

Full Paper

**PENILAIAN HEDONIK DAN PERILAKU KONSUMEN TERHADAP SNACK
YANG DIFORTIFIKASI TEPUNG CANGKANG KERANG SIMPING (*Amusium* sp.)**

**HEDONIC ASSESSMENT AND CONSUMER BEHAVIOR AGAINST THE FORTIFIED SNACK
WITH SCALLOP SHELLS (*Amusium* sp.) FLOUR**

Susana E. Ratnawati¹, Tri W. Agustini², Johannes Hutabarat²

¹Jurusan Perikanan, Universitas Gadjah Mada

²Jurusan Perikanan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Diponegoro

*Penulis untuk korespondensi, E-mail: susana.endah@ugm.ac.id

Abstrak

Tepung cangkang kerang simping perlu diformulasikan dengan sumber fosfor. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji formulasi kalsium dan fosfor tepung cangkang kerang simping dengan tepung jagung dan tepung jawawut serta pengaruhnya terhadap tingkat kesukaan makanan ringan serta mengetahui potensi pemasarannya. Penelitian ini bersifat *experimental laboratories* dan deskriptif menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) tiga perlakuan dengan tiga kali ulangan. Perlakuan adalah penambahan tepung kalsium pada produk, yaitu kontrol 0% (A1, A2, A3), penambahan Tepung cangkang kerang simping dengan tepung jagung (B1, B2, B3) dan penambahan tepung cangkang kerang simping dengan tepung jawawut (C1, C2, C3). Parameter yang diamati meliputi kalsium, fosfor dan nilai hedonik. Nilai hedonik diuji menggunakan analisa Kruskall Wallis. Pada hasil menunjukkan bahwa makanan ringan hasil fortifikasi menghasilkan rasio kalsium dan fosfor mendekati 3 : 1 (Ca/P), kecuali *cookies* fortifikasi tepung cangkang kerang simping dengan tepung jagung memberikan rasio kalsium dan fosfor 12,3 : 1 (Ca/P). Ekstrudat fortifikasi tepung cangkang kerang simping dengan tepung jagung merupakan rasio yang paling dekat dengan rasio kalsium dan fosfor yang seimbang, yaitu 3,2 : 1 (Ca/P) dan memiliki nilai hedonik tertinggi ($6,89 \leq \mu \leq 7,57$). Pada penilaian perilaku konsumen disimpulkan bahwa pelanggan potensial di Semarang adalah sebanyak 86,7% yaitu responden yang menyukai produk dan berminat membeli. Harga yang cocok untuk ekstrudat berkalsium kemasan 30 gram hasil penelitian adalah Rp. 3.600,-.

Kata kunci: cangkang kerang simping (*A. pleuronectes*), kalsium, fosfor, potensi pemasaran

Abstract

Scallop shells flour need to be formulated with a source of phosphor. The aim of this study was to examine the formulation of calcium and phosphorus scallop shells flour with corn and millet and its influence on the level of snacks preference and to identify the potential marketing. This research methods is experimental laboratories and descriptive using completely randomized design (CRD) by three treatments with three replications. The treatment is the addition of flour calcium products, include the control 0% (A1, A2, A3), the addition of scallop shells flour with corn flour (B1, B2, B3) and the addition of flour shell scallop shells with millet flour (C1, C2, C3). Parameters observed include calcium, phosphor and hedonic value. Hedonic value is tested using Kruskal Wallis analysis. In the results show that the results of fortified snacks produce calcium and phosphorus ratio close to 3 : 1 (Ca / P), however cookies with scallop shells and millet flour fortification provide calcium and phosphorus ratio of 12.3: 1 (Ca / P). Extrudates with scallop shells and corn flour fortification is the closest to the ratio of calcium and phosphorus balance, with 3.2 : 1 (Ca / P) ratio and has the highest hedonic value ($6.89 \leq \mu \leq 7.57$). On consumer behavior assessment concluded that the potential customers in Semarang is as much as 86.7% who liked the product and interested to products. The suitable prices for 30 grams products of extrudates that fortified with scallop shells and corn flour is Rp. 3.600, -.

Keywords: scallop shells (*A. pleuronectes*) flour, calcium, phosphor, marketing potential

Pengantar

Salah satu upaya pemanfaatan limbah cangkang kerang simping adalah pengolahannya menjadi

tepung kaya kalsium. Kerang simping memiliki tekstur cangkang yang tipis dibanding dengan jenis kekerangan lain serta warna cangkang berwarna putih kecokelatan sehingga lebih mudah diolah.

Penyerapan kalsium pada makanan perlu diimbangi dengan asupan fosfor dengan rasio Ca/P 3 : 1. Tepung cangkang kerang simping memiliki kandungan kalsium yang tinggi (17,23%) namun kandungan fosfor terlalu rendah (0,79%). Hal ini dapat diatasi dengan penambahan sumber bahan fosfor. Salah satu bahan pangan yang mengandung fosfor tinggi adalah tepung jagung dan tepung juwawut. Tepung cangkang kerang simping sebagai sumber kalsium perlu dikombinasikan dengan tepung jagung atau tepung juwawut sehingga daya serap dalam tubuh menjadi optimal.

