoh. Lakukan pengujian contoh minimal duplo (dua kali) (SNI, 2006).

$$\% \text{ kadar protein} = \frac{(VA - VB) \text{ HCl} \times N \text{ HCl} \times 14,007 \times 6,25}{W \times 1000} \times 100\%$$

Keterangan:

V A: ml HCl untuk titrasi contoh

V B: ml HCl untuk titrasi blanko

N: Normalitas HCl standar yang digunakan.

14,007: Berat atom nitrogen.

6,25: Faktor konversi protein untuk ikan

W: Berat contoh (g)

Kadar protein dinyatakan dalam satuan g/100 g contoh (%).

- **Kadar Lemak**

Penentuan kadar lemak total pada produk perikanan metode soxhlet dengan cara sebagai berikut. Timbang labu alas bulat kosong (A g). Timbang seksama 2 g homogenate contoh (B g) masukan dalam selongsong lemak.

Masukan berturut-turut 150 ml Chloroform ke dalam labu alas bulat, selongsong lemak ke dalam *extractor* soxhlet, dan pasang rangkaian soxhlet dengan benar.

Lakukan ekstraksi pada suhu 60 °C selama 8 jam. Evaporasi campuran lemak dan chloroform dalam labu alas bulat sampai kering. Masukkan labu alas bulat yang berisi lemak ke dalam oven suhu 105 °C selama ± 2 jam untuk menghilangkan sisa chloroform dan uap air. Dinginkan labu dan lemak di dalam desikator selama 30 menit. Timbang berat labu alas bulat yang berisi lemak (C g) sampai berat konstan.

Kerjakan pengujian minimal duplo (dua kali) (SNI, 2006).

$$\% \text{ Lemak total} = \frac{(C - A)}{B} \times 100\%$$

Keterangan:

A: Berat labu alas bulat kosong (g)

B: Berat contoh (g)

C: Berat labu alas bulat dan lemak hasil ekstraksi (g)

- **Kadar Air**

Pengujian kadar air pada produk perikanan dengan metode gavrimetri oven

vakum dengan cara sebagai berikut. Kondisikan oven pada suhu yang akan

digunakan (95 °C – 100 °C) hingga suhunya stabil. Masukkan cawan kosong ke

dalam oven minimal 2 jam. Pindahkan cawan kosong ke dalam desikator selama

sekitar 30 menit sampai mencapai suhu ruang dan timbang bobot cawan kosong

(A). Timbang contoh uji yang telah dipreparasi sebanyak ± 2 g ke dalam cawan

(B). Masukkan cawan yang telah diisi dengan contoh uji ke dalam oven vakum

pada suhu 95 °C – 100 °C, dengan tekanan udara tidak lebih dari 100 mmHg

selama 5 jam. Pindahkan cawan dengan menggunakan alat penjepit ke dalam

desikator selama ± 30 menit kemudian ditimbang (C). Lakukan pengujian minimal

duplo (dua kali) (SNI, 2015).

$$\% \text{ kadar air} = \frac{B - C}{B - A} \times 100\%$$

A: berat cawan kosong dinyatakan dalam (g)

B: berat cawan + contoh awal, dinyatakan dalam (g)

C: berat cawan + contoh kering, dinyatakan dalam (g)

- **Kadar Abu**

Pengujian kadar abu pada produk perikanan dengan metode gavrimetri

dengan cara sebagai berikut. Masukkan cawan abu porselin kosong dalam tungku

pengabuan. Suhu dinaikkan secara bertahap sampai mencapai suhu 550 °C.

Pertahankan pada suhu (550 ± 5) °C selama 16 sampai 24 jam. Turunkan suhu

tungku pengabuan menjadi sekitar 40 °C, keluarkan cawan abu porselin dan

dinginkan dalam desikator selama 30 menit. Kemudian timbang berat cawan abu

porselin kosong sampai diperoleh berat konstan (A g). Masukkan 2 g contoh yang

telah dihomogenkan ke dalam cawan abu porselen. Kemudian masukkan ke dalam oven pada suhu 100 °C selama 16 sampai 24 jam. Pindahkan cawan abu porselen ke tungku pengabuan, naikkan temperatur secara bertahap sampai suhu mencapai (550 ± 5) °C. Pertahankan selama 16 sampai 24 jam hingga diperoleh abu berwarna putih. Setelah selesai, turunkan suhu tungku pengabuan sampai mencapai sekitar 40 °C, keluarkan cawan porselin dengan menggunakan penjepit dan masukkan ke dalam desikator ± 30 menit sampai suhu ruang. Bila abu belum putih benar harus dilakukan pengabuan kembali. Basahi abu (lembabkan) abu dengan aquades secara perlahan, keringkan pada *hot plate* dan abukan kembali pada suhu 550 °C sampai berat konstan. Turunkan suhu tungku pengabuan menjadi ± 40 °C lalu pindahkan cawan abu porselin dalam desikator selama 30 menit kemudian ditimbang beratnya segera setelah dingin sampai diperoleh berat konstan (B g). Lakukan pengujian minimal duplo (dua kali) (SNI, 2010).

$$\% \text{ kadar abu} = \frac{B - A}{\text{berat contoh (g)}} \times 100\%$$

Keterangan:

A: berat cawan porselen kosong

B: berat cawan dengan abu

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan untuk menentukan kadar antosianin dan tingkat kesukaan pada otak-otak ikan lele yang ditambahkan ekstrak kulit buah naga. Konsentrasi ekstrak kulit buah naga terbaik pada otak-otak ikan lele yang akan digunakan pada penelitian utama. Kemudian melakukan perhitungan rendemen dan uji organoleptik menggunakan metode hedonic dengan skala 1-4.

4.1.1 Komposisi Kimia Ekstrak Kulit Buah Naga

Kulit buah naga terdiri dari 30-35% total keseluruhan berat buah naga yang memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan dagingnya (Sahraeni *et al.*, 2018). Kulit buah naga merah mengandung antosianin berjenis sianidin 3-rammosil glukosida 5-glukosida yang memberikan warna merah (Saati, 2010). Kadar antosianin dari kulit buah naga merah sebesar 104,58 mg/100g (Kwartiningsih *et al.*, 2016). Kadar antosianin dipengaruhi oleh masa simpan buah. Semakin lama waktu pemasakan buah maka semakin meningkat kadar antosianin pada buah naga merah (Susanty dan Sampepana, 2017). Komposisi kimia ekstrak kulit buah naga dapat dilihat pada Tabel 19.

Tabel 20. Komposisi Kimia Ekstrak Kulit Buah Naga per 100 g

No.	Komposisi Kimia	Jumlah	Pembanding ^{***}
1	Antosianin (mg/100g)	105,975*	104,58
2	Protein (%)	0,46**	4,36
3	Lemak (%)	0,01**	0,25
4	Air (%)	98,53**	93,68
5	Abu (%)	0,50**	0,66
6	Karbohidrat (%)	0,50**	1,04

Sumber:

*) Laboratorium Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga (2020)

**) UPT. Pengujian Mutu dan Pengembangan Produk Kelautan dan Perikanan Surabaya (2020)

***) Kwartiningsih, *et al.* (2016) dan Wardani, *et al.* (2018)

4.1.2 Konsentrasi Penambahan Ekstrak Kulit Buah Naga Terbaik

Pada penelitian pendahuluan dilakukan 4 perlakuan penambahan konsentrasi ekstrak kulit buah naga yang berbeda. Cara menentukan konsentrasi penambahan ekstrak kulit buah naga terbaik dari 4 perlakuan tersebut yaitu dengan cara uji organoleptik menggunakan metode hedonik sebanyak 30 panelis.

Data diolah menggunakan SPSS versi 16 dengan Kruskal-Wallis. Hasil statistik Kruskal-Wallis yang diperoleh dari penelitian pendahuluan yang sudah dilakukan dapat dilihat pada Lampiran. Berdasarkan hasil uji statistik Kruskal-Wallis pada penelitian pendahuluan, parameter kenampakan, warna, aroma, dan rasa didapatkan hasil tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) sedangkan parameter tekstur didapatkan hasil berbeda nyata ($p < 0,05$). Hasil mean rank pada seluruh parameter didapatkan nilai yang tertinggi yaitu pada perlakuan D (30% ekstrak kulit buah naga). Pada parameter kenampakan diperoleh hasil sebesar 68.55, parameter aroma sebesar 59.53, parameter rasa sebesar 67.37, parameter warna sebesar 66.65 dan pada parameter tekstur sebesar 72.05. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa perlakuan penambahan ekstrak kulit buah naga terbaik diperoleh pada perlakuan D (30% ekstrak kulit buah naga). Konsentrasi terbaik pada penelitian pendahuluan kemudian digunakan sebagai acuan pada penelitian utama.

4.1.3 Rendemen

Perhitungan rendemen bertujuan untuk mengetahui persentase berat akhir ekstrak kulit buah naga yang dihasilkan, berat daging ikan lele, berat daging giling ikan lele, berat adonan otak-otak ikan lele ditambah konsentrasi ekstrak kulit buah naga terbaik (30% ekstrak kulit buah naga), berat otak-otak setelah diberi lapisan kulit dan berat adonan setelah dikukus.

Rendemen ekstrak kulit buah naga merupakan persentase dari berat ekstrak kulit buah naga yang dihasilkan yaitu sebesar 428 gram dibandingkan

dengan berat kulit buah naga yaitu sebesar 549 gram, sehingga didapatkan rendemen dari ekstrak kulit buah naga sebesar 77,9%.

$$\begin{aligned}\text{Rendemen ekstrak kulit buah naga (\%)} &= \frac{428 \text{ gram}}{549 \text{ gram}} \times 100\% \\ &= 77,9\%\end{aligned}$$

Hasil rendemen yang dihasilkan dipengaruhi oleh penambahan air dalam bahan selama proses perebusan. Hal ini sesuai dengan pendapat Kurniawan, *et al.* (2012) semakin banyak air yang ditambahkan pada saat proses pembuatan maka semakin meningkatkan rendemen. Penambahan air pada bahan berfungsi untuk meningkatkan rendemen yang diperoleh. Air yang ditambahkan berupa air di dalam bahan maupun air yang berasal dari luar bahan.

Rendemen daging ikan lele merupakan persentase berat daging ikan lele yaitu sebesar 3000 gram dibandingkan dengan berat ikan lele utuh setelah diambil dagingnya sebanyak 1128 gram, sehingga didapatkan rendemen daging ikan lele sebesar 37,6%.

$$\begin{aligned}\text{Rendemen daging ikan lele (\%)} &= \frac{1128 \text{ gram}}{3000 \text{ gram}} \times 100\% \\ &= 37,6\%\end{aligned}$$

Hasil rendemen daging ikan lele tinggi dikarenakan banyaknya bagian yang terbuang seperti kepala, tulang, kulit, dan jeroan. Hal ini sesuai dengan pendapat Asyari *et al.* (2016), rendemen pada daging ikan lele dumbo sekitar 30-40 % dari total berat tubuhnya. Hal ini dikarenakan persentase dari rendemen tulang dan kepala yang dimiliki ikan lele dumbo cukup besar. Ikan lele dumbo memiliki rendemen tulang sebesar 27,49 % dan rendemen kepala sebesar 14,61 %. Rendemen daging giling ikan lele merupakan persentase perbandingan antara berat daging giling ikan lele sebesar 1097 gram dengan berat daging ikan lele sebesar 1128 gram yang menghasilkan rendemen sebesar 97,3%.

$$\text{Rendemen daging giling ikan lele} = \frac{1097 \text{ gram}}{1128 \text{ gram}} \times 100\%$$

$$= 97,3\%$$

Rendemen adonan otak-otak ikan lele ditambah konsentrasi ekstrak kulit buah naga terbaik (30% ekstrak kulit buah naga) merupakan persentase perbandingan antara berat adonan otak-otak ikan ditambah konsentrasi ekstrak kulit buah naga terbaik (30% ekstrak kulit buah naga) lele sebesar 2840 gram dengan berat daging giling ikan lele sebesar 1097 gram yang menghasilkan rendemen sebesar 258,9%.

Rendemen adonan otak-otak ikan lele ditambah konsentrasi ekstrak kulit buah naga terbaik (30% ekstrak kulit buah naga) = $\frac{2840 \text{ gram}}{1097 \text{ gram}} \times 100\%$
= 258,9%

Meningkatnya berat adonan otak-otak lele dikarenakan banyaknya bahan pengisi dan bumbu yang ditambahkan pada adonan. Hal ini sesuai dengan pendapat Fauzanin, *et al.* (2015) bahwa penambahan bahan pengikat maupun bahan pengisi dalam suatu adonan mampu meningkatkan daya tarik air, mengurangi susut berat selama proses pemasakan. Selain itu ekstrak kulit buah naga dapat meningkatkan volume produk karena adanya air yang terdapat pada ekstraknya.

