

PENGARUH PENAMBAHAN CAKAR AYAM TERHADAP MUTU SENSORI DAN KADAR KALSIMUM KERUPUK

Kristian Triatmaja Raharja¹

Program Studi Pehotelan, Politeknik NSC Surabaya

¹kristianraharja07@gmail.com,

ABSTRAK

Cakar ayam merupakan limbah yang dihasilkan oleh RPA (Rumah Potong Ayam). Pengelolaan limbah yang tepat akan membawa keuntungan secara ekonomi. Dalam penganekeagaman pangan, cakar ayam dapat diolah menjadi rambak yang menghasilkan limbah tulang. Tulang merupakan bahan makanan sumber kalsium. Penelitian ini menggunakan seluruh bagian cakar ayam (tulang, kulit, otot) diolah menjadi kerupuk. Tujuan penelitian ini yaitu 1) untuk mengetahui pengaruh penambahan cakar ayam terhadap hasil jadi kerupuk yang meliputi warna, aroma, rasa, tekstur, kerenyahan dan tingkat kesukaan. 2) mengetahui kriteria kerupuk cakar ayam yang terbaik. 3) mengetahui kandungan gizi pada kerupuk cakar ayam meliputi kalsium dan protein. Penelitian ini tergolong penelitian eksperimen. Pengumpulan data menggunakan metode observasi melalui uji organoleptik. Sampel dinilai oleh panelis terlatih sejumlah 30 orang. Data hasil uji organoleptik dianalisis dengan uji anova tunggal. Pengaruh perlakuan terbaik diketahui melalui produk yang paling banyak dipilih oleh panelis berdasarkan tingkat kesukaan. Untuk mengetahui kandungan gizi dilakukan uji kimia di laboratorium. Hasil penelitian menunjukkan : 1) penambahan cakar ayam berpengaruh terhadap mutu organoleptik kerupuk yang meliputi warna (mentah dan matang), rasa, dan kerenyahan. 2) penambahan cakar ayam tidak berpengaruh terhadap tingkat kesukaan kerupuk. 3) produk yang paling disukai panelis yaitu X3 mempunyai sifat organoleptik coklat (warna mentah), kuning kecoklatan (warna matang), kurang beraroma cakar ayam, cukup gurih dan cukup berasa cakar ayam, cukup halus dan cukup berongga, dan cukup renyah. 4) nilai kandungan gizi (/100g) kerupuk cakar ayam (X3) berdasarkan hasil uji kimia adalah kerupuk mentah mengandung protein 11,81 g, dan kalsium 486 mg, kerupuk matang mengandung protein 11,54 g, dan kalsium 516 mg.

Kata kunci : cakar ayam, limbah, kerupuk, mutu sensori, kalsium

1. Pendahuluan

Dengan meningkatnya populasi penduduk dunia, perlu untuk mencari makanan alternatif untuk memenuhi permintaan konsumen. Pengembangan produk makanan baru telah banyak diteliti melalui penemuan sumber makanan baru atau penggunaan kembali produk limbah. Dalam pengembangan makanan dengan memanfaatkan kembali produk limbah, aspek gizi dan mutu sensori harus diperhitungkan, sehingga tidak

menimbulkan penolakan produk oleh konsumen. Pengembangan makanan dalam konteks ini disebut dengan pangan fungsional (Rodrigues *et.al.*, 2011).

Cakar ayam adalah salah satu limbah yang dihasilkan dari rumah potong ayam (RPA) dengan volume limbah cukup banyak (Zhu *et.al.*, 2010). Produksi daging ayam Provinsi Jawa Timur untuk jenis Ayam Buras, Petelur, Pedaging pada tahun 2015 adalah sebesar 273.014.654 kg (Dinas Peternakan Propinsi Jawa Timur, 2016). Bila berat

ayam yang dipotong berkisar 1,5 kg maka jumlah ayam yang dipotong selama tahun 2015 adalah 182.009.769 ekor dan jumlah potongan cakar ayam yang dihasilkan 364.019.538 potong.