Pemilihan makanan ringan sebagai produk aplikasi didasarkan pada penelitian Fuadiyati (1999) bahwa frekuensi konsumsi makanan jajanan yang tinggi, yaitu di dalam kota setiap minggunya adalah 18,9 kali per hari, sedangkan frekuensi konsumsi di pinggiran kota adalah 9,7 kali per hari. Hal ini menunjukkan bahwa masyarakat sangat menggemari produk makanan ringan, sementara dalam produk tersebut rata-rata kandungan nutrisi, terutama kalsium sangat minim sehingga perlu untuk difortifikasikan dengan bahan-bahan kaya nutrisi.

Dengan semakin bertambahnya jumlah penduduk maka semakin kompleks pola konsumsi yang berkembang di masyarakat. Kemajuan teknologi dan tuntutan jaman mampu merubah selera dan preferensi. Semakin hari orang cenderung menuntut penyediaan produk makanan yang bervariasi dan bernutrisi disamping rasanya yang lezat. Yang menjadi tantangan adalah mampukah produk makanan ringan kaya kalsium dapat menopang kebutuhan masyarakat sekarang ini. Kajian mengenai fortifikasi tepung kalsium dalam makanan ringan diharapkan dapat menjadi informasi pemanfaatan limbah cangkang kerang simping. Selain itu efisiensi nutrisi serta cita rasa makanan ringan tersebut perlu untuk diteliti sehingga menghasilkan produk yang diterima oleh masyarakat, berdaya saing serta memiliki potensi pasar yang positif.

Bahan dan Metode

Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkang kerang simping yang diperoleh dari pengepul di Kabupaten Brebes. Cangkang yang didapat segera dibersihkan dan disimpan pada freezer semalam sebelum digunakan. Tepung jagung dan tepung juwawut digunakan sebagai sumber fosfor pada tepung tulang. Bahan kimia yang digunakan

adalah HCl 2N dan aquadest. Bahan-bahan lain yang digunakan adalah bahan pendukung dalam pembuatan *cookies*, seperti mentega, gula halus, vanili, tepung terigu dan lain sebagainya. Bahan pembuatan ekstrudat seperti beras, minyak goreng, margarine dan lain sebagainya. Pada pembuatan fish nugget diperlukan bahan-bahan seperti daging ikan nila, air es, garam, minyak, tepung roti dan lain sebagainya.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor yang terdiri dari tiga taraf dengan tiga kali ulangan. Faktor yang diamati adalah faktor penambahan tepung kalsium pada produk, yaitu penambahan tepung cangkang kerang simping dengan tepung jagung (A1, A2, A3), penambahan tepung cangkang kerang simping dengan tepung juwawut (B1, B2, B3) dan kontrol atau tanpa penambahan tepung kalsium (C1, C2, C3). Parameter yang diamati adalah kadar kalsium, fosfor, hedonik dan analisa preferensi konsumen.

Preparasi Tepung Tulang

Pembuatan tepung kalsium berdasarkan metode Agustini *et al.* (2011) dilakukan melalui diversifikasi bahan, yaitu tepung cangkang kerang simping dengan sumber fosfor (jagung atau juwawut). Pada hasil didapatkan dua jenis tepung kalsium, yaitu tepung kalsium A (pencampuran tepung cangkang kerang simping dengan tepung jagung) dan tepung kalsium B (Pencampuran tepung cangkang kerang simping dengan tepung juwawut).

Formulasi dilakukan melalui penghitungan kandungan kalsium dan fosfor dalam produk makanan ringan yang akan dihasilkan. Perhitungan formulasi bahan-bahan yang digunakan berdasarkan data kandungan kalsium dan fosfor dalam bahan-bahan pangan yang tercantum dalam Departemen Kesehatan Republik Indonesia (2005) sehingga rasio kalsium dan fosfor sesuai (rasio Ca/P 3 : 1). Berikut adalah hasil formulasi produk makanan ringan kaya kalsium.

Penentuan Kadar Kalsium

Penentuan kalsium bertujuan mengetahui kandungan kalsium dari berbagai produk. Penentuan dilakukan dengan mengukur sampel yang sudah di destruksi secara basah pada *Automatic Absorption Spectrophotometer* (AAS) dengan menggunakan panjang gelombang 420 nm. Sampel yang telah diabukan ditambahkan 5-6 mL HCl 6 N dan dipanaskan. Selanjutnya ditambahkan 15 mL HCl

3 N dan dipanaskan dan disaring. Blanko disiapkan dengan menggunakan sejumlah pereaksi yang sama. Larutan sampel dan blanko diukur absorpsi dengan AAS pada panjang gelombang 420 nm.

Penentuan Kadar Fosfor

Sampel dilarutkan dengan asam sitrat untuk mengubah semua metafosfat dan pirofosfat menjadi ortofosfat. Kemudian sampel dilarutkan dengan asam molibdat dan asam vanadat sehingga ortofosfat yang ada dalam sampel akan bereaksi dengan pereaksi-pereaksi tersebut dan membentuk kompleks asam vanadimolibdofosfat yang berwarna kuning orange. Intensitas warna senyawa kompleks tersebut diukur dengan spektrofotometer panjang gelombang 400 nm.