Rendemen adonan otak-otak ikan lele setelah dilapisi kulit merupakan persentase perbandingan antara berat adonan otak-otak ikan lele setelah diberi lapisan kulit sebesar 5579 gram dengan berat adonan otak-otak ikan lele ditambah ekstrak kulit buah naga terbaik (30% ekstrak kulit buah naga) sebesar 2840 gram yang menghasilkan rendemen sebesar 196,4%.

Rendemen adonan otak-otak ikan lele setelah dilapisi kulit = $\frac{5579 \text{ gram}}{2840 \text{ gram}} \times 100\%$
= 196,4%

Rendemen adonan otak-otak ikan lele setelah dikukus merupakan persentase perbandingan antara berat adonan setelah dikukus sebesar 5000 gram

dengan berat adonan otak-otak ikan lele setelah dilapisi kulit sebesar 5579 gram yang menghasilkan rendemen sebesar 89,6%.

$$\text{Rendemen adonan otak-otak ikan lele setelah dikukus} = \frac{5000 \text{ gram}}{5579 \text{ gram}} \times 100\% = 89,6\%$$

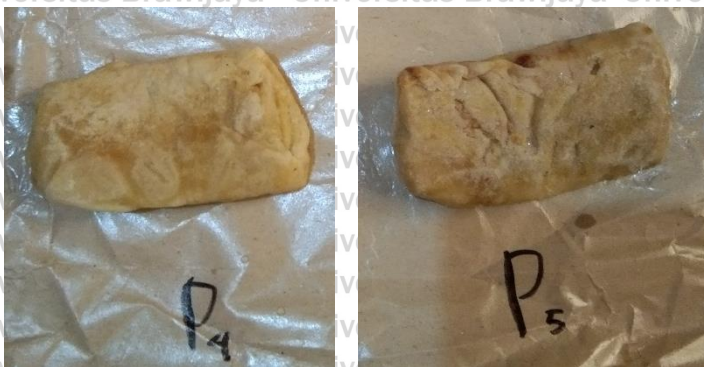
Penurunan berat adonan setelah dikukus dikarenakan terjadinya susut bobot yang yang terjadi selama proses pemanasan. Hal ini sesuai dengan pendapat Suharto, et al. (2016) bahwa proses susut bobot terjadi selama pemanasan pengukusan air bebas yang terdapat dalam bahan keluar. Karena air berkurang bersamaan dengan penggumpalan protein maka didapatkan konsistensi bahan yang lebih baik. Proses susut masih berlangsung pada suhu ruang, karena penguapan masih terjadi.

4.2 Penelitian Utama

Penelitian utama menggunakan konsentrasi terbaik yang didapatkan dari hasil penelitian pendahuluan yaitu sebesar 30% penambahan ekstrak kulit buah naga sehingga *range* konsentrasi penambahan ekstrak kulit buah naga yang digunakan pada penelitian utama yaitu 0%, 20%, 25%, 30%, dan 35%. Penelitian utama bertujuan untuk menentukan kadar antosianin dan tingkat kesukaan (kenampakan, aroma, rasa, dan tekstur). Sedangkan kadar protein, kadar air, kadar lemak, kadar abu dan kadar karbohidrat diuji pada perlakuan konsentrasi terbaik. Hasil otak-otak ikan lele pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Gambar

8.





Gambar 8. Hasil otak-otak ikan lele pada setiap perlakuan: P1 (0%), P2 (20%), P3 (25%), P4 (30%), dan P5 (35%)

4.2.1 Kadar Antosianin Otak-Otak Ikan Lele dengan Penambahan Ekstrak

Kulit Buah Naga

Kadar Antosianin Otak-Otak Ikan Lele dengan Penambahan Ekstrak Kulit

Buah Naga dapat dilihat pada Tabel 21.

Tabel 21. Kadar Antosianin Otak-Otak Ikan Lele dengan Penambahan Ekstrak Kulit Buah Naga

Perlakuan	Antosianin (mg/100g)*
P1	0,069±0,000 ^a
P2	5,905±0,295 ^b
P3	9,156±0,290 ^c
P4	15,589±0,008 ^d
P5	19,684±0,012 ^e

Sumber: Laboratorium Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga (2020)

Keterangan:

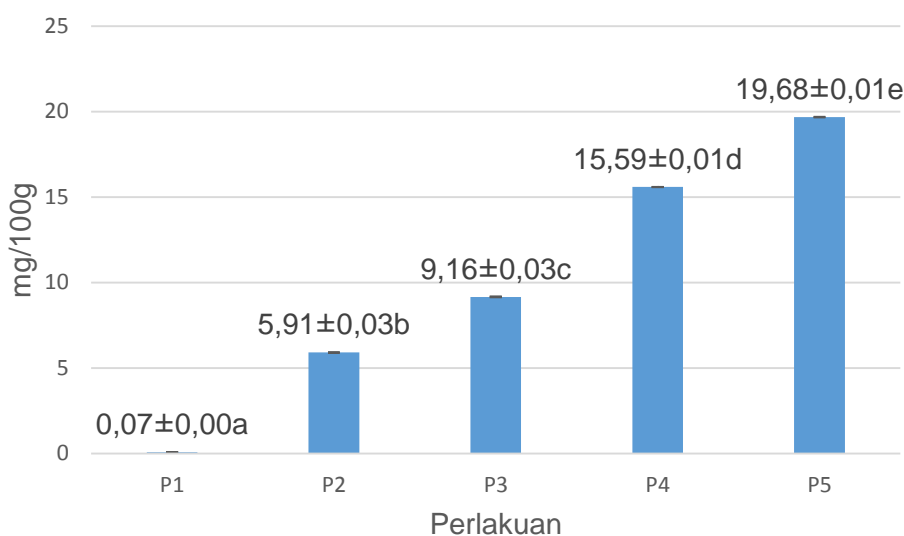
P1 = 0%, P2 = 20%, P3 = 25%, P4 = 30% dan P5 = 35% ekstrak kulit buah naga

*super script notasi huruf menyatakan beda nyata antar perlakuan dan notasi huruf yang sama tidak ada beda antar perlakuan

Antosianin merupakan senyawa kimia yang dapat larut dalam pelarut polar dan memberikan warna merah pada tumbuhan seperti buah naga (Priska et al., 2018). Selain sebagai pigmen yang memberikan warna antosianin memiliki manfaat yang baik bagi tubuh. Antosianin memiliki fungsi untuk menurunkan kadar glukosa darah dengan meningkatkan kerja reseptor insulin (Laxmi et al., 2017).

Hal ini terjadi karena antosianin mencegah terjadinya kerusakan sel β pankreas sehingga sekresi hormon insulin dapat tidak terganggu (Elvina dan Adriaria,

2016). Hasil ANOVA dan uji lanjut Duncan kadar antosianin dapat dilihat pada Lampiran 4 dan grafik kadar antosianin dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Grafik Kadar Antosianin

Keterangan:

- P1: penambahan ekstrak kulit buah naga konsentrasi 0%
- P2: penambahan ekstrak kulit buah naga konsentrasi 20%
- P3: penambahan ekstrak kulit buah naga konsentrasi 25%
- P4: penambahan ekstrak kulit buah naga konsentrasi 30%
- P5: penambahan ekstrak kulit buah naga konsentrasi 35%

Berdasarkan hasil ANOVA dapat dianalisa bahwa perlakuan penambahan ekstrak kulit buah naga berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar antosianin otak-otak ikan lele. Kemudian dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan. Pada Gambar 9. menunjukkan hasil uji lanjut Duncan bahwa antar perlakuan berbeda nyata.

Kadar antosianin tertinggi didapatkan pada perlakuan P5 (30% penambahan ekstrak kulit buah naga) yaitu sebesar ($19,684 \text{ mg}/100\text{g} \pm 0,012$) sedangkan kadar antosianin terendah pada perlakuan P1 (0% penambahan ekstrak kulit buah naga) yaitu ($0,069 \text{ mg}/100\text{g} \pm 0,000$). Kadar antosianin otak-otak ikan lele pada setiap perlakuan pemberian konsentrasi ekstrak kulit buah naga mengalami peningkatan.

Hal ini dikarenakan semakin besarnya persentase konsentrasi penambahan ekstrak kulit buah naga terhadap total berat adonan. Kulit buah naga merah memiliki antosianin yang cukup tinggi yaitu sebesar $104,58 \text{ mg}/100\text{g}$

(Kwartiningsih *et al.*, 2016). Hal tersebut membuat kadar antosianin pada otak-otak ikan lele semakin meningkat seiring dengan besarnya persentase konsentrasi penambahan ekstrak kulit buah naga. Ditambahkan oleh Karismawati, *et al.* (2015) menyatakan bahwa kadar antosianin dipengaruhi oleh pemberian ekstrak kulit buah naga yang mengandung antosianin. Semakin meningkatnya pemberian bahan yang mengandung antosianin semakin meningkat pula total antosianin pada produk. Namun terdapat bahan baku lain seperti bawang merah yang digunakan sebagai bumbu memiliki kandungan antosianin berkisar 0,015-0,025 mg/100 g, sehingga pada perlakuan P1 masih terdapat sedikit kadar antosianin (Ratnaningsih *et al.*, 2018). Antosianin pada suhu tinggi terdekomposisi dari bentuk aglikon menjadi kalkon (tidak berwarna). Stabilitas pigmen antosianin terhadap lama penyinaran dilakukan pada suhu berkisar 100 °C dengan lama penyinaran selama 4 jam memiliki absorbansi 0,544-0,567 pada λ 517 nm (Hidayah *et al.*, 2014). Hal ini dapat diduga kadar antosianin masih mampu bertahan pada suhu tinggi namun nilai absorbansinya rendah. Selain itu terdapat kadar antosianin pada ketela ungu muda sebesar 3,51 mg/100g dan ketela ungu tua sebesar 61,85 mg/100g (Husna, *et al.*, 2013), beras hitam sebesar 322,23 mg/100g (Maulida dan Guntarti, 2015), bayam merah varietas *red leaf* sebesar 2,12 mg/100g (Pebrianti *et al.*, 2015), beras wulung pecah kulit sebesar 2,506 mg/100g (Hartati, 2013), buah salam sebesar 2,37 mg/100g ekstrak (Ariviani, 2010), jantung pisang varietas klutuk sebesar 29,66 mg/100g dan varietas ambon sebesar 43,74 mg/100g (Lestario *et al.*, 2009), kulit buah jenitri sebesar 23,87 mg/100g berat kering (Lestario *et al.*, 2011).

4.2.2 Tingkat Kesukaan Berdasarkan Uji Organoleptik Otak-Otak Ikan Lele dengan Penambahan Ekstrak Kulit Buah Naga

Pengujian organoleptik dengan metode hedonik dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan otak-otak ikan lele dengan penambahan ekstrak kulit

buah naga. Parameter yang diamati yaitu kenampakan, aroma, rasa, warna dan tekstur. Pengujian organoleptik dilakukan dengan menggunakan uji hedonik.

Pengujian hedonik bertujuan untuk mengetahui tingkat kesukaan konsumen terhadap suatu produk (Nurhuda *et al.*, 2017). Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan metode Kruskal-Wallis. Metode Kruskal-Wallis bersifat non parametrik sehingga cocok untuk digunakan analisis uji kesukaan panelis.

Metode ini merupakan analisa yang paling tepat dan mudah karena hasil ujiinya didasarkan pada tingkat skala kesukaan, semakin tinggi skala yang diberikan semakin tinggi tingkat kesukaan terhadap produk (Harmely *et al.*, 2014).

Karakteristik organoleptik otak-otak ikan lele dengan penambahan ekstrak kulit buah naga dapat dilihat pada Tabel 22.

