

PEMANFAATAN TEPUNG KORO PEDANG SEBAGAI BAHAN PENSUBSTITUSI PADA PEMBUATAN SOSIS IKAN TENGIRI

Using Jack Ben Flour as Substitution Material for Mackarel Sausage Production

Wahyu Maulana Arif*, Nurud Diniyah, Bambang Herry P

Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember
Jl. Kalimantan 37 Kampus Tegalboto, Jember 68121

*E-mail : wahyu_sahara@yahoo.co.id

ABSTRACT

Sausage is ground meat product that is inserted into the sleeve (casing) like the elliptical shape. The two main ingredients are jack bean flour and mackerel meat were used to determine the proper formulation for making of sausages and then evaluated the physical and organoleptic properties of the sausages. Sausage swere prepared for five treatment with jack bean flour and mackerel meat in ratios 80%:20%; 70%:30%; 60%:40%; 50%:50%; and 40%:60% respectively. The results of this study indicate that the best treatment on the ratio of jack bean flour and mackerel meat is 40%:60%. The best treatment sausages physical parameters obtained with the texture value 263.80 g /5 mm; colors 50.45; and organoleptic parameters to the elasticity value 4.07; color 3.57; flavor 4.00; and odor 3.30.

Keywords: Sosis; jack bean flour; mackerel meat

ABSTRAK

Sosis adalah produk daging giling yang dimasukkan kedalam selongsong (casing) sehingga mempunyai bentuk spesifik (bulat panjang). Namun, belum ada pemanfaatan koro pedang sebagai bahan pengisi sosis salah satunya sosis ikan tengiri. Oleh karena itu penelitian ini akan mengkaji pemanfaatan koro pedang sebagai pengisi sosis ikan tengiri. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut: Formulasi yang tepat untuk pembuatan sosis ikan tengiri dengan tepung koro pedang sebagai bahan pensubstitusi adalah perlakuan R5 (60% daging ikan tengiri : 40% tepung koro pedang). Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa sifat fisik sosis ikan terbaik pada perlakuan R5 (60% daging ikan tengiri : 40% tepung koro pedang) memiliki nilai tekstur 263,80g/5mm; warna 50,45. Dari uji organoleptik didapatkan kesukaan panelis tertinggi untuk : kekenyalan R5 4,07; warna R5 3,57; rasa R5 4,00; aroma R4 3,30.

Keywords: sosis; tepung koro pedang; ikan tengiri

How to citate: Arif, Nurud Diniyah, Bambang Herry P. 2014. Pemanfaatan Tepung Koro Pedang sebagai Bahan Pensubstitusi pada Pembuatan Sosis Ikan Tengiri. *Berkala Ilmiah Pertanian* 1(1): xx-xx

PENDAHULUAN

Sosis adalah produk daging giling yang dimasukkan kedalam selongsong (*casing*) sehingga mempunyai bentuk spesifik (bulat panjang) dengan berbagai bentuk. Sosis sendiri merupakan salah satu produk makanan yang cukup disukai masyarakat. Selain karena praktis cara konsumsinya, sosis merupakan produk makanan yang memiliki kandungan gizi yang baik (Kramlich, 1971).

Indonesia merupakan salah satu negara yang kaya akan tanaman polong – polongan seperti komak, kratok, koro wedus, koro benguk, buncis dan koro pedang. Biji koro mengandung protein yang cukup tinggi, yaitu sekitar 18-25%, sedangkan kandungan lemaknya sangat rendah, yaitu antara 0,2-0,3%, dan kandungan karbohidratnya relatif tinggi, yaitu 50-60% (Van Der Mesen dan Somaatmadja, 1993).

Kandungan protein yang ada pada koro pedang diharapkan mampu mensubstitusi daging pada pembuatan sosis. Sedangkan kandungan karbohidrat koro pedang digunakan sebagai bahan pengisinya. Tingginya kandungan karbohidrat pada koro pedang diharapkan juga dapat menggantikan tepung tapioka yang selama ini digunakan sebagai bahan pengisi pada pembuatan sosis (Duke, 1992).