Uji Hedonik

Analisis sensori digunakan untuk menduga produk apa yang paling disukai oleh panelis. Selanjutnya produk terpilih digunakan dalam analisis potensi pasar. Uji hedonik dilakukan terhadap *cookies*, ekstrudat, dan *Fish Nugget* dilakukan oleh 30 panelis. Uji hedonik selain bertujuan untuk mengetahui tingkat penerimaan konsumen terhadap produk pada skala laboratorium, juga untuk menentukan produk terpilih dimana produk yang memiliki nilai tertinggi akan akan dinilai pada tahapan selanjutnya yaitu survei pasar serta dibandingkan dengan produk komersial.

Survei Potensi Pasar

Survei potensi pasar untuk mengetahui tingkat penerimaan masyarakat terhadap produk hasil uji hedonik terbaik skala laboratorium. Pada survei potensi pasar menggunakan metode *purposive sampling* (Purwadi, 2000). Metode ini dilakukan melalui wawancara responden dengan mendistribusikan produk pada 120 responden berdasarkan klasifikasi yang telah ditentukan diantaranya adalah klasifikasi umur yaitu 10-12 tahun (anak-anak), 13-22 tahun (remaja) dan 23-60 tahun (dewasa) serta klasifikasi letak geografis tempat tinggal yaitu pusat kota dan pinggiran kota Semarang.

Survei pasar dilakukan dengan pengumpulan data dari para responden yang dituangkan pada kuesioner yang telah disediakan. Kuesioner mencakup beberapa pertanyaan kepada responden tentang harga, dan spesifikasi produk (penampilan, warna, rasa, tekstur, kemasan, dan kepraktisan) yang diinginkan responden. Kuisisioner juga menanyakan minat responden di dalam membeli produk serta membandingkan produk makanan ringan kaya kalsium dengan produk komersial yang serupa.

Hasil dan Pembahasan

Tepung kalsium dapat dibuat dari segala jenis limbah cangkang kerang atau tulang ikan hasil dari proses *deboning* (Penghilangan tulang atau pengupasan cangkang). Pemanfaatan limbah cangkang kerang atau tulang ikan merupakan penyelesaian masalah limbah cangkang menjadi lebih berdaya guna. Dalam penelitian tidak ada persyaratan ukuran minimum atau maksimum cangkang kerang simping yang digunakan, namun diutamakan adalah kerang yang berumur dewasa. Menurut Joll and Caputti (1995) tidak ada ukuran minimal cangkang kerang simping yang diambil di perairan Australia Barat, tetapi batasan diberlakukan terhadap *mesh size* yang digunakan pada *jaring trawl*. Hanya jaring dengan *mesh size* minimal yaitu 100 mm yang diijinkan karena kecil kemungkinan menangkap kerang simping berukuran kurang dari 80 mm, sedangkan ukuran kerang simping yang ditangkap di perairan Brebes adalah antara 176 – 875 mm (Widowati *et al.*, 2008).

Modifikasi tepung cangkang kerang simping dengan sumber fosfor tepung jagung dan tepung jawawut menghasilkan kadar kalsium dan fosfor yang bervariasi. Kadar kalsium pada produk berkisar antara 4,84 - 950 mg/ 100 g. Formulasi kalsium dan fosfor disesuaikan dengan kadar yang tidak terlalu tinggi dengan tujuan agar seluruh kalsium yang terkandung dapat terserap secara optimal. Data rasio kalsium dan fosfor *snack* berkalsium disajikan pad Tabel 1.

Tabel 1. Data Rasio Nilai Ca/P Snack Kaya Kalsium

Jenis Produk	Kontrol (0%)	Formulasi tepung cangkang kerang simping dengan tepung jagung	Formulasi tepung cangkang kerang simping dengan tepung jawawut
<i>Cookies</i> (mg/100 g)	14,48 : 68,24	349,01 : 99,58	740 : 60
Rasio Ca/P	1 : 4,71	3,5 : 1	12,3 : 1
Ekstrudat (mg/100 g)	4,84 : 38,25	582,66 : 180	950 : 280
Rasio Ca/P	1 : 7,9	3,2 : 1	3,39 : 1
<i>Fish Nugget</i> (mg/100 g)	32,81 : 91,38	293,96 : 73,96	910,01 : 260,03
Rasio Ca/P	1 : 2,78	3,9 : 1	3,4 : 1

Cookies dengan modifikasi tepung kalsium dengan tepung jagung ataupun tepung jawawut menghasilkan *cookies* dengan kadar kalsium yang lebih tinggi daripada kalsium kontrol (Tabel 1). *Cookies* komersial kadar kalsium hanya sebesar 0,209%, sementara belum ada persyaratan mengenai batas maksimal ataupun minimal kadar kalsium maupun fosfor pada produk *cookies*. Khrishnan et al. (2011) menjelaskan bahwa biskuit fortifikasi *finger millet* atau sejenis jawawut berkalsium tinggi sebanyak 10-20% menghasilkan kadar kalsium sebesar 112-180 mg/100 g lebih rendah daripada *cookies* hasil penelitian dengan fortifikasi tepung cangkang kerang simping dengan tepung jawawut (740 mg/ 100 g). Hal ini disebabkan karena adanya penambahan tepung cangkang kerang simping dengan kandungan kalsium yang tinggi (17.230 mg/100 g). Hasil uji statistik analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perbedaan perlakuan penambahan formula tepung kalsium (kontrol 0%, penambahan tepung cangkang simping dengan tepung jagung dan tepung cangkang simping dengan tepung jawawut) memberikan pengaruh sangat nyata (F hitung [247892,41] > F tabel 5% [5,14] dan F tabel 1% [10,92] terhadap kadar kalsium *cookies*. Hasil uji Beda Nyata Jujur menunjukkan bahwa pada setiap perlakuan menghasilkan kadar kalsium yang berbeda sangat nyata ($p \leq 0,01$).