Tabel 22. Karakteristik organoleptik otak-otak ikan lele dengan penambahan ekstrak kulit buah naga

Perlakuan	Kenampakan	Aroma	Rasa (*)	Tekstur (*)
P1	2,90±0,63	2,92±0,61	2,97±0,75	2,66±0,74
P2	2,94±0,55	2,90±0,59	2,86±0,75	2,90±0,69
P3	2,97±0,66	2,92±0,63	2,94±0,75	2,85±0,69
P4	3,00±0,57	2,96±0,60	3,17±0,62	3,01±0,66
P5	2,97±0,63	2,90±0,69	2,81±0,78	2,85±0,74

Sumber: Laboratorium Nutrisi dan Biokimia Ikan, Universitas Brawijaya (2020)

Keterangan:

P1 = 0%, P2 = 20%, P3 = 25%, P4 = 30% dan P5 = 35% ekstrak kulit buah naga

Pembobotan:

1. sangat tidak suka

2. tidak suka

3. suka

4. sangat suka

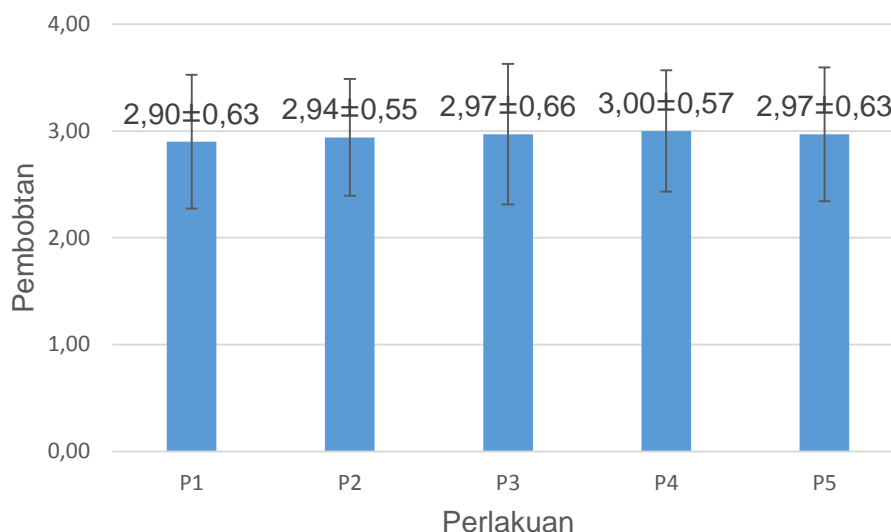
(*) super script menyatakan berbeda nyata antar perlakuan

a. Kenampakan

Kenampakan merupakan indikator dalam menentukan bahan pangan tersebut dapat diterima atau tidak oleh konsumen. Kenampakan berhubungan dengan ukuran, bentuk dan sifat dari permukaan produk. Kenampakan dari suatu produk merupakan faktor utama sebelum konsumen menyukai sifat mutu organoleptik lainnya (Sanjaya *et al.*, 2016). Hasil uji Kruskal-Wallis parameter

kenampakan dapat dilihat pada Lampiran 5 dan grafik dapat dilihat pada Gambar

10.



Gambar 10. Hasil uji Kruskal-Wallis parameter kenampakan

Keterangan:

- P1: penambahan ekstrak kulit buah naga konsentrasi 0%
- P2: penambahan ekstrak kulit buah naga konsentrasi 20%
- P3: penambahan ekstrak kulit buah naga konsentrasi 25%
- P4: penambahan ekstrak kulit buah naga konsentrasi 30%
- P5: penambahan ekstrak kulit buah naga konsentrasi 35%

Berdasarkan hasil uji Kruskal-Wallis pada Lampiran 5 dapat dianalisis bahwa perlakuan penambahan ekstrak kulit buah naga tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap parameter kenampakan otak-otak ikan lele. Nilai rata-rata kenampakan tertinggi terdapat pada perlakuan P4 (30% penambahan ekstrak kulit buah naga) sebesar $(3,00 \pm 0,57)$, sedangkan rata-rata kenampakan terendah pada perlakuan P1 (0% penambahan ekstrak kulit buah naga) sebesar $(2,90 \pm 0,63)$.

Sehingga kenampakan yang disukai panelis yaitu perlakuan P4 (30% penambahan ekstrak kulit buah naga). Perlakuan P4 memiliki kenampakan cermelang, kuning keemasan. Kulit buah naga yang mengandung antosianin tidak mempengaruhi kenampakan warna pada otak-otak dikarenakan proses penggorengan memberikan kesamaan warna pada setiap perlakuan penambahan ekstrak kulit buah naga. Sehingga kenampakan dipengaruhi oleh proses

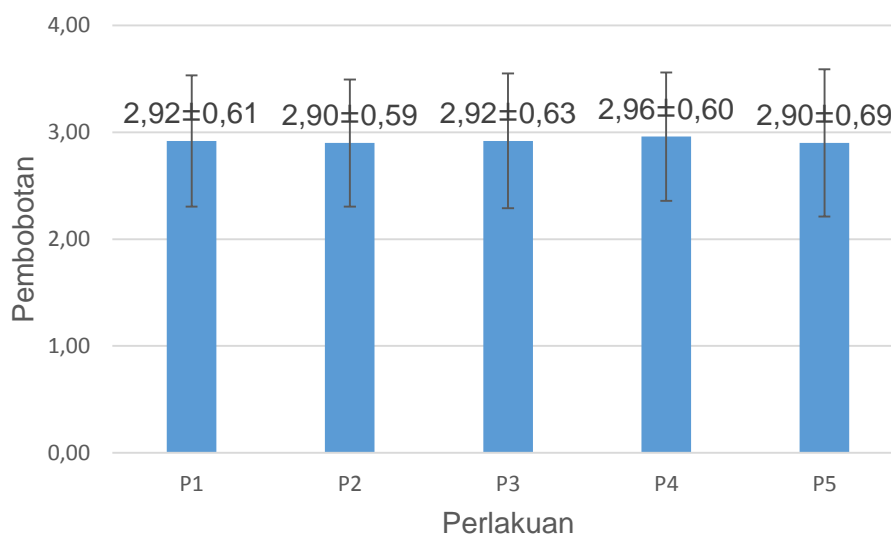
penggorengan menjadi warna kecoklatan pada produk (Sumantri *et al.*, 2015).

Kenampakan warna pada bahan pangan dipengaruhi oleh bahan yang ditambahkan dan cara pengolahannya. Gula yang bereaksi dengan asam amino dapat menyebabkan kenampakan warna berubah menjadi coklat akibat reaksi non enzimatis atau yang disebut dengan reaksi maillard (Permadi *et al.*, 2012).

Ditambahkan oleh Syamsuddin, et al. (2015) menyatakan bahwa reaksi maillard merupakan reaksi antara asam amino dalam bahan yang bereaksi dengan gula pereduksi yang terkandung dalam pati yang mengandung glukosa, sehingga menghasilkan warna kecoklatan.

b. Aroma

Aroma dapat menentukan lezatnya dikarenakan aroma merupakan salah satu faktor dalam penentuan mutu. Aroma yang khas dan menarik merupakan indikator yang perlu diperhatikan dalam pengolahan suatu bahan makanan karena dapat meningkatkan tingkat kesukaan panelis (Dara dan Fanyalita, 2017). Aroma merupakan parameter bau yang tercium oleh syaraf-syaraf olfaktori dalam rongga hidung (Agustina *et al.*, 2016). Hasil uji Kruskal-Wallis parameter aroma dapat dilihat pada Lampiran 6 dan grafik dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Hasil uji Kruskal-Wallis parameter aroma

Keterangan:

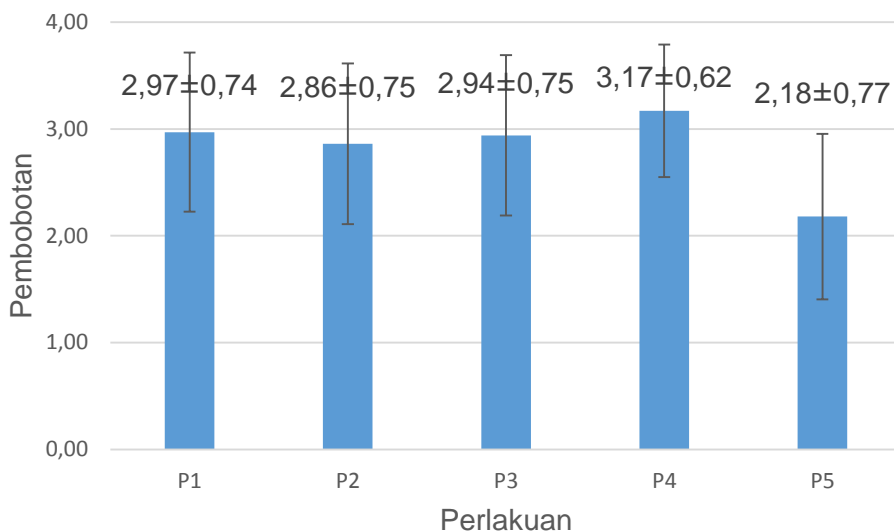


- P1: penambahan ekstrak kulit buah naga konsentrasi 0%
- P2: penambahan ekstrak kulit buah naga konsentrasi 20%
- P3: penambahan ekstrak kulit buah naga konsentrasi 25%
- P4: penambahan ekstrak kulit buah naga konsentrasi 30%
- P5: penambahan ekstrak kulit buah naga konsentrasi 35%

Berdasarkan hasil uji Kruskal-Wallis pada Lampiran 6 dapat dianalisis bahwa perlakuan penambahan ekstrak kulit buah naga tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap parameter aroma otak-otak ikan lele. Nilai rata-rata parameter aroma tertinggi terdapat pada perlakuan P4 (30% penambahan ekstrak kulit buah naga) sebesar $(2,96 \pm 0,60)$, sedangkan nilai rata-rata parameter aroma terendah pada perlakuan P2 (25% penambahan ekstrak kulit buah naga) dan P5 dengan nilai masing-masing yaitu sebesar $(2,90 \pm 0,63)$ dan $(2,90 \pm 0,69)$. Sehingga aroma yang disukai panelis yaitu pada perlakuan P4 (30% penambahan ekstrak kulit buah naga). Aroma langu yang diberikan oleh kulit buah naga yang mengandung antosianin tidak mempengaruhi otak-otak ikan lele dikarenakan penggunaan bumbu pada adonan. Hal ini dikarenakan otak-otak ikan lele memiliki aroma yang sesuai dengan bahan yang digunakan, dimana aroma pada otak-otak ikan lele yaitu kuat, agak beraroma bumbu atau rempah. Aroma dapat digunakan sebagai indikator tingkat kesukaan panelis terhadap suatu produk. Munculnya bau atau aroma dikarenakan zat bau memiliki sifat volatil (Pratiwi *et al.*, 2016). Proses pemasakan akan menimbulkan aroma yang berasal dari senyawa-senyawa kimia yang menguap bersama dengan air bebas dalam bahan pangan (Lumbong *et al.*, 2017). Selain itu rempah-rempah memiliki senyawa-senyawa tertentu menyebabkan aroma yang berbeda, hal ini dikarenakan masing-masing senyawa tersebut memiliki struktur kimia dan gugus fungsional yang berbeda. Seperti rimpang jahe yang memiliki kandungan gingerol dan minyak atsiri yang memiliki aroma yang khas (Mardhatilah, 2015). Rempah-rempah yang lain (cengkeh, kayu manis, dan pala) meskipun digunakan dalam jumlah yang kecil, namun tetap mempengaruhi aroma (Nirmagustina *et al.*, 2011).

c. Rasa

Rasa merupakan rangsangan yang kuat terhadap tingkat kesukaan panelis. Semakin enak rasa pada produk maka semakin tinggi minat konsumen untuk memilih produk tersebut (Hasanah dan Suyatna, 2015). Rasa sebagai faktor penentu daya terima suatu produk. Konsumen akan lebih menyukai dan menghargai terhadap rasa suatu makanan yang enak (Hartati, 2011). Hasil uji Kruskal-Wallis parameter rasa dapat dilihat pada Lampiran 7 dan grafik dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Hasil uji Kruskal-Wallis parameter rasa

Keterangan:

- P1: penambahan ekstrak kulit buah naga konsentrasi 0%
- P2: penambahan ekstrak kulit buah naga konsentrasi 20%
- P3: penambahan ekstrak kulit buah naga konsentrasi 25%
- P4: penambahan ekstrak kulit buah naga konsentrasi 30%
- P5: penambahan ekstrak kulit buah naga konsentrasi 35%

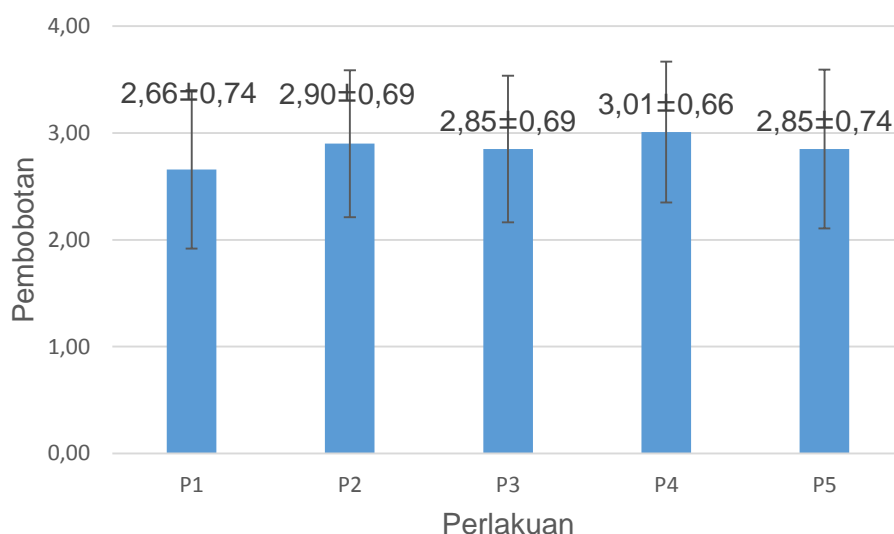
Berdasarkan hasil uji Kruskal-Wallis pada Lampiran 7 dapat dianalisis bahwa perlakuan penambahan ekstrak kulit buah naga berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap parameter rasa otak-otak ikan lele. Nilai rata-rata parameter rasa tertinggi terdapat pada perlakuan P4 (30% penambahan ekstrak kulit buah naga) sebesar $(3,17 \pm 0,62)$, sedangkan nilai rata-rata parameter rasa terendah pada perlakuan P5 (35% penambahan ekstrak kulit buah naga) yaitu sebesar



