

**PENGOLAHAN KERUPUK IKAN BANDENG (*Chanos Chanos Sp*)
DENGAN PENAMBAHAN PASTA TULANG IKAN BANDENG**
***PROCESSING OF MILKFISH CRACKERS (Chanos Chanos Sp) WITH
ADDITION OF MILKFISH BONE PASTE***

I Gede Hendi Sumadi¹, Novalina Maya Sari Ansar^{2*}

¹Teknologi Hasil Perikanan, Sekolah Tinggi Perikanan dan Kelautan, Jl. Soekarno Hatta, Palu

²Teknologi Pengolahan Hasil Laut, Politeknik Negeri Nusa Utara, Jl. Kesehatan, Tahuna, Sulawesi Utara

ABSTRAK

Penelitian ini memformulasi tulang ikan bandeng sebagai bahan tambahan pada olahan kerupuk upaya diversifikasi produk dari tulang ikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar air, kadar abu dan nilai organoleptik kerupuk tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) dengan perlakuan penambahan pasta tulang ikan dengan konsentrasi yang berbeda. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) untuk uji kadar air dan kadar abu, dan Rancangan Acak Kelompok (RAK) untuk uji organoleptik dengan 4 perlakuan 3 ulangan. Pelakuan yang dimaksud adalah P0 : Tanpa penambahan pasta tulang ikan, P1 : Penambahan pasta tulang ikan 10%, P2 : Penambahan pasta tulang ikan 20%, P3 : Penambahan pasta tulang ikan 30%. Penambahan pasta tulang ikan bandeng sebesar 30% menghasilkan nilai kadar air terendah dengan nilai 3,8. Penambahan pasta tulang ikan bandeng 30% memberikan nilai kadar abu tertinggi pada kerupuk tulang ikan bandeng. Penambahan pasta tulang ikan bandeng 20% memberikan warna, aroma, rasa dan tekstur yang cenderung disukai oleh penulis. Berdasarkan kandungan mineral dan kadar air dari empat produk kerupuk tulang ikan bandeng, maka kerupuk dengan penambahan pasta tulang ikan bandeng 30% adalah produk kerupuk terbaik, sedangkan dari tingkat kesukaan uji organoleptik produk kerupuk yang terbaik adalah kerupuk dengan penambahan pasta tulang ikan bandeng 20%. Kandungan kadar air dan kadar abu dalam penelitian ini telah memenuhi standar nasional Indonesia (SNI).

Kata kunci: kerupuk bandeng, pasta tulang bandeng, pengolahan pangan

ABSTRACT

*This study tried to formulate milkfish bones as an additional ingredient in cracker processing in an effort to diversify products from fish bones. This study aims to determine the water content, ash content and organoleptic value of milkfish (*Chanos chanos*) bone crackers by adding fish bone paste with different concentrations. The study used a completely randomized design (CRD) for moisture and ash content tests, and a randomized block design (RAK) for organoleptic testing with 4 treatments and 3 replications. The treatment in question is P0: Without adding fish bone paste, P1: Adding fishbone paste 10%, P2: Adding fishbone paste 20%, P3: Adding fishbone paste 30%. The addition of milkfish bone paste by 30% resulted in the lowest water content value with a value of 3.8. The addition of 30% milkfish bone paste gave the highest ash content value in milkfish bone crackers. The addition of 20% milkfish bone paste gave the researchers the color, aroma, taste and texture that researchers tend to like. Based on the mineral content and water content of the four milkfish bone cracker products, the crackers with the addition of 30% milkfish bone paste are the best cracker products, while from the level of preference for the organoleptic test, the best cracker products are crackers with the addition of 20% milkfish bone paste. The moisture content and ash content in this study have met the Indonesian National Standard (SNI).*

Keywords: milkfish crackers; milkfish bone paste; food processing

^{*}) Penulis Korespondensi.

E-mail: novalinaa41@gmail.com

Telp : +62-82293527031

Pendahuluan

Ikan bandeng (*Chanos chanos*) merupakan salah satu jenis ikan air payau yang memiliki rasa yang spesifik dan telah dikenal di Indonesia bahkan di luar negeri. Kandungan omega-3 ikan bandeng sebesar 14.2%, melebihi kandungan omega-3 pada ikan salmon (2.6%), ikan tuna (0.2%) dan ikan sardines/ mackerel (3.9%) menurut Balai pengembangan dan pengujian mutu hasil perikanan (1996) dalam Imelda Rahmawati, *et al.*(2014).