Kadar fosfor pada hasil penelitian berkisar antara 60 - 99,58 mg/100 g, lebih besar daripada kadar fosfor *cookies* komersial (0,012%). Rasio kalsium dan fosfor yang didapat dari penelitian ini adalah 1 : 4,7 (Ca/P) pada *cookies* kontrol, 3 : 1 pada *cookies* formulasi tepung cangkang kerang simping dengan tepung jagung sedangkan pada *cookies* formulasi tepung cangkang kerang simping dengan tepung jawawut rasio kalsium fosfor masih jauh, yaitu 12 : 1. Ketidakseimbangan rasio kalsium dan fosfor pada perlakuan formulasi tepung cangkang kerang simping dengan tepung jawawut diduga disebabkan karena pengadukan adonan yang kurang homogen sehingga rasio kalsium dan fosfor pada *cookies* berbeda dengan hasil formulasi awal. Hal ini dapat disiasati dengan pembuatan adonan dalam skala kecil.

Komposisi produk diformulasikan agar rasio kalsium dan fosfor pada hasil akhir adalah 3 : 1 (Ca/P) dengan tujuan agar produk pangan dapat terserap sempurna. Penyerapan kalsium perbandingan antara kalsium dan fosfor adalah 1 : 1 sampai dengan 3 : 1. Perbandingan yang lebih besar akan menyebabkan penyakit defisiensi kalsium. Pada *cookies* komersial rasio kalsium dan fosfor adalah 17 : 1, perlu untuk

diformulasikan agar kalsium terserap optimal oleh tubuh. Studi mengenai biskuit dengan fortifikasi tepung tulang ikan patin menghasilkan persentase kelarutan kalsium dan fosfor 95,6%. Kelarutan yang tinggi menyebabkan kalsium dan fosfor pada biskuit menjadi mudah diserap oleh tubuh (Kaya, 2008). Hasil uji statistik analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perbedaan perlakuan penambahan formula tepung kalsium (0%, penambahan tepung cangkang simping dengan tepung jagung dan tepung cangkang simping dengan tepung jawawut) memberikan pengaruh sangat nyata (F hitung [11,28] > F tabel 5% [5,14] dan F tabel 1% [10,92] terhadap kadar fosfor *cookies*. Hasil uji Beda Nyata Jujur menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kadar fosfor yang nyata ($p > 0,05$) antara perlakuan 0% dengan perlakuan penambahan tepung cangkang kerang simping dengan tepung jagung. Dalam hal ini hasil optimum dicapai pada *cookies* perlakuan formulasi tepung cangkang kerang simping dengan tepung jagung yang menghasilkan rasio kalsium dan fosfor 3 : 1 (Ca/P).

Hasil analisis kadar kalsium ekstrudat berkisar antara 4,84 - 950 mg/100 g. Kadar kalsium yang didapatkan pada penelitian lebih rendah dari ekstrudat *amaranth* yaitu sebesar 133,2 mg/100 g (Ferreira dan Areas, 2010) sedangkan pengujian ekstrudat komersial hanya satu produk yang mengandung kalsium yaitu sebesar 2% per sajian 28 gram. SNI 01-2886-2000 tidak menyertakan persyaratan maksimal ataupun minimal kalsium dan fosfor pada produk ekstrudat. Hasil uji statistik analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perbedaan perlakuan penambahan formula tepung kalsium (0%, penambahan tepung cangkang simping dengan tepung jagung dan tepung cangkang simping dengan tepung jawawut) memberikan pengaruh sangat nyata (F hitung [14389,07] > F tabel 5% [5,14] dan F tabel 1% [10,92] terhadap kadar kalsium ekstrudat. Hasil uji Beda Nyata Jujur menunjukkan bahwa pada setiap perlakuan menghasilkan kadar kalsium yang berbeda sangat nyata ($p \leq 0,01$).

Kadar fosfor ekstrudat hasil penelitian berkisar antara 38,25 - 280 mg/ 100 g lebih rendah dari kandungan fosfor ekstrudat *amaranth* sebesar 1295 mg/ 100 g. Hasil uji statistik analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perbedaan perlakuan penambahan formula tepung kalsium (0%, penambahan tepung cangkang simping dengan tepung jagung dan tepung cangkang simping dengan tepung jawawut) memberikan pengaruh sangat nyata (F hitung [14389,07] > F tabel 5% [5,14] dan F tabel 1% [10,92] terhadap kadar fosfor ekstrudat. Hasil uji Beda Nyata Jujur menunjukkan

bahwa pada setiap perlakuan menghasilkan kadar kalsium yang berbeda sangat nyata ($p \leq 0,01$). Rasio kalsium dan fosfor 3 : 1 (Ca/P) didapatkan baik pada perlakuan formulasi tepung cangkang kerang simping dengan tepung jagung maupun tepung cangkang kerang simping dengan tepung jawawut. Ekstrudat dengan formulasi tepung cangkang kerang simping dengan tepung jagung lebih mendekati rasio kalsium dan fosfor 3 : 1 (Ca : P = 582,66 : 180 mg/ 100 g).