(2,81±0,78). Sehingga rasa yang disukai panelis yaitu pada perlakuan P4 (30% penambahan ekstrak kulit buah naga) dengan rasa yang sangat enak dan sedikit terasa rempah-rempah. Hal ini dikarenakan ekstrak kulit buah naga dengan konsentrasi 30% penambahan ekstrak kulit buah naga memiliki rasa yang pas saat dicicipi dan tidak ada rasa langu. Hal ini dinyatakan menurut Wahyuni (2011), persentase penambahan kulit buah naga super merah menurut catatan panelis masih ada rasa langu dari kulit. Ditambahkan oleh Enjelina *et al.*, (2019), timbulnya rasa langu disebabkan oleh kerja enzim lipoksigenase secara alami yang terdapat pada kulit buah naga merah. Semakin tinggi pemberian konsentrasi kulit buah naga maka akan semakin menurun tingkat kesukaan panelis. Hal ini disebabkan karena adanya rasa langu dalam kulit buah naga yang sebanding dengan besarnya konsentrasi kulit buah naga (Sumardana *et al.*, 2017).

d. Tekstur

Tekstur didapatkan dari perpaduan beberapa sifat fisik meliputi bentuk dan unsur pembentuk bahan yang dapat dirasakan oleh indra mulut (Midayanto dan Yuwono, 2014). Ditambahkan oleh Laksmi, *et al.* (2012) bahwa tekstur merupakan indikator penting dalam mutu pangan, karena setiap produk pangan memiliki perbedaan dalam sifat dan struktur. Hasil uji Kruskal-Wallis parameter tekstur dapat dilihat pada Lampiran 8 dan grafik dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Hasil uji Kruskal-Wallis parameter tekstur

Keterangan:

P1: penambahan ekstrak kulit buah naga konsentrasi 0%

P2: penambahan ekstrak kulit buah naga konsentrasi 20%

P3: penambahan ekstrak kulit buah naga konsentrasi 25%

P4: penambahan ekstrak kulit buah naga konsentrasi 30%

P5: penambahan ekstrak kulit buah naga konsentrasi 35%

Berdasarkan hasil uji Kruskal-Wallis pada Lampiran 8 dapat dianalisis bahwa perlakuan penambahan ekstrak kulit buah naga berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap parameter tekstur otak-otak ikan lele. Nilai rata-rata parameter tekstur tertinggi terdapat pada perlakuan P4 (30% penambahan ekstrak kulit buah naga) sebesar $(3,01 \pm 0,66)$, sedangkan nilai rata-rata parameter tekstur terendah pada perlakuan P1 (0% penambahan ekstrak kulit buah naga) yaitu sebesar $(2,66 \pm 0,74)$. Sehingga tekstur yang disukai panelis yaitu pada perlakuan P4 (30% penambahan ekstrak kulit buah naga) dengan tekstur yang kenyal dan agak padat.

Hal ini dikarenakan penambahan ekstrak kulit buah naga. Semakin banyak konsentrasi yang ditambahkan maka semakin mempengaruhi kekenyalan dari otak-otak karena terdapat kandungan pektin di dalam kulit buah naga.

Berdasarkan Wahyuni (2011), kulit buah naga mengandung pektin yang dapat menambah kekenyalan dari otak-otak ikan lele. Pektin didalam bahan akan membuat menghasilkan gel yang baik. Pektin merupakan segolongan polimer

heterosakarida yang diperoleh dari dinding sel tumbuhan darat. Kulit buah naga mengandung pektin $\pm 10,8\%$. Pektin digunakan sebagai pengikat, pembentuk gel, penstabil, dan pengental (Yati *et al.*, 2017). Sama halnya menurut Julianti, *et al.* (2018) kulit buah naga sebesar 10 gram yang diekstraksi mengandung 72% pektin.

Kandungan pektin inilah yang menyebabkan tekstur permen jelly menjadi kenyal. Namun, semakin banyak pektin maka semakin lembek terksstur dari produk karena sifat pektin yang mengikat air atau hidrofilik (Simamora dan Rossi, 2017). Dapat disimpulkan adanya pektin mampu memperbaiki kualitas bahan baku ikan lele yang memiliki tingkat gel rendah dibandingkan ikan tenggiri memiliki kandungan aktin dan myosin cukup tinggi sehingga membentuk tekstur kenyal dan liat (Riyadi dan Atmaka, 2010).

4.2.3 Penentuan Perlakuan dengan konsentrasi yang efektif berdasarkan kadar antosianin dan tingkat kesukaan Otak-Otak Ikan Lele dengan Penambahan Ekstrak Kulit Buah Naga

Penentuan perlakuan dengan konsentrasi yang efektif berdasarkan kadar antosianin dan tingkat kesukaan pada penelitian ini menggunakan metode de Garmo. Parameter yang diuji adalah kadar antosianin dan parameter organoleptik yaitu kenampakan, aroma, rasa, warna dan tekstur. Nilai tertinggi yang didapat menunjukkan perlakuan tersebut merupakan perlakuan dengan konsentrasi yang efektif berdasarkan kadar antosianin dan tingkat kesukaan. Dari hasil perhitungan penentuan perlakuan dengan konsentrasi yang efektif berdasarkan kadar antosianin dan tingkat kesukaan dapat disimpulkan perlakuan dengan konsentrasi yang efektif berdasarkan kadar antosianin dan tingkat kesukaan pada seluruh parameter terdapat pada perlakuan P4 (30% penambahan ekstrak kulit buah naga) dengan kadar antosianin yaitu sebesar 15,589 mg/100g, hedonik kenampakan yaitu sebesar 3,00, hedonik aroma yaitu sebesar 2,96, hedonik rasa yaitu sebesar 3,17, dan hedonik tekstur yaitu sebesar 3,01. Kemudian dari hasil

penentuan perlakuan dengan konsentrasi yang efektif berdasarkan kadar antosianin dan tingkat kesukaan pada perlakuan P4 (30% penambahan ekstrak kulit buah naga) dilanjutkan dengan pengujian proksimat yang bertujuan untuk mengetahui komposisi gizi yang terdapat pada perlakuan dengan konsentrasi yang efektif berdasarkan kadar antosianin dan tingkat kesukaan tersebut yang meliputi kadar protein, kadar air, kadar lemak, kadar abu dan kadar karbohidrat. Hasil yang didapat pada pengujian proksimat yaitu kadar protein sebesar 4,5%, kadar air sebesar 66,88%, kadar lemak sebesar 6,62%, kadar abu sebesar 0,18% dan kadar karbohidrat sebesar 21,82%. Persyaratan mutu otak-otak ikan berdasarkan SNI 7757:2013 yaitu kadar protein minimal 5%, kadar air maksimal 60%, kadar lemak maksimal 16% dan kadar abu maksimal 2%. Perhitungan penentuan perlakuan dengan konsentrasi yang efektif berdasarkan kadar antosianin dan tingkat kesukaan dengan metode de Garmo dapat dilihat pada Lampiran 9 dan komposisi kandungan otak-otak ikan lele dengan penambahan ekstrask kulit buah naga terbaik dapat dilihat pada Tabel 23.

Tabel 23. komposisi kandungan otak-otak ikan lele dengan penambahan ekstrak kulit buah naga terbaik

Parameter	Hasil	SNI (2013)
Kadar protein (%)	4,5*	Min 5,0***
Kadar air (%)	66,88*	Maks 60,0***
Kadar lemak (%)	6,62*	Maks 16,0***
Kadar abu (%)	0,18*	Maks 2,0***
Kadar karbohidrat (%)	21,82	-
Kadar antosianin (mg/100g)	15,589**	-
Hedonik aroma	2,96	-
Hedonik rasa	3,17	-
Hedonik tekstur	3,01	-
Hedonik kenampakan	3,00	-

Sumber:

*) UPT. Pengujian Mutu dan Pengembangan Produk Kelautan dan Perikanan Surabaya (2020)

**) Laboratorium Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga (2020)

***) Standar Nasional Indonesia (2013)



Berdasarkan tabel diatas hasil perlakuan dengan konsentrasi yang efektif berdasarkan kadar antosianin dan tingkat kesukaan pada konsentrasi 30% setelah dianalisis proksimat didapatkan hasil sebagai berikut. Kadar protein sebesar 4,5% dan kadar air sebesar 66,88% keduanya tidak memenuhi ketentuan SNI. Sedangkan kadar lemak sebesar 6,62%, kadar abu sebesar 0,18% keduanya memenuhi ketentuan SNI.



5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan diatas, kesimpulan yang dapat diberikan sebagai berikut:

1. Penambahan ekstrak kulit buah naga dengan konsentrasi yang berbeda berpengaruh nyata terhadap kadar antosianin dan tingkat kesukaan (rasa dan tekstur) otak-otak ikan lele.
2. Konsentrasi penambahan ekstrak kulit buah naga terbaik yaitu pada perlakuan P4 (penambahan 30% kulit buah naga) dengan kadar antosianin yaitu 15,589 mg/100g, hedonik kenampakan yaitu sebesar 3,00 yang artinya suka dengan karakteristik cermelang, kuning keemasan, dan agak gelap, hedonik aroma yaitu sebesar 2,96 yang artinya suka dengan karakteristik kuat dan agak beraroma bumbu atau rempah, hedonik rasa yaitu sebesar 3,17 yang artinya suka dengan karakteristik sangat enak dan sedikit terasa rempah, dan hedonik tekstur yaitu sebesar 3,01 yang artinya suka dengan karakteristik kenyal agak padat. Serta komposisi gizi pada perlakuan dengan konsentrasi yang efektif berdasarkan kadar antosianin dan tingkat kesukaan yaitu kadar protein sebesar 4,5%, kadar air sebesar 66,88%, kadar lemak sebesar 6,62%, kadar abu sebesar 0,18% dan kadar karbohidrat sebesar 21,82%.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan dalam penelitian ini yaitu perlu penambahan bahan yang mengandung protein tinggi dari hewan maupun non hewan agar kadar protein sesuai dengan ketentuan SNI.

