

**KAJIAN SUBSTITUSI TEPUNG BEKATUL (*Oryza sativa*)
TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK DAN FUNGSIONAL BAKSO
IKAN TONGKOL (*Euthynnus affinis*) DENGAN PENAMBAHAN
KITOSAN**

Skripsi
Untuk Memenuhi Sebagian Prasyarat
Guna Memperoleh derajat Sarjana Teknologi Pertanian
di Fakultas Pertanian
Universitas Sebelas Maret



Oleh:
ERLINDA PURNAMA

**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA**

2017

**KAJIAN SUBSTITUSI TEPUNG BEKATUL (*Oryza sativa*)
TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK DAN FUNGSIONAL BAKSO
IKAN TONGKOL (*Euthynnus affinis*) DENGAN PENAMBAHAN
KITOSAN**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh

ERLINDA PURNAMA

H0913029

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada tanggal: 12 Juli 2017
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Dewan Penguji

Ketua

Dian Rachmawanti A. S.TP., M.P.
NIP. 197908032006042001

Anggota I

Adhitya Pitara S. S.TP., M.Sc.
NIP. 198711092015041003

Anggota II

Dwi Ishartani S.TP., M.Si
NIP. 198104302005012002

Surakarta, 12 Juli 2017

Mengetahui,
Universitas Sebelas Maret
Fakultas Pertanian
Dekan,



Prof. Dr. Ir. Bambang Puriasmanto, M.S.
NIP. 195602251986041001

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, atas kehendak dan karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Kajian Substitusi Tepung Bekatul (*Oryza sativa*) terhadap Karakteristik Fisik dan Fungsional Bakso Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) dengan Penambahan Kitosan”**. Penulisan skripsi ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi oleh mahasiswa untuk mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S-1) pada Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak baik secara materi maupun moril, untuk itu penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Bambang Pujiasmanto, M.S. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.
2. Ir. Bambang Sigit Amanto, M.Si. selaku Ketua Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.
3. Dian Rachmawanti Affandi S.TP., M.P selaku Pembimbing Utama Skripsi atas segala kesabaran dan pengertian untuk membimbing, mengarahkan serta memberikan dukungan kepada penulis selama penyusunan skripsi. Terimakasih banyak atas ilmu, nasihat dan masukan yang sangat bermanfaat bagi penulis.
4. Adhitya Pitara Sanjaya S.TP., M.Sc selaku Pembimbing Pendamping Skripsi atas segala kesabaran dan pengertian selama membimbing dan memberikan arahan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
5. Dwi Ishartani S.TP., M.Si selaku Dosen Pembimbing Akademik (PA) dan Penguji Skripsi yang telah memberikan arahan dan nasehat selama proses perkuliahan dan telah memberikan masukan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

6. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Ilmu Teknologi Pangan dan Dosen Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta atas ilmu yang telah diberikan dan bantuannya selama masa perkuliahan penulis.
7. Staf TU ITP (Pak Giyo dan Pak Joko), Laboran ITP UNS (Ibu Lis, Pak Slamet, Mbak Dinda)
8. Laboran FTP dan PAU UGM, laboran Atmajaya (Pak Wisnu), dan Laboran Unika (Pak Soleh). Terimakasih atas bantuannya selama penelitian.
9. Bapak Djunaedi (Pasar Ikan Solo) yang telah menyediakan seluruh pesanan ikan tongkol secara terencana maupun tidak serta mempermudah dalam proses pengolahannya dan Bapak/Ibu (Toko Beras Nusukan) yang selalu menyediakan bekatul dengan kualitas yang baik.
10. Kedua orang tua tersayang, (alm) Eddywan Purnama dan Henny, gelar sarjana ini penulis berikan untuk mama papa tercinta tanpa didikan papa sedari kecil penulis tidak akan pernah menjadi manusia yang kuat menghadapi berbagai rintangan dalam kehidupan ini dan tanpa dukungan serta doa mama yang tidak pernah putus serta segala macam nasihat yang selalu mama berikan penulis tidak akan pernah bisa menyelesaikan skripsi ini dengan tepat waktu.
11. Kakak-kakak penulis, Intan Purnamasari dan Indra Purnama, atas segala bentuk motivasi dan nasihatnya, terimakasih banyak telah menjadi saudara terbaik yang selalu ada baik suka maupun duka.
12. Keponakan tercinta penulis, Fahreza Maher Istiyan, terima kasih sudah memberikan senyum disetiap kehadiran dan membuat penulis sejenak melupakan kejenuhan skripsi, semoga selalu tumbuh menjadi anak yang sholeh dan patuh kepada kedua orangtua.
13. Teman seperjuangan selama skripsi sekaligus sahabat terdekat, Bella Regaza Aime Fiha Juannita, terima kasih telah menjadi teman seperjuangan sejak dulu, sejak jaman mata kuliah Perancangan Pabrik, teman magang serta teman skripsi yang tidak pernah hentinya menemani dan memberi segala dukungan dikala suka maupun duka, akhirnya kita bisa sampai