Praktek untuk meminimalkan limbah secara ekonomi menguntungkan, karena akan menawarkan kemungkinan untuk proses dan penyimpanan produk yang akan bernilai secara ekonomi (Almeida, 2012). Limbah RPA jika tidak ditangani secara baik, akan menimbulkan masalah seperti pencemaran lingkungan, penyakit, serta hilangnya sumberdaya biologi potensial seperti protein, lemak, dan mineral (Gwyther *et.al*, 2011).

Sumber kalsium banyak terdapat pada bahan makanan susu dan produk olahannya seperti yoghurt dan keju. Salah satu makanan sumber

kalsium adalah cakar ayam. Cakar ayam adalah salah satu bagian dari ayam yang terdiri dari tulang, kulit, dan otot. Tulang merupakan tempat penyimpanan mineral kalsium dalam hewan, sekitar 99% kalsium diendapkan di tulang. Kalsium merupakan mineral penting untuk fungsi normal tubuh (pertumbuhan tulang, pembekuan darah dan neurotransmisi) (Phiraphinyo *et.al*, 2006).

2. Metode

Desain Eksperimen

Desain eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini adalah *single variable design*, yaitu semua faktor tetap sama kecuali perlakuan yang hendak dibandingkan pengaruhnya. Perlakuan yang

Melihat potensi dari cakar ayam sebagai sumber kalsium, dan manfaat untuk mengelolah limbah RPA, maka akan diupayakan untuk memaksimalkan potensi dari cakar ayam (tulang, kulit dan otot). Upaya untuk penganekaragaman pangan olahan dari cakar ayam salah satunya dengan cara cakar ayam ditambahkan pada pembuatan makanan awetan menjadi makanan yang lebih bergizi dari sebelumnya. Penggunaan cakar dalam olahan makanan awetan salah satunya dapat ditambahkan pada kerupuk.

Kerupuk merupakan makanan ringan yang dibuat dari bahan utama pati dan bahan tambahan lain yang diijinkan, diolah menjadi adonan kemudian dikukus, disayat, dan dijemur, sehingga menjadi lempengan tipis kering yang mudah mengembang saat digoreng (Standart Nasional Indonesia, 1999). Kerupuk telah lama dikenal masyarakat sebagai makanan yang mampu membangkitkan selera makan atau sekedar dikonsumsi sebagai makanan kecil. Kerupuk dikenal baik disegala usia maupun tingkat sosial masyarakat. Upaya penambahan cakar ayam dalam kerupuk dimaksudkan dapat menambah kandungan gizi dalam kerupuk.

diberikan adalah penambahan buburan cakar ayam dengan proporsi 10, 20, dan 30 % dari berat bahan pokok. Desain eksperimen disajikan pada tabel 1 dan formulasi resep penelitian disajikan pada tabel 2.

Tabel 1 Desain Eksperimen

(X)	(Y)	
Variabel Bebas	Variabel Terikat	
	Sifat Organoleptik (Mutu Sensori)	Tingkat Kesukaan

	Ya	Yb	Yc	Yd	Ye	Yf
X1						
X2						
X3						

Keterangan :

Varibel bebas (X):

X1 : penambahan cakar ayam 10% /berat bahan pokok

X2 : penambahan cakar ayam 20 % /berat bahan pokok

X3 : penembahan cakar ayam 30 % /berat bahan pokok

Variabel terikat (Y):