DAFTAR PUSTAKA

- Affiah, K. E. Sumaryati, dan M. Su'i. 2017. Studi pembuatan permen jelly dengan variasi konsentrasi sari kulit buah naga (*Hylocereus costaricensis*) dan ekstrak angkak. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian "AGRIKA"*. **11**(2): 206-220
- Afifah, N. 2013. Uji salmonella-shigella pada telur ayam yang disimpan pada suhu dan waktu yang berbeda. *Jurnal Ilmiah Edu Research*. **2**(1): 35-46
- Afrianto, R., F. Restuhadi, dan Y. Zalfiatri. 2017. Analisis pemetaan kesukaan konsumen pada produk bolu kemojo di kalangan mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau. *Jom FAPERTA*. **4**(2): 1-15
- Agusandi, A. Supriadi, dan S.D. Lestari. 2013. Pengaruh penambahan tinta cumi-cumi (*Loligo* sp) terhadap kualitas nutrisi dan penerimaan sensoris mi basah. *Fistech*. **2**(1): 22-37
- Agustina, L., Udiantoro, dan Suhandriyanto. 2016. Penentuan formulasi bahan tambahan sebagai bahan baku substitusi produksi tempe menggunakan uji ambang batas (threshold) dan uji kesukaan (hedonik). *Ziraa'ah*. **41**(2): 212-221
- Agustini, S., G. Priyanto, B. Hamzah, B. Santoso, dan R. Pambayun. 2014. Pengaruh lama pengukusan terhadap kualitas sensoris kue delapan jam. *Jurnal Dinamika Penelitian Industri*. **25**(2): 79-88
- Amalia, R., Subandiyono, dan E. Arini. 2013. Pengaruh penggunaan papain terhadap tingkat pemanfaatan protein pakan dan pertumbuhan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*. **2**(1): 136-143
- Amertaningtyas, D. dan F. Jaya. 2011. Sifat fisiko-kimia mayonnaise dengan berbagai tingkat konsentrasi minyak nabati dan kuning telur ayam buras. *Jurnal Ilmu-ilmu Peternakan*. **21**(1): 1-6
- Andriani, N., B. K. Ananditho, dan E. Nurhartadi. 2013. Pengaruh suhu pengeringan terhadap karakteristik fisik dan sensori tepung tempe "bosok". *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. **6**(2): 95-102
- Anggriani, R., N. Ain, dan S. Adnan. 2017. Identifikasi fitokimia dan karakterisasi antosianin dari sabut kelapa hijau (*Cocos nucifera* L var *varidis*). *Jurnal Teknologi Pertanian*. **18**(3): 163-172
- Anggraini, D.R., Tejasari, Y. Praptiningsih. 2016. Karakteristik fisik, nilai gizi, dan mutu sensori sosis lele dumbo (*Clarias gariepinus*) dengan variasi jenis dan konsentrasi bahan pengisi. *Jurnal Agroteknologi*. **10**(1): 25-35
- Anwar, C., I. R. Aprita, dan Irmayanti. 2019. Kajian penggunaan jenis ikan dan tepung terigu pada kualitas kimia, fisik, dan organoleptik kamaboko. *Journal of Fisheries and Marine Research*. **3**(3): 288-300

Apriyana, I. 2014. Pengaruh penambahan tepung kepala ikan lele (*Clarias sp*) dalam pembuatan cilok terhadap kadar protein dan sifat organoleptiknya. *Unnes Journal of Public Health*. **3**(2): 1-9

Ariviani, S. 2010. Total antosianin ekstrak buah salam dan korelasinya dengan kapasitas anti peroksidasi pada sistem linoelat. *AGROINTEK*. **4**(2): 121-127

Assadad, L. dan B. S. B. Utomo. 2011. Pemanfaatan garam dalam industri pengolahan produk perikanan. *Squalen*. **6**(1): 26-37

Astawan, M. 2009. Sehat dengan hidangan kacang dan biji-bijian. Jakarta: Penebar Swadaya

Asyari, E. Afrianto, dan R. I. Pratama. 2016. Fortifikasi surimi lele dumbo sebagai sumber protein terhadap tingkat kesukaan donat ubi jalar. *Jurnal Perikanan Kelautan*. **7**(2): 71-79

Aziz, T., M. E. G. Johan, dan D. Sri. 2018. Pengaruh jenis pelarut, temperatur dan waktu terhadap karakterisasi pektin hasil ekstraksi dari kulit buah naga (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Teknik Kimia*. **24**(1): 17-27

Bantacut, T. 2011. Sagu: Sumberdaya untuk penganekaragaman pangan pokok. *PANGAN*. **20**(1): 27-40

Bhagawati, D. MN. Abulias, A. Amurwanto. 2013. Fauna ikan *siluriformes* dari Sungai Serayu, Banjarnegara, dan Tajum di Kabupaten Banyumas. *Jurnal MIPA*. **2**(1): 112-122

Budoyo, S. 2010. Kandungan karbohidrat dan pola pita isozim pada varietas lokal ubi kelapa (*Dioscorea alata*) di Kabupaten Karanganyar. *Tesis*. Universitas Sebelas Maret

Dara, W. dan A. Fanyalita. 2017. Pengaruh substitusi ikan tuna (*Thunnus sp*) terhadap mutu organoleptik dan kimia abon jantung pisang (*Musa acuminata balbisiana colla*). *Journal of Sainstek*. **9**(1): 1-7

De Garmo, E.P., W.G Sullivan dan J.R Canada. 1984. *Engineering Economy*. Mac Millan Publishing Company. New York.

Dewi, N. S. 2016. Faktor meningkatnya ekspor buah pala Indonesia-Uni Eropa. *JOM FISIP*. **3**(2): 1-13

Drazat. 2007. Meraup laba dari pala. Jakarta: Agromedia Pustaka

Ekawati, P., Rostiati, dan Syahraeni. 2015. Aplikasi ekstrak kulit buah naga sebagai pewarna alami pada susu kedelai dan santan. *E-Jurnal Agrotekbis*. **3**(2): 198-205

Elvina, D. dan M. Adriaria. 2016. Efek pemberian seduhan kulit buah naga merah (*Hylocereus Polyrhizus*) terhadap kadar glukosa darah tikus sprague dawley hiperglikemia. *Journal of Nutrition College*. **5**(4): 475-483

Elmaniar, R. dan Muhtadi. 2017. Aktivitas penghambatan enzim α -glucosidase oleh ekstrak etanol ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.). *The 5th Urecol Proceeding*. Universitas Ahmad Dahlan

Enjelina, W., Y. O. Rilza, Z. Erda. 2019. Pemanfaatan kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus* sp.) untuk memperpanjang umur simpan mie basah. *Jurnal AcTion: Aceh Nutrition Journal*. 4(1): 63-69

Eskak, E. 2014. Pemanfaatan limbah ranting kayu manis (*Cinnamomun burmanii*) untuk penciptaan seni kerajinan dengan teknik laminasi. *Dinamika Kerajinan Batik*. 31(2): 65-74

Faadlilah, N. dan M. Ardiaria. 2016. Efek pemberian seduhan kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) terhadap kadar hdl tikus sprague dawley dyslipidemia. *Journal of Nutrition College*. 5(4): 280-288

Fadilah, R. 2017. Bahan tambahan pangan. *Bahan Ajar*. Fakultas Teknik Universitas Negeri Makasar

Fajrita, I., Junianto dan sriati. 2016. Tingkat kesukaan petis dari cairan hasil pemindangan bandeng dengan penambahan tepung tapioka yang berbeda. *Jurnal Perikanan Kelautan*. 7(2): 121-127.

Farikha, I. N., C. Anam, dan E. Widowati. 2013. Pengaruh jenis dan konsentrasi bahan penstabil alami terhadap karakteristik fisikokimia sari buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) selama penyimpanan. *Jurnal Teknosains Pangan*. 2(1): 30-38

Fauzanin, A., H. Lukman, dan P. Rahayu. 2015. Pengaruh penggantian sebagian tepung terigu dengan tepung jagung terhadap produksi nugget daging ayam. Universitas Jambi. 1-7

Ferdian, F., I. Maulina, dan Rosidah. 2012. Analisis permintaan ikan lele dumbo (*Clarias gaprienus*) konsumsi di Kecamatan Losarang Kabupaten Indramayu. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 3(4): 93-98

Gardjito. 2013. Bumbu, penyedap, dan penyerta masakan Indonesia. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama

Gusmanto, F., M. Ilza, Desmelati. 2016. Studi penerimaan konsumen terhadap formulasi otak-otak ikan mas (*Cyprinus carpio*). *JOM*. Universitas Riau

Gusti, R. E. P. dan Zulnely. 2015. Karakteristik lemak hasil ekstraksi buah tengkawang asal kalimantan barat menggunakan dua macam pelarut. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*. 33(3): 175-180

Haerazi, A., D. S. D. Jekti, dan Y. Andayani. 2014. Uji aktivitas antibakteri ekstrak kencur (*Kaempferia galanga* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus viridans*. *Jurnal Ilmiah Biologi "Bioscientist"*. 2(1): 1-11

Handayani, P. A. dan A. Rahmawati. 2012. pemanfaatan kulit buah naga (dragon fruit) sebagai pewarna alami makanan pengganti pewarna sintetis. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*. 1(2): 19-24

Handayani, A., Alimin, dan W. O. Rustiah. 2014. Pengaruh penyimpanan pada suhu rendah (Freezer -3C) terhadap kandungan air dan kandungan lemak pada ikan lemuru (*Sardinella longiceps*). *Al-kimia*. 64-75

Handayani, D. I. W. dan D. Kartikawati. 2015. Stiklele alternatif diversifikasi olahan lele (*Clarias Sp.*) tanpa limbah berkalsium tinggi. *Jurnal Ilmiah*. UNTAG Semarang

Harianti. 2011. Alternatif bahan tambahan pangan sebagai pengawet produk perikanan. *Jurnal Balik Diwa*. 2(2): 7-15

Harjoso dan I. Kadir. 2012. Penggunaan formalin dan boraks serta kontaminasi bakteri pada otak-otak. *Jurnal Iptek Nuklir Ganendra*. 16(1): 9-17

Hambali, M., F. Mayasari, dan F. Noermansyah. 2014. Ekstraksi antosianin dari ubi jalar dengan variasi konsentrasi solven, dan lama waktu ekstraksi. *Teknik Kimia*. 20(2): 25-35

Harjanti, R. S. 2016. Optimasi pengambilan antosianin dari kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) sebagai pewarna alami pada makanan. *Chemica*. 3(2): 39-45

Harmely, F., C. Deviarny, dan W. S. Yenni. 2014. Formulasi dan evaluasi sediaan edible film dari ekstrak daun kemangi (*Ocimum americanum L.*) sebagai penyegar mulut. *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*. 1(1): 38-47

Hartati, M. E. 2011. Pengaruh rumput laut *Eucheuma cottonli* sebagai bahan pengental alami terhadap kualitas bakso daging sapi. *Berita Litbang Industri*. 7(2): 54-65

Hartati, M. E. 2013. Pengaruh penambahan pati jahe hasil samping pembuatan jahe instan pada mutu kue kering. <http://www.ejournal.upnjatim.ac.id/index.php/rekapangan/article/view/418>

Hartati, S. 2013. Pengaruh pengolahan terhadap kandungan poliphenol dan antosianin beras Wulung yang berpotensi sebagai makanan diet penderita diabetes mellitus. *Jurnal Pangan dan Gizi*. 4(7): 57-67

Hartati, Rusny, dan M. Masri. 2015. Pengaruh pemberian bubuk kunyit (*Curcuma domestica*) terhadap pertumbuhan mencit (*Mus musculus L.*) ICR dari hasil 55 perkawinan *outbreeding*. *Prosiding Seminar Nasional Mikrobiologi Kesehatan dan Lingkungan*. ISBN 978-602-72245-0-6

Hasanah, R. dan I. Suyatna. 2015. Karakteristik mutu produk ikan baung (*Mystus nemurus*) asap industri rumah tangga dari tiga Kecamatan Kutai Barat, Kutai Kartanegara. *Jurnal Akuatika*. 6(2): 170-176

Hasrati, E dan R. Rusnawati. 2011. Kajian penggunaan daging ikan mas (*Cyprinus carpio* linn) terhadap tekstur dan cita rasa bakso daging sapi. *Agromedia*. **29(1)**: 17-31

Hayati, E. K., U. S. Budi, dan R. Hermawan. 2012. Konsentrasi total senyawa antosianin ekstrak kelopak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.): pengaruh temperatur dan pH. *JURNAL KIMIA*. **6(2)**: 138-147

Herawati, E. R. N. 2013. Pengaruh konsumsi ekstrak antosianin ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) terhadap glukosa darah, status antioksidan darah, dan gambaran histopatologis pancreas tikus hiperglikemia induksialoksan. Tesis. Universitas Gadjah Mada

Hidayah, T., W. Pratjojo, dan N. Widiarti. 2014. Uji stabilitas pigmen dan antioksidan ekstrak zat warna alami kulit buah naga. *Indonesian Journal of Chemical Science*. **3(2)**: 135-140

Husna, E. N., M. Novita, dan S. Rohaya. 2013. Kandungan antosianin dan aktivitas antioksidan ubi jalar ungu segar dan produk olahannya. *AGRITECH*. **33(3)**: 296-302

Husna, N. E., M. Novita, S. Rohaya. 2013. Kandungan antosianin dan aktivitas antioksidan ubi jalar ungu segar dan produk olahannya. *AGRITECH*. **3(3)**: 297-302

Isa, I. 2011. Penetapan asam lemak linoleat dan linolenat pada minyak kedelai secara kromatografi gas. *Saintek*. **6(1)**: 1-6

Jaedun, A. 2011. Metodologi penelitian eksperimen. Puslit Dikdasmen. Fakultas Teknik UNY

Jaelani. 2007. Khasiat bawang merah. Yogyakarta: Kanisius

Jamaluddin., R. Molenaar dan D. Tooy. 2014. Kajian isotermi sorpsi air dan fraksi air terikat kue pia kacang hijau asal kota Gorontalo. *J. Ilmu dan Teknologi Pangan*. **2(1)**: 27-37

Julianti, D. N., T. Supriyono, M. K. Kusfiryadi, A. C. Sera. 2018. Kadar serat, sifat organoleptik dan daya terima permen jelly kulit buah naga merah (*Hylocereus costaricensis*). *Jurnal Forum Kesehatan*.