ditahap ini ya sa, dengan segala drama yang ada dikala menjalani penelitian.

14. Sahabat-sahabat terdekat, Dhita, Egidia, Agrizka, Dianing, dan Filia, terimakasih sudah menjadi keluarga baru selama di kampus, yang telah memberikan berbagai cerita dan kenangan selama masa perkuliahan ini, semoga kita semua semakin sukses kedepannya.
15. Sahabat penulis, Devita Yunieke Putri, yang selalu mendoakan dan menanyakan kabar skripsi penulis, yang tidak henti-hentinya selalu memberi motivasi dan semangat yang luar biasa selama ini, terima kasih selalu ada selama hampir 10 tahun ini. Terimakasih sekali ya Ike semoga kita selalu dibawah lindunganNya.
16. Sahabat-sahabat penulis, Nimas Ayu Wandita Gunawi dan Ricco Gerdana Sbroong yang selalu ada disaat dibutuhkan, selalu ada dikala gundah, dan selalu mengajak bersenang-senang dikala rasa bosan mulai menyerang, terimakasih selalu ada selama ini dan semoga tetap ada sampai tahun-tahun kedepannya
17. Sahabat seperjuangan penelitian, Ronald, Nimas, Nana, Gita, Ratna, Suci, Iko, Yosua, Norma, Fatah, Fitriana, Danti, Kevin, Rinda, Tiara, Agit, Ulfa, Ponang, Mas Puji, dan Mas Candra, serta yang tidak dapat disebutkan satu per satu, terimakasih banyak sudah selalu ditemani selama masa penelitian di laboratorium, teman begadang, teman makan burjo di dini hari, teman tertawa bersama, dan teman yang sangat baik, terimakasih sudah mau membantu, semoga kebaikan yang kalian lakukan dapat dibalas lebih berlipat ganda olehNya.
18. Kakak-kakak 2012 yang telah menemani, membantu dan memberikan nasihat, Mas Bani, Mas Wono, Mas Nabil, Mas Prakoso terima kasih telah ditemani begadang dan diberikan cerita-cerita yang sangat menghibur. Semoga kalian makin sukses kedepannya
19. Keprofesian tahun 2014 dan 2015, Mas Hangga, Mas Coto, Mba Mongi, Mba Metta, Egidia, Halim, Fira, Wanda, Monic, Isti, Tunjung dan Rifqi. Terimakasih sudah memberikan kesempatan dan amanah untuk menjadi

staff dan pemimpin yang mungkin belum sempurna, terimakasih telah mengajarkan arti berorganisasi yang sebenarnya selama ini.

20. Presidium HIMAGHITA UNS 2015, Mas Rockhim, Mas Bhagaz, Fatah, Nelly, Nisa U, Fatma, Santi Indah, yang telah berjuang bersama selama satu tahun dan mengajarkan bagaimana menjadi sabar dan berusaha mengalah tapi bukan untuk kalah. Terimakasih sudah selalu mengingatkan dan selalu menegur bila ada salah, terimakasih sudah memberikan bekal yang sangat berguna di tahapan kehidupan selanjutnya.
21. Teman-teman KKN Mojosongo Solo 2016, terkhusus teman-teman satu pemikiran Dian, Koko, Dicky, Fiki, dan Kendar yang selalu bersama selama KKN dan sampai saat ini, terimakasih selalu hadir disaat bahagia. Teman KKN Mahda yang selalu menyapa setiap bertemu ditangga serta selalu menanyakan keadaan penelitian.
22. Keluarga besar ITP 2013 yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, terimakasih untuk kekompakan, kebersamaan dan kehangatan yang diciptakan. Semangat dan sukses untuk teman-teman semua, semoga kita dapat menjadi orang yang bermanfaat. ITP UNS 13 Menggemparkan!!
23. Kakak dan Adik-adik tingkat ITP angkatan 2012, 2014, 2015 serta teman-teman Fakultas Pertanian UNS yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah banyak membantu dan mendukung saya dalam menyelesaikan skripsi.
24. Semua pihak yang telah banyak membantu secara langsung maupun tidak langsung, memberi dukungan, semangat serta doa kepada penulis sehingga penyusunan skripsi ini dapat berjalan dengan lancar. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Surakarta, Juli 2017