Ya : warna

Yb : aroma

Yc : rasa

Yd : tekstur

Ye : kerenyahan

Yf : tingkat kesukaan

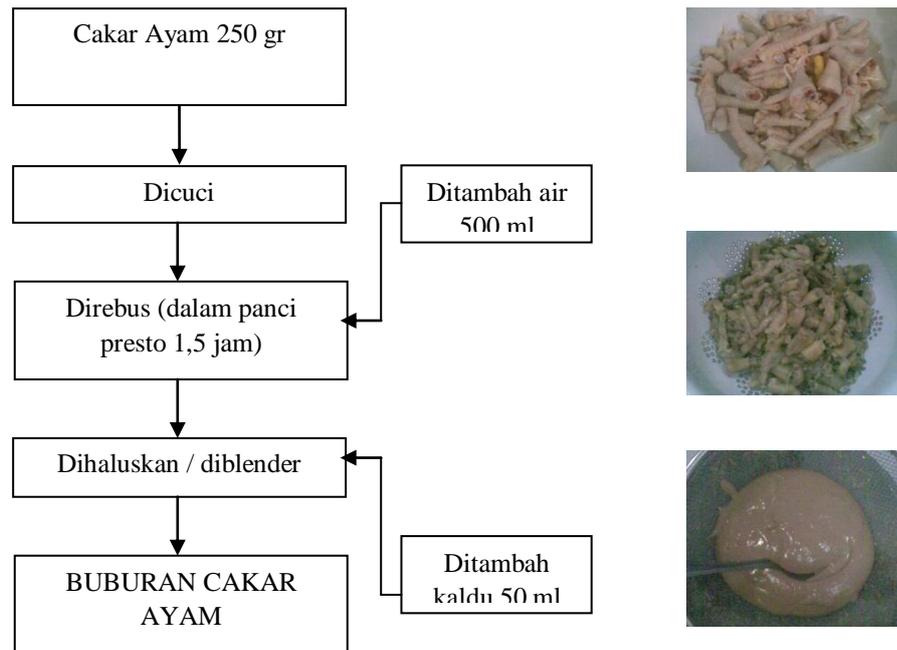
Tabel 2. Formulasi Resep Penelitian

Nama Bahan	Prod. X1	Prod. X2	Prod. X3
Tepung tapioka	500 g	500 g	500 g
Buburan cakar ayam	50 g	100 g	150 g
Telur	1 btr	1 btr	1 btr
Air	200 ml	200 ml	200 ml
Garam	15 gr	15 gr	15 gr
Gula	20 gr	20 gr	20 gr
Bawang putih	2 siung	2 siung	2 siung

Prosedur Pembuatan Buburan Cakar Ayam

Persiapan bahan baku yaitu buburan cakar ayam, tahap pertama cakar ayam ras dicuci, kemudian direbus selama 1,5 jam dengan menggunakan panci presto, setelah matang dihaluskan dengan *blender*. Skema prosedur pembuatan buburan cakar ayam dapat dilihat

pada Gambar 1. Setelah tahap persiapan bahan dilanjutkan dengan pembuatan adonan, pengukusan, pendinginan, pengirisan, penjemuran, dan penggorengan.



Gambar 1. Prosedur Pembuatan Buburan Cakar Ayam

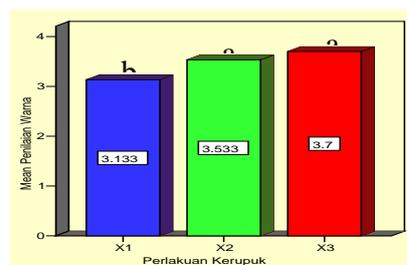
Pengumpulan Data

Dalam Penelitian ini menggunakan metode observasi melalui uji organoleptik. Uji Organoleptik adalah cara-cara pengujian terhadap sifat-sifat karakteristik bahan pangan dengan menggunakan indera manusia. Uji organoleptik pada penelitian ini meliputi warna, aroma, rasa, tekstur, kerenyahan, dan tingkat kesukaan. Menggunakan panelis terlatih sejumlah 30 orang. Panelis mengisi pernyataan dengan cara memberi tanda *check* (✓) dengan memilih jawaban yang telah

disediakan oleh peneliti tentang deskripsi hasil akhir kerupuk.

Analisa Data

Analisis statistik menggunakan SPSS versi 16.0, uji *shapiro wilk* untuk normalitas data, uji *levne* untuk homogenitas data, uji *ANOVA one way* dilanjutkan dengan uji *LSD* untuk mengetahui perbedaan antar kelompok perlakuan. Uji statistik dilakukan dengan taraf kepercayaan 95%. Hasil kerupuk yang disukai akan diuji kimia untuk kadar kalsium dan protein.