Pengujian kadar kalsium dan fosfor juga dilakukan terhadap produk basah, yaitu *fish nugget*. Pada hasil kadar kalsium berkisar antar 32,81 – 910,01 mg/100. Hasil uji statistik analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perbedaan perlakuan penambahan formula tepung kalsium (0%, penambahan tepung cangkang simping dengan tepung jagung dan tepung cangkang simping dengan tepung jawawut) memberikan pengaruh sangat nyata (F hitung [177784,43] > F tabel 5% [5,14] dan F tabel 1% [10,92] terhadap kadar kalsium *fish nugget*. Hasil uji Beda Nyata Jujur menunjukkan bahwa pada setiap perlakuan menghasilkan kadar kalsium yang berbeda sangat nyata ($p \leq 0,01$).

Kadar fosfor *fish nugget* hasil penelitian berkisar antara 38,25-280 mg/ 100 g. Hasil uji statistik analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perbedaan perlakuan penambahan formula tepung kalsium (0%, penambahan tepung cangkang simping dengan tepung jagung dan tepung cangkang simping dengan tepung jawawut) memberikan pengaruh sangat nyata (F hitung [32,48] > F tabel 5% [5,14] dan F tabel 1% [10,92] terhadap kadar fosfor ekstrudat. Hasil uji Beda Nyata Jujur menunjukkan bahwa perlakuan tepung kalsium dengan tepung jagung dan perlakuan tepung kalsium dengan tepung jawawut menghasilkan kadar kalsium yang berbeda sangat nyata ($p \leq 0,01$). Rasio kalsium dan fosfor 3 : 1 (Ca/P) didapatkan baik pada perlakuan formulasi tepung cangkang kerang simping dengan tepung jagung

maupun tepung cangkang kerang simping dengan tepung jawawut. *Fish nugget* dengan formulasi tepung cangkang kerang simping dengan tepung jagung lebih mendekati rasio kalsium dan fosfor 3 : 1 (Ca : P = 910,01 mg/ 100 g : 260,03 mg/100 g).

Pada Tabel 1. memperlihatkan bahwa penelitian didapatkan produk makanan ringan baik produk kering (*cookies* dan ekstrudat) maupun produk basah (*fish nugget*) dengan rasio kalsium dan fosfor pada kisaran 3 : 1 (Ca/P). *Cookies* dengan formulasi tepung cangkang kerang simping dengan tepung jawawut didapatkan hasil perbandingan yang kurang sesuai, diduga karena pengadukan yang kurang homogen. Berbagai produk makanan ringan kaya kalsium dapat digunakan sebagai asupan pemenuh kalsium yang mudah diserap. Kelebihan dari makanan ringan tersebut adalah sebagai asupan pengganti susu. Selain memiliki rasio kalsium dan fosfor yang seimbang, juga cocok dikonsumsi bagi vegetarian maupun konsumen yang alergi dengan susu (*lactat intoleran*).

Uji Sensori

Hasil uji sensori *snack* fortifikasi tepung cangkang kerang simping disajikan pada Tabel 2.

Cookies

Kenampakan Cookies

Cookies yang difortifikasi dengan tepung kalsium menyebabkan perbedaan pada nilai hedonik spesifikasi kenampakan baik pada *cookies* fortifikasi tepung cangkang kerang simping dengan jagung maupun *cookies* fortifikasi tepung cangkang kerang simping dengan tepung jawawut. Kenampakan *cookies* dipengaruhi oleh karakteristik bahan penyusun *cookies* serta warna dan bentuk *cookies*. Kenampakan yang paling disukai oleh panelis adalah *cookies* fortifikasi tepung cangkang kerang simping dengan tepung jagung dengan nilai rata-rata 7,43 yang ditunjukkan pada Tabel 2. dan termasuk

Tabel 2. Hasil uji sensori snack yang difortifikasikan dengan tepung cangkang kerang simping

Parameter	<i>Cookies</i>		Ekstrudat		<i>Fish Nugget</i>	
	TSJG	TSJW	TSJG	TSJW	TSJG	TSJW
Fortifikasi						
Kenampakan	7,43	7,20	7,17	7,43	7,07	7,03
Aroma	7,37	7,27	7,37	7,37	7,23	7,23
Rasa	7,83	7,07	7,33	7,83	6,83	7,47
Warna	7,13	7,03	7,13	7,13	7,07	7,1
Tekstur	7,33	6,9	7,17	7,33	7,07	7,07
X	7,42	7,09	7,23	7,42	7,05	7,18

Keterangan :

TSJG : Tepung Cangkang Kerang Simpung dan Tepung Jagung

TSJW : Tepung Cangkang Kerang Simpung dan Tepung Jawawut

dalam skala suka. Kenampakan yang dihasilkan berwarna kuning kecokelatan, bentuk rapi dengan pengembangan yang cukup serta sedikit berongga pada bagian bawah.

