

**PENINGKATAN GIZI DAN KARAKTERISTIK KERUPUK PANGSIT DENGAN PENAMBAHAN
TEPUNG TULANG IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)**

*Effect of Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Bone Powder Addition to The Characteristic of Wonton Crackers*

Joko Sumbodo^{1*}, Ulfah Amalia¹, Lukita Purnamayati¹

¹Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah - 50275, Telp/Fax (024) 7474698
Email: jokosumbodorachman@gmail.com

ABSTRAK

Tulang ikan nila masih menjadi masalah bagi produsen. Salah satu solusi untuk mengatasi masalah limbah tulang ikan nila adalah mengolahnya menjadi tepung tulang. Kerupuk pangsit merupakan bahan pangan yang digemari namun masih kecil kandungan nutrisinya dan dibutuhkan peningkatan kerenyahan. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui apakah penambahan tepung tulang ikan nila mampu mempengaruhi karakteristik kerupuk pangsit. Bahan yang digunakan meliputi tulang ikan nila, tepung terigu, telur, air, mentega, bubuk bawang putih, gula dan garam. Penelitian ini bersifat *experimental laboratories* model rancangan acak lengkap dengan satu faktor yaitu konsentrasi tepung tulang ikan nila (0%, 10%, 20% dan 30%) dengan 3 kali pengulangan. Tepung tulang ikan nila diuji rendemen, kadar kalsium dan ukuran partikel. Karakteristik kerupuk pangsit dilihat berdasarkan uji hedonik, kerenyahan, citra mikroskopi (SEM), kadar air dan kadar kalsium. Data parametrik dianalisis dengan ANOVA, sedangkan data non parametrik menggunakan uji *Kruskal Wallis*. Hasil penambahan tepung tulang ikan nila dalam adonan kerupuk pangsit berpengaruh terhadap kerupuk pangsit dengan penambahan tepung tulang 10% menjadi yang paling disukai dengan nilai hedonik $7,418 < \mu < 7,632$, kerenyahan $350,56 \pm 19,65$ gf, citra mikroskopi menunjukkan berkurangnya gelembung udara, kadar air $2,70 \pm 0,06\%$ dan kadar kalsium $122,74 \pm 0,96$ mg/100 g. Penambahan tepung tulang ikan nila mampu mempengaruhi karakteristik kerupuk pangsit.

Kata kunci : kerupuk pangsit, tepung tulang ikan, tulang ikan nila,

ABSTRACT

Tilapia bone waste is still become problem to producent. One of the solutions is to produce it become fish bone powder because of can be use as calcium suplement. Wonton crackers are a popular food but have a few nutritional value and are needed to increase the crispness. The purpose of this research is to determine wheter the addition of tilapia bone powder is able to influence the characteristics of wonton crackers. The ingredients are used include tilapia bones, flour, egg, water, butter, garlic powder, sugar and salt. This research is a laboratory experiment with complete randomized design model with single factor which is concentration of tilapia bone powder (0%, 10%, 20% and 30%) with 3 repetitions. Tilapia bone powder is tested for yield, calcium conten and particle size. The characteristic of wonton crackers are based on hedonic test, crispness, microscopy image (SEM), moisture and calcium content. Parametric data are analyzed be ANOVA while non-parametric data used the Kruskall Wallis test. The results of tilapia bone fish addition takes effect to wonton cracker with the addition of 10% bone meal powder become the most preferred with $7,418 < \mu < 7,632$ hedonic value, $350,56 \pm 19,65$ gf of crispness, microscopy image shows reduction of air bubbles, $2,70 \pm 0,06\%$ of moisture content and $122,74 \pm 0,96$ mg/100 g of calcium content. The addition of tilapia bone powder can influence the characteristic of wonton crackers.

Keywords: fish bone powder, tilapia bone, wonton crackers.

PENDAHULUAN

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan hasil budidaya yang tinggi jumlah produksinya. Menurut Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya (2018) ikan nila memberikan kontribusi sebesar 7,12% dari total budidaya perikanan nasional dan mengalami peningkatan. Tingginya jumlah produksi berimbas pada jumlah limbah tulang yang juga tinggi. Tulang ikan nila masih menjadi masalah bagi produsen karena

jumlahnya yang banyak dan belum dapat dimanfaatkan dengan optimal.