Jumri, Yusmarini, dan N. Herawati. 2015. Mutu permen jelli buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) dengan penambahan karagenan dan gum arab. *JOM FAPERTA*. **2(1)**: 1-10

Juswono, U. P., J. AE Noor, dan A. D. Respati. 2013. Pengaruh pemberian kunyit (*Curcuma dosmetica*) dalam mempertahankan kadar protein daging sapi yang menurun akibat radiasi. *Natural*. **2(2)**: 191-195

Kailaku, S. I., T. Hidayat, dan D. A. Setiabudy. 2012. Pengaruh kondisi homogenisasi terhadap karakteristik fisik dan mutu santan selama penyimpanan. *Jurnal Littri*. **18(1)**: 31-39

Karismawati, A. S., N. Nurhasanah, dan T. D. Widyaningsih. 2015. Pengaruh minuman fungsional jelly drink kulit buah naga merah dan rosella terhadap stres oksidatif. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. **3(2)**: 407-416

Kawiji, R. Utami, dan E. N. Himawan. 2011. Pemanfaatan jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) dalam meningkatkan umur simpan dan aktivitas antioksidan sale pisang basah. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. **4(2)**: 113-119

Kharisma, H., I. Mahadi dan Darmawati. 2015. The development of lks sma on bioteknologi coventional material through tempeh's making experiment utilizes various bean type. *JOM Bidang Keguruan dan Ilmu Pendidikan*. **2(2)**: 1-10.

Khoiriyah, N., M. Saad, E. S. Prihatini, dan A.P. Rahayu. 2019. Analisis pendapatan dan nilai tambah otak-otak ikan bandeng (*Chanos chanos*) di Kecamatan Lamongan (kota) Kabupaten Lamongan. *Jurnal Grouper*. **10(2)**: 31-39

Kristanto, S., A. Arlene, dan I. Suharto. 2010. Pengaruh temperatur dan f/s terhadap ekstraksi minyak dari biji kemiri sisa penekanan mekanik. *Seminar Rekayasa Kimia Dan Proses*. ISSN: 1411-4216

Kurniawan, A. B., A. N. Al-Baari, dan Kusrahayu. 2012. Kadar serat kasar, daya ikat air, dan rendemen bakso ayam dengan penambahan karaginan. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. **1(2)**: 23-27

Kwartiningsih, E., A. Prastika K., dan D. L. Triana. 2016. Ekstraksi dan uji stabilitas antosianin dari kulit buah naga super merah (*Hylocereus costaricensis*). *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan"*: 1-7

Laksmi, R. T., A. M. Legowo, dan Kusrahayu. 2012. Daya ikat air, ph dan sifat organoleptik chicken nugget yang disubstitusi dengan telur rebus. *Animal Agriculture Journal*. **1(1)**: 453-460

Laxmi, S. N., Tjandrakirana, dan N. Kuswanti. 2017. Pengaruh filtrat kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) terhadap kadar glukosa darah mencit (*Mus musculus*) yang diinduksi glukosa. *LenteraBio*. **6(1)**: 1-5

Lestario, L. N., D. Lukito, dan K. H. Timotius. 2009. Kandungan antosianin dan antosianidin dari jantung pisang klutuk (*Musa brachycarpa* Back) dan pisang ambon (*Musa acuminata* Colla). *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. **20(2)**: 143-148

Lestario, L. N., E. Rahayuni, dan, K. H. Timotius. 2011. Kandungan antosianin dan identifikasi antosianidin dari kulit buah jenitri (*Elaeocarpus angustifolius* Blume). *AGRITECH*. **31(2)**: 93-101

Lumbong, R., R. M. Tinangon., M. D. Rotinsulu dan J. A. D. Kalele. 2017. Sifat organoleptik burger ayam dengan metode memasak yang berbeda. *Jurnal ZooteK*. **37(2)**: 252-258

Lumingkewas, M., J. Manarisip, F. Indriaty, A. Walangitan, J. Mandei, dan E. Suryanto. 2014. Aktivitas antifotooksidan dan komposisi fenolik dari daun cengkeh (*Eugenia aromatic L.*). *Chem. Prog.* **7(2)**: 96-105

Mamentu, A. K., E. Nurali, T. langi, T. Koapaha. 2013. Analisis mutu sensoris, fisik dan kimia biscuit balita yang dibuat dari campuran tepung MOCAF (*Modified Casavva Flour*) dan wortel (*Daucus carota*). *Cocos.* **2(4)**

Mardhatilah, D. 2015. Pengaruh penambahan konsentrasi jahe dan rempah pada pembuatan sirup kopi. *Agroteknose.* **6(2)**: 55-61

Martunis. 2012. Pengaruh suhu dan lama pengeringan terhadap kuantitas dan kualitas pati kentang varietas granola. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia.* **4(3)**: 26-30.

Maulida R. dan A. Guntarti. 2015. Pengaruh ukuran partikel beras hitam (*Oryza sativa L.*) terhadap rendemen ekstrak dan kandungan total antosianin. *Pharmaciana.* **5**. 9-16

Midayanto, D. N. dan S. S. Yuwono. 2014. Penentuan atribut mutu tekstur tahu untuk direkomendasikan sebagai syarat tambahan dalam standar nasional indonesia. *Jurnal Pangan dan Agroindustri.* **2(4)**: 259-267

Munawaroh, S. dan P. A. Handayani. 2010. Ekstraksi minyak daun jeruk purut (*Citrus hystric D.C*) dengan Pelarut etanol dan Nheksana. *Jurnal Kompetensi Teknik.* **2**: 73-78

Negara, J. K., A. K. Sio, Rifkhan, M. Arifin, A. Y. Oktaviana, R. R. S. Wihansah, dan M. Yusuf. 2016. Aspek mikrobiologis serta sensori (rasa, warna, tekstur, aroma) pada dua bentuk penyajian keju yang berbeda. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan.* **4(2)**: 286-290

Nirmagustina, D. E., Zulfahmi, dan Oktafrina. 2011. Sifat organoleptik dan kandungan total fenol minuman rempah tradisonal (minuman secang). *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian.* **16(1)**: 22-33

Nurdjannah, N. 2014. Diversifikasi penggunaan cengkeh. *Perspektif.* **3(2)**: 61-70

Nurhasanah, N., A. S. Karismawati, T. D. Widyaningsih, dan N. I. P. Nugrahini. 2015. Pengaruh antioksidan jelly drink kulit buah naga merah dan rosella terhadap kadar sgot dan sgpt. *Jurnal Pangan dan Agroindustri.* **3(2)**: 511-522

Nurhuda, H. S., Junianto dan E. Rochima. 2017. Penambahan tepung karaginan terhadap tingkat kesukaan bakso ikan manyung. *Jurnal Perikanan dan Kelautan.* **VIII(1)**: 157-164

Nurhuda, H. S., Junianto, dan E. Rochima. 2017. Penambahan tepung karaginan terhadap tingkat kesukaan bakso ikan manyung. *Jurnal Perikanan dan Kelautan.* **8(1)**L 157-164

Nuryanti, F., Junianto, dan W. Lili. 2017. Analisis sanitasi dan higiene unit pengolahan ikan KEP.01/MEN/2007 (studi kasus pengolahan otak-otak bandeng di UKMP Juwita Food Bandung). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. **8(2)**: 126-132

Pebrianti, C., RB. Ainurrasyid, dan S. L. Purnamaningsih. 2015. Uji kadar antosianin dan hasil enam varietas tanaman bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss) pada musim hujan. *Jurnal Produksi Tanaman*. **3(1)**: 27-33

Perdani, C. G., S. Wijana, dan F. N. Sari. 2017. Pemanfaatan bubur kelapa gading (*C. Nucifera var eburnea*) dalam pembuatan es krim. *Industria: Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri*. **6(1)**: 22-30

Permadi, S. N., S. Mulyani dan A. Hintono. 2012. Kadar serat, sifat organoleptic dan rendemen nugget ayam yang disubstitusi dengan jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. **1(4)**: 115-120

Prabarini N. dan DG. Okayadnya. 2013. Penyisihan logam besi (Fe) pada air sumur dengan karbon aktif dari tempurung kemiri. *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*. **5(2)**: 33-41

Prasetyo, Y. T. 2003. Instan: jahe, kunyit, kencur, temulawak. Yogyakarta: Kanisius

Prayitno, S. A., R. Tjiptaningdyah dan F. K. Hartati. 2018. Sifat kimia dan organoleptik brownies kukus dari proporsi tepung mocaf dan terigu. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*. **10 (1)**: 21-27

Pratiwi, T., D. R. Affandi dan G. J. Manuhara. 2016. Aplikasi tepung gembili (*Dioscorea esculenta*) sebagai substitusi tepung terigu pada filler nugget ikan tongkol (*Euthynnus affinis*). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. **9(1)**: 34-50

Prihandani, S. S., M. Poeloengan, S. M. Noor, Andriani. 2015. Uji daya antibakteri bawang putih (*Allium sativum* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium* dan *Pseudomonasaeruginosa* dalam meningkatkan keamanan pangan. *Informatika Pertanian*. **24(1)**: 53 – 58

Primasoni, N. 2010. Manfaat protein untuk mendukung aktifitas olahraga, pertumbuhan, dan perkembangan anak usia dini. *Jurnal Akademik Politeknik Padang*. 1-11

Priska, M., M. Peni, L. Carvallo, Y. D. Ngapa. 2018. Review: antosianin dan pemanfaatannya. *Cakra Kimia*. **6(2)**: 79-97

Purwaningsih, S., R. Garwan dan J. Santoso. 2011. Karakteristik Organoleptik Bakasang Jeroan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*, Lin) sebagai pangan tradisional maluku utara. *Journal of Nutrition and Food*. **6(1)**: 13-17

Purawisastra, S. dan H. Yuniati. 2010. Kandungan natrium beberapa jenis sambal kemasan serta uji tingkat penerimaannya. *PGM*. **33(2)**: 173-179

Puspitorini, R., Y. Ambarkahi, dan G. Pribadi. 2017. Inovasi pengolahan otak-otak bandeng. *Seminar Nasional Hasil Pengabdian kepada Masyarakat*. ISBN: 978-602-14917-4-4

Putra, D. A. P., T. W. Agustini, dan I. Wljayanti. 2015. Pengaruh penambahan karagenan sebagai stabilizer terhadap karakteristik otak-otak ikan kurisi (*Nemipterus nematophorus*). *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. 4(2): 1-10

Putri, N. K. M., I. W. G. Gunawan, dan I. W. Suarsa. 2015. Aktivitas antioksidan antosianin dalam ekstrak etanol kulit buah naga super merah (*Hylocereus costaricensis*) dan analisis kadar totalnya. *JURNAL KIMIA*. 9(2): 243-251

Rahman, A. dan I. Maflahah. 2016. Analisis sensoris terasi udang yang ditambahi bubuk kulit manggis (*Garcinia mangostana* L). *AGROINTEK*. 10(2): 85-91

Ramlawati dan A. Ramli. 2018. Pembuatan berbagai produk olahan ikan bagi kelompok tani nelayan di Kecamatan Sanrobone Kabupaten Takalar. *JURNAL IPA TERPADU*. 1(2): 86-95

Rangkuti, R. H., E. Suwarso, dan P. Anjelisa. 2012. Pengaruh pemberian monosodium glutamat (msg) pada pembentukan mikronukleus sel darah merah mencit. *Journal of Pharmaceutics and Pharmacology*. 1(1): 29-36

Ratnaningsih, D. Vidiantika, E. Sukasih, dan Setyadjit. 2018. Penggunaan response surface methodology pada optimasi proses pengolahan bawang merah iris in brine. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*. 15(1): 12-24

Rasyid, R., H. Rosaini, dan V. Hagramida. 2015. Penetapan kadar protein secara kjeldahl beberapa makanan olahan kerang remis (*Corbiculla moltkiana* Prime.) dari Danau Singkarak. *Jurnal Farmasi Higea*. 7(2): 120-127

Ridawati, B. S. L. Jenie, I. Djuwita, dan W. Sjamsuridzal. 2011. Aktivitas antifungal minyak atsiri jinten putih terhadap *Candida* parapsilosis SS25, *C. orthopsilosis* NN14, *C. metapsilosis* MP27, dan *C. etchellsii* MP18. *MAKARA SAINS*. 15(1): 58-62

Riyadi, N. H. dan W. Atmaka. 2010. Diversifikasi dan karakterisasi citarasa bakso ikan tenggiri (*Scomberomus commerson*) dengan penambahan asap cair tempurung kelapa. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. 3(1): 1-12

Saanin. H. 1984. Taksonomi dan kunci identifikasi ikan Jilid II. Bogor: Penerbit Binacipta.

