

Penambahan Tepung Tulang Bandeng (*Chanos Chanos*) Dalam Pembuatan Kerupuk Sebagai Hasil Samping Industri Bandeng Cabut Duri

*The Addition of Bone Milkfish (*Chanos chanos L.*) Flour in Making Crackers as
Side Product of Boneless Milkfish Industry*

Salitus¹⁾

salituscool789@gmail.com

Dyah Ilminingtyas W.H²⁾ dan

ining89@gmail.com

Ery Fatarina P³⁾

ery-fatarina@yahoo.com

¹⁾²⁾ Prodi Teknologi Hasil Pertanian UNTAG Semarang

³⁾ Prodi Teknik Kimia, FT UNTAG Semarang

Abstract

The development of bone crackers milkfish had quite big chance since it was apart from being an alternative waste handling might also increased the economic value of thorns fish, as well as improved the taste and nutritional value, especially calcium. This study aims was to determine the effect of the amount of milkfish bone flour addition for physical properties, chemical properties and preference level of panelists to bone crackers milkfish.

The design of research used CRD (completely randomized design) with the addition of four treatment concentration of milkfish bone (K0 = addition of 0% milkfish bone flour, K1 = addition of 10% milkfish bone flour, K2 = addition of 15% milkfish bone flour and K3 = addition of 20% milkfish bone flour). Each treatment was repeated three times. It used Analysis of Variance (ANOVA) for calculating the of each treatment. If there were differences among the treatments then to knew which significantly different a further test using DUNCAN test was done. The collected data was calculated by SPSS 21 program software.

The addition of milkfish bone flour in the crackers milkfish bone flour processing affected the level of crackers development (115.49% - 327.35%) and the brightness level (65.81% - 77.08%) but had no effect in the level of hardness (1476.17 gf - 3531.17 gf).

The addition of milkfish bone flour in the crackers milkfish bone flour affected ash content (3.58% - 7.50%), fat content (21.52% - 32.41%), protein content (1.80% - 6.71 %), carbohydrates (34.43% - 37.83%), calcium levels (0.02% - 1.17%) but had no effect in the water content (1.51% - 2.31%).

The addition of milkfish bone flour influenced the color preference level by panelists (4.16 to 5.33) but not for the flavor (4.83 to 5.32), aroma (4.35 to 4.84) and texture (4.68- 5.25) of crackers.

Keywords: Crackers, milkfish bone flour, crackers milkfish bone, calcium

1. Pendahuluan

Ikan bandeng merupakan suatu komoditas perikanan yang memiliki rasa enak dan gurih sehingga banyak digemari masyarakat. Selain itu, harga juga terjangkau oleh segala lapisan masyarakat. Ikan bandeng digolongkan sebagai ikan berprotein tinggi dan berkadar lemak rendah, namun sayang duri ikan bandeng menyebar pada seluruh dagingnya. Hal ini mendorong munculnya olahan bandeng cabut duri. Bandeng cabut duri tidak mengurangi atau menghilangkan kandungan gizi yang

terdapat pada bandeng mentah, karena pengolahannya hanya menghilangkan duri yang ada pada bandeng, sehingga memudahkan untuk dikonsumsi.

Pengolahan ikan bandeng cabut duri belum diikuti dengan pemanfaatan limbah ikan bandeng. Selama ini limbah olahan ikan bandeng cabut duri berupa duri dan tulang ikan bandeng banyak dibuang dan sebagian kecil yang dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Hal ini sangat disayangkan mengingat limbah duri ikan bandeng masih dapat dimanfaatkan lebih lanjut menjadi suatu

produk misalnya kerupuk tulang bandeng.

Tulang bandeng biasa dikonsumsi manusia misalnya saat diolah menjadi bandeng presto. Sehingga tulang bandeng ini aman untuk dikonsumsi manusia, selain itu tulang bandeng juga kaya kalsium yang sangat bermanfaat bagi manusia.

Kerupuk adalah makanan ringan yang dibuat dari adonan tepung tapioka, yang ditambah dengan bumbu, dapat juga dicampur dengan perasa seperti udang atau ikan. Bertekstur renyah dan sering dijadikan pelengkap untuk berbagai makanan Indonesia seperti nasi goreng dan gado-gado. Dalam penelitian ini kerupuk dibuat melalui proses pencampuran adonan tepung tapioka dengan tulang ikan bandeng yang sudah dihaluskan/ ditepungkan.

Pengembangan kerupuk tulang bandeng cukup berpeluang besar karena selain sebagai alternatif penanganan limbah juga dapat meningkatkan nilai ekonomi dari ikan bandeng, serta meningkatkan cita rasa dan nilai gizi terutama kalsium.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh jumlah penambahan tepung tulang bandeng terhadap sifat fisik (kemekaran linier, tekstur dan warna), sifat kimia (kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar karbohidrat dan kadar kalsium), tingkat kesukaan panelis (rasa, aroma, warna dan tekstur) kerupuk yang dihasilkan.

2. Metode Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan untuk pembuatan kerupuk tulang bandeng adalah tulang bandeng, tepung tapioka, tepung terigu, air, baking powder, garam, penyedap rasa, telur, ketumbar, bawang putih.

Penelitian dilakukan di Laboratorium Pengolahan Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas 17 Agustus 1945 Semarang. Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah sifat fisik (uji kemekaran linier, uji tekstur dan warna), sifat kimia (kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar karbohidrat dan kadar kalsium), sifat organoleptik (rasa, aroma, warna dan tekstur). Penyajian organoleptik disajikan dalam bentuk kerupuk matang dengan kriteria penilaian organoleptik sebagai berikut: nilai 1= sangat tidak suka, 2= tidak suka, 3= agak tidak suka, 4= netral, 5= agak suka, 6= suka dan 7= sangat suka.