Gambar 2. Rerata Analisis Warna Kerupuk Mentah

Keterangan :

Huruf diatas diagram menunjukkan adanya perbedaan jika huruf berbeda, berdasar uji LSD pada $\alpha=0,05$

X1 = Perlakuan penambahan cakar ayam 10 %/ berat bahan pokok

X2 = Perlakuan penambahan cakar ayam 20 %/ berat bahan pokok

X3 = Perlakuan penambahan cakar ayam 30 %/ berat bahan pokok

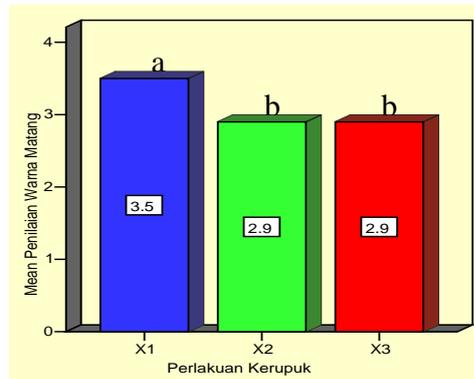
HASIL DAN PEMBAHASAN

Warna Kerupuk Mentah

Gambar 2 Hasil uji LSD warna kerupuk mentah, menunjukkan ada perbedaan warna kerupuk antara perlakuan X1 dengan X2, nilai $p=0,01$ ($p<0,05$). Perbedaan yang bermakna, juga terlihat antara perlakuan X1 dengan X3, nilai $p=0,01$ ($p<0,05$). Sedangkan antara perlakuan X2 dengan X3 nilai tidak ada perbedaan bermakna dengan nilai $p=1,00$ ($p>0,05$).

Pada kerupuk mentah, penambahan cakar ayam memberikan nilai penerimaan warna coklat kekuningan pada produk kerupuk X1 dengan penambahan cakar ayam sebanyak 10%, sedangkan pada produk X2 dan X3 yaitu kerupuk dengan penambahan cakar ayam sebanyak 20% dan 30% memiliki nilai penerimaan warna yang sama yaitu coklat.

Semakin banyak penambahan cakar ayam pada produk kerupuk mentah, semakin terbentuk warna yang tua (coklat) pada kerupuk mentah. Perbedaan warna tersebut dikarenakan bahan tambahan yaitu buburan cakar ayam sebagian besar adalah terdiri dari tulang, sedangkan didalam tulang terdapat sumsum merah (jaringan myeloid). Sumsum merah dalam keadaan segar berwarna merah terang, didalamnya terkandung protein, lemak, dan mineral, sedangkan apabila terjadi pemanasan atau pemasakan sumsum merah akan menggumpal dan berubah warna menjadi coklat. Selaras dengan penelitian yang dilaksanakan Herawati (2011) menjelaskan bahwa warna kerupuk mentah dipengaruhi atau mengikuti karakteristik bahan penambah dalam pembuatan kerupuk.



Gambar 3. Rerata Analisis Warna Kerupuk Matang

Keterangan :

Huruf diatas diagram menunjukkan adanya perbedaan jika huruf berbeda, berdasar uji LSD pada $\alpha=0,05$

Gambar 3 Hasil uji LSD warna kerupuk matang, menunjukkan ada perbedaan warna kerupuk antara perlakuan X1 dengan X2, nilai $p=0,00$ ($p<0,05$). Perbedaan yang bermakna, juga terlihat antara perlakuan X1 dengan X3, nilai $p=0,00$ ($p<0,05$). Sedangkan antara perlakuan X2 dengan X3 nilai tidak ada perbedaan bermakna dengan nilai $p=1,00$ ($p>0,05$).

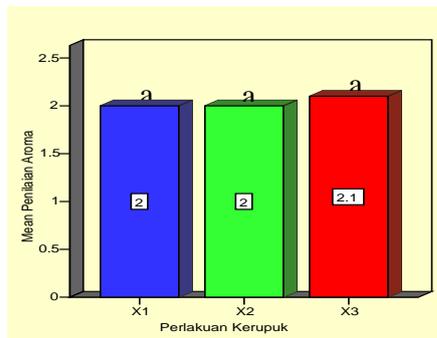
Pada kerupuk matang, penambahan cakar ayam memberikan nilai penerimaan warna coklat kekuningan dengan penambahan sebanyak 20% dan 30% (X2 dan X3), sedangkan pada produk X1 yaitu kerupuk dengan penambahan cakar ayam sebanyak 10% memiliki nilai penerimaan warna kuning kecoklatan.