Pada umumnya pemanfaatan tulang ikan hanya sebatas untuk pakan ternak selain itu tulang ikan bahkan langsung dibuang begitu saja. Padahal secara kimiawi tulang ikan mengandung kalsium dan fosfor yang bermanfaat. Kandungan kalsium dan fosfor dalam tulang ikan dapat dijadikan nilai tambah jika dapat diaplikasikan kepada produk pangan. Pemanfaatan tulang ikan sebagai suplemen makanan pada umumnya diolah menjadi tepung

tulang. Tepung tulang ikan dapat diaplikasikan kedalam produk makanan yang mengutamakan kerenyahan.

Pangsit merupakan bahan makanan yang digemari sebagai pelengkap mie maupun sebagai camilan. Pangsit digemari karena rasanya yang gurih namun masih rendah kandungan nutrisinya dan perlu ditingkatkan kerenyahan produk ini. Penelitian ini ingin mengetahui pengaruh penambahan tepung tulang ikan nila terhadap karakteristik kerupuk pangsit.

METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tulang ikan nila yang didapat dari PT Aquafarm Nusantara, Semarang, tepung terigu, telur, mentega, bubuk bawang putih, gula dan garam.

Prosedur Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah *experimental laboratories*. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor dengan 4 perlakuan. Perlakuan yang digunakan adalah tepung tulang ikan nila yang ditambahkan dalam adonan kerupuk pangsit. Perlakuan yang digunakan yaitu K (0%), A (10%), B (20%) dan C (30%).

Pembuatan tepung tulang ikan nila dilakukan dengan metode *steam* dengan metode. Tulang ikan nila dicuci dengan air mengalir, kemudian direbus dengan air mendidih selama 30 menit dan dicuci kembali dengan air mengalir. Kemudian tulang yang sudah bersih dari daging di *steam* dengan *autoclave* pada suhu 121°C tekanan 1 atm selama 30 menit. Setelah lunak tulang dikeringkan dengan oven pada suhu 60°C selama 24 jam hingga kering. Tulang yang telah kering kemudian dihaluskan dengan *Disk Mill* dan diayak dengan kerapatan 100 mesh. Tepung tulang ikan nila diuji rendemen, kadar kalsium dan ukuran partikelnya.

Penelitian tahap II merupakan aplikasi tepung tulang ikan nila terhadap kerupuk pangsit. Konsentrasi yang digunakan mengacu pada penelitian Mahmudah (2013) 0%, 10%, 20% dan 30%. Pembuatan kerupuk pangsit dilakukan dengan cara mencampurkan bahan tepung terigu, tepung tulang ikan nila, telur, mentega, bubuk bawang putih, gula, garam dan air. Adonan diaduk sampai kalis dan tidak lengket. Kemudian adonan digiling dengan perata adonan menjadi ketebalan 1 – 2 mm. Kemudian dipotong menjadi bentuk segitiga dan diletakkan dalam nampan yang telah diolesi minyak. Adonan kemudian digoreng dalam minyak panas dengan api kecil sampai berubah warna menjadi kuning kecokelatan.

Uji Hedonik (Badan Standarisasi Nasional, 2006)

Metode uji hedonik adalah untuk menentukan tingkatan kesukaan panelis terhadap kerupuk pangsit yang dihasilkan berdasarkan skala angka 1 sebagai nilai terendah dan angka 9 sebagai nilai tertinggi dengan menggunakan lembar penilaian (*scoresheet*) berdasarkan SNI 01-2346-2006.

Uji Kerenyahan (Kaya, 2008)

Pengujian kerenyahan dilakukan dengan menggunakan *Texture analyzer* dengan merek TAPlus Lloyd *Instrument* menggunakan *probe* yang berbentuk *spherical ball* dan *test speed* sebesar 100 mm/menit. Sampel ditempatkan dibawah *probe* penekan kemudian alat dioperasikan. Setiap tekanan yang diberikan menghasilkan sebuah kurva yang menunjukkan profil tekstur dari produk tersebut. Kekerasan dinyatakan sebagai gaya tekan maksimal *gramforce* (gf)

Uji Ukuran Partikel (Saputra et al., 2011)

Pengujian dilakukan dengan alat *Particle Size Analyzer* (PSA). Spesifikasi alat yang digunakan adalah Malvern Zetasizer series 7.01 yang mampu mengetahui ukuran partikel sampai 0,6 nm.