Sumberdaya ikan merupakan sumberdaya yang dapat pulih kembali (*renewable resources*) namun terbatas. Ikan pelagis hidup pada daerah pantai yang kondisi lingkungannya relatif tidak stabil. Hal ini menjadikan kepadatan ikan berfluktuasi dan cenderung mudah mendapat tekanan akibat kegiatan pemanfaatan, karena daerah pantai mudah dijangkau oleh aktivitas manusia. Sumberdaya ikan pelagis ekonomis penting diduga merupakan salah satu sumberdaya perikanan yang paling melimpah di perairan Indonesia dan mempunyai potensi sebesar 3,2 juta (Widodo et al. 1998).

Pengolahan ikan merupakan salah satu cara untuk menyelamatkan hasil panen yang disertai dengan usaha peningkatan penerimaan konsumen melalui rasa, aroma, dan penampakan produknya. Selain itu bertujuan

untuk memperpanjang daya simpannya. Ikan tengiri mengandung protein yang tinggi yaitu sebesar 18-22 % (Stansby, 1962).

Pemanfaatan tepung koro pedang dan ikan tengiri sebagai bahan baku pembuatan sosis diharapkan mampu menghasilkan sosis ikan tengiri yang baik, sehingga akan meningkatkan nilai ekonomisnya. Selain itu, kandungan protein dan karbohidrat yang ada diharapkan mampu menjadikan koro pedang sebagai bahan pengisi dan pengikat pada pembuatan sosis ikan tengiri.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah; mengetahui formulasi yang tepat untuk pembuatan produk sosis ikan tengiri dengan sifat fisik dan organoleptik yang baik dan disukai oleh panelis dan mengetahui sifat fisik dan organoleptik produk sosis ikan dengan tepung koro pedang sebagai pensubstitusi.

BAHAN DAN METODE

Eksplorasi dan Isolasi Actinomycetes. Pengambilan sampel tanah dilakukan di daerah sentra tembakau di Jember, yaitu Sukorambi, Gebang, Sukowono dan

Bahan Penelitian. Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan tengiri, koro pedang, air es. Bumbu-bumbu meliputi bawang putih, merica, royco, garam, gula pasir, sodium tripolipospat (STPP). Emulsi meliputi : ISP, minyak, dan air.

Alat Penelitian. Alat yang digunakan untuk pembuatan bahan baku utama meliputi pisau *stainlees steel*, loyang, mesin penggiling, telenan, blender, ayakan Tyler 60 mesh, *food processor* Phillip, *mixer*, kompor, pengukus, alat penggoreng, *freezer* dan alat bantu lainnya. Sedangkan peralatan yang digunakan untuk analisa meliputi, neraca analitik Ohaus, *colour reader*, *rheotex*, camera digital.

Pembuatan tepung koro pedang. Pertama kali yang harus dilakukan dalam pembuatan tepung koro pedang adalah biji koro pedang disortasi terlebih dahulu, kemudian ditimbang. Koro pedang hasil sortasi direndam

selama 48 jam. Selama proses perendaman ini dilakukan penggantian air sebanyak 4 kali. Proses perendaman ini untuk menghilangkan kandungan HCN yang ada dalam biji koro pedang. Setelah perendaman, dilakukan pencucian terhadap biji koro pedang. Tujuannya adalah untuk membersihkan biji koro pedang. Kemudian dilakukan perebusan dengan air mendidih selama 15 menit, lalu ditiriskan. Setelah itu dilakukan pengirisan kurang lebih 3 cm. Pengirisan ini bertujuan untuk mempermudah proses penggilingannya. Setelah penggilingan, dilakukan penjemuran selama 2 hari (oven suhu 60°C selama 48 jam) untuk menurunkan kadar airnya. Proses yang berikutnya adalah penepungan, kemudian diayak hingga diperoleh tepung koro pedang.