Ikan bandeng memiliki cita rasa khas sehingga banyak digemari masyarakat. Ikan ini disukai karena rasanya gurih, rasa dagingnya netral (tidak asin seperti ikan laut) dan tidak amis bila dibandingkan dengan jenis ikan yang lainnya, terutama ikan air tawar.

Sebagai upaya pemanfaatan ikan bandeng yang jumlahnya melimpah namun belum banyak dimanfaatkan, serta untuk meningkatkan nilai ekonomisnya, maka ikan bandeng dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku dalam pengolahan kerupuk ikan. Hal ini didukung pula dengan tulang halus yang dimiliki ikan bandeng sehingga tulang tersebut dapat ikut dimanfaatkan dalam pengolahan kerupuk ikan.

Tulang ikan dapat dimanfaatkan sebagai sumber kalsium untuk pengayaan dan sebagai salah satu upaya fortifikasi zat gizi dalam makanan. Tulang ikan sebagai sumber kalsium pada makanan masih belum banyak digunakan. Penelitian ini mencoba menformulasi tulang ikan bandeng dalam bentuk cair sebagai bahan tambahan pada olahan kerupuk upaya diversifikasi produk dari tulang ikan serta mengatasi defisiensi kalsium serta salah satu alternative yang baik dalam mengatasi limbah pengolahan hasil perikanan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar air, kadar abu dan nilai organoleptik kerupuk tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) dengan perlakuan penambahan pasta tulang ikan dengan konsentrasi yang berbeda.

Metode Penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) untuk uji kadar air dan kadar abu, dan Rancangan Acak Kelompok (RAK) untuk uji organoleptik dengan 4 perlakuan 3 ulangan, sehingga terdapat 12 unit percobaan. Pelakuan yang dimaksud adalah :

P0 : Tanpa penambahan pasta tulang ikan

P1 : Penambahan pasta tulang ikan 10%

P2 : Penambahan pasta tulang ikan 20%

P3 : Penambahan pasta tulang ikan 30%

Perlakuan yang berbeda pada penelitian ini hanya konsentrasi pasta tulang ikan bandeng pada adonan kerupuk, sedangkan variabel yang lain sama (seperti jumlah tepung tapioka, tepung terigu, bawang putih, garam, merica bubuk dan kaldu bubuk semuanya sama pada tiap perlakuan).

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian adalah tulang ikan bandeng yang didapatkan di Desa Masari, Kecamatan Parigi Selatan, Kabupaten Parigi Moutong Provinsi Sulawesi Tengah. Bahan untuk membuat kerupuk tulang ikan bandeng adalah pasta tulang ikan bandeng, tepung tapioka, tepung terigu, garam, merica, kaldu bubuk, bawang putih dan air. Bahan kimia yang digunakan untuk analisa yaitu, aquadest, asam asetat, natrium bikarbonat, NaOH, CaCO₃, HCL, H₂SO₄, K₂SO₄ dan pelarut heksana.

Alat yang digunakan dalam proses pengolahan pasta tulang ikan bandeng adalah pisau, talenan, wajan, pingset, kompor gas, panci, sesir dan blender. Sedangkan pada proses pengolahan kerupuk tulang ikan bandeng menggunakan alat tambahan timbangan, cutter, plastik, piring kecil dan sendok. Pengukuran kadar air alat yang digunakan adalah oven, cawan petri dan timbangan. Penelitian ini dilakukan dalam dua tahap yaitu pembuatan pasta tulang ikan bandeng dan pembuatan kerupuk pasta tulang ikan bandeng.

Pembuatan Kerupuk Pasta Tulang Ikan Bandeng

Pembuatan pasta tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) ini dilakukan dengan metode yang telah dimodifikasi.