Rancangan penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah RAL (Rancangan Acak Lengkap) dengan 4 perlakuan masing-masing perlakuan dilakukan ulangan sebanyak 3 kali, sehingga diperoleh satuan percobaan sebanyak 12 percobaan.

1.1. Pembuatan Tepung Tulang Bandeng

Tulang bandeng dibersihkan dan ditimbang, kemudian tulang bandeng dipresto selama 2 jam, lalu timbang kembali berat tulang, selanjutnya tulang bandeng digiling menggunakan choper sampai tulang bandeng halus. Tulang bandeng yang sudah halus kemudian dikeringkan pada mesin pengering (*tray drayer*) dengan suhu 60°C selama 7 jam, lakukan penimbangan tulang kembali. Tulang bandeng yang sudah kering kemudian dihaluskan untuk dijadikan tepung dan timbang berat tepung.

1.2. Pembuatan Kerupuk Tulang Bandeng

Proses pembuatan kerupuk tulang bandeng adalah sebagai berikut : Tepung tapioka 225 g, Tepung terigu 25g.

3. Hasil Dan Pembahasan

3.1. Pembuatan Tepung Tulang Bandeng

Pada penelitian tahap pendahuluan dilakukan pembuatan tepung tulang bandeng yang digunakan sebagai bahan tambahan dalam pembuatan kerupuk.

Cara pembuatan tepung tulang bandeng yang dipilih dalam penelitian ini adalah dengan cara dipresto karena menghasilkan tepung yang berwarna putih kekuningan dan tekstur yang halus serta waktu yang diperlukan untuk mengeringkan lebih cepat yaitu 7 jam.

3.2. Bahan Baku Tepung Tulang Bandeng

Penelitian ini menghasilkan rendemen tepung tulang bandeng sebesar 38,57 %. Rendemen merupakan presentase perbandingan antara berat bagian bahan yang dimanfaatkan dengan berat total bahan. Nilai rendemen ini digunakan untuk mengetahui berapa banyak bahan yang bisa digunakan. Apabila nilai rendemen suatu produk atau bahan semakin tinggi, maka akan lebih banyak yang bisa digunakan (Hiswaty 2002). Cara menghitung rendemen adalah sebagai berikut.

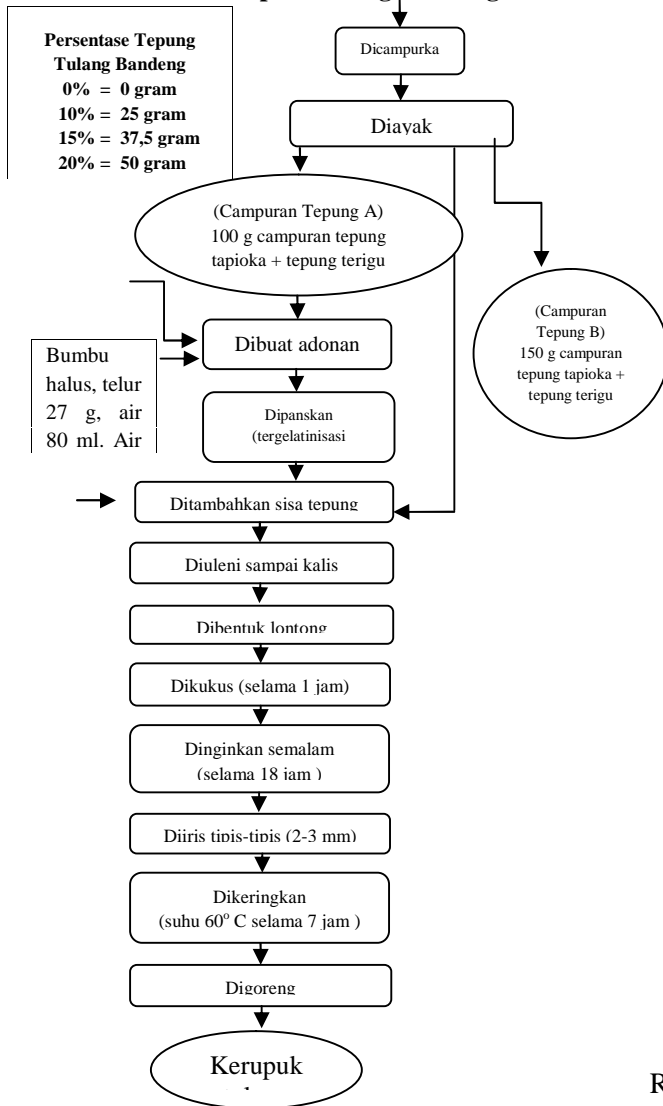
$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Berat tepung tulang bandeng}}{\text{Berat tulang bandeng}} \times 100\%$$

Hasil uji kimia tepung tulang bandeng dalam penelitian ini disajikan pada tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Komposisi Kimia Tepung Tulang Bandeng

Komponen Kimia	Persentase
Kadar air (%)	5,44
Kadar abu (%)	30,47
Kadar lemak (%)	23,06

Gambar 1. Diagram Alir Pembuatan Kerupuk Tulang Bandeng



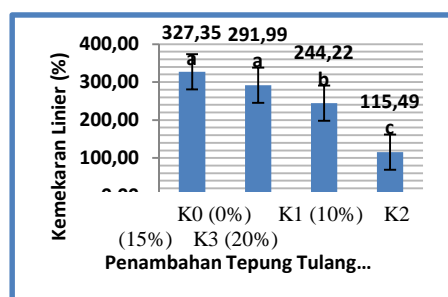
Kadar protein (%)	35,22
Kadar karbohidrat (%)	5,81
Kadar kalsium (%)	9,68

Hasil uji menunjukkan bahwa protein merupakan komponen tertinggi dalam tepung tulang bandeng ini disebabkan oleh masih terdapat banyak kandungan kolagen yang tidak dipisahkan pada saat tulang akan diolah menjadi tepung.