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
RINGKASAN	xiii
SUMMARY	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
A. Tinjauan Pustaka	5
1. Ikan Tongkol	5
2. Bakso Ikan	8
3. Bekatul	12
4. Kitosan	15
B. Kerangka Berpikir	18
C. Hipotesis	19
BAB III METODE PENELITIAN	20
A. Tempat dan Waktu Penelitian	20
B. Bahan dan Alat	20
1. Bahan	20
2. Alat	21
C. Tahap Penelitian	22
1. Homogenisasi Tepung Bekatul	22

2. Pembuatan Bakso Ikan Tongkol.....	23
D. Metode Analisis	25
E. Rancangan Penelitian	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	28
A. Karakteristik Kimia dan Fungsional Bakso Ikan Tongkol Substitusi Tepung Bekatul dengan Penambahan Kitosan.....	28
1. Kadar Air	28
2. Kadar Abu	30
3. Kadar Lemak	31
4. Kadar Protein.....	32
5. Kadar Pati, Amilosa, dan Amilopektin	33
6. Aktivitas Antioksidan dan Total Vitamin E	35
B. Karakteristik Fisik Bakso Ikan Tongkol Substitusi Tepung Bekatul ...	37
1. Warna	37
2. WHC.....	40
3. Tekstur.....	42
C. Karakteristik Sensoris	46
1. Warna	48
2. Aroma.....	48
3. Flavor.....	49
4. Cohesiveness	50
5. Chewiness.....	51
6. Springiness	52
7. Overall	53
D. Penentuan Formula Terbaik Bakso Ikan Tongkol Substitusi Tepung Bekatul dengan Penambahan Kitosan	53
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	56
A. Kesimpulan	56
B. Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN.....	65

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Volume Produksi Perikanan Tangkap di Laut Jawa	6
Tabel 2. 2 Volume Produksi Ikan Tongkol di Indonesia	6
Tabel 2. 3 Komposisi Gizi Ikan Tongkol	7
Tabel 2. 4 Syarat Mutu Bakso Ikan	8
Tabel 2. 5 Komposisi Gizi Bekatul Beras Putih (%dry basis)	13
Tabel 2. 6 Nilai °Hue dan Daerah Kisaran Warna Kromatis	15
Tabel 2. 7 Tingkat Perbedaan Warna (TCD)	15
Tabel 3. 1 Variasi Formula Bakso Ikan Tongkol	25
Tabel 3. 2 Macam Analisa dan Metode	26
Tabel 3. 3 Rancangan Penelitian Bakso Ikan Tongkol Substitusi Tepung Bekatul dengan Penambahan Kitosan	27
Tabel 4. 1 Kadar Air Bakso Ikan Tongkol Substitusi Tepung Bekatul dengan Penambahan Kitosan	29
Tabel 4. 2 Kadar Abu Bakso Ikan Tongkol Substitusi Tepung Bekatul dengan Penambahan Kitosan	30
Tabel 4. 3 Kadar Lemak Bakso Ikan Tongkol Substitusi Tepung Bekatul dengan Penambahan Kitosan	31
Tabel 4. 4 Kadar Protein Bakso Ikan Tongkol Substitusi Tepung Bekatul dengan Penambahan Kitosan	33
Tabel 4. 5 Karakteristik Pati, Amilosa, dan Amilopektin Bakso Ikan Tongkol Substitusi Tepung Bekatul dengan Penambahan Kitosan	34
Tabel 4. 6 Karakteristik Aktivitas Antioksidan dan Vitamin E Bakso Ikan Tongkol Substitusi Tepung Bekatul dengan Penambahan Kitosan	35
Tabel 4. 7 Karakteristik Warna Bakso Ikan Tongkol Substitusi Tepung Bekatul dengan Penambahan Kitosan	38
Tabel 4. 8 Total Colour Difference Bakso Ikan Tongkol Substitusi Tepung Bekatul dengan Penambahan Kitosan Dibandingkan Bakso Kontrol	39