1. Tulang Ikan bandeng dicuci bersih tulang
2. Kukus (presto) tulang ikan bandeng selama ± 1,5 jam,
3. Tulang ikan bandeng yang sudah dikukus ditambahkan air dan bawang putih, kemudian diblender sampai halus dan membentuk pasta tulang ikan bandeng.

Pembuatan Kerupuk Pasta Tulang Ikan Bandeng

Pembuatan pasta tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) ini dilakukan dengan metode yang telah dimodifikasi.

1. Bahan-bahan disiapkan
2. Pasta tulang ikan bandeng, tepung tapioka, tepung terigu, garam, merica bubuk dan kaldu

bubuk dilakukan pencampuran selama 10-15 menit hingga merata.

3. Adonan dimasukan pada cetakan kemudian dikukus selama 30 menit.
4. Setelah adonan yang dikukus matang, kemudian didinginkan dengan cara ditiriskan/diangin-anginkan selama ±10 menit (jangan sampai dingin sekali karena adonan akan mengeras).
5. Setelah cetakan diiris tipis-tipis (pisau dioleskan minyak goreng agar tidak lengket), lalu diratakan/gilas menggunakan botol kaca sampai adonan benar-benar tipis.
6. Krupuk yang telah dicetak kemudian dijemur sampai kering di bawah sinar matahari/dikeringkan dengan alat pengering.
7. Krupuk yang sudah kering kemudian dikemas menggunakan plastik tebal atau metaless untuk menjaga agar krupuk tahan lama.

Krupuk yang dihasilkan dianalisis sesuai dengan parameter yang diamati. Parameter yang diuji pada penelitian ini adalah sifat kimia yang mencakup kadar air dan kadar abu. Sedangkan sifat fisik yakni melalui uji organoleptik yakni warna, aroma, rasa dan tekstur. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Menurut petunjuk Sastrosupadi dalam Nirmawati (2015).

Hasil dan Pembahasan

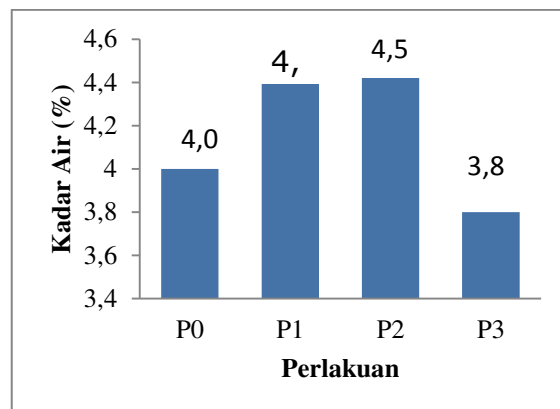
Kadar Air

Hasil pengamatan kadar air krupuk tulang ikan bandeng dengan penambahan yang berbeda dapat dilihat pada ikan bandeng dapat dilihat pada Tabel 1.

Perlakuan	0%	10%	20%	30%
Rerata (%)	4,0	4,4	4,5	3,8

Data Tabel 1, terlihat bahwa nilai rerata kadar air krupuk dengan penambahan pasta tulang ikan bandeng yaitu kadar air tertinggi terjadi pada perlakuan 3 dengan penambahan 20% yaitu 4,5%, sedangkan untuk hasil terendah terdapat pada perlakuan 4 dengan penambahan 30% yaitu 3,8%, untuk hasil perlakuan 2 dengan penambahan 10% sebesar 4,4% dan perlakuan 1 penambahan 0% sebesar 4,0%.

Berdasarkan grafik pada Gambar 1, menunjukkan bahwa terjadi perbedaan nilai rata-rata kadar air krupuk tulang ikan bandeng yang berbeda. Rata-rata kadar air krupuk tulang ikan bandeng dengan perlakuan penambahan pasta tulang ikan bandeng dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Diagram nilai kadar air krupuk tulang ikan bandeng