Komponen tertinggi lain adalah kadar abu dan kadar kalsium dari tepung tulang bandeng. Kadar abu menggambarkan kandungan mineral dari sampel bahan makanan (Sediaoetama, 1996), tepung tulang bandeng mengandung mineral-mineral seperti kalsium dan fosfor sehingga menyebabkan kadar abunya lebih tinggi. Tingginya kadar abu tersebut menguntungkan apabila ditinjau dari segi nutrisi karena sebagian besar tepung tulang bandeng mengandung unsur kalsium dan fosfor yang sangat dibutuhkan oleh tubuh. Hasil analisis tepung tulang bandeng menghasilkan kadar abu 30,47% sedangkan kadar kalsium pada uji ini sebesar 9,68%.

3.3. Kemekaran Linier Kerupuk

Uji kemekaran linier dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan sampel sebanyak 10



keping kerupuk tulang bandeng yang

Gambar 2. Grafik Nilai Rata-rata Kemekaran Linier Kerupuk Tulang Bandeng

diukur sebelum dan sesudah penggorengan untuk masing-masing perlakuan.

Gambar 2 menunjukkan nilai rata-rata tingkat kemekaran linier kerupuk tulang bandeng pada penelitian ini berkisar antara 115,49 % sampai 327,35 %. Nilai rata-rata tingkat kemekaran kerupuk K0 sebesar 327,35, K1 sebesar 291,99, K2 sebesar 244,22 dan K3 sebesar 115,49.

Berdasarkan analisis ANOVA menunjukkan nilai F_{hitung} lebih besar dari nilai F_{tabel} , maka penambahan tepung tulang bandeng berpengaruh terhadap tingkat kemekaran (kemekaran linier) kerupuk tulang bandeng.

Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan tingkat kemekaran kerupuk tulang bandeng K0 tidak berbeda dengan K1 tetapi berbeda dengan K2 dan K3. Perlakuan K1 berbeda dengan K2 dan K3. perlakuan K2 berbeda dengan K3.

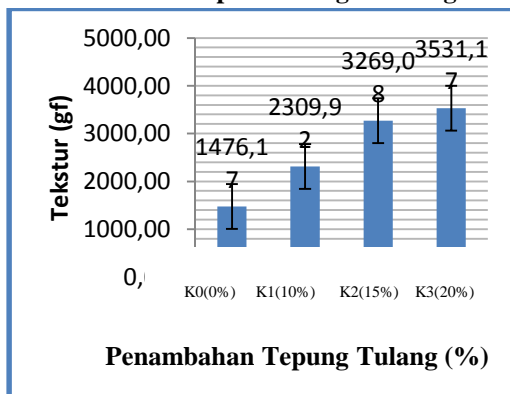
Tingkat kemekaran kerupuk tulang bandeng erat kaitannya dengan jumlah air dalam pembuatan kerupuk tulang bandeng. Jumlah air yang sama pada penambahan tepung tulang bandeng yang berbeda akan menghasilkan kerupuk tulang bandeng dengan tingkat kemekaran yang berbeda. Selain itu, proses pencampuran adonan haruslah dilakukan sampai homogen, sebab adonan yang kurang homogen akan menurunkan proses gelatinisasi sehingga kerupuk kurang mengembang.

Kandungan amilopektin yang tinggi dari bahan akan memberikan kecenderungan pengembangan kerupuk yang lebih besar. Penambahan tepung tulang bandeng yang lebih tinggi cenderung mengurangi rasio kandungan amilopektin secara umum pada bahan sehingga menghasilkan kerupuk yang lebih keras karena kemekarannya menjadi terbatas.

Semakin tinggi konsentrasi tepung tapioka maka selama proses gelatinisasi granula-granula pati tapioka akan mengembang lebih besar dari pada kerupuk yang mengandung tapioka lebih sedikit, sehingga pada waktu penggorengan kerupuk akan mengembang lebih besar dari pada kerupuk yang mengandung tapioka lebih sedikit. Yu (1991) menyatakan bahwa, granula pati yang tidak tergelatinisasi secara sempurna akan menghasilkan daya kembang yang rendah selama penggorengan kerupuk. Granula pati yang tidak tergelatinisasi secara sempurna antara lain diakibatkan adanya komponen-komponen lain seperti protein, lemak dan lain-lain yang ada pada produk tersebut.

3.4. Tekstur (Tingkat Kekerasan)

Gambar 3. Grafik Nilai Rata-rata Tekstur (tingkat kekerasan) Kerupuk Tulang Bandeng



Gambar 3 menunjukkan bahwa tingkat kekerasan kerupuk ada pada kisaran 1476,17 gf sampai 3531,17 gf. Kerupuk dengan tingkat kekerasan paling tinggi ada pada K3 yaitu 3531,17 gf.

Berdasarkan analisis ANOVA nilai F_{hitung} (3,096) lebih kecil dari F_{tabel} 5% (4,07), maka perlakuan penambahan tepung tulang bandeng tidak berpengaruh secara nyata ($P > 0,05$) terhadap tekstur kerupuk tulang bandeng.