Aroma Cookies

Aroma dapat mempengaruhi kesukaan panelis terhadap produk tersebut. *Cookies* dengan fortifikasi tepung cangkang kerang simping dengan tepung jagung memberikan nilai rata-rata yang lebih tinggi daripada yang difortifikasikan dengan tepung cangkang kerang simping dengan tepung jawawut, yaitu sebesar 7,37 atau termasuk dalam skala suka. Aroma *cookies* dapat ditimbulkan oleh mentega, vanili serta bahan tepung yang digunakan. Diduga tepung jagung pada formula yang dipanaskan berinteraksi dengan bahan dasar lain sehingga menambah aroma harum pada *cookies*.

Rasa Cookies

Cookies fortifikasi tepung cangkang kerang simping dengan tepung jagung memberikan penilaian rasa yang lebih tinggi yaitu sebesar 7,83. Rasa yang dihasilkan seperti rasa *cookies* pada umumnya yaitu manis secara homogen. Selain gula, timbulnya rasa manis juga disebabkan karena tingginya kandungan karbohidrat dalam bahan penyusun. Karbohidrat mempengaruhi terbentuknya senyawa volatil pembentuk rasa (Naknean dan Meenune, 2010).

Warna Cookies

Hasil hedonik menunjukkan bahwa *cookies* formulasi tepung cangkang kerang simping dengan tepung jagung memberikan lebih disukai panelis dengan nilai rata-rata 7,13 atau termasuk dalam skala suka. *Cookies* yang dihasilkan berwarna kuning merata dengan warna cokelat pada bagian bawah, sedangkan pada *cookies* fortifikasi tepung cangkang kerang simping dengan tepung jawawut berwarna kecokelatan. Hal ini disebabkan adanya penambahan tepung jagung dan tepung jawawut pada bahan penyusun *cookies*. Biji tepung jawawut berwarna cokelat kemerahan namun masih dapat diterima (*acceptable*) untuk diolah menjadi bahan makanan (Taylor *et al.*, 2006). Pada warna biskuit dengan penambahan tepung jawawut lebih gelap daripada biskuit kontrol. Menurut Khrisnan *et al.* (2011) biskuit dengan penambahan *finger millet* atau sejenis tepung jawawut menghasilkan karakteristik sensori yang lebih rendah daripada biskuit kontrol. Karakteristik tersebut diantaranya adalah warna, karakteristik permukaan, warna serpihan, tekstur dan kualitas makanan.

Warna cokelat pada bagian bawah *cookies* disebabkan reaksi *maillard* karena penggunaan suhu tinggi menyebabkan gula mengalami karamelisasi. Oleh karena itu sebaiknya dalam pembuatan *cookies* waktu pemanasan harus sesingkat mungkin dengan menggunakan *oven* elektrik agar suhu stabil dan tidak mengalami reaksi *maillard* yang berlebihan.

Tekstur Cookies

Penambahan tepung cangkang kerang simping dalam formulasi memberikan pengaruh nyata terhadap kesukaan panelis terhadap tekstur atau justru lebih disukai daripada *cookies* kontrol (tanpa penambahan) sehingga dapat disimpulkan bahwa tepung cangkang kerang simping dapat diterima sebagai bahan tambahan pada produk pangan. Penambahan tepung cangkang kerang simping dengan tepung jagung pada formulasi *cookies* cenderung lebih disukai oleh panelis dengan nilai rata-rata 7,33 atau termasuk dalam skala suka. Selain itu semakin tinggi kadar kalsium dapat mempengaruhi peningkatan karakteristik fisik *cookies*. Hal ini memperlihatkan bahwa umumnya panelis lebih menyukai *cookies* yang bertekstur keras dan tidak mudah hancur.

Ekstrudat

Kenampakan Ekstrudat

Penambahan tepung cangkang kerang simping dengan tepung jawawut pada formulasi ekstrudat cenderung lebih disukai oleh panelis dengan nilai rata-rata 7,43 atau termasuk dalam skala suka. Penambahan tepung cangkang kerang simping tidak terlalu berpengaruh terhadap kenampakan ekstrudat. Ekstrudat disukai oleh panelis karena menghasilkan kenampakan yang bulat dan rapi dengan rongga sedikit, sebaliknya ekstrudat fortifikasi tepung cangkang kerang simping dengan tepung jagung menghasilkan kenampakan yang lebih panjang, lebih mengembang namun berongga banyak. Besar kecil derajat pengembangan ditentukan oleh banyak sedikitnya jumlah pati yang tergelatinasi.

Aroma Ekstrudat

Pada uji hedonik ekstrudat didapatkan nilai yang sama antara ekstrudat fortifikasi tepung cangkang kerang simping dengan tepung jagung maupun dengan tepung jawawut dengan nilai rata-rata 7,37 atau termasuk dalam skala suka. Diduga aroma dari ekstrudat berasal dari penambahan margarin dan bumbu yang digunakan. Penambahan flavor memperlihatkan bahwa tingkat penerimaan panelis

cenderung meningkat, selain itu penambahan lemak pada bahan makanan lemak pada produk ekstrusi akan mengubah flavor.