Warna kerupuk dengan penambahan cakar ayam setelah melalui proses penggorengan warnanya cenderung

berubah menjadi kekuningan, semakin banyak penambahan cakar ayam semakin banyak tertinggal warna kecoklatan pada kerupuk matang. Perbedaan warna tersebut dikarenakan pati mengalami gelatinisasi oleh air pada saat pengukusan, dan dilanjutkan dengan proses pengeringan menjadi kerupuk mentah. Pada proses gelatinisasi granula pati menyerap air, sehingga air terperangkap dalam granula pati yang membesar dan membentuk

matrik *irreversible* (tidak dapat lagi kembali ke bentuk semula). Pada saat dikeringkan komponen airmenguap meninggalkan matriks sehingga bersifat porous dan dengan mudah dapat kembali menyerap air. Pada saat penggorengan granula pati kembali membesar dan menyerap minyak, pembesaran granula pati pada saat penggorengan menyebabkan warna kecoklatan terdispersi menjadi kekuningan.

Aroma



Gambar 4. Rerata Analisis Aroma Kerupuk

Keterangan : Huruf diatas diagram menunjukkan adanya perbedaan jika huruf berbeda, berdasar uji LSD pada $\alpha=0,05$

Gambar 4 Hasil uji LSD terhadap aroma kerupuk menunjukkan tidak ada perbedaan yang bermakna antara perlakuan X1 dengan X2 (nilai $p=1,000$), X1 dengan X3 (nilai $p= 0,633$), X2 dengan X3 (nilai $p= 0,633$) nilai $P > 0,05$.

Penambahan cakar ayam sebanyak 10%, 20%, dan 30% tidak berpengaruh terhadap aroma kerupuk. Hasil kerupuk secara

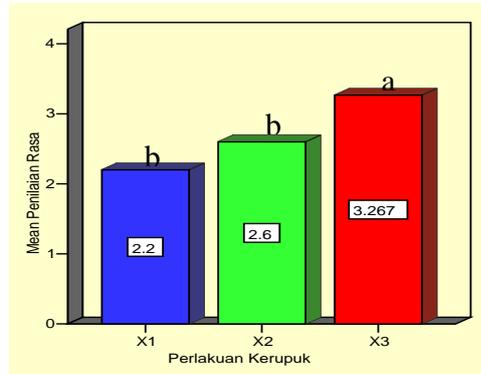
keseluruhan adalah kurang beraroma cakar ayam.

Hasil penerimaan pada kerupuk tersebut dikarenakan cakar ayam memiliki aroma yang khas namun tidak terlalu menyengat sehingga bila dicampurkan dengan bahan dan bumbu maka aroma cakar ayam akan berkurang atau bahkan hilang sama sekali digantikan oleh aroma bahan dan

bumbu, selaras dengan penelitian yang dilakukan Herawati (2011) kerupuk yang mengalami penggorengan terjadi proses

pemanasan yang mengakibatkan aroma kerupuk berkurang atau bahkan hilang

Rasa



Gambar 5. Rerata Analisis Rasa Kerupuk

Keterangan :

Huruf diatas diagram menunjukkan adanya perbedaan jika huruf berbeda, berdasar uji LSD pada $\alpha=0,05$

Gambar 5 Hasil uji LSD terhadap rasa kerupuk menunjukkan tidak ada perbedaan yang bermakna antara perlakuan X1 dengan X2, nilai $p=0,65$ ($p>0,05$). Perbedaan yang bermakna terhadap rasa kerupuk terlihat antara perlakuan X1 dengan X3, nilai $p=0,00$ dan X2 dengan X3, nilai $p=0,03$ ($p<0,05$).

Cakar ayam memberikan nilai penerimaan rasa cukup gurih dan kurang

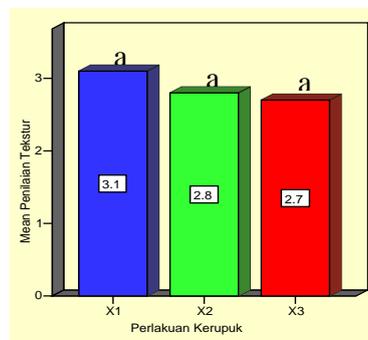
berasa cakar ayam dengan penambahan sebanyak 10% (X1) dan 20 % (X2), sedangkan pada produk X3 yaitu kerupuk dengan penambahan cakar ayam sebanyak 30 % memiliki nilai penerimaan rasa cukup gurih dan cukup berasa cakar ayam.