Uji Citra Mikroskopi (Linardi et al., 2013)

Pengujian dilakukan dengan spesifikasi alat JEOL JSM 6510-LA dengan magnifikasi 500x dan tegangan 5 kV. Prosedur analisa SEM dilakukan dengan memasukkan sampel kedalam *chamber* dan dilakukan pemeriksaan parameter awal. Dilakukan rotasi 0° dengan sudut kemiringan 0° seting detektor dengan jarak antar sampel 10 mm kemudian dilakukan penyesuaian *aperture*, *alignment* dan *filament centering*. Kemudian dilakukan pengambilan gambar sampel dilakukan dengan mengatur *high vacuum* dan *low vacuum*, mengatur detektor SEI dan BEI, mengatur magnifikasi, kemudian dilakukan *scanning 1* dan *scanning 2* dan proses *freeze* atau pengambilan gambar.

Uji Kadar Kalsium (Apriyantono et al., 1989)

Uji dilakukan dengan 5 g diabukan. Sampel didestruksi dengan menambahkan HNO₃:H₂O 25% v/v selama 10 menit. Larutan didinginkan dan disaring dalam labu takar. Aquademin ditambahkan hingga tera 50 ml dan disebut larutan induk. Larutan induk diencerkan dengan mengambil 0,5 ml dimasukkan dalam labu takar 10 ml dan ditambahkan aquademin sampai tanda tera. Tahap pembacaan dengan mengambil 0,5 ml larutan yang diencerkan dan dimasukkan dalam labu takar 10 ml dan ditambah 2 ml lantanum dan aquademin hingga tanda tera. Pembacaan sampel dilakukan dengan

Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS) Spektrofotometer yang digunakan adalah merek Perkin Elmer yang dibuat di Amerika Serikat dengan panjang gelombang 422,7 nm. Analisa menghasilkan konsentrasi elemen pada sampel yang kemudian dimasukkan dalam rumus:

$$\% \text{Ca} = \frac{K \times V \times P}{g \times 10000}$$

Keterangan: K : Konsentrasi elemen
V : Volume indukan
P : Pengenceran
g : Berat sampel

Uji Kadar Air (Badan Standarisasi Nasional, 2006)

Prosedur pengujian kadar air dilakukan dengan dua buah cawan porselin kosong dimasukkan ke dalam oven selama 2 jam, setelah itu kedua cawan dipindahkan ke dalam desikator selama 30 menit hingga mencapai suhu ruang dan ditimbang sebagai nilai (A), kemudian sampel ditimbang sebanyak 2 g ke dalam cawan porselin sebagai nilai (B), kedua cawan yang berisi sampel selanjutnya diletakkan ke dalam oven dengan suhu 105 °C selama 16-24 jam, kemudian cawan dipindahkan ke dalam desikator selama 30 menit lalu ditimbang sebagai nilai (C), lakukan perhitungan dengan rumus seperti dibawah ini :

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

Keterangan :

A : berat cawan
B : berat cawan + sampel sebelum dioven
C : berat cawan + sampel sesudah dioven

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Tepung Tulang Ikan Nila

Tabel 1. Karakteristik Tepung Tulang Ikan Nila

Parameter	Jumlah
Rendemen	15,49 %
Ukuran partikel	363,133 ± 3,647 nm
Kadar kalsium	19,47 %

Rendemen tepung tulang ikan nila adalah sebesar 15,49 %, dari 14,20 kg tulang basah yang masih terdapat daging dapat menghasilkan 2,20 kg tepung tulang ikan nila. Rendemen tepung tulang ikan nila cenderung rendah karena transisi dari bahan basah ke bahan kering. Menurut Cucikodana *et al* (2012) rendahnya rendemen diakibatkan proses pengeringan dimana keluarnya sebagian besar air yang terkandung dalam tulang.

Prosentase kadar kalsium yang dihasilkan dipengaruhi oleh pemilihan metode pembuatan dan bahan baku. Spesies ikan air tawar menjadi pilihan yang bagus dalam pembuatan tepung tulang ikan karena mudah didapat dan tidak kalah tinggi kadar kalsiumnya. Menurut Syahputra (2017) kadar

kalsium yang terkandung dalam tepung tulang ikan habitat air tawar adalah sekitar kurang lebih 12%.

Hasil ukuran partikel pada tepung tulang ikan nila ini dapat digolongkan ke dalam nano partikel seperti yang dijelaskan oleh Mohanraj dan Chen (2006), bahwa nano partikel adalah partikel yang berukuran 10-1000 nm.