Pembuatan sosis ikan. Ikan tengiri yang akan digunakan dilakukan penghilangan bagian-bagian yang tidak digunakan seperti isi perut, sirip ekor, serta daging bagian perut, kemudian dilakukan pemisahan dari tulang atau duri serta kulit (*filleting skinless*), setelah itu digiling menggunakan mesin penggiling daging untuk mendapatkan daging ikan lumat. Selama penggilingan, suhu ikan dijaga agar tetap dingin, dengan cara baskom tempat menampung hasil gilingan, diisi dengan es batu dalam kantong plastik untuk menjaga kualitas daging lumat dari terjadinya denaturasi protein oleh panas yang timbul dari gesekan antara daging yang digiling dengan mesin penggiling. Langkah selanjutnya dilakukan pencampuran garam dan gula untuk membentuk gel dari daging, serta bahan pengikat yaitu bahan *emulsifier* yaitu minyak, tepung koro pedang, dan air es, kemudian diaduk hingga rata. Proses pengadonan dilakukan hingga terbentuk adonan yang homogen, kemudian adonan dimasukkan ke dalam selongsong. Adonan yang telah dimasukkan ke dalam selongsong kemudian diikat menggunakan tali, panjang sosis dibuat berkisar antara 10-15 cm. Sosis yang telah terbentuk dioven pada suhu 50°C selama 20 menit. Pengovenan bertujuan untuk membentuk lapisan kulit pada sosis ikan tengiri. Proses selanjutnya adalah pengukusan dengan menggunakan alat *steam* selama 20 menit dengan suhu 90 - 100°C, tujuannya untuk membentuk tekstur pada sosis ikan tengiri menjadi kompak. Sosis yang telah dikukus didinginkan dengan air mengalir.

Rancangan Penelitian. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan tiga (3) kali ulangan pada setiap perlakuan. Berikut adalah macam-macam perlakuan:

- R1 = 20 % daging ikan : 80 % tepung koro pedang.
- R2 = 30 % daging ikan : 70% tepung koro pedang.
- R3 = 40 % daging ikan : 60 % tepung koro pedang.
- R4 = 50 % daging ikan : 50 % tepung koro pedang.
- R5 = 60 % daging ikan : 40 % tepung koro pedang.

Parameter pengamatan Parameter yang akan diamati dalam produk sosis ayam meliputi :

a. Tekstur (Sudarmadji, dkk., 1997)

Pengukuran tekstur pada sosis dilakukan dengan menggunakan rheotex. Menyalakan power terlebih dahulu dan meletakkan penekan tepat di atas bahan. Kemudian ditekan tombol distance dengan kedalaman 5 mm. Selanjutnya meletakkan sosis tepat di bawah jarum, kemudian menekan tombol start. Pembacaan sesuai dengan angka yang tertera pada display dengan satuan tekanan pengukuran tekstur sosis dalam gram force/5 mm.

b. Warna (Hutching, 1999)

Pengukuran warna dilakukan dengan alat *colour reader*. Prinsip dari alat *colour reader* adalah pengukuran perbedaan warna melalui pantulan cahaya oleh permukaan sampel pembacaan dilakukan dengan pada 6 titik pada sampel pewarna. Menghidupkan *Colour reader* dengan cara menekan tombol power. Meletakkan lensa pada porselin standar secara tegak lurus dan menekan tombol "Target" maka muncul nilai pada layar (L, a, b) yang merupakan nilai standarisasi. Melakukan pembacaan pada sampel pewarna dengan menekan kembali tombol "Target" sehingga muncul nilai dE, dL, da dan db. Nilai pada standar porselin diketahui L = 94,35, a = -5,75, b = 6,51, sehingga dapat menghitung L, a, b dari pewarna sampel.

Rumus :

$$L = \text{standart } L + dL$$

$$a = \text{standart } a + da$$

$$b = \text{standart } b + db$$

c. Kenampakan Irisan (*Metode Pemotretan*)

Sosis dipotong melintang dibagian tengah kemudian dipotret dari bagian atas (permukaan sosis).

Uji Organoleptik. Uji organoleptik meliputi rasa, warna, tekstur, aroma, kekenyalan, dan kesukaan umum. Cara pengujian menggunakan uji hedonik atau kesukaan. Pada penilaian uji kesukaan, meminta panelis yang berjumlah 30 orang untuk memberikan kesan terhadap rasa, warna, aroma, dan kekenyalan dari sampel dengan skala numerik sebagai berikut :

1 = Sangat tidak suka

2 = Tidak suka

3 = Agak suka

4 = Suka

5 = Sangat suka

HASIL

Formulasi Pembuatan Sosis Ikan Tengiri. Formulasi yang tepat untuk pembuatan sosis ikan tengiri dengan tepung koro pedang sebagai bahan pensubstitusi adalah perlakuan R5 (60% daging ikan tengiri : 40% tepung koro pedang).