Semakin banyak penambahan cakar ayam semakin gurih dan berasa cakar ayam Perbedaan rasa tersebut dikarenakan cakar ayam memiliki rasa

yang khas dan didukung dengan penggunaan bumbu yang menciptakan rasa yang gurih, selaras dengan penelitian yang dilakukan Herawati (2011) rasa kerupuk akan mengikuti karakteristik rasa bahan

penambah dalam proses pembuatan kerupuk, semakin banyak penambahan bahan penambah maka akan semakin terbentuk rasa khas sesuai dengan karakteristik bahan penambahan

Tekstur



Gambar 6. Rerata Analisis Tekstur Kerupuk

Keterangan :

Huruf diatas diagram menunjukkan adanya perbedaan jika huruf berbeda, berdasar uji LSD pada $\alpha=0,05$

Gambar 6 Hasil uji LSD terhadap tekstur kerupuk menunjukkan tidak ada perbedaan yang bermakna antara perlakuan

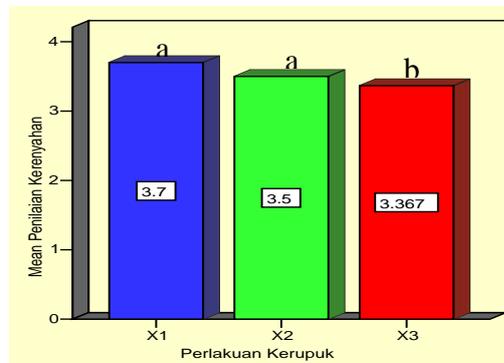
X1 dengan X2 (nilai $p=0,150$), X1 dengan X3 (nilai $p= 0,056$), X2 dengan X3 (nilai $p= 0,630$) nilai $P >0,05$.

Penambahan cakar ayam sebanyak 10%, 20%, dan 30% tidak berpengaruh terhadap tekstur kerupuk. Hasil kerupuk secara keseluruhan adalah cukup halus dan cukup berongga.

Hasil penerimaan pada kerupuk tersebut dikarenakan penambahan cakar ayam dalam bentuk bubuk yang sangat halus, jadi ketika dicampurkan tidak memberi pengaruh yang nyata pada tekstur kerupuk. Rongga

udara yang terbentuk karena sifat dari pati yang telah mengalami gelatinisasi dan dilanjutkan dengan pengeringan, mempunyai sifat porous yaitu dengan cepat granula pati membesar dan menyerap air ketika terkena panas, jadi ketika kerupuk digoreng granula pati membesar dan menyerap minyak, ketika ditiriskan sebagian minyak meninggalkan permukaan kerupuk dan terbentuk rongga udara dengan sedikit minyak didalamnya

Kerenyahan



Gambar 7. Rerata Analisis Kerenyahan Kerupuk

Keterangan :

Huruf diatas diagram menunjukkan adanya perbedaan jika huruf berbeda, berdasar uji LSD pada $\alpha=0,05$

Gambar 7 Hasil uji LSD terhadap kerenyahan kerupuk menunjukkan tidak ada perbedaan yang bermakna antara

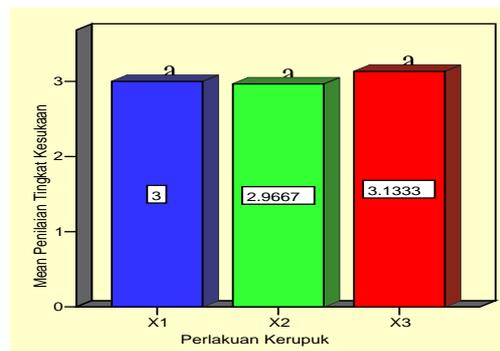
perlakuan X1 dengan X2, nilai $p=0,11$ ($p>0,05$). Perbedaan yang bermakna terhadap kerenyahan kerupuk terlihat

antara perlakuan X1 dengan X3, nilai $p=0,01$ dan X2 dengan X3, nilai $p= 0,01$ ($p<0,05$).