Hedonik Kerupuk Pangsit

Kenampakan suatu produk merupakan penilaian yang pertama dilakukan oleh panelis. Penilaian terhadap kerupuk pangsit berupa bentuk dan ukuran yang seragam, kerapihan dan warna. Hasil rata-rata kenampakan berkisar antara 6,43 – 7,70. Nilai rata-rata tertinggi dimiliki oleh perlakuan A sebesar 7,70 dengan kenampakan utuh, bersih, warna cerah. Nilai rata-rata terendah dimiliki oleh perlakuan K dengan nilai 6,43 dengan kenampakan utuh, agak berminyak, warna oranye cerah. Hal ini dikarenakan panelis lebih menyukai kerupuk pangsit dengan penambahan tepung tulang. Menurut Prianggorowati dan Bahar (2015) warna yang diharapkan dari hasil kulit pangsit goreng adalah oranye kecoklatan. Berdasarkan nilai tersebut penambahan tepung tulang ikan nila kedalam adonan kerupuk pangsit dapat meningkatkan nilai kenampakan produk.

Tabel 2. Hedonik Kerupuk Pangsit

Parameter	Perlakuan	Jumlah
Kenampakan	K	6,43 ± 0,57 ^a
	A	7,70 ± 0,59 ^b
	B	6,63 ± 0,49 ^a
	C	6,60 ± 0,56 ^a
Aroma	K	6,20 ± 0,41 ^a
	A	6,53 ± 0,73 ^a
	B	6,33 ± 0,61 ^a
	C	6,27 ± 0,52 ^a
Rasa	K	6,47 ± 0,63 ^a
	A	7,77 ± 0,57 ^b
	B	6,40 ± 0,62 ^a
	C	6,60 ± 0,56 ^a
Tekstur	K	6,33 ± 0,48 ^{ac}
	A	8,10 ± 0,66 ^b
	B	6,50 ± 0,51 ^a
	C	6,00 ± 0,79 ^c

Rata-rata nilai kesukaan panelis terhadap aroma kerupuk pangsit berkisar di angka 6,20 – 6,53 yang menunjukkan bahwa panelis agak menyukai aroma kerupuk pangsit. Nilai rata-rata aroma tertinggi dimiliki oleh perlakuan A dengan nilai 6,53 dan nilai rata-rata terendah dimiliki oleh perlakuan K yaitu 6,20. Hal ini dikarenakan penambahan tepung tulang yang terlalu banyak akan menutupi aroma dari kerupuk pangsit. Secara umum aroma dari kerupuk pangsit yang dihasilkan adalah beraroma bawang putih, tidak amis dan tidak tengik. Menurut Cordova (2015) indikator

pangsit goreng yang baik adalah beraroma khas pangsit, tidak asam, tidak tengik maupun apek.

Rata-rata nilai uji hedonik terhadap rasa kerupuk pangsit berkisar di angka 6,40 – 7,77 dengan nilai tertinggi adalah perlakuan A dan nilai terendah adalah perlakuan B. Kerupuk pangsit dengan perlakuan A memiliki rasa yang paling disukai oleh panelis. Konsentrasi tepung tulang ikan nila yang tidak terlalu banyak masih dapat diterima oleh panelis sedangkan semakin banyak tepung tulang ikan yang ditambahkan akan semakin menyamarkan rasa asli dari kerupuk pangsit. Menurut Saputra *et al.*, (2016) penambahan tepung ikan ke dalam kerupuk pangsit dapat memberikan rasa gurih kedalam adonan.

Penilaian hedonik kerupuk pangsit memberikan nilai agak suka sampai sangat suka dengan rata-rata 6,00 – 8,10. Nilai tekstur terendah dimiliki oleh perlakuan K dan nilai tertinggi dimiliki oleh perlakuan A. Penambahan tepung tulang berpengaruh terhadap kesukaan panelis terhadap tekstur kerupuk pangsit namun hanya pada titik tertentu saja dalam hal ini perlakuan A (konsentrasi 10%) adalah titik tersebut. Perlakuan dengan konsentrasi tepung tulang ikan yang lebih tinggi mengakibatkan penurunan nilai kesukaan kerupuk pangsit. Menurut Yin *et al.*, (2016) tepung tulang ikan telah dilaporkan sebagai bahan makanan dan suplemen kalsium. Namun memiliki efek negatif terhadap sensori makanan berupa berpasir (*grittiness*).