Rasa Ekstrudat

Berdasarkan uji hedonik dihasilkan ekstrudat fortifikasi tepung cangkang kerang simping dengan tepung jawawut memiliki nilai rata-rata tertinggi, yaitu 7,83. Diduga hal ini disebabkan karena penambahan margarin dan bumbu pada saat proses pelapisan (*coating*). Margarin dibuat lemak nabati dan garam sehingga memberikan cita rasa yang asin gurih. Rasio pengembangan ekstrudat fortifikasi tepung cangkang kerang simping dengan tepung jawawut yang tidak terlalu besar menyebabkan proses pelapisan (*coating*) minyak, margarin dan bumbu menjadi lebih merata di seluruh bagian.

Warna Ekstrudat

Pada uji hedonik, parameter warna baik pada ekstrudat fortifikasi tepung cangkang kerang simping dengan tepung jagung maupun dengan tepung jawawut memiliki tingkat kesukaan panelis yang sama yaitu 7,13. Dapat diartikan bahwa panelis menerima spesifikasi warna pada ekstrudat. Penambahan tepung cangkang kerang simping tidak memberikan perbedaan terhadap warna pada ekstrudat, karena memiliki warna yang putih sedikit kemerahan. Warna pada ekstrudat dipengaruhi oleh bahan penyusun yaitu margarin, tepung jagung ataupun tepung jawawut. Pada ekstrudat fortifikasi tepung cangkang kerang simping dengan tepung jagung menghasilkan warna putih kekuningan sedangkan ekstrudat fortifikasi tepung cangkang kerang simping dengan tepung jawawut menghasilkan warna putih pucat.

Tekstur Ekstrudat

Faktor tekstur pada pangan sangat berpengaruh terhadap penampilan, nutrisi, umur simpan dan tingkat kesukaan pada suatu produk pangan. Pada uji hedonik panelis cenderung lebih menyukai ekstrudat fortifikasi tepung cangkang kerang simping dengan tepung jawawut dengan nilai rata-rata 7,33. Panelis lebih menyukai karena produk tidak begitu berongga atau berpori-pori kecil serta tidak mudah hancur. Ekstrudat memiliki rasio pengembangan yang lebih besar dengan rongga atau pori-pori yang besar sehingga mudah hancur. Kerenyahan yang terbentuk dari produk disebabkan terbentuknya struktur kaku dan tekstur yang berpori setelah dikeluarkan dari ekstruder.

Fish Nugget

Kenampakan Fish Nugget

Parameter kenampakan *fish nugget* meliputi bentuk, ukuran, warna serta kerapian. Hasil uji hedonik menunjukkan bahwa *fish nugget* fortifikasi tepung cangkang kerang simping dengan tepung jagung lebih disukai dengan nilai rata-rata 7,07. Oleh karena pemanasan, pati tepung jagung tergelatinasi sehingga *fish nugget* lebih mengembang dibandingkan fortifikasi tepung cangkang kerang simping dengan tepung jawawut. Umumnya panelis menyukai produk *nugget* yang tidak terlalu tipis dan tidak terlalu tebal. Ketebalan rata-rata *fish nugget* berkisar antara 1-1,5 cm. Kerapian dinilai dari warna *breadcrumb* atau tepung roti yang merata dan melekat sempurna.

Aroma Fish Nugget

Hasil uji hedonik menunjukkan nilai rata-rata yang sama antara *fish nugget* fortifikasi tepung cangkang kerang simping dengan tepung jagung maupun tepung jawawut yaitu 7,23 atau termasuk dalam skala suka. Aroma harum *fish nugget* berasal dari daging ikan. Pada ikan mengandung senyawa volatil yang menimbulkan aroma dan rasa. Daging ikan yang diolah dengan suhu tinggi menimbulkan aroma manis, segar, berbau seperti rumput laut dan harum.

Rasa Fish Nugget

Pada uji hedonik, panelis cenderung lebih menyukai *fish nugget* fortifikasi tepung cangkang kerang simping dengan tepung jawawut dibanding dengan tepung jagung. Hasil penilaian uji hedonik spesifikasi rasa sebesar 7,47 atau termasuk dalam skala suka. Formula *fish nugget* tepung cangkang kerang simping dengan tepung jawawut memiliki rasa ikan yang lebih kuat dikarenakan tepung jawawut memiliki rasa yang tawar dan tidak memberikan aroma yang kuat sehingga cocok untuk dijadikan tepung (Taylor *et al.*, 2006), sedangkan tepung jagung memiliki kandungan glukosa yang tinggi sehingga memberi efek rasa manis.

Warna Fish Nugget

Hasil uji hedonik menunjukkan bahwa *fish nugget* fortifikasi tepung cangkang kerang simping dengan tepung jawawut lebih disukai dengan nilai rata-rata 7,1. Tepung cangkang kerang simping yang diformulasikan dengan tepung jawawut dicampurkan ke dalam bahan dasar yaitu daging ikan menghasilkan warna yang putih pucat, sedangkan pada *fish nugget* fortifikasi tepung cangkang kerang simping dengan

tepung jagung menghasilkan warna yang putih kekuningan.