Kadar Abu

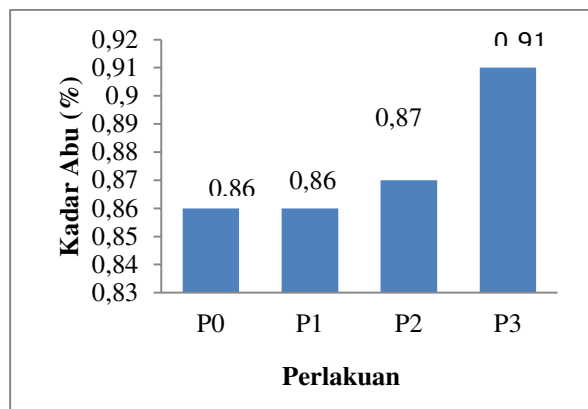
Data hasil pengamatan kadar abu krupuk tulang ikan bandeng dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kadar abu krupuk tulang ikan bandeng

Perlakuan	0%	10%	20%	30%
Rerata (%)	0,86	0,86	0,87	0,91

Pada Tabel 2, menunjukkan bahwa perlakuan yang berbeda pada krupuk tulang ikan bandeng memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap kadar abu krupuk tulang ikan bandeng. Kadar abu yang tertinggi terdapat pada perlakuan dengan penambahan pasta tulang ikan bandeng sebesar 30% yaitu 0,91 dan nilai terendah pada perlakuan dengan penambahan pasta tulang ikan bandeng 0% dan 10% yaitu 0,86%, sedangkan perlakuan untuk penambahan pasta tulang ikan bandeng 20% yaitu 0,87%.

Nilai rata-rata kadar abu krupuk tulang ikan bandeng dengan perlakuan penambahan pasta tulang ikan bandeng dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram nilai kadar abu kerupuk tulang ikan bandeng

Berdasarkan grafik pada Gambar 2, menunjukkan bahwa secara umum nilai kadar abu kerupuk ikan bandeng dengan penambahan pasta tulang ikan bandeng yang berbeda memiliki nilai relatif berbeda. Seperti pada diagram diatas dari percobaan dua sampai percobaan empat terus mengalami peningkatan. Hal ini disebabkan karena penambahan level pasta tulang ikan bandeng pada kerupuk mempengaruhi jumlah takaran kadar abu. Jika semakin banyak penambahan pasta tulang ikan bandeng maka semakin besar jumlah takaran kadar abu. Dengan demikian penambahan jumlah takaran kadar abu akan membuat penambahan jumlah mineral pada produk tersebut.

Warna

Warna merupakan parameter yang menentukan penerimaan konsumen untuk penilaian secara subyektif dengan penglihatan. Hasil pengujian warna pada kerupuk tulang dengan penambahan tulang ikan bandeng dapat dilihat pada Tabel 3.

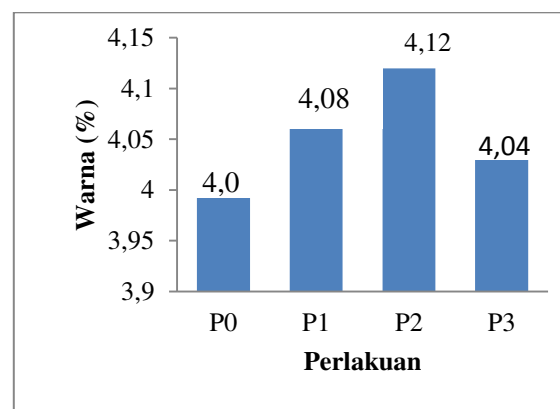
Tabel 3. Uji organoleptik warna pada kerupuk tulang ikan bandeng.

Perlakuan (Pasta Tulang Ikan Bandeng)	0%	10%	20%	30%
Rerata (%)	4	4,08	4,12	4,04

Data Tabel 3, terlihat bahwa nilai rerata uji organoleptik warna kerupuk tulang ikan bandeng dengan penambahan pasta tulang ikan bandeng. Penilaian panelis pada perlakuan 4 dengan penambahan 30% yaitu 4,04 (suka), sedangkan penilaian panelis terdapat pada perlakuan 1 dengan penambahan 0% yaitu 4 (suka), untuk

hasil perlakuan 2 pada penambahan 10% sebesar 4,08 (suka) dan perlakuan 3 penambahan 20% sebesar 4,12 (suka). Dengan demikian dapat dikatakan bahwa penambahan pasta tulang ikan bandeng pada olahan kerupuk panelis lebih memberikan penilaian keseluruhan yaitu suka.