Kerenyahan

Tabel 3. Hasil Uji Kerenyahan Kerupuk Pangsit

Perlakuan	Kerenyahan (gf)
K	300,29 ± 62,27 ^a
A	350,56 ± 19,65 ^a
B	507,97 ± 30,63 ^b
C	716,31 ± 58,89 ^c

Berdasarkan uji kerenyahan kerupuk pangsit diperoleh hasil kerenyahan tertinggi pada perlakuan C dengan nilai 716,31 gf sedangkan nilai kerenyahan terendah dimiliki oleh perlakuan K dengan 300,29. Hal ini sesuai dengan hasil pengujian kadar kalsium dimana semakin tinggi kadar kalsium pada kerupuk mengakibatkan kerenyahan meningkat.

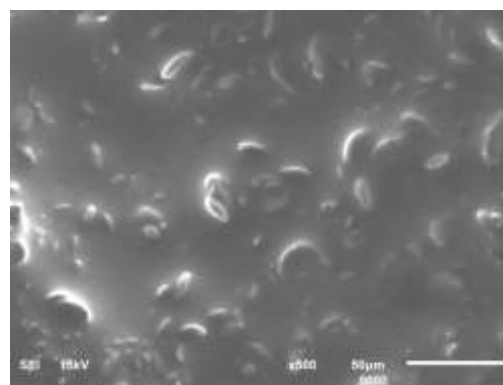
Fortifikasi tepung tulang ikan nila terhadap adonan kerupuk pangsit menyebabkan perbedaan kerenyahan. Semakin tinggi konsentrasi tepung tulang ikan yang ditambahkan akan membuat kerupuk pangsit menjadi semakin renyah. Hal ini dikarenakan kalsium padat akan menutupi pori-pori kerupuk saat proses penggorengan. Semakin tinggi konsentrasi maka akan semakin sedikit pori-pori kosong yang terbentuk pada saat produk mengembang ketika digoreng. Menurut Anugrahati *et al.*, (2017) perbedaan skala kerenyahan kulit pangsit disebabkan oleh terbentuknya pori-pori kosong saat proses penggorengan. Peningkatan

tepung terigu akan meningkatkan jumlah pori sehingga produk akan semakin rapuh.

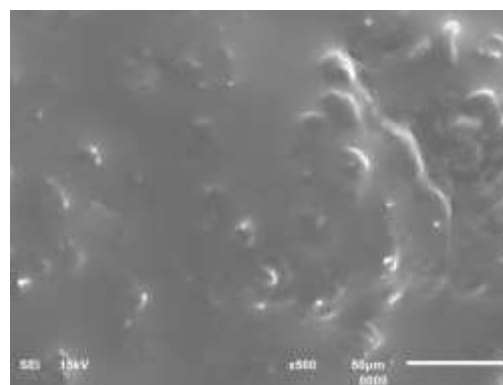
Citra Mikroskopi

Uji citra mikroskopik dilakukan dengan alat *Scanning Electron Microscope* (SEM). Sampel yang diuji adalah perlakuan kontrol dibandingkan dengan perlakuan yang paling disukai oleh panelis (perlakuan A).

Berdasarkan deskripsi gambar perbandingan citra mikroskopi antar perlakuan kontrol dengan perlakuan A terdapat perbedaan yaitu jumlah gelembung udara pada perlakuan kontrol lebih banyak dibanding perlakuan A. Hal ini disebabkan kalsium mengisi pori-pori pada adonan kerupuk pangsit sehingga membentuk lebih sedikit gelembung udara pada proses penggorengan. Linardi *et al.*, (2013) selama proses penggorengan kerupuk akan terbentuk sel udara yang mengelilingi struktur kerupuk sehingga daya untuk mematahkan kerupuk semakin kecil. Semakin meningkatnya proporsi tepung kacang hijau akan membuat kerupuk semakin keras. Hal ini dikarenakan pengembangan kerupuk yang semakin rendah sehingga pori yang terbentuk semakin kecil dan daya untuk mematahkan kerupuk semakin besar.



Perlakuan kontrol



Perlakuan A

Kadar Air

Hasil dari analisis ANOVA menunjukkan bahwa penambahan tepung tulang ikan nila berpengaruh nyata terhadap kadar air kerupuk pangsit ($P < 0,05$).