Sifat Fisik Sosis Ikan Tengiri. Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa sifat fisik sosis ikan terbaik pada perlakuan R5 (60% daging ikan tengiri : 40% tepung koro pedang) memiliki nilai tekstur 263,80g/5mm; warna 50,45. Dari uji organoleptik didapatkan kesukaan panelis tertinggi untuk : kekenyalan R5 4,07; warna R5 3,57; rasa R5 4,00; aroma R4 3,30.

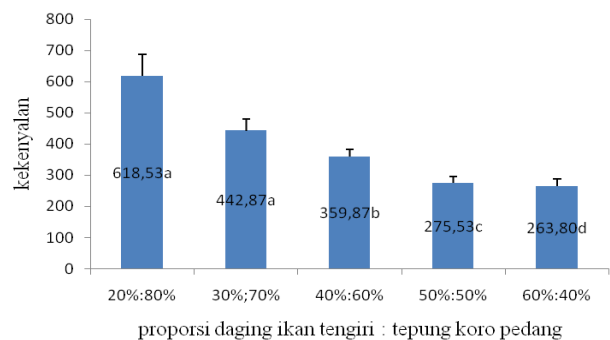
PEMBAHASAN

Sifat Fisik

Tekstur

Pengukuran tekstur dengan menggunakan alat Rheotex dilakukan setelah sosis ikan tengiri telah dilakukan pengukusan kemudian didiamkan hingga dingin. Hasil pengukuran merupakan nilai kekuatan yang dibutuhkan untuk menembus kedalaman 5 mm. Pengukuran tekstur pada penelitian ini dinyatakan dalam besarnya gaya (gf) yang diperlukan untuk memotong sosis. Nilai yang semakin besar menunjukkan semakin keras tekstur sosis ikan tengiri tersebut dan sebaliknya. Hasil yang didapatkan, nilai tekstur sosis ikan tengiri berkisar antara 263,80 - 618,53 (g/5mm).

Tekstur sosis ikan tengiri ditunjukkan pada histogram **Gambar 1**.



Gambar 1. Tekstur sosis ikan tengiri dengan tepung koro pedang sebagai bahan pensubstitusi.

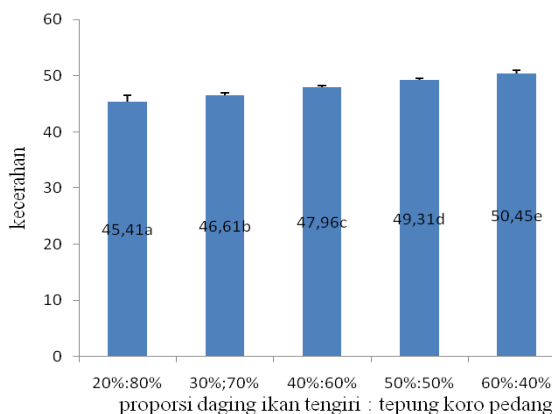
Pada lampiran menunjukkan hasil analisis sidik ragam pada taraf uji (α) 5% diketahui bahwa adanya perlakuan substitusi tepung koro pedang berpengaruh nyata terhadap tekstur yang dihasilkan oleh sosis ikan tengiri.

Berdasarkan gambar diatas menunjukkan bahwa semakin banyak tepung koro pedang yang ditambahkan maka tekstur sosis semakin keras. Hal ini dikarenakan kandungan pati pada koro pedang yang cukup tinggi. Menurut Nafi' (2005), kandungan pati dari PRF koro pedang sebesar 36,70±0,57%, kandungan pati PRF koro pedang lebih tinggi dibandingkan dengan kandungan pati PRF koro komak yaitu sebesar 26,94% dan lebih rendah jika dibandingkan dengan PRF koro kratok yaitu sebesar 49,56%. Pati tepung koro pedang mempunyai sifat gelatinisasi yang mampu

membentuk gel yang apabila menyerap air granula pati akan membesar dan adonan akan menjadi kental dan keras sehingga dengan penambahan rasio yang besar maka tekstur sosis akan lebih keras karena kandungan patinya besar, daya mengikat air lebih tinggi dan gel yang terbentuk akan semakin kompak.