Tabel 4. 9 Karakteristik Water Holding Capacity (WHC) Bakso Ikan Tongkol Substitusi Tepung Bekatul dengan Penambahan Kitosan	41
Tabel 4. 10 Karakteristik Tekstur Bakso Ikan Tongkol Substitusi Tepung Bekatul dengan Penambahan Kitosan	42
Tabel 4. 11 Hardness Bakso Ikan Tongkol Substitusi Tepung Bekatul dengan Penambahan Kitosan.....	44
Tabel 4. 12 Skor Tingkat Kesukaan pada Beberapa Parameter Sensori Bakso Ikan Tongkol Substitusi Tepung Bekatul dengan Penambahan Kitosan Dibandingkan dengan Bakso Ikan Tongkol Kontrol.....	47
Tabel 4. 13 Skor Tingkat Pembedaan pada Beberapa Parameter Sensori Bakso Ikan Tongkol Substitusi Tepung Bekatul dengan Penambahan Kitosan Dibandingkan dengan Bakso Ikan Tongkol Kontrol.....	47
Tabel 4. 14 Nilai Uji Pembobotan Bakso Ikan Tongkol (<i>Euthynuss affinis</i>) Substitusi Tepung Bekatul (<i>Oryza sativa</i>) dengan Penambahan Kitosan.....	54
Tabel 4. 15 Karakteristik Fisik, Kimia, dan Sensoris Bakso Ikan Tongkol (<i>Euthynuss affinis</i>) Substitusi Tepung Bekatul (<i>Oryza sativa</i>) dengan Penambahan Kitosan.....	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Ikan Tongkol (Kementrian Kelautan, 2015)	7
Gambar 2. 2 Skema Morfologi Biji Padi (Pali, 2013)	13
Gambar 2. 3 Struktur Tokoferol (Pokorny et al., 2001	14
Gambar 2. 4 Struktur Kitosan (Uragami, 1993).....	17
Gambar 2. 5 Struktur Kitin (Uragami, 1993).....	17
Gambar 2. 6 Kerangka Berpikir Penelitian	18
Gambar 3. 1 Proses Homogenisasi Tepung Bekatul.....	22
Gambar 3. 2 Diagram Alir Pembuatan Bakso Ikan Tongkol Substitusi Tepung Bekatul dengan Penambahan Kitosan.....	25
Gambar 3. 3 Diagram Alir Penelitian	267
Gambar 4. 1 Bakso Ikan Tongkol dengan Berbagai Variasi Penambahan Tepung Bekatul dan Tepung Tapioka	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Prosedur Analisis	66
Lampiran 2 Hasil Analisis SPSS.....	76
Lampiran 3 Borang Uji Sensoris.....	101
Lampiran 4 Dokumentasi Penelitian.....	105

**KAJIAN SUBSTITUSI TEPUNG BEKATUL (*Oryza sativa*) TERHADAP
KARAKTERISTIK FISIK DAN FUNGSIONAL BAKSO IKAN
TONGKOL (*Euthynnus affinis*) DENGAN PENAMBAHAN KITOSAN**