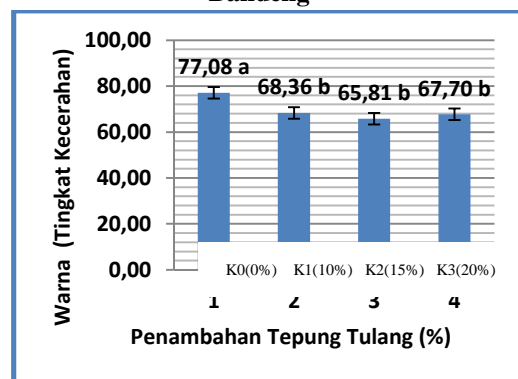
Nilai rata-rata tekstur (tingkat kekerasan) kerupuk tulang bandeng K0

sebesar 1476,17 gf, K1 sebesar 2309,92 gf, K2 sebesar 3269,08 gf dan K3 sebesar 3531,17 gf.

Tekstur kerupuk cenderung lebih keras seiring dengan bertambahnya konsentrasi tepung tulang bandeng. Hal ini disebabkan karena tekstur kerupuk dipengaruhi oleh jumlah air, dalam proses pembuatan adonan kerupuk harus dalam proporsi tepung dengan bahan tambahan tepung tulang bandeng yang seimbang. Jumlah air yang sama untuk setiap konsentrasi penambahan tepung tulang bandeng yang berbeda menghasilkan tingkat kekerasan yang berbeda. Berkurangnya kandungan pati serta jumlah air dengan adanya penambahan tepung tulang bandeng mengakibatkan tidak terjadi gelatinisasi sempurna adonan selama pengukusan sehingga tekstur kerupuk keras dan kurang mengembang.

3.5. Tingkat Kecerahan Kerupuk

Gambar 4. Grafik Nilai Rata-rata Warna (tingkat kecerahan) Kerupuk Tulang Ikan Bandeng



Gambar 4 memperlihatkan nilai rata-rata warna (tingkat kecerahan) berkisar antara 65,81 L sampai 77,08 L. Nilai rata-rata warna (tingkat kecerahan) kerupuk tulang bandeng K0 sebesar 77,08 L, K1 sebesar 68,36 L, K2 sebesar 65,81 L dan K3 sebesar 67,70 L.

Hasil uji ANOVA menunjukkan nilai F_{hitung} lebih besar dari nilai F_{tabel} , maka penambahan tepung tulang

bandeng berpengaruh nyata terhadap warna (tingkat kecerahan) kerupuk tulang bandeng pada taraf 5%.

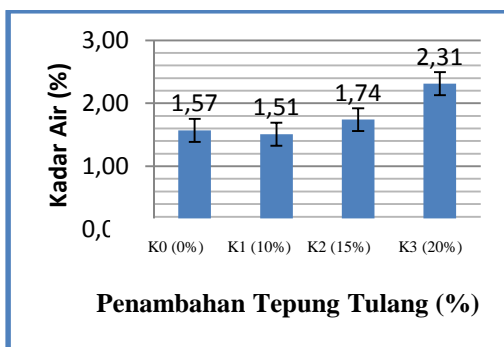
Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan perlakuan K0 berbeda dengan K1, K2 dan K3. Perlakuan K1 tidak berbeda dengan K2 dan K3. Perlakuan K2 tidak berbeda dengan K3.

Tepung tulang bandeng memiliki warna putih kekuningan dibanding tepung tapioka, sehingga semakin banyak tepung tulang bandeng yang digunakan maka warna kerupuk yang dihasilkan akan semakin kurang cerah.

3.6. Kadar Air

Gambar 5 menunjukkan nilai rata-rata kadar air berkisar antara 1,51% sampai 2,31%. Nilai rata-rata paling tinggi adalah pada kerupuk dengan perlakuan K3 sebesar 2,31%, sedangkan nilai rata-rata paling rendah adalah pada kerupuk dengan perlakuan K1.

Gambar 5. Grafik Nilai Rata-rata Kadar Air Kerupuk Tulang Bandeng



Berdasarkan analisis ANOVA, Penambahan tepung tulang bandeng tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air kerupuk tulang bandeng pada taraf 5%.

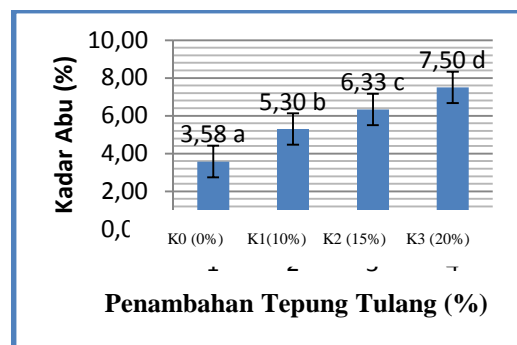
Kadar air cenderung naik seiring dengan tingginya konsentrasi penambahan tepung tulang bandeng. Pada kerupuk K0 hal ini disebabkan saat kerupuk digoreng air dalam kerupuk mentah menguap sehingga kadar air dalam kerupuk goreng menjadi lebih rendah. Menurut Ketaren (1986), selama

penggorengan berlangsung sebagian minyak masuk ke dalam ruang yang kosong dalam bahan pangan yang mulanya diisi oleh air. Sebaliknya, pada perlakuan K3 kerupuk yang digoreng agak susah mengembang. Hal ini akan mengakibatkan kadar air didalam kerupuk mentah susah menguap.

Semakin banyak kadar air yang terserap oleh kerupuk akan menyebabkan semakin berkurangnya kerenyahan dari produk. Katz dan Labuza (1981) menduga air akan melarutkan dan melunakkan matriks pati dan protein yang ada pada sebagian bahan pangan yang mengakibatkan perubahan kekuatan mekanik termasuk kerenyahan. Air pada jenis makanan berminyak akan mempercepat terjadinya proses perubahan minyak menjadi asam lemak bebas dan gliserol yang akan menimbulkan ketengikan pada kerupuk.