Warna

Penentuan mutu bahan makanan pada umumnya sangat bergantung pada beberapa faktor diantaranya citarasa, warna, tekstur dan nilai gizi. Tetapi sebelum faktor-faktor lain dipertimbangkan, secara visual faktor warna tampil lebih dahulu dan kadang-kadang sangat menentukan. Pengamatan terhadap warna dilakukan dengan menggunakan *colour reader*. Kecerahan warna (L) menunjukkan warna gelap hingga putih terang dengan nilai berkisar 0 – 100. Kecerahan warna sosis ikan tengiri berkisar antara 45,41 - 50,45. Pada perlakuan R5 (60% daging ikan tengiri : 40% tepung koro pedang) memiliki nilai paling tinggi, yaitu 50,45. Semakin tinggi nilai L maka sosis ikan tengiri tersebut semakin cerah karena semakin mendekati angka 100. Warna sosis ikan tengiri ditunjukkan pada histogram **Gambar 2**.



Gambar 2. Warna sosis ikan tengiri dengan tepung koro pedang sebagai bahan pensubstitusi.

Pada lampiran menunjukkan hasil analisis sidik ragam pada taraf uji (α) 5% diketahui bahwa adanya perlakuan substitusi tepung koro pedang berpengaruh nyata terhadap warna yang dihasilkan oleh sosis ikan tengiri.

Gambar diatas menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan tepung koro pedang akan menyebabkan warna sosis ikan tengiri semakin gelap. Hal ini diduga karena faktor bahan baku yang digunakan, yaitu penambahan tepung koro pedang. Diduga dengan penambahan tepung koro pedang akan mengakibatkan reaksi maillard (pencoklatan). Reaksi tersebut dikarenakan komponen koro pedang memiliki kandungan karbohidrat yang cukup tinggi, yaitu 70,2% (Subagio, 2002).

Menurut Louiss C Maillard reaksi Maillard adalah suatu reaksi kimia yang terjadi antara asam amino dan gula tereduksi. Jadi, semakin besar penambahan tepung koro pedang pada pembuatan sosis ikan tengiri menyebabkan semakin gelap warna yang dihasilkan sosis ikan tengiri.

Kenampakan Irisan

Salah satu cara yang digunakan untuk menentukan kualitas sosis secara visual adalah melihat kenampakan irisan. Semakin halus kenampakan dari sosis menunjukkan kualitas sosis yang baik. Kenampakan irisan pada sosis ikan akan ditunjukkan pada **Gambar 3**.



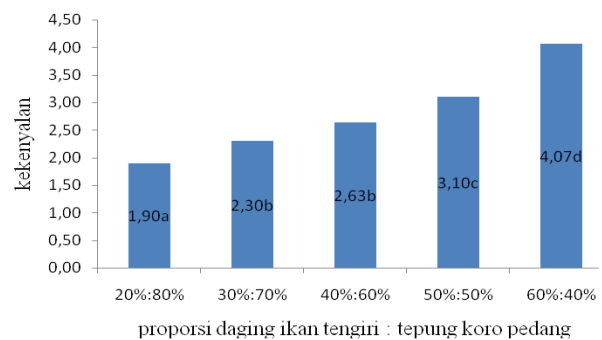
Gambar 3 Foto kenampakan irisan sosis ikan tengiri dengan tepung koro pedang sebagai bahan pensubstitusi.

Metode yang digunakan adalah metode pemotretan. Pada **Gambar 3** menunjukkan perlakuan dengan kenampakan irisan yang paling kasar sampai paling halus R1 sampai R5. R5 (60 % daging ikan tengiri : 40 % tepung koro pedang) memiliki tingkat kehalusan paling tinggi. Hal tersebut diduga karena pengurangan kadar tepung koro pedang. Koro pedang memiliki kandungan karbohidrat yang cukup tinggi sehingga ketika proses pendinginan sosis setelah dikukus, sosis tersebut akan cepat mengalami proses retrogradasi yang berakibat pengerasan pada sosis. Pengerasan pada sosis tersebut dapat mengakibatkan kenampakan sosis yang kurang halus dibanding yang penambahan daging ikan tengiri.

Uji Organoleptik

Kekenyalan

Uji organoleptik dilakukan oleh 30 panelis untuk menentukan tingkat kesukaan pada produk sosis ikan tengiri. Kekenyalan sangat perlu diamati karena untuk mengetahui seberapa besar tingkat kesukaan panelis terhadap produk sosis yang telah dibuat, apakah sosis yang bertekstur keras atau lembut lebih disukai atau tidak disukai oleh panelis. Adapun tingkat kesukaan panelis terhadap kekenyalan sosis ikan dapat dilihat pada **Gambar 4**, berikut.