Saati, E. A. 2010. Identifikasi dan uji kualitas pigmen kulit buah naga merah (*Hylocereus costaricensis*) pada beberapa umur simpan dengan perbedaan jenis pelarut. *GAMMA*. 6(1): 25-34

Saati, E. A., R. Asiyah, dan M. Ariesandy. 2016. Pigmen antosianin. Identifikasi dan manfaatnya bagi industri makanan dan farmasi. Malang: UMM Press

Sahraeni, S., Harjanto, dan H. Rahim. 2018. Ekstraksi antosianin dari kulit buah naga merah sebagai pewarna alami. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian (SNP2M)*: 105-109

Sahriawati. 2016. Optimasi proses ekstraksi minyak ikan metode soxhletasi dengan variasi jenis pelarut dan suhu berbeda. *Jurnal Galung Tropika*. 5(3): 164-170

Sanjaya, B., N. I. Sari, dan S. Loekman. 2016. Pengaruh penambahan karagenan dalam pembuatan nugget ikan jambal siam (*Pangasius hypophthalmus*). *JOM. Universitas Riau*

Sani, R. N., F. C. Nisa, R. D. Andriani, dan J. M. Maligan. 2014. Analisis rendemen dan skrining fitokimia ekstrak etanol mikroalga laut *Tetraselmis chuii*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(2): 121-126

Said, A. 2007. Khasiat dan manfaat kunyit. Jakarta: PT. Sinar Wadja Lestari

Saidi, I. A. dan A. N. A. Putra. 2016. Upaya meningkatkan nilai ikan beloso (*Glossogobius* sp.) menjadi produk kamaboko kajian dari berbagai proporsi tapioka, ikan beloso, dan ikan tenggiri (*Scomboromorus guttatus* Bl. Schn). *Nabatia*. 1(1): 1-10

Saleh, E. R. M. 2010. Karakteristik briket bioarang limbah pisang dengan perekat tepung sagu. *SEMINAR REKAYASA KIMIA DAN PROSES*. ISSN: 1411-4216

Saputro, D., T. W. Agustini, L. Rianingsih. 2018. Pengaruh penambahan karagenan terhadap sifat fisikokimia otak-otak ikan lele dumbo (*Clarias gariepenus*). *Jurnal Ilmu Pangan dan Hasil Pertanian*. 2(1): 25-33

Santosa, B., L. Tantal, dan U. Sugiarti. 2019. Penambahan ekstrak kulit buah naga pada pengembangan produk nata de coco berantioksidan. *Jurnal Teknologi Pangan*. 10(1): 1-8

Santoso, W. E. A. dan T. Estiasih. 2014. Jurnal review: kopigmentasi ubi jalar ungu (*Ipomoea Batatas* var. Ayamurasaki) dengan kopigmen na-kaseinat dan protein whey serta stabilitasnya terhadap pemanasan. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(4): 121-127

Sarpian, T. 2003. Pedoman berkebun lada dan analisis usaha tani. Yogyakarta: Kanisius

Setiadi. 2006. Berternak cabai. Jakarta: Penebar Swadaya

Setiawan, D. W., T. D. Sulistiyati dan E. Suprayitno. 2013. Pemanfaatan residu daging ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*) dalam pembuatan kerupuk ikan beralbumin. *THPi STUDENT JOURNAL*. 1(1): 21-32

Setiawati, H., Y. Marsono, dan A. M. Sutedja. 2013. Kadar antosianin dan aktivitas antioksidan flake beras merah dan beras ketan hitam dengan variasi suhu perebusan. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*. 12(1): 29-38

Sigarlaki, E. D. dan A. Tjiptaningrum. 2016. Pengaruh pemberian buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) terhadap kadar kolesterol total. *Majority*. **5(5)**: 14-17

Simamora, D. dan E. Rossi. 2017. Penambahan pektin dalam pembuatan selai lembaran buah pedada (*Sonneratia caseolaris*). *JOM FAKULTAS PERTANIAN*. **4(2)**: 1-14

Siregar, N. S. 2014. Karbohidrat. *Jurnal Ilmu Keolahragaan*. **13(2)**: 38-44

Siregar, A. H. 2016. Pembuatan zat warna alam dari tumbuhan berasal dari daun. *BINA TEKNIKA*. **12(1)**: 103-110

Siregar, J. 2017. Rancang bangun mesin pengolahan serundeng dengan menggunakan metode *kansei engineering*. *Jurnal TIN Universitas Tanjungpura*. **1(3)**: 1-6

SNI 7757:2013. 2013. Standar Nasional Indonesia otak-otak ikan. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional

SNI 01-2354.4-2006. 2006. Cara uji kimia - Bagian 4: Penentuan kadar protein dengan metode total nitrogen pada produk perikanan. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional

SNI 01-2354.3-2006. 2006. Cara uji kimia - Bagian 3: Penentuan kadar lemak total pada produk perikanan. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional

SNI 2354.1:2010. 2010. Cara uji kimia - Bagian 1: Penentuan kadar abu dan abu tak larut dalam asam pada produk perikanan. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional

SNI 2354.2:2015. 2015. Cara uji kimia – Bagian 2: Pengujian kadar air pada produk perikanan. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional

Soenardi, T. 2005. Seri menu anak: makanan selingan balita. Jakarta: PT. Gramedia Pusaka Utama

Sofyan, J. S. dan M. Karim. 2014. perbandingan nutrisi otak-otak berbahan baku ikan tenggiri, ikan bandeng, dan ikan gabus. *Jurnal Balik Diwa*. **5(2)**: 58-63

Srihari, E., F. S. Lingganingrum, R. Hervita, dan H. Wijaya. 2010. Pengaruh penambahan maltodekstrin pada pembuatan santan kelapa bubuk. *Seminar Rekayasa Kimia dan Proses*. ISSN: 1411-4216

Sudarma I. M., N. M. Puspawati, N. W. Suniti, N. Darmiati, dan I. G. N. Bagus. 2014. Status penyakit layu pada tanaman cabai rawit (*Capsicum Frutescens* L.) di Banjarnegara, Klungkung. *AGROTROP*. **4(2)**: 173-181

Suharto, S., Romadhon, dan S. Redjeki. 2016. Analisis susut bobot pengukusan dan rendemen pengupasan rajungan berukuran berbeda dan rajungan

bertelur. *Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology (IJFST)*.
12(1): 47-51

Sulardjo dan A. Santoso. 2012. Pengaruh konsentrasi gula pasir terhadap kualitas jelli buah rambutan. *Magistra*. No. 82 Th. XXIV ISSN 0215-9511

Sulistiami, A., Waeniati, Muslimin, J. N. Suwastika. 2012. Pertumbuhan organ tanaman buah naga (*Hylocerus undatus*) pada medium ms dengan penambahan bap dan sukrosa. *Jurnal Natural Science*. 1(1): 27-33

Sulthoniyah, S.T.M., T.D Sulistiyati dan E. Suprayitno. 2013. Pengaruh suhu pengukusan terhadap kandungan gizi dan organoleptik abon ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*). *THPi STUDENT JOURNAL*. 1(1): 33-45.

Sumantri, B., A. Ali dan V. S. Johan. 2015. Pemanfaatan tempe dengan jamur tiram (*Pleutorus ostreatus*) dalam pembuatan nugget. *JOM Faperta*. 2(2): 1-12

Sumardana, G., H. Syam, dan A. Sukainah. 2018. Substitusi tepung bonggol pisang pada mie basah dengan penambahan kulit buah naga (*Hylocereus undatus*). *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. 3: 145-157

Sundari, D., Almasyhuri, dan A. Lamid. 2015. Pengaruh proses pemasakan terhadap komposisi zat gizi bahan pangan sumber protein. *Media Litbangkes*. 25(4): 235-242

Supiyanti, W., E. D. Wulansari, dan L. Kusmita. 2010. Uji aktivitas antioksidan dan penentuan kandungan antosianin total kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Majalah Obat Tradisional*. 15(2): 64-70

Suprpti, L. 2003. Aneka awetan jahe. Yogyakarta: Kanisius

Suprayitno, E. 2017. Dasar Pengawetan. UB Press. Malang

Susanty, A. dan E. Sampepana. 2017. Pengaruh masa simpan buah terhadap kualitas sari buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Riset dan Teknologi*. 11(2): 76-82

Suyanto, S. R. 2008. Budidaya ikan lele edisi revisi. Jakarta: Penebar Swadaya

Syafi'l, F., C. H. Wijaya, dan B. Nurmata. 2016. Optimasi proses pembuatan bubuk oleoresin lada (*Piper nigrum*) melalui proses emulsifikasi dan mikroenkapsulasi. *AGRITECH*. 36(2): 128-136

Syamsuddin, N., Lahming, M. W. Caronge. 2015. Analisis kesukaan terhadap karakteristik olahan nugget yang disubstitusi dengan rumput laut dan tepung sagu. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. 1: 1-11

Tandi, O. G., J. Paulus, A. Pinaría. 2015. Pertumbuhan dan produksi bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) berbasis aplikasi biourine sapi. *Eugenia*. 21(3): 142-149

Tarwendah, I.P. 2017. Studi komparasi atribut sensoris dan kesadaran merek produk pangan. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. **6** (2): 66-73.

Tasia, W. R. N. dan T. D. Widyaningsih. 2014. Potensi cincau hitam (*Mesona palustris* Bl.), daun pandan (*Pandanus amaryllifolius*) dan kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) sebagai bahan baku minuman herbal fungsional. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. **2**(4): 128-136

Taufik, I., S. Soeparjono, dan A. Mudjiharti. 2013. Kemampuan dosis pupuk za dan waktu pewiwilan tunas lateral terhadap hasil dan kualitas cabai besar. *Berkala Ilmiah PERTANIAN*. **1**(1): 1-3

Tim trubus. 2009. Info kit: minyak atsiri vol 07. Jakarta: Trubus

Ubadillah, A. dan W. Hersoelistyorini. 2010. Kadar protein dan sifat organoleptik nugget rajungan dengan substitusi ikan lele (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Pangan dan Gizi*. **1**(2): 45-54

Untari, Ida. 2010. Bawang putih sebagai obat paling mujarab bagi kesehatan. *GASTER*. **7**(1): 547-554

Usmandoyo, C. S. 2017. Kualitas dan aktivitas antioksidan minuman serbuk effervescent kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) dengan variasi konsentrasi maltodekstrin. *Jurnal Skripsi*. Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Wahyuni, R. 2011. Pemanfaatan kulit buah naga super merah (*Hylocereus costaricensis*) sebagai sumber antioksidan dan pewarna alami pada pembuatan jelly. *Jurnal Teknologi Pangan*. **2**(1): 68-85

Waladi, V. S. Johan, dan F. Hamzah. 2015. pemanfaatan kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) sebagai bahan tambahan dalam pembuatan es krim. *JOM Faperta*. **2**(1): 1-11

Wardani, N. A. K., P. T. Indriani, dan D. I. Sarinastiti. 2018. Karakteristik fisik dan kimia cincau tiruan dari kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. **13**(2): 98-107

Widjanarko, S. B., E. Zubaidah, dan A. M. Kusuma. 2019. Studi kualitas fisik-kimiawi dan organoleptik sosis ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) akibat pengaruh perebusan, pengukusan dan kombinasinya dengan pengasapan. *Jurnal Teknik Pertanian*. **4**(3): 193-202

Wisesa, T. B. dan S. B. Widjanarko. 2014. Penentuan nilai maksimum proses ekstraksi kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. **2**(3): 88-97

Yakhin, L. A., K. M. Wijaya, dan J. Santoso. 2015. The effect of seaweed powder (*Eucheuma cottonii*) addition in catfish sausage. *Knowledge Life Sciences*. **1**:1-5

Yati, K., V. Ladeska, dan A. P. Wirman. 2017. Isolasi pektin dari kulit buah naga (*Hylocereus polyrhizus*) dan pemanfaatannya sebagai pengikat pada sediaan pasta gigi. *Media Farnasi*. **14**(1): 1-16

Yuniarti, D. W., T. D. Sulistiyati, dan E. Suprayitno. 2013. Pengaruh suhu pengeringan vakum terhadap kualitas serbuk albumin ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*). *THPi STUDENT JOURNAL*. **1**(1): 1-9

Yustina, I., E. Nurvia, dan A. Aniswatul. 2012. Pengaruh penambahan aneka rempah terhadap sifat fisik, organoleptik serta kesukaan pada kerupuk dari susu sapi segar. *Seminar Nasional: Kedaulatan Pangan dan Energi Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo Madura*

Zainuri, K. S., Zakaria, A. Tamrin. 2010. Palatabilitas dan sifat fisikokimia bakso ikan puleng menggunakan bahan pengisi tepung tapioka dan sagu. *Media Gizi Pangan*. **IX**(1): 6



LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar nilai uji hedonik



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**LEMBAR UJI HEDONIK PRODUK OTAK-OTAK IKAN LELE DENGAN
PENAMBAHAN SARI KULIT BUAH NAGA MERAH**

Nama : _____ Usia : _____
 Fakultas : _____ Jenis Kelamin : L/ P
 No HP : _____ Daerah Asal : _____

Tentukan penilaian anda terhadap sampel uji pada table berikut:

Parameter	Kode				
	O8873	O5664	O4113	O3213	O7910
Kenampakan					
Aroma					
Rasa					
Tekstur					

Gunakan skala yang tersedia untuk menunjukkan penilaian anda terhadap masing-masing sampel dengan angka, sesuai ketentuan sebagai berikut:

- 1 = sangat tidak suka
- 2 = tidak suka
- 3 = suka
- 4 = sangat suka

Komentar/saran terhadap produk:

.....