3.7. Kadar Abu

Gambar 6. Grafik Nilai Rata-rata Kadar Abu Kerupuk Tulang Bandeng



Gambar 6 menunjukkan grafik nilai rata-rata kadar abu kerupuk tulang bandeng berkisar antara 3,58% sampai 7,50%. Nilai rata-rata kadar abu kerupuk tulang bandeng K0, K1, K2 dan K3 berturut-turut adalah sebesar 3,58%; 5,30%; 6,33%; 7,50%.

Hasil analisis ANOVA, nilai Fhitung (264,767) lebih besar dari Ftabel (4,07) menunjukkan perlakuan penambahan tepung tulang bandeng

berpengaruh nyata terhadap kadar abu kerupuk tulang bandeng.

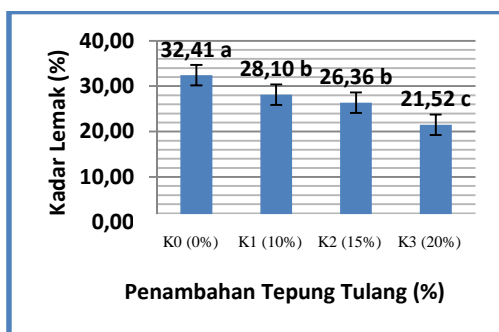
Hasil uji lanjut dari Duncan menunjukkan perlakuan K0 berbeda dengan K1, K2 dan K3. Perlakuan K1 berbeda dengan K2 dan K3. Perlakuan K2 berbeda dengan K3.

Data pada gambar 6 menunjukkan bahwa penambahan tepung tulang bandeng pada pembuatan kerupuk tulang bandeng dapat meningkatkan kadar abu kerupuk yang dihasilkan. Hal ini disebabkan tepung tulang bandeng mengandung mineral-mineral seperti kalsium dan fosfor sehingga kadar abunya lebih tinggi. Selain itu, kadar abu tepung tulang bandeng yang dihasilkan sebesar 30,47% lebih besar dibandingkan dengan kadar abu tepung tapioka 0,3% (Anonim, 1995 diacu dalam Susilo, 2001).

3.8. Kadar Lemak

Gambar 7 menunjukkan bahwa kadar lemak pada kerupuk tulang bandeng memiliki nilai rata-rata antara 21,52% sampai 32,41%. Nilai rata-rata kadar lemak kerupuk K0 sebesar 32,41, K1 sebesar 28,10, K2 sebesar 26,36 dan K3 sebesar 21,52.

Gambar 7. Grafik Nilai Rata-rata Kadar Lemak Kerupuk Tulang Bandeng



Hasil analisis statistik ANOVA menunjukkan penambahan tepung tulang bandeng berpengaruh nyata terhadap kadar lemak kerupuk tulang bandeng pada taraf 5%.

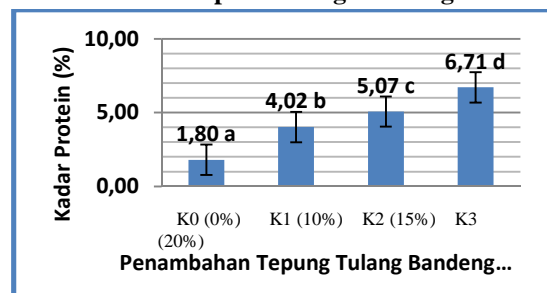
Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan perlakuan K0 berbeda dengan K1, K2 dan K3. Perlakuan K1 tidak berbeda dengan K2 tetapi berbeda dengan K3. Perlakuan K2 berbeda dengan K3.

Kadar lemak pada kerupuk menurun seiring meningkatnya konsentrasi penambahan tepung tulang bandeng. Hal ini disebabkan karena kerupuk dengan konsentrasi yang semakin meningkat akan sulit menyerap minyak selama penggorengan. Sebaliknya, kerupuk dengan penambahan tepung tulang bandeng yang sedikit kadar lemaknya akan meningkat. Robertson (1967) menyatakan selama proses penggorengan minyak meresap ke dalam permukaan bahan yang digoreng dan mengisi sebagian ruang kosong akibat hilangnya air. Proses penggorengan memberikan kontribusi besar dalam kandungan lemak pada produk akhir kerupuk.

3.9. Kadar Protein

Berdasarkan Gambar 8, nilai rata-rata kadar protein kerupuk tulang bandeng yang dihasilkan berkisar antara 1,80% sampai 6,71%. Nilai rata-rata kadar protein kerupuk tulang bandeng K0 sebesar 1,80%, K1 sebesar 4,02, K2 sebesar 5,07% dan K3 sebesar 6,71%. Berdasarkan data tersebut dapat diketahui bahwa penambahan tepung tulang bandeng dapat meningkatkan kadar protein pada kerupuk tulang bandeng.

Gambar 8. Grafik Nilai Rata-rata Kadar Protein Kerupuk Tulang Bandeng



Hasil analisis ANOVA menunjukkan perlakuan penambahan tepung tulang bandeng berpengaruh terhadap kadar protein kerupuk tulang bandeng.

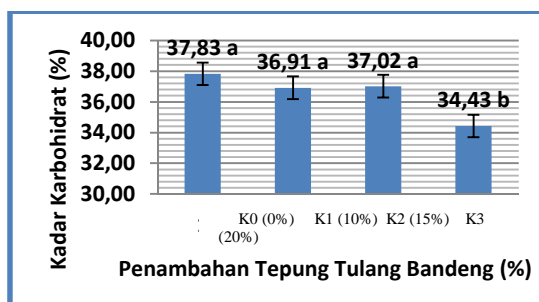
Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan perlakuan K0 berbeda dengan K1, K2 dan K3. Perlakuan K1 berbeda dengan K2 dan K3. Perlakuan K2 berbeda dengan K3.