Hasil uji organoleptik warna kerupuk tulang ikan bandeng dengan penambahan yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram nilai uji organoleptik warna kerupuk tulang ikan bandeng.

Hasil penilaian terhadap warna kerupuk tulang ikan bandeng 4,12 sampai 4 yang berarti tingkat kesukaan panelis yaitu suka. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penerimaan panelis terhadap warna dipengaruhi penampakan warna tulang tersebut. Berdasarkan sidik ragam uji organoleptik warna pada kerupuk tulang ikan bandeng ini menunjukkan pengaruh tidak nyata.

Aroma

Hasil uji organoleptik aroma dan sidik ragam kerupuk dengan penambahan pasta tulang ikan bandeng dengan takaran yang berbeda-beda, dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Uji organoleptik aroma kerupuk tulang ikan bandeng.

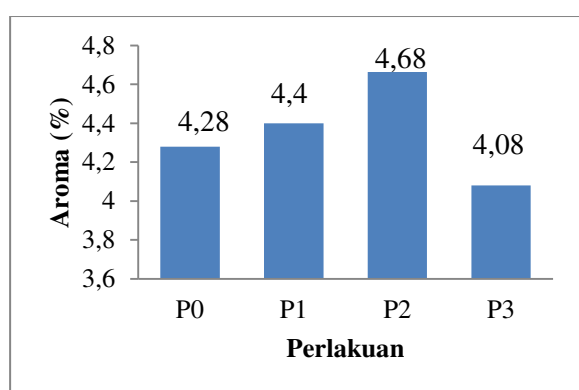
Perlakuan (Pasta Tulang Ikan)	0%	10%	20%	30%
Rerata (%)	4,28	4,40	4,68	4,08

Data Tabel 4, terlihat bahwa nilai rerata uji organoleptik untuk aroma kerupuk dengan penambahan pasta tulang ikan bandeng. Penilaian panelis tertinggi terjadi pada perlakuan 3 dengan penambahan 20% yaitu 4,68 (suka), sedangkan untuk penilaian panelis pada perlakuan 1 dengan penambahan 0% yaitu 4,28 (suka), untuk hasil

pada perlakuan 2 dengan penambahan 10% yaitu 4,4 (suka) dan untuk perlakuan 4 dengan penambahan 30% yaitu 4,08 (suka). Dengan demikian dapat dikatakan bahwa penambahan pasta tulang ikan bandeng pada olahan kerupuk panelis lebih memberikan penilaian keseluruhan yaitu suka.

Berdasarkan uji BNT, menunjukkan bahwa nilai uji organoleptik aroma pada kerupuk dengan penambahan pasta tulang ikan bandeng berbeda sangat nyata pada penambahan 0%, 10% dan 20% dengan penambahan 30%.

Adapun penilaian aroma kerupuk tulang ikan bandeng dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Diagram nilai uji organoleptik aroma kerupuk tulang ikan bandeng.

Rasa

Rasa merupakan parameter yang menentukan penerimaan konsumen untuk penilaian secara subyektif dengan indra perasa. Hasil pengujian rasa pada kerupuk tulang dengan penambahan tulang ikan bandeng dapat dilihat pada Tabel 5.

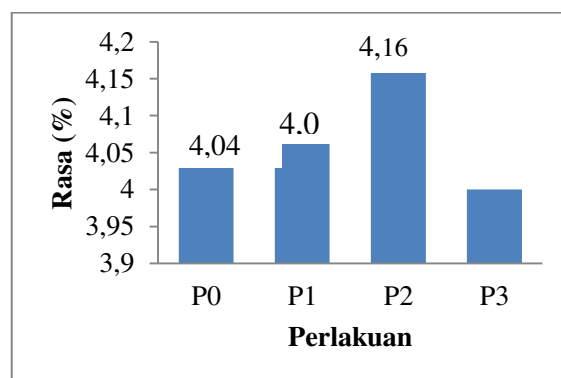
Tabel 5. Uji organoleptik rasa pada kerupuk tulang ikan bandeng.