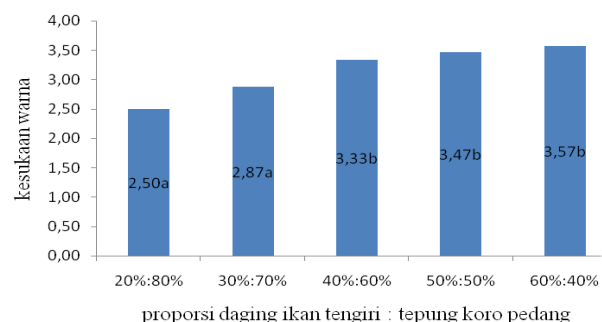


Gambar 4. Kekenyalan pada uji organoleptik sosis ikan tengiri dengan tepung koro pedang sebagai bahan pensubstitusi.

Data pada gambar dapat diketahui bahwa sosis ikan dengan perlakuan R1 (20% daging ikan tengiri : 80% tepung koro pedang) sebesar 1,90 kurang disukai. Panelis lebih suka pada perlakuan R5 (60 % daging ikan tengiri : 40 % tepung koro pedang), yaitu sebesar 4,07 dibandingkan formulasi produk sosis lainnya. Hal ini dikarenakan panelis lebih suka dengan sosis yang lebih kenyal. Kekenyalan merupakan salah satu parameter mutu yang penting dari produk olahan daging termasuk sosis. Kekenyalan merupakan salah satu sifat reologi yaitu sifat fisik produk pangan yang berkaitan dengan deformasi bentuk akibat terkena gaya mekanis.

Warna

Pada uji organoleptik tingkat kesukaan warna dilakukan oleh 30 panelis untuk menentukan tingkat kesukaan pada produk sosis dengan bahan dasar tepung koro pedang dan ikan tengiri. Warna sangat perlu diamati karena untuk mengetahui seberapa besar tingkat kesukaan panelis terhadap produk sosis yang telah dibuat. Adapun tingkat kesukaan panelis dapat dilihat pada **Gambar 5**, berikut.

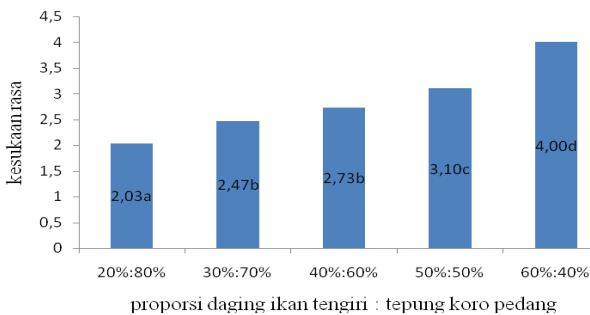


Gambar 5. Warna pada uji organoleptik sosis ikan tengiri dengan tepung koro pedang sebagai bahan pensubstitusi.

Data pada gambar dapat diketahui bahwa nilai terendah kesukaan panelis pada perlakuan R1 (20% daging ikan tengiri : 80% tepung koro pedang) sebesar 2,50% dan lebih suka pada warna sosis pada perlakuan R5 (60 % daging ikan tengiri : 40 % tepung koro pedang) yaitu sebesar 3,57 dibandingkan formulasi produk sosis lainnya. Hal ini dikarenakan panelis lebih suka warna sosis yang lebih cerah. Warna memegang peranan penting dalam penerimaan bahan makanan. Konsumen cenderung melihat warna suatu produk sebelum mengkonsumsinya. Selain itu, warna dapat memberikan petunjuk mengenai perubahan kimia dalam makanan, seperti pencoklatan dan pengkaramelan (Deman, 1997).

Rasa

Pada uji organoleptik tingkat kesukaan rasa dilakukan oleh 30 panelis untuk menentukan tingkat kesukaan pada produk sosis dengan bahan dasar tepung koro pedang dan ikan tengiri. Rasa sangat perlu diamati karena untuk mengetahui seberapa besar tingkat kesukaan panelis terhadap produk sosis yang telah dibuat. Adapun tingkat kesukaan panelis dapat dilihat pada **Gambar 6** berikut.