Erlinda Purnama

H0913029

RINGKASAN

Ikan Tongkol dengan produktivitas yang tinggi di Indonesia masih memiliki tingkat konsumsi yang rendah, padahal ikan tongkol memiliki kandungan protein yang cukup tinggi. Bakso merupakan salah satu alternatif olahan ikan yang digemari oleh masyarakat Indonesia. Bakso cenderung memiliki tekstur yang kenyal. Sifat kenyal dari bakso dipengaruhi oleh bahan pengisi (*filler*) dan bahan tambahan pangan pembentuk tekstur. Kitosan berfungsi sebagai pembentuk tekstur yang aman bagi tubuh. Kitosan juga memiliki sifat pembentuk gel yang baik dalam pembuatan bakso. Bahan pengisi (*filler*) yang biasa digunakan dalam pembuatan bakso adalah tapioka. Tapioka memiliki kadar karbohidrat yang tinggi tetapi rendah akan kandungan gizi lain. Bekatul dapat digunakan sebagai alternatif bahan pengisi (*filler*) bakso. Bekatul mengandung gizi dan senyawa fungsional yang lebih baik dari tapioka.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh karakteristik kimia, fisik, fungsional, dan sensoris bakso ikan dengan penambahan tepung bekatul. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor yaitu pengaruh variasi rasio komposisi tepung tapioka dan tepung bekatul sebesar 100:0 (Kontrol/F0), 25:75 (F1), 40:60 (F2), 55:45 (F3). Data yang diperoleh dianalisis statistik dengan metode *One Way Analysis of Varians* (ANOVA). Apabila menunjukkan hasil yang signifikan, maka dilakukan pengujian lanjutnya dengan menggunakan analisis *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf signifikansi $\alpha=0,05$.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa bakso ikan terpilih yaitu formula F1 dengan komposisi tepung tapioka 75% dan tepung bekatul 25%. Karakteristik kimia bakso ikan tongkol terpilih menunjukkan bahwa kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, dan kadar pati berturut-turut sebesar 68,07%; 6,53%; 1,47%; 38,12%; dan 41,51%. Karakteristik fungsional bakso ikan tongkol terpilih menunjukkan bahwa kadar antioksidan dan vitamin E berturut-turut sebesar 10,88% dan 0,91 mg/100gram. Karakteristik fisik menunjukkan bahwa intensitas warna, *water holding capacity*, nilai *cohesiveness*, nilai *chewiness*, dan nilai *springiness* berturut-turut sebesar 3,58; 6,04%; 0,54; 15904,81 gmm; 7,56 mm. Nilai sensoris bakso terpilih yaitu berwarna kecoklatan, aroma ikan yang lemah, flavor ikan yang sedikit lemah dan flavor langu bekatul yang sedikit kuat, tekstur yang sedikit lemah.

Kata kunci: Bakso Ikan, Ikan Tongkol, Bekatul, Kitosan, Antioksidan, Vitamin E

**THE STUDY OF RICE BRAN FLOUR (*Oryza sativa*)
SUBSTITUTION ON PHYSICAL AND FUNCTIONAL
CHARACTERISTICS OF EASTERN LITTLE TUNA FISH BALL
(*Euthynnus affinis*) WITH CHITOSAN**

Erlinda Purnama

H0913029

SUMMARY

Eastern Little Tuna fish have high productivity in Indonesia, but low on consumption, whereas Eastern Little Tuna fish have high protein. Fish ball is one of the alternative fish product are popular in Indonesia. The fish ball usually, has elastic texture. The elastic texture of fish ball is affected by filler and food additives. The function of chitosan is to form texture which is safe for health. Chitosan has gel forming properties for the fish ball. The filler of fish ball usually using of tapioca. Tapioca has high carbohydrate but low of other nutrient contents. Rice bran is one of the alternative filler for the fish ball. Rice bran has high nutrient content and functional compounds better than tapioca.

This research aimed to determine influence chemical, physic, functional characteristics, and sensory of the fish ball with substitution rice bran flour. This research used completely randomizes design (CDR) with one factor, which was the variation of proportion rice bran flour and tapioca composition for 100:0 (F0), 25:75 (F1), 40:60 (F2), 55:45 (F3). Data were analyzed statistically by the method of one-way Analysis of Variance (ANOVA). If it showed significant results, the further testing was done using Duncan's Multiple Range Test (DMRT) analysis on 5% significantly level.

The result of this study showed that the selected fish ball was formula F1 with the composition of tapioca 75% and rice bran flour 25%. Chemical analysis of selected fish ball formula showed that its moisture, ash, fat, protein, and total starch content respectively were 68,07%; 6,53%; 1,47%; 38,12%; and 41,51%. Functional analysis of selected fish ball formula showed that its antioxidants content and total vitamin E respectively were 10,88% and 0,91 mg/100gram. Physical analysis of selected fish ball formula showed that its color intensity, water holding capacity, cohesiveness, chewiness, and springiness respectively were 3,58; 6,04%; 0,54; 15904,81 gmm; 7,56 mm. Sensory analysis of selected fish ball formula showed that it had a brownish color, not-strong-fishy aroma, a slightly weaker fishy flavor and a rather strong rice bran flavor, and slightly weak texture.

Keywords: Fish Ball, Eastern Little Tuna Fish, Rice Bran, Chitosan, Antioxidants, Vitamin E