Perlakuan (Pasta Tulang Ikan Bandeng)	0%	10%	20%	30%
Rerata (%)	4,0	4,04	4,08	4,16

Data Tabel 5, terlihat bahwa nilai rerata uji organoleptik rasa kerupuk tulang ikan bandeng dengan penambahan pasta tulang ikan bandeng. Penilaian panelis pada perlakuan 4 dengan penambahan 30% yaitu 4 (suka), sedangkan penilaian panelis terdapat pada perlakuan 1 dengan penambahan 0% yaitu 4,04 (suka), untuk hasil perlakuan 2 pada penambahan 10% sebesar

4,08 (suka) dan perlakuan 3 penambahan 20% sebesar 4,16 (suka). Dengan demikian dapat dikatakan bahwa penambahan pasta tulang ikan bandeng pada olahan kerupuk panelis lebih memberikan penilaian keseluruhan yaitu suka.

Hasil uji organoleptik rasa kerupuk tulang ikan bandeng dengan penambahan yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Diagram nilai uji organoleptik rasa kerupuk tulang ikan bandeng.

Hasil penilaian terhadap rasa kerupuk tulang ikan bandeng berkisar 4,16 sampai 4 yang berarti tingkat kesukaan panelis yaitu suka. Berdasarkan sidik ragam uji organoleptik warna pada kerupuk tulang ikan bandeng ini menunjukkan pengaruh tidak nyata.

Tekstur

Menurut Margono (2000), dalam Nimrod (2014) tekstur adalah sifat fisik yang ditimbulkan oleh elemen struktural bahan pangan yang dapat dirasa oleh perabaan terkait dengan deformasi, desintegrasi, dan aliran bahan pangan dibawah tekanan yang diukur secara obyektif oleh fungsi masa, waktu dan jarak. Hasil uji organoleptik tekstur untuk kerupuk dengan penambahan pasta tulang ikan bandeng dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Uji organoleptik tekstur kerupuk tulang ikan bandeng.

Perlakuan (Pasta Tulang Ikan Bandeng)	0%	10%	20%	30%
Rerata (%)	4,2	4,44	4,76	4,04

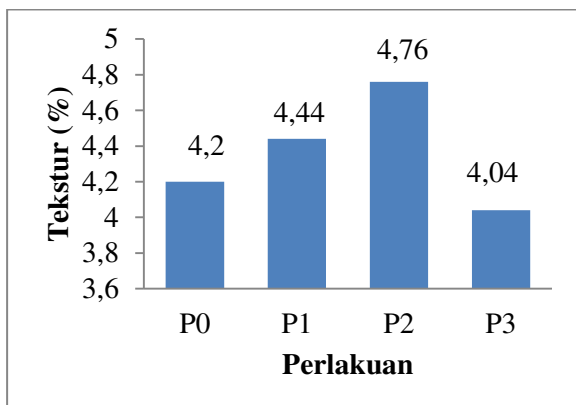
Data Tabel 6, terlihat bahwa nilai rerata uji organoleptik untuk tekstur kerupuk dengan penambahan pasta tulang ikan bandeng. Penilaian panelis tertinggi terjadi pada perlakuan 3 dengan penambahan 20% yaitu 4,76 (suka), sedangkan

untuk perlakuan 1 pada penambahan 0% yaitu 4,2 (suka), untuk hasil penilaian pada perlakuan 2 dengan penambahan 10% sebesar 4,44 (suka) dan untuk perlakuan 4 dengan penambahan 30% yaitu 4,04 (suka). Dengan demikian dapat dikatakan bahwa penambahan pasta tulang ikan bandeng pada olahan kerupuk panelis lebih memberikan penilaian terendah pada perlakuan 4 dengan penambahan 30%.

Sidik ragam penilaian terhadap tekstur merupakan penilaian utama pada produk kerupuk tulang ikan bandeng. Penambahan pasta tulang ikan bandeng menunjukkan hasil berbeda sangat nyata, sehingga dilakukan uji lanjut BNT.

Berdasarkan uji BNT, menunjukkan bahwa nilai organoleptik untuk tekstur pada kerupuk dengan penambahan pasta tulang ikan bandeng berbeda sangat nyata pada penambahan 20% dengan penambahan 30%, sedangkan penambahan 10% berbeda sangat nyata dengan penambahan 0%.