Kadar protein kerupuk tulang bandeng meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi penambahan tepung tulang bandeng. Kerupuk dengan perlakuan K0 kadar proteinnya hanya berasal dari tepung tapioka yaitu 0,5% (Anonim, 1995 diacu dalam Susilo, 2001). Sedangkan, kadar protein kerupuk perlakuan K1, K2 dan K3 berasal dari kandungan kolagen yang tidak dipisahkan pada saat tulang bandeng akan diolah menjadi tepung. Kadar protein tepung tulang pada penelitian ini sebesar 35,22%.

3.10. Kadar Karbohidrat

Gambar 9 memperlihatkan nilai rata-rata kadar karbohidrat kerupuk tulang bandeng dengan penambahan tepung tulang bandeng berkisar 34,43% sampai 37,83%. Nilai rata-rata kadar karbohidrat kerupuk tulang bandeng K0 sebesar 37,83%, K1 sebesar 36,91%, K2 sebesar 37,02% dan K3 sebesar 34,43%.

Gambar 9. Grafik Nilai Rata-rata Kadar Karbohidrat Kerupuk Tulang Bandeng



Hasil analisis ANOVA, menunjukkan penambahan tepung tulang bandeng berpengaruh terhadap kadar karbohidrat kerupuk tulang bandeng pada taraf 5%.

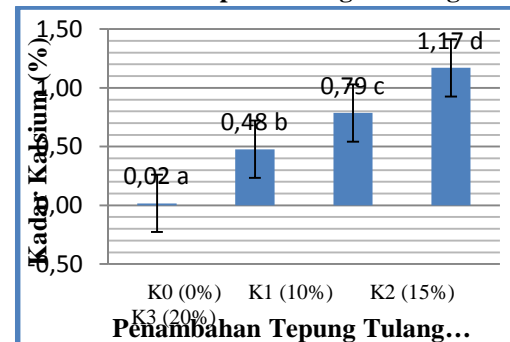
Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan perlakuan K0 tidak berbeda dengan K1 dan K2 tetapi berbeda dengan K3. Perlakuan K1 tidak berbeda dengan K2 tetapi berbeda dengan K3. Perlakuan K2 berbeda dengan K3.

Berdasarkan Gambar 9 diketahui bahwa penambahan tepung tulang bandeng dapat menurunkan kadar karbohidrat kerupuk tulang bandeng. Penurunan kadar karbohidrat ini diduga karena pada analisis ini hanya menggunakan cara perhitungan karbohidrat by difference. Apabila rata-rata kandungan gizi, air, abu, protein dan lemak meningkat maka secara proporsional kandungan gizi karbohidrat menurun.

3.11. Kadar Kalsium

Kadar kalsium kerupuk tulang bandeng mempunyai nilai rata-rata antara 0,02% sampai 1,17% (Gambar 10). Nilai rata-rata kadar kalsium kerupuk tulang bandeng tertinggi adalah pada perlakuan K3 sebesar 1,17%, sedangkan nilai rata-rata terendah adalah pada perlakuan K0.

Gambar 10. Grafik Nilai Rata-rata Kadar Kalsium Kerupuk Tulang Bandeng



Berdasarkan hasil analisis ANOVA, menunjukkan nilai F_{hitung} lebih besar dari nilai F_{tabel} , maka penambahan tepung

tulang bandeng berpengaruh terhadap kadar kalsium kerupuk tulang bandeng.

Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan perlakuan K0 berbeda dengan K1, K2 dan K3. Perlakuan K1 berbeda dengan K2 dan K3. Perlakuan K2 berbeda dengan K3.

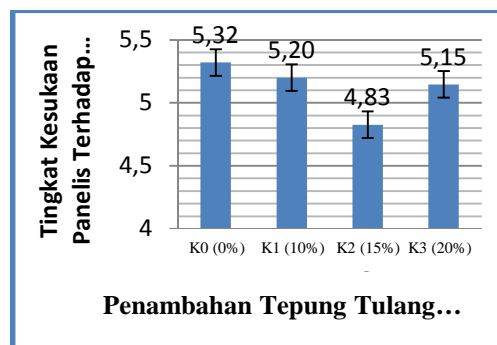
Tepung tulang bandeng dapat meningkatkan kadar kalsium pada kerupuk tulang bandeng (terlihat pada Gambar 10). Hal ini disebabkan kandungan kalsium yang tinggi pada tepung tulang bandeng yang tercampur dalam adonan kerupuk. Semakin tinggi konsentrasi tepung tulang bandeng yang ditambahkan pada kerupuk tulang bandeng maka semakin tinggi pula kadar kalsium yang dihasilkan.

3.12. Uji Organoleptik (Tingkat Kesukaan Panelis)

a. Rasa

Berdasarkan gambar 11 tingkat kesukaan panelis terhadap rasa kerupuk tulang bandeng yang dihasilkan berkisar 4,83 sampai 5,32 yang artinya netral-agak suka. Nilai rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap rasa kerupuk tulang bandeng cenderung menurun seiring bertambahnya konsentrasi penambahan tepung tulang bandeng. Hasil uji organoleptik terhadap rasa menunjukkan bahwa panelis lebih menyukai rasa kerupuk dengan penambahan tepung tulang bandeng 0% (K0) sebesar 5,32. Kerupuk yang ditambahkan tepung tulang bandeng memiliki cita rasa lebih asin dibandingkan kerupuk tanpa penambahan tepung tulang bandeng (kontrol). Hal ini yang menyebabkan panelis lebih menyukai perlakuan kerupuk kontrol (K0).