Penambahan cakar ayam memberikan nilai penerimaan kerenyahan cukup renyah dengan penambahanebanyak 30% (X3), sedangkan pada produk X2 dan X1 yaitu kerupuk dengan penambahan cakar ayam sebanyak 20% dan 10% memiliki nilai penerimaan kerenyahan renyah.

Semakin banyak penambahan cakar ayam semakin tidak renyah kerupuk. Perbedaan kerenyahan tersebut dikarenakan semakin banyak penambahan bahan bukan pati, semakin kecil pengembangan kerupuk saat penggorengan, sedangkan volume pengembangan dipengaruhi oleh kadar air kerupuk mentah dan suhu penggorengan. Semakin banyak penambahan cakar ayam semakin tinggi kadar air kerupuk mentah yang menentukan kerenyahan kerupuk

Tingkat Kesukaan



Gambar 8. Rerata Analisis Tingkat Kesukaan Kerupuk

Keterangan :

Huruf diatas diagram menunjukkan adanya perbedaan jika huruf berbeda, berdasar uji LSD pada $\alpha=0,05$

Gambar 8 Hasil uji LSD terhadap tingkat kesukaan kerupuk menunjukkan tidak ada perbedaan yang bermakna antara perlakuan X1 dengan X2 (nilai $p=0,815$), X1 dengan X3 (nilai $p= 0,351$), X2 dengan X3 (nilai $p= 0,245$) nilai $P > 0,05$.

Penambahan cakar ayam sebanyak 10%, 20%, dan 30% tidak berpengaruh terhadap tingkat kesukaan kerupuk. Hasil kerupuk secara keseluruhan adalah suka.

Uji Kimia

Produk yang diuji kimia adalah produk yang paling disukai. Berdasarkan uji organoleptik pada tingkat kesukaan maka produk yang paling banyak dipilih oleh panelis adalah produk X3 (penambahan cakar ayam 30%) dengan mean 3,1. Uji kimia dilakukan untuk mengetahui jumlah kandungan kalsium dan protein pada kerupuk yang terbaik berdasarkan kerupuk yang paling disukai panelis. Uji kimia dilaksanakan di Laboratorium Penelitian dan Konsultasi Industri Surabaya. Hasil uji kimia pada produk X3 (penambahan cakar ayam 30%) menyatakan kerupuk mentah (per 100 g) mengandung protein 11,81 g, dan kalsium 486 mg, sedangkan pada kerupuk matang (per 100 g) mengandung protein 11,54 g, dan kalsium 516 mg.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data uji organoleptik dan uji kimia terhadap kerupuk dengan penambahan buburan cakar ayam (tulang, kulit dan otot cakar ayam yang dihancurkan), dapat disimpulkan sebagai berikut :

Hasil penerimaan pada kerupuk tersebut dikarenakan bahan tambahan cakar ayam memiliki karakteristik rasa yang khas dan netral (tidak dominan rasa manis, asin, pahit atau asam), serta aroma yang tidak menyengat, jadi hasil secara keseluruhan masing-masing produk tidak terlalu terlihat berbeda.

Protein pada kerupuk matang jumlahnya akan berkurang, karena memasak makanan dengan memanaskan akan merusak dan memecah dinding sel tersebut, sehingga protein yang terdapat dalam sel menjadi terbuka (Sediaoetama, 1996). Mineral kalsium pada kerupuk matang bertambah, karena dalam bahan makanan yaitu sekitar 96% terdiri dari bahan organik dan air, dan sisanya adalah mineral atau kadar abu (Winarno, 1992). Pada saat penggorengan kadar air pada kerupuk mentah menguap, sehingga kadar air kerupuk matang semakin sedikit. Jadi dapat diasumsikan kerupuk matang per 100 g lebih banyak jumlahnya dari pada kerupuk mentah per 100 g, sehingga masukan kalsium yang terkandung pada kerupuk matang per 100 g menjadi lebih banyak.

1. Hasil penelitian secara umum menunjukkan bahwa penambahan cakar ayam pada kerupuk memberikan pengaruh yang nyata terhadap warna kerupuk mentah, warna kerupuk matang, rasa, dan kerenyahan, tetapi tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap aroma, dan tekst
2. Penambahan cakar ayam pada kerupuk tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap tingkat kesukaan.