Tabel 4. Hasil Uji Kadar Air Kerupuk Pangsit

Perlakuan	Kadar air (%)
K	$3,13 \pm 0,12^{ab}$
A	$2,70 \pm 0,06^b$
B	$3,63 \pm 0,30^c$
C	$3,54 \pm 0,18^{ac}$

Kadar air tertinggi dimiliki oleh perlakuan B dengan 3,63 % dan nilai terendah dimiliki oleh perlakuan A dengan nilai 2,70 %. Uji statistik menunjukkan perlakuan K tidak berbeda dengan perlakuan A namun berbeda dengan perlakuan B dan perlakuan C. Semakin meningkatnya konsentrasi tepung tulang ikan nila akan membuat kadar air dalam kerupuk pangsit cenderung meningkat. Hal ini dikarenakan kadar air dalam tepung tulang ikan nila juga terakumulasi. Menurut Rosiani *et al.*, (2015) kadar air dalam kerupuk berfungsi sebagai indikator tekstur dan kerenyahan. Semakin banyak air yang tidak teruapkan selama proses pemasakan maka semakin mengurangi keporosan kerupuk sehingga kerenyahan menurun.

Kadar Kalsium

Tabel 5. Hasil Uji Kadar Kalsium Kerupuk Pangsit

Perlakuan	Kadar Kalsium (mg/100 g)
K	$82,87 \pm 0,59^a$
A	$122,74 \pm 0,96^b$
B	$129,43 \pm 0,89^c$
C	$130,86 \pm 1,46^c$

Hasil menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi tepung tulang ikan nila yang ditambahkan akan mengakibatkan semakin tingginya kadar kalsium kerupuk pangsit. Hal ini sesuai dengan data kerenyahan dan uji SEM yang didapatkan dimana semakin tinggi kadar kalsium yang terkandung mengakibatkan kerupuk semakin keras dan akan mengurangi gelembung udara pada kerupuk pangsit. Kadar kalsium terendah dimiliki oleh kerupuk pangsit kontrol yaitu 82,87 mg/100 g dan kadar kalsium tertinggi dimiliki oleh perlakuan C dengan 130,86 mg/100 g. Dalam penelitian serupa oleh Mahmudah (2013) kadar kalsium biskuit meningkat dengan semakin meningkatnya substitusi tepung tulang ikan lele.

Menurut Sulistyani (2010) peran kalsium bagi tubuh adalah sebagai pembetukan tulang dan gigi, mengatur pembekuan darah, kontraksi dan relaksasi darah, transmisi impuls darah dan sebagai faktor pendukung bagi beberapa enzim. Kebutuhan kalsium pada manusia dewasa adalah 1200 mg/hari sehingga diperlukan sekitar 800 gram kerupuk

pangsit perlakuan A untuk memenuhi kebutuhan akan kalsium manusia dewasa.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh berdasarkan hasil penelitian ini adalah:

1. Karakteristik tepung tulang ikan nila yang dihasilkan adalah memiliki rendemen sebesar 15,49%, kadar kalsium yang terkandung sebesar 19,47% dan memiliki ukuran partikel 359,10 - 366,20 nm.
2. Pengaruh penambahan tepung tulang ikan nila terhadap karakteristik kerupuk pangsit yaitu kekerasan kerupuk pangsit akan meningkat seiring meningkatnya konsentrasi tepung tulang, penambahan tepung tulang akan mengurangi jumlah gelembung yang terbentuk dan memperkecil jumlah pori-pori pada kerupuk, kadar kalsium akan meningkat seiring meningkatnya konsentrasi tepung tulang yang ditambahkan, penambahan tepung tulang berpengaruh terhadap kadar air yang terkandung dalam kerupuk pangsit.
3. Kerupuk pangsit dengan penambahan tepung tulang ikan nila yang paling disukai panelis adalah perlakuan A konsentrasi 10% dengan selang kepercayaan $7,418 < \mu < 7,632$ (suka),