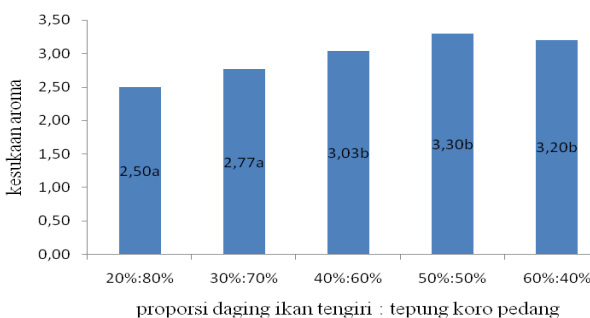


Gambar 6. Rasa pada uji organoleptik sosis ikan tengiri dengan tepung koro pedang sebagai bahan pensubstitusi.

Data pada gambar dapat diketahui bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap rasa sosis ikan tengiri paling rendah pada perlakuan R1 (20% daging ikan tengiri : 80% tepung koro pedang) sebesar 2,03% dan panelis lebih suka pada rasa sosis perlakuan R5 (60 % daging ikan tengiri : 40 % tepung koro pedang) yaitu sebesar 4,00 dibandingkan formulasi produk sosis lainnya, dikarenakan pada perlakuan R5 tingkat penambahan daging ikan tengiri paling tinggi. Rasa merupakan perasaan yang dihasilkan oleh makanan yang dimasukkan ke dalam mulut, dan dirasakan oleh indra perasa. Rasa dimulai melalui tanggapan rangsangan kimiawi oleh indera pencicip (lidah) hingga akhirnya terjadi keseluruhan interaksi antara sifat-sifat aroma, rasa sebagai keseluruhan rasa makanan yang dinilai. (Mushma, 2008).

Aroma

Pada uji organoleptik tingkat kesukaan aroma dilakukan oleh 30 panelis untuk menentukan tingkat kesukaan pada produk sosis ikan tengiri. Aroma sangat perlu diamati karena untuk mengetahui seberapa besar tingkat kesukaan panelis terhadap produk sosis yang telah dibuat. Adapun tingkat kesukaan panelis dapat dilihat pada **Gambar 7** berikut.



Gambar 7. Aroma pada uji organoleptik sosis ikan tengiri dengan tepung koro pedang sebagai bahan pensubstitusi.

Data pada gambar dapat diketahui bahwa panelis nilai kesukaan panelis paling rendah pada sosis ikan tengiri perlakuan R1 (20% daging ikan tengiri : 80% tepung koro pedang) sebesar 2,50. Tingkat kesukaan terhadap aroma sosis ikan tengiri pada perlakuan R4 (50 % daging ikan tengiri : 50 % tepung koro pedang) yaitu sebesar 3,30 dibandingkan formulasi produk sosis lainnya. Hal ini dikarenakan panelis lebih suka aroma yang tidak terlalu lamis karena adanya penambahan jumlah tepung koro pedang yang agak lebih banyak. Soeparno (1994), penambahan bumbu pada pembuatan sosis terutama ditujukan untuk menambah/meningkatkan *flavor*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan banyak terimakasih kepada Ibu Nurud Diyiah yang telah memberikan bimbingan selama penelitian serta semua pihak yang telah mendukung terselesainya penelitian yang dilakukan oleh penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- Duke, J. A. 1992. *Handbook of Biological Active Phytochemicals and Their Activity.*, America : CRC Press.
- Hutching, John. B. 1999. *Food Colour and Appearance. Second Edition.* Aspen Publisher, Inc. Maryl and.
- Kramlich, W. E. 1971. *Sausage Product*, In : Price J.S. and B.S. Schawegert (Eds.). 1987. *The Science of Meat and meat Product.* W.H. freeman and Co. San Francisco.
- Mabesa, I. B. 1986. *Sensory Evaluation of Foods Principles and Methods.* Laguna : College of Agriculture. UPL
- Subagio, A. 2006. *Pengembangan Tepung Ubi Kayu Sebagai Bahan Industri Pangan. Seminar Rusnas Diversifikasi Pangan Pokok Industrialisasi Diversifikasi Pangan Berbasis Potensi Pangan Lokal.* Serpong : Kementrian Ristek dan Seafast Center IPB
- Sudarmadji, S., Haryono, B., dan Suhardi. 1997. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian.* Yogyakarta: Liberty.
- Van der Maesen dan Somaatmadja, S. 1993. *Prosea Sumber Daya Nabati Asia Tenggara I.* Gramedia Pustaka Utama. Jakarta