Gambar 11. Grafik Nilai Rata-rata Rasa Kerupuk Tulang Bandeng



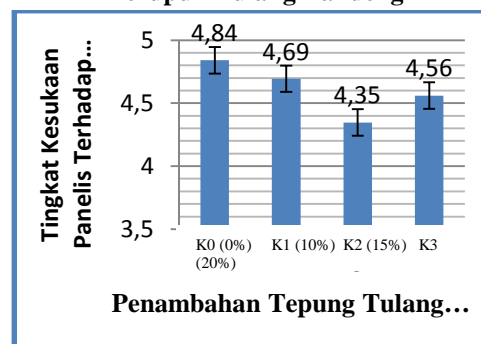
Hasil analisis ANOVA menunjukkan perlakuan penambahan tepung tulang bandeng tidak berpengaruh pada tingkat kesukaan terhadap rasa kerupuk tulang bandeng pada taraf 5%.

Hasil analisis menunjukkan nilai rata-rata perlakuan K0 sebesar 5,32, K1 sebesar 5,20, K2 sebesar 4,83 dan K3 sebesar 5,15.

b. Aroma

Gambar 12 menunjukkan hasil uji tingkat kesukaan panelis terhadap aroma kerupuk tulang bandeng nilai rata-ratanya berkisar antara 4,35 sampai 4,84 yang berarti panelis menilai netral. Nilai rata-rata tingkat kesukaan aroma kerupuk tulang bandeng K0, K1, K2 dan K3 secara berurutan sebesar 4,84; 4,69; 4,35 dan 4,56.

Gambar 12. Grafik Nilai Rata-rata Aroma Kerupuk Tulang Bandeng



Hasil analisis ANOVA menunjukkan penambahan tepung tulang bandeng tidak berpengaruh terhadap aroma kerupuk tulang bandeng pada taraf 5%.

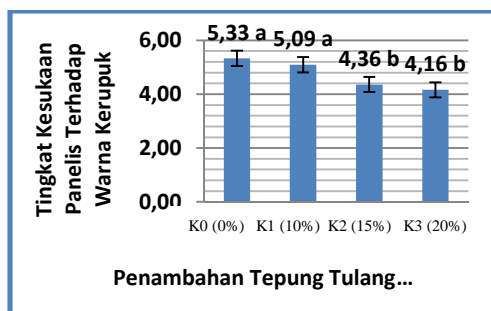
Hasil analisis tingkat kesukaan panelis terhadap aroma kerupuk tulang bandeng tertinggi terdapat pada kerupuk tanpa penambahan tepung tulang bandeng (kontrol) yang memiliki aroma khas kerupuk, sehingga panelis lebih menyukai kerupuk tanpa penambahan tepung tulang bandeng (kontrol).

Tingkat kesukaan panelis terhadap aroma kerupuk tulang bandeng cenderung menurun seiring dengan meningkatnya konsentrasi penambahan tepung tulang bandeng. Hal ini disebabkan panelis kurang menyukai aroma tulang bandeng pada kerupuk dengan penambahan tepung tulang bandeng.

c. Warna

Gambar 13 menunjukkan nilai rata-rata tingkat kesukaan terhadap warna kerupuk tulang bandeng dengan kisaran 4,16 sampai 5,33 yang termasuk dalam kriteria netral dan agak suka. Nilai rata-rata tingkat kesukaan warna kerupuk K0 sebesar 5,33, K1 sebesar 5,09, K2 sebesar 4,36 dan K3 sebesar 4,16.

Gambar 13. Grafik Nilai Rata-rata Warna Kerupuk Tulang Bandeng



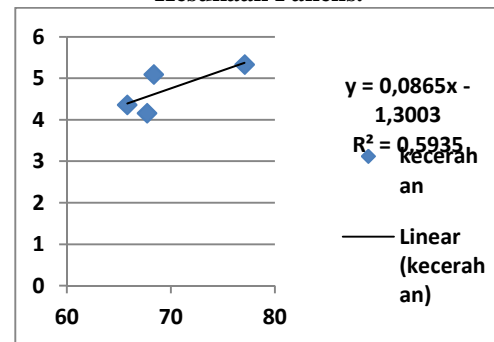
Hasil uji ANOVA menunjukkan perlakuan penambahan tepung tulang bandeng berpengaruh terhadap warna kerupuk tulang bandeng pada taraf 5%.

Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan perlakuan K0 tidak berbeda dengan K1 tetapi berbeda dengan K2 dan K3. Perlakuan K1

berbeda dengan K2 dan K3. Perlakuan K2 tidak berbeda dengan K3.

Tingkat kesukaan panelis terhadap warna kerupuk tulang bandeng cenderung menurun seiring meningkatnya konsentrasi penambahan tepung tulang bandeng. Hasil uji tingkat kesukaan terhadap warna kerupuk tulang bandeng tersebut sejalan dengan hasil uji tingkat kecerahan kerupuk. Semakin meningkat penambahan tepung tulang bandeng tingkat kesukaan panelis terhadap warna kerupuk semakin menurun demikian pula pada tingkat kecerahan kerupuk, semakin meningkat penambahan tepung tulang bandeng tingkat kecerahan kerupuk semakin menurun. Grafik hubungan nilai rata-rata tingkat kesukaan panelis dengan nilai rata-rata tingkat kecerahan kerupuk tulang bandeng tersaji pada Gambar 14.

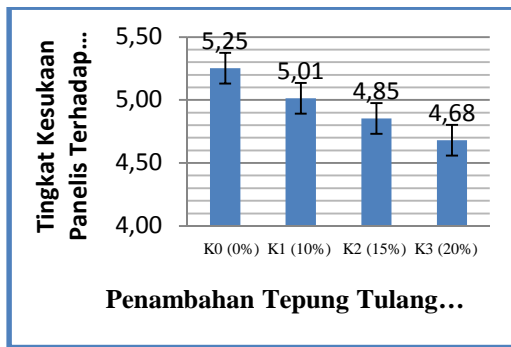
Gambar 14. Grafik Hubungan Nilai Rata-rata Tingkat Kecerahan Kerupuk Tulang Bandeng dengan Nilai Rata-rata Tingkat Kesukaan Panelis.