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, N., Thohari, I., & Rosyidi, D. (2013). Evaluasi Sifat Putih Telur Ayam Pasteurisasi Ditinjau dari pH, Kadar Air, Sifat Emulsi dan Daya Kembang Angel Cake. *Jurnal Ilmu-ilmu Peternakan*, 23(2), 6-13.
- Anggraeni, N., Y. S. Darmanto dan P. H. Riyadi (2016). Pemanfaatan Nanokalsium Tulang Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) pada Beras Analog dari berbagai Macam Ubi Jalar. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 5(4), 114-123.
- Anugrahati, N. A., Natania dan Andrew. (2017). Karakteristik Sensori dan Fisik Kulit Pangsit Goreng dengan Substitusi Tepung yang Berbeda pada Penyimpanan Dingin dan Beku, *Jurnal Agroteknologi* 11(2), 156-164.
- Badan Standarisasi Nasional. (2006). Standar Nasional Indonesia No. 01-2346:2006. Pengujian Hedonik Produk Perikanan. Jakarta.
- _____. (2006). Standarisasi Nasional Indonesia No. 01-2354,1-2006. Pengujian Kadar Air. Jakarta.
- _____. (2006). Standarisasi Nasional Indonesia No. 01-2354,1-2006. Pengujian Kadar Abu. Jakarta.

- Cordova, F. (2015). Eksperimen Pembuatan Pangsit Goreng dengan Penambahan Ikan Teri Nasi dan Wortel. [Skripsi]. Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang. 157 halaman.
- Cucikodana, Y., Supriadi, A., & Purwanto, B. (2012). Pengaruh Perbedaan Suhu Perebusan dan Konsentrasi NaOH terhadap Kualitas Bubuk Tulang Ikan Gabus (*Channa striata*). *Jurnal Fishtech*, 1(1), 91-101.
- Direktorat Jendral Perikanan Budidaya. (2008). Produksi Perikanan Budidaya 2009 sampai dengan 2013.
- Fajrin, J., Pathurahman., Pratama, L. G. (2016). Aplikasi Metode Analysis Variance (ANOVA) untuk Mengkaji Pengaruh Penambahan Silica Fume terhadap Sifat Fisik dan Mekanik Mortar. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 12(1), 11-23.
- Fitasari, E. (2009). Pengaruh Tingkat Penambahan Tepung Terigu terhadap Kadar Air, Kadar Lemak, Kadar Protein, Mikrostruktur dan Mutu Organoleptik Keju Gouda Olahan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*, 4(2), 17-29.
- Fitriani, N. L. C., D. K. Walanda dan N. Rahman. 2012. Penentuan Kadar Kalium (K) dan Kalsium (Ca) dalam Labu Siam (*Sechium edule*) serta Pengaruh Tempat Tumbuhnya. *Jurnal Akad. Kim*, 1(4), 174-180.
- Hasibuan, H. A., & Hardika, A. P. (2015). Formulasi dan Pengolahan Margarin Menggunakan Fraksi Minyak Sawit pada Skala Industri Kecil Serta Aplikasinya dalam Pembuatan Bolu Gulung. *Jurnal Agritech*, 35(4), 377-386.
- Hemung, B. O., Yongsawatdigul, J., Chin, K. B., Limphirat, W., & Siritapetawee, J. (2018). Silver Carp Bone Powder as Natural Calcium for Fish Sausage. *Journal of Aquatic Food Product Technology*, 27(3), 305-315.
- Herman., & Joetra, W. (2015). Pengaruh Garam Dapur (NaCl) terhadap Kembang Susut Tanah Lempung. *Jurnal Momentum*, 17(1), 13-20.
- <https://www.fatsecret.co.id/kalori-gizi/umum/pangsit-polos>. Diakses pada 25 mei 2018 pukul 17.13 WIB.
- Justicia, A., Liviawaty, E., & Hamdani, H. (2012). Fortifikasi Tepung Tulang Nila Merah sebagai Sumber Kalsium terhadap Tingkat Kesukaan Roti Tawar. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 3(4), 17-27.
- Lekahena, V., Faridah, D. N., Syarief, R., & Peranginangin, R. (2014). Karakteristik Fisikokimia Nanokalsium Hasil Ekstraksi Tulang Ikan Nila Menggunakan Larutan Basa dan Asam. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 25(1), 57-64.
- Linardi, G. F., I. Kuswardani dan E. Setijawati. (2013). Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Kerupuk pada berbagai Proporsi Tapioka dan Tepung Kacang Hijau. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*. 12(2), 101-106
- Lukistiyowati, I., Windarti., Morina., Isnansetyo, A., & Kurniasih. (2008). Efektivitas ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) untuk mencegah dan mengobati *Motile aeromonas septicema* (MAS) pada ikan mas (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Perikanan*, 10(1), 11-19.
- Mahmudah, S. (2013). Pengaruh Substitusi Tepung Tulang Ikan Lele (*Clarias batracus*) terhadap Kadar Kalsium, Kekerasan dan Daya Terima Biskuit. *Jurnal Publikasi*, 1(1), 1-14.
- Mohanraj, V. J., dan Y. Chen. (2006). *Nanoparticles-A Review*. *Tropical Journal Pharmaceutical Research*, 5, 561-573.
- Nemati, M., Huda, N., & Ariffin, F. (2017). Development of Calcium Supplement from Fish Bone Waste of Yellowfin Tuna (*Thunnus albacares*) and Characterization of Nutritional Quality. *International Food Research Journal*, 24(6), 2419-2426.
- Pratama R. I., Rostini, I., & Liviawaty, E. (2014). Karakteristik Biskuit dengan Penambahan Tepung Tulang Ikan Jangilus (*Istiophorus Sp.*). *Jurnal Akuatika*, 5(1), 30-39.
- Prianggorowati, R. dan A. Bahar. (2015). Pengaruh Penambahan Puree Wortel (*Daucus corota*) dan Substitusi Tepung Mocaf terhadap Mutu Organoleptik Kulit Pangsit. *Jurnal Boga*, 4(2), 18-26.
- Ramlah., E., Soekendarsi., Hasyim, Z., & Hasan, M. (2016). Perbandingan Kandungan Gizi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Danau Mawang Kabupaten Gowa dan Danau Universitas Hasanuddin Kota Makassar. *Jurnal Biologi Makassar*, 1(1), 39-47.
- Rosiani, N., Basito dan E. Widowati. (2015). Kajian Karakteristik Sensoris Fisik dan Kimia Kerupuk Fortifikasi Daging Lidah Buaya (*Aloe vera*) dengan Metode Pemanggangan Menggunakan Microwave. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 8(2), 84-99.
- Sa'diyah, H. (2012). Pendugaan Non-Parametrik dan Analisis Komponen terhadap Stabilitas Padi Sawah (*Oryza sativa*). *Jurnal Statistika*, 12(2), 103-108.
- Saputra, R., I. Widiastuti dan R. Nopianti. (2016). Karakteristik Fisiko-Kimia dan Sensori Kerupuk Pangsit dengan Kombinasi Tepung Ikan Motan (*Thynnichthys thynnoides*). *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*, 5(2), 167-177.
- Satriana, E. D., Tety, E., & Rifai, A. (2012). Faktor-faktor yang mempengaruhi konsumsi