3. Produk kerupuk yang terbaik adalah X3, yaitu kerupuk dengan penambahan 30% cakar ayam. Nilai rata-rata warna kerupuk mentah menunjukkan coklat, nilai rata-rata warna kerupuk matang menunjukkan kuning agak kecoklatan, nilai rata-rata aroma menunjukkan kurang beraroma cakar ayam, nilai rata-rata rasa menunjukkan cukup gurih dan cukup berasa cakar ayam, nilai rata-rata kerenyahan menunjukkan cukup renyah, nilai rata-rata tekstur menunjukkan cukup halus dan cukup berongga, nilai rata-rata tingkat kesukaan menunjukkan suka.
4. Hasil Uji Kimia terhadap kerupuk cakar ayam per 100 gram adalah sebagai berikut : kerupuk mentah mengandung protein 11,81 g, dan kalsium 486 mg, sedangkan pada kerupuk matang mengandung protein 11,54 g, dan kalsium 516 mg

Daftar Pustaka

- Almeida, PF., Araújo MGO., Santana JCC. (2012). *Collagenextraction from chicken feet for jellyproduction*. Acta Scientiarum. Technology, Vol 34, No.3, Hal: 345-351
- Badan Standarisasi Nasional. (1999). *Standar Mutu Kerupuk Ikan* (SNI 01-2713-1999). BadanStandarisasi Nasional, Jakarta
- Dinas Peternakan Propinsi Jawa Timur. (2015). *Data Statistik*, (Online), (<http://disnak.jatimprov.go.id/web/layanpublik/datastatistik>, diakses 26 April 2016).
- Gwyther, CL., Williams AP., Golyshin, P.N., EdwardsG., Jones DL. (2011). *The environmental and biosecurity characteristics of livestock carcass disposal methods: a review*. Waste Manage. 31, 767–778

Saran

1. Dari hasil penelitian ini dapat ditindak lanjuti dengan membuat kerupuk sifat organoleptik aroma dan tekstur ditambahkan dengan bahan lain, sehingga hasil kerupuk dapat menjadi lebih baik.
2. Penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan dalam mengembangkan penelitian yang berhubungan dengan kerupuk dengan penambahan cakar ayam.
3. Hendaknya kerupuk dengan tambahan cakar ayam ini dapat lebih disosialisasikan kepada masyarakat umum sebagai alternatif makanan berkalsium dan berprotein agar dapat dijadikan snack atau pelengkap makan.

Herawati R. (2011). *Pengaruh Penambahan Pisang terhadap Hasil Jadi Kerupuk*. Skripsi. Jurusan PKK. Surabaya : Fakultas Tehnik UNESA.

Lasekan A., Bakar FA., Hashim D. (2012). *Potential of chicken by-products assources of useful biologicalresources*

Phiraphinyo P., Taepakpurenat S., Lakkanatinaporn P., Suntornsuk W., Suntornsuk L (2006). *Physical And Chemical Properties Of Fish And ChickenBones As Calcium Source For Mineral Supplements*. Songklanakarin J. Sci. Technol. Vol 28, No. 2, Hal :327-335

Rodrigues, JAG., Quinderé, ALG., Queiroz, INL., Coura, CO., Araújo, GS., Benevides, NMB. (2011). *Purification, Physical AndChemical Characterization, And Anticoagulant Activity OfGlycosaminoglycans*

Isolated From The Skin Of Nile Tilapia(Oreochromis niloticus). Acta Scientiarum Technology, Vol 33, No.3, Hal: 233-241.

Sediaoetama, A. D. (1996). *Ilmu Gizi untuk Mahasiswa dan Profesi*. Jilid I. Dian Rakyat, Jakarta.

Winarno, F. G. (1992). *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama

Zhu, G., Zhu, X., Wan, X., Fan, Q., Ma, Y., Qian, J., Liu, X., Shen, Y., Jiang, J (2010). *Hydrolysis technology and kinetics of poultry waste to produce amino acids in subcritical water. J. Anal. Appl. Pyrol*, vol 88, Hal: 187–191.