Nilai rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap warna kerupuk tulang bandeng dan grafik nilai rata-rata tingkat kecerahan kerupuk tulang bandeng (Gambar 14) menunjukkan bahwa kerupuk K0 memiliki nilai tertinggi yang artinya panelis lebih menyukai kerupuk K0 yang memiliki warna lebih cerah dibandingkan warna kerupuk K1, K2 dan K3.

d. Tekstur

Gambar 15. Grafik Nilai Rata-rata Tekstur Kerupuk Tulang Bandeng



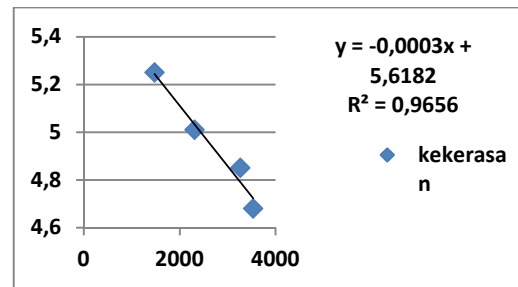
Gambar 15 menunjukkan tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur kerupuk tulang bandeng tertinggi adalah 5,25 yang termasuk dalam kriteria agak suka pada kerupuk tulang bandeng K0, sedangkan tingkat kesukaan terhadap tekstur kerupuk tulang bandeng terendah adalah 4,68 yang termasuk dalam kriteria netral pada kerupuk tulang bandeng K3. Nilai rata-rata tingkat kesukaan tekstur kerupuk K0 sebesar 5,25, K1 sebesar 5,01, K2 sebesar 4,85 dan K3 sebesar 4,68.

Hasil uji ANOVA menunjukkan penambahan tepung tulang bandeng tidak berpengaruh pada tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur kerupuk tulang bandeng pada taraf 5%.

Grafik nilai rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur kerupuk tulang bandeng cenderung menurun dengan meningkatnya penambahan tepung tulang bandeng. Nilai rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur kerupuk tulang bandeng berbanding terbalik dengan nilai rata-rata tingkat kekerasan kerupuk tulang bandeng. Grafik hubungan nilai rata-rata tingkat kekerasan kerupuk tulang bandeng dengan nilai rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur tersaji pada Gambar 16.

Gambar 16. Grafik Hubungan Nilai Rata-rata Tingkat Kekerasan Kerupuk Tulang

Bandeng dengan Nilai Rata-rata Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Tekstur.



Gambar 16 menunjukkan nilai rata-rata tingkat kekerasan kerupuk K0 lebih rendah dibandingkan tingkat kekerasan kerupuk K1, K2 dan K3 sedangkan nilai rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur kerupuk K0 lebih tinggi dibandingkan tingkat kesukaan kerupuk K1, K2 dan K3. Tingginya nilai rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap kerupuk K0 dikarenakan kerupuk K0 memiliki tekstur lebih renyah dibanding kerupuk K1, K2 dan K3.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan :

1. Penambahan tepung tulang bandeng dalam pembuatan kerupuk tulang bandeng berpengaruh terhadap tingkat kemekaran dan warna (tingkat kecerahan) tetapi tidak berpengaruh terhadap tekstur (tingkat kekerasan). Hasil analisis sifat fisik kerupuk tulang bandeng diketahui tingkat kemekaran berkisar antara 115,49% - 327,35%, warna (tingkat kecerahan) 65,81% - 77,08%, tekstur (tingkat kekerasan) 1476,17 gf – 3531,17 gf.
2. Penambahan tepung tulang bandeng dalam pembuatan kerupuk tulang bandeng

berpengaruh terhadap kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar karbohidrat, kadar kalsium tetapi tidak berpengaruh terhadap kadar air. Hasil analisis sifat kimia kerupuk tulang bandeng diketahui kadar abu berkisar antara 3,58% - 7,50%, kadar lemak 21,52% - 32,41%, kadar protein 1,80% - 6,71%, kadar karbohidrat 34,43% - 37,83%, kadar kalsium 0,02% - 1,17%, kadar air 1,51% - 2,31%.

3. Penambahan tepung tulang bandeng dalam pembuatan kerupuk tulang bandeng berpengaruh pada tingkat kesukaan panelis terhadap warna tetapi tidak berpengaruh terhadap rasa, aroma dan tekstur kerupuk. Hasil analisis tingkat kesukaan panelis terhadap warna berkisar antara 4,16 – 5,33; rasa 4,83 – 5,32; aroma 4,35 – 4,84; tekstur 4,68 – 5,25.

Daftar Pustaka

Hiswaty. 2002. *Pengaruh Penambahan Tepung Ikan Nila Merah (Oreochromis sp) Terhadap Karakteristik Biskuit*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan

Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Katz, E. E. dan Labuza. 1981. Effect of water activity on the sensory crispness and mechanical deformation of snack food product. *J. Food. Sci.* 46 : 403

Ketaren, S. 1986. *Minyak dan Lemak Pangan*. UI Press. Jakarta.

Robertson J. D Ratcliff. PE Bouton, PV Harris, dan WR Shorthose, 1986. Comparison of some properties of meat from young buffalo (*Bubalis bubalis*) and Cattle. *J. Food. Sci* 51: 45.

Soediaoetama. 1996. *Kimia Pangan*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Susilo H. 2001. *Pembuatan Kerupuk Kerang Hijau (Mytilus viridis L.) menggunakan telur itik sebagai bahan tambahan [skripsi]*. Bogor. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Yu, S.Y. 1991. *Acceptability of Fish Crackers (kerupuk) Made From Different Types of Flavour*. *Asia Food Journal*.