- gula pasir di Indonesia. *Jurnal Agribisnis*, 1, 1-15
- Srihari, E., F. S. Lingganingrum., D. Damaiyanti dan N. Fanggih. (2015). Ekstrak Bawang Putih Bubuk dengan Menggunakan Proses Spray Drying. *Jurnal Teknik Kimia*, 9(2), 62-69.
- Subri, M dan M. Amin. (2017). Iptek bagi Masyarakat Produsen Makanan Ekstrudat Jagung di Dukuh Plosokerep Ds. Prawoto Kec. Sukolilo Kab. Pati. *Jurnal URECOL*, 1(1), 209-215.
- Sulistiyani, A. D. P. (2010). Pengaruh Kalsium terhadap Tumbuh Kembang Gigi Gerigi Anak. *Jurnal Stomatognatic*, 7(3) 40-44.
- Syahputra, H. (2017). Pengaruh Pemberian Berbagai Tepung Tulang Ikan terhadap Karakteristik Fisik dan Kimia pada Kerupuk Tapioka. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro. Semarang.
- 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), 45-55.
- Utama, J. (2016). Pemanfaatan Tepung Tulang Ikan Nila, Bandeng dan Kurisi sebagai Sumber Kalsium pada Pembuatan Cone Es Krim. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro. Semarang.
- Wardani, D. P., Liviawaty, E., & Junianto. (2012). Fortifikasi Tepung Tulang Tuna sebagai Sumber Kalsium terhadap Tingkat Kesukaan Donat. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 3(4), 41-50.
- Wijaya, O. A., Surti, T., & Sumardianto. (2015). Pengaruh Lama Perendaman NaOH pada Proses Penghilangan Lemak terhadap Kualitas Gelatin Tulang Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 4(2), 25-32.
- Winarno, F. G. (2004). Kimia Pangan dan Gizi. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Yin, T., Du, H., Zhan, J., & Xiong, S. (2016). Preparation and Characterization of Ultrafine Fish Bone Powder. *Journal of Aquatic Food Product Technology*, 13(38), 1-27.