Dibawah ini terdapat Gambar diagram rerata uji organoleptik tekstur kerupuk tulang ikan bandeng dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Diagram nilai uji organoleptik tekstur kerupuk tulang ikan bandeng.

Penilaian tekstur terhadap kerupuk dengan penambahan pasta tulang ikan bandeng bertujuan untuk mengetahui tingkat kerenyahan pada produk tersebut. Tingkat kesukaan panelis terdapat pada perlakuan 3 dengan penambahan 20% tulang ikan bandeng yang sudah dihaluskan dalam bentuk cair sampai perlakuan dengan penambahan 10% tulang ikan bandeng yang sudah dihaluskan dalam bentuk cair.

Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan antara lain sebagai berikut :

1. Penambahan pasta tulang ikan bandeng sebesar 30% menghasilkan nilai kadar air terendah dengan nilai 3,8.
2. Penambahan pasta tulang ikan bandeng 30% memberikan nilai kadar abu tertinggi pada kerupuk tulang ikan bandeng.
3. Penambahan pasta tulang ikan bandeng 20% memberikan warna, aroma, rasa dan tekstur yang cenderung disukai oleh penulis.

Berdasarkan kandungan mineral dan kadar air dari empat produk kerupuk tulang ikan bandeng, maka kerupuk dengan penambahan pasta tulang ikan bandeng 30% adalah produk kerupuk terbaik, sedangkan dari tingkat kesukaan uji organoleptik produk kerupuk yang terbaik adalah kerupuk dengan penambahan pasta tulang ikan bandeng 20%. Kandungan kadar air dan kadar abu dalam penelitian ini telah memenuhi standar nasional Indonesia (SNI).

Daftar Pustaka

- Astrina Rahma Aninda, Khalima Nur Siti, Rohmah Nikmatur. 2010. Program *Kreativitas Mahasiswa Pemanfaatan Limbah Tulang Ikan Bandeng Sebagai Bakso Berkalsium Tinggi*. Karya Tulis. Universitas Negeri Malang
- Hastuti. 2008. Mutu Kimia dan Organoleptik Kerupuk Ikan Lele (*Clarias sp*). Skripsi, Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Sekolah Tinggi Perikanan dan Kelautan, Palu.
- Imelda D. Rahmawati, Ida Agustini Saidi, Dewi Komala Sari. 2014. IBM Kelompok Petambak Tradisional Ikan Bandeng Dalam Bentuk Diversifikasi Produk Olahan Berkualitas. Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
- Nimrod, 2014. Mutu Kimia dan Organoleptik Selai Rumput Laut *Eucheuma cottoni* Dengan Lama Perendaman Yang Berbeda. Skripsi, Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Sekolah Tinggi Perikanan dan Kelautan. Palu
- Nirmawati, 2015. Mutu Kimia dan Organoleptik Kerupuk Tulang Ikan Bandeng (*Chanos Chanos*). Skripsi, Program Studi Teknologi

- Hasil Perikanan, Sekolah Tinggi Perikanan dan Kelautan, Palu.
- Saraswati, 1986. *Membuat Kerupuk Udang*. Batara Karya Aksara. Jakarta
- Sari Nila Eka (a). 2013. *Pembuatan Kerupuk Ikan Bandeng Dengan Substitusi Duri Ikan Bandeng*. Skripsi. Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang
- Sari Nila Eka (b). 2013. *Pembuatan Kerupuk Ikan Bandeng Dengan Substitusi Duri Ikan Bandeng*. Skripsi. Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang
- Sari Nila Eka (c). 2013. *Pembuatan Kerupuk Ikan Bandeng Dengan Substitusi Duri Ikan Bandeng*. Skripsi. Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang
- Bandeng. Skripsi. Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang
- Setyaningsih D, Anton Apriyanto, Maya Puspitasari. 2010. *Analisa Sensori Untuk Industri Pangan dan Agro*. IPB. Hal 1-30
- Soekarto, 1985. *Penilaian Organoleptik Untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian*. Batara Karya Aksara. Jakarta
- Subasingse S. 1996. *Innovative and Value Added Tuna Product and Market*. Info Fish Internasional.
- Winarno, FG 1997. *Kimia Pangan Gizi*. Jakarta. Gramedia.