Lampiran 2. Lembar nilai uji skoring

LEMBAR UJI SKORING PRODUK OTAK-OTAK IKAN LELE DENGAN PENAMBAHAN SARI KULIT BUAH NAGA MERAH

Parameter	Nilai	Kode				
		O8873	O5664	O4113	O3213	O7910
1. Kenampakan						
Sangat cermelang, kuning keemasan	9					
Cermelang, kuning keemasan agak gelap	7					
Cukup cermelang, kuning kecoklatan	5					
Agak kusam, kuning sangat kecoklatan	3					
Kusam, kuning coklat kehitaman	1					
2. Aroma						
Sangat kuat, sangat beraroma bumbu atau rempah	9					
Kuat, agak beraoma bumbu atau rempah	7					
Sedikit kuat, sedikit beraroma bumbu atau rempah	5					
Netral	3					
Bau tidak enak (langu)	1					
3. Rasa						
Sangat enak, sedikit terasa rempah-rempah	9					
Cukup enak, terasa rempah-rempah, namun ada rasa sedikit langu	7					
enak, terasa rempah-rempah	5					
Agak tidak enak, terlalu terasa rempah, sedikit pedas	3					
Tidak enak, sangat terasa rempah, pedas	1					
4. Tekstur						
Padat/kompak	9					
Kenyal dan agak padat	7					
Agak kenyal	5					
Hancur	3					
Kenyal namun terasa agak lembek	1					

Note:

Beri tanda centang (√) pada nilai yang dipilih sesuai kode



Lampiran 3. Hasil analisis uji Kruskal-Wallis hedonik otak-otak ikan lele penelitian pendahuluan

Ranks			
	Perlakuan	N	Mean Rank
Kenampakan	A	30	60.97
	B	30	53.52
	C	30	58.97
	D	30	68.55
	Total	120	

Test Statistics ^{a,b}	
Kenampakan	
Chi-Square	4.238
df	3
Asymp. Sig.	.237

- a. Kruskal Wallis Test
b. Grouping Variable: Perlakuan

Ranks			
	Perlakuan	N	Mean Rank
Aroma	A	30	70.87
	B	30	60.58
	C	30	51.02
	D	30	59.53
	Total	120	

Test Statistics ^{a,b}	
Aroma	
Chi-Square	6.666
df	3
Asymp. Sig.	.083

- a. Kruskal Wallis Test
b. Grouping Variable: Perlakuan



Ranks			
	Perlakuan	N	Mean Rank
Rasa	A	30	64.22
	B	30	53.80
	C	30	56.62
	D	30	67.37
	Total	120	

Test Statistics ^{a,b}	
Rasa	
Chi-Square	3.522
df	3
Asymp. Sig.	.318

a. Kruskal Wallis Test
b. Grouping Variable: Perlakuan

Ranks			
	Perlakuan	N	Mean Rank
Tekstur	A	30	65.15
	B	30	49.50
	C	30	55.30
	D	30	72.05
	Total	120	

Test Statistics ^{a,b}	
Tekstur	
Chi-Square	8.984
df	3
Asymp. Sig.	.030

a. Kruskal Wallis Test
b. Grouping Variable: Perlakuan

Lampiran 4. Hasil analisa ragam ANOVA otak-otak ikan lele penelitian utama

Descriptives

Antosianin				
	Pelakuan	N	Mean	Std. Deviation
	P1	4	.06950	.000577
	P2	4	5.90525	.029477
	P3	4	9.15575	.029033
	P4	4	15.58875	.008302
	P5	4	19.68375	.010813
	Total	20	10.08060	7.124053

Antosianin						
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
	Between Groups	964.285	4	241.071	635066.451	.000
	Within Groups	.006	15	.000		
	Total	964.291	19			

Antosianin							
Subset for alpha = 0.05							
	Pelakuan	N	1	2	3	4	
Duncan ^a	P1	4	.06950				
	P2	4		5.90525			
	P3	4			9.15575		
	P4	4				15.58875	
	P5	4					19.68375
	Sig.			1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

Lampiran 5. Hasil uji Kruskal-Wallis hedonik kenampakan otak-otak ikan lele penelitian utama

Descriptive Statistics

	Pelakuan	N	Mean	Std. Deviation
	P1	100	2.90	.628
	P2	100	2.94	.547
	P3	100	2.97	.658
	P4	100	3.00	.569
	P5	100	2.97	.627



Ranks			
	Perlakuan	N	Mean Rank
Kenampakan	P1	100	237.85
	P2	100	248.16
	P3	100	253.80
	P4	100	258.72
	P5	100	253.96
Total		500	

Test Statistics ^{a,b}		
Kenampakan		
Chi-Square		1.715
df		4
Asymp. Sig.		.788

a. Kruskal Wallis Test
b. Grouping Variable: Perlakuan

Lampiran 6. Hasil analisa uji Kruskal-Wallis hedonik aroma otak-otak ikan lele penelitian utama

Descriptive Statistics				
Perlakuan	N	Mean	Std. Deviation	
P1	100	2.92	.614	
P2	100	2.90	.595	
P3	100	2.92	.631	
P4	100	2.96	.602	
P5	100	2.90	.689	

Ranks			
	Perlakuan	N	Mean Rank
Aroma	P1	100	250.31
	P2	100	246.48
	P3	100	250.12
	P4	100	258.54
	P5	100	247.05
Total		500	

Test Statistics ^{a,b}		
Aroma		
Chi-Square		.588
df		4
Asymp. Sig.		.964

a. Kruskal Wallis Test
b. Grouping Variable: Perlakuan



Lampiran 7. Hasil analisa uji Kruskal-Wallis hedonik rasa otak-otak ikan lele penelitian utama

Descriptive Statistics			
Perlakuan	N	Mean	Std. Deviation
P1	100	2.97	.745
P2	100	2.86	.752
P3	100	2.94	.750
P4	100	3.17	.620
P5	100	2.81	.775

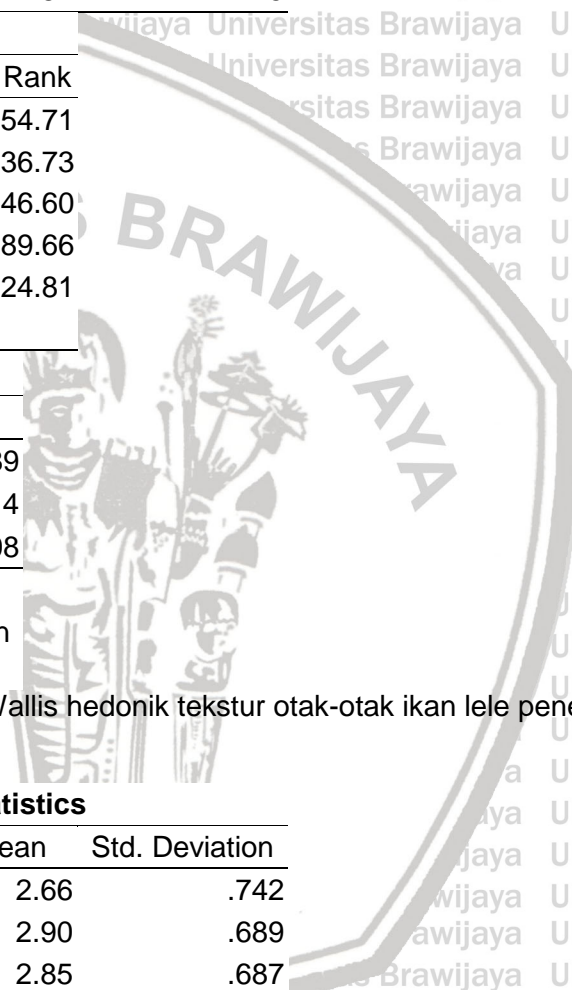
Ranks			
	Perlakuan	N	Mean Rank
Rasa	P1	100	254.71
	P2	100	236.73
	P3	100	246.60
	P4	100	289.66
	P5	100	224.81
	Total	500	

Test Statistics ^{a,b}		
	Rasa	
Chi-Square	13.689	
df	4	
Asymp. Sig.	.008	

a. Kruskal Wallis Test
 b. Grouping Variable: Perlakuan

Lampiran 8. Hasil uji Kruskal-Wallis hedonik tekstur otak-otak ikan lele penelitian utama

Descriptive Statistics			
Perlakuan	N	Mean	Std. Deviation
P1	100	2.66	.742
P2	100	2.90	.689
P3	100	2.85	.687
P4	100	3.01	.659
P5	100	2.85	.744



		Ranks		
		Perlakuan	N	Mean Rank
Tekstur	P1		100	215.45
	P2		100	260.12
	P3		100	249.00
	P4		100	278.48
	P5		100	249.45
	Total		500	

		Test Statistics ^{a,b}	
		Tekstur	
Chi-Square		12.231	
df		4	
Asymp. Sig.		.016	

a. Kruskal Wallis Test
 b. Grouping Variable: Perlakuan



Lampiran 9. Penentuan perlakuan dengan konsentrasi yang efektif berdasarkan kadar antosianin dan tingkat kesukaan dengan menggunakan metode de Garmo

Parameter	P1	P2	P3	P4	P5	Nilai Terbaik	Nilai Terjelek
Kadar antosianin	0,07	5,91	9,16	15,59	19,68	19,68	0,07
Hedonik rasa	2,97	2,86	2,94	3,17	2,81	3,17	2,81
Hedonik aroma	2,92	2,90	2,92	2,96	2,90	2,96	2,90
Hedonik tekstur	2,66	2,90	2,85	3,01	2,85	3,01	2,66
Hedonik kenampakan	2,90	2,94	2,97	3,00	2,97	3,00	2,90

Parameter	BV	BN	P1		P2		P3		P4		P5	
			NE	NH	NE	NH	NE	NH	NE	NH	NE	NH
Kadar antosianin	1	0,21	0,00	0,00	0,29	0,06	0,46	0,09	0,79	0,17	1,00	0,21
Hedonik rasa	1	0,21	0,44	0,09	0,14	0,03	0,36	0,08	1,00	0,21	0,00	0,00
Hedonik aroma	1	0,21	0,33	0,07	0,00	0,00	0,33	0,07	1,00	0,21	0,14	0,03
Hedonik tekstur	0,9	0,19	0,00	0,00	0,69	0,13	0,54	0,10	1,00	0,19	0,54	0,10
Hedonik kenampakan	0,8	0,17	0,00	0,00	0,40	0,07	0,7	0,12	1,00	0,17	0,70	0,12
Total	4,7	1	0,17	0,29	0,47	0,96	0,47	0,96	0,47	0,96	0,47	0,47

Lampiran 10. Dokumentasi pembuatan otak-otak ikan lele dengan penambahan ekstrak kulit buah naga

➤ Pembuatan ekstrak kulit buah naga



Menyiapkan kulit buah naga lalu dicuci



Kulit buah naga dipotong kecil-kecil



Ditimbang menggunakan timbangan digital



Dihasilkan *crude* ekstrak kulit buah naga



Disaring menggunakan kain



Ditimbang menggunakan timbangan digital

➤ Proses pembuatan adonan otak-otak ikan lele



Kelapa disangrai hingga kecoklatan



Kemudian digiling hingga halus



Daging lele yang telah disiangi



Direbus bumbu dengan santan ±6 menit



Menyiapkan bumbu yang akan ditambahkan



Digiling daging lele menggunakan blender



Dihaluskan bumbu menggunakan blender



Dicampurkan semua bahan dalam satu adonan

➤ Proses pembuatan kulit otak-otak ikan lele



Dibentuk adonan kulit diatas teflon berbentuk lembaran tipis



Ditunggu hingga lembaran tidak lengket



Kulit otak-otak ikan lele yang sudah siap

➤ Proses pengukusan otak-otak ikan lele



Bentuk otak-otak ikan lele sebelum dikukus



Bentuk otak-otak ikan lele sesudah dikukus 15 menit