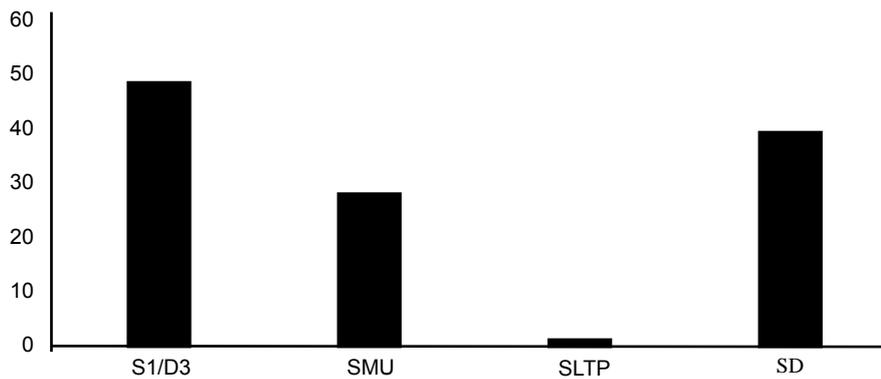
Tekstur Fish Nugget

Pada tekstur, hasil uji hedonik menunjukkan nilai rata-rata yang sama antara *fish nugget* fortifikasi tepung cangkang kerang simping dengan tepung jagung maupun dengan tepung jawawut yaitu sebesar 7,07 atau termasuk dalam skala disukai. *Fish nugget* yang dihasilkan memiliki tekstur yang agak kasar disebabkan karena bahan dasar yang dipakai adalah daging ikan giling yang masih mengandung serat-serat daging (stroma) serta komponen bahan penyusun yaitu tepung yang dibuat langsung dari tepung jagung atau tepung jawawut yang digiling, bukan diambil patinya sehingga memberi efek kasar pada tekstur. Salah satu faktor yang menentukan tingkat kesukaan

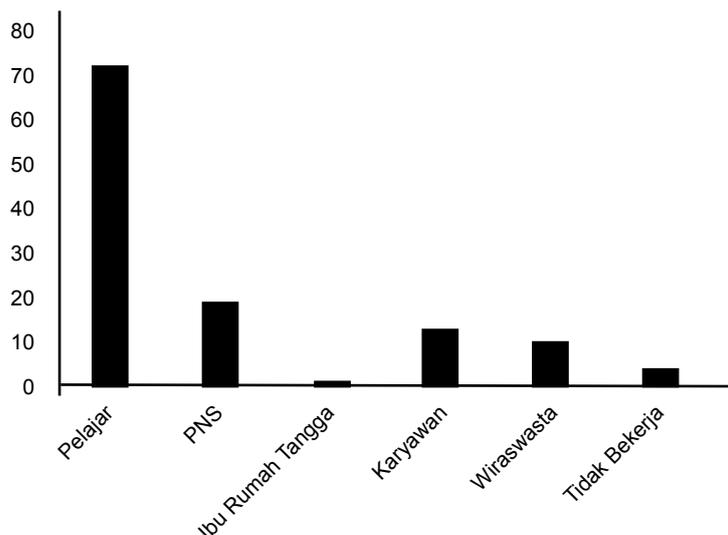
konsumen terhadap *fish nugget* adalah *gel strength*. Aktivitas ATPase dari miosin, aktomiosin atau miofibril mempengaruhi kemampuan pembentukan gel pada daging ikan.

Analisis Potensi Pemasaran

Dalam penelitian ini wilayah Kota Semarang dijadikan sebagai lokasi distribusi pengambilan sampel responden yang dilakukan pada wilayah pusat kota Semarang dan pinggiran Kota Semarang. Dari hasil survei pasar hasil penelitian yang menggambarkan karakteristik responden yang terdiri atas umur, jenis kelamin, tingkat pendidikan, pendapatan dan gambaran pemahaman responden tentang produk. Berdasarkan survei dapat diketahui bahwa sebagian besar responden berjenis kelamin perempuan yaitu sebanyak 90 responden atau 75% dan sisanya 30 responden atau 25% berjenis kelamin laki-laki.



Gambar 1. Tingkat Pendidikan Responden



Gambar 2. Pekerjaan Responden

Umur Responden

Tabel 3. Umur Responden

Wilayah	Umur (Thn)		
	10-15	16-20	>21-25
Ngaliyan	20	17	26
Pedurungan	3	2	1
Semarang Selatan	11	1	8
Tembalang	6	12	13
Total	40	32	48
%	33,3	26,7	40

Responden yang berumur antara 10-15 tahun sebanyak 40 responden atau 33,3%, antara umur 16–20 tahun sebanyak 32 responden atau 26,7%, umur 21-25 sebanyak 14 responden atau 11,6%, umur 26–30 tahun sebanyak 3 responden atau 10,8%, umur 31–35 tahun sebanyak 6 responden atau 5 %, antara 36-40 tahun sebanyak 4 responden atau 3,3% dan lebih dari 40 tahun sebanyak 22 responden atau 18,3%.

Pendidikan Responden

Berdasarkan grafik dapat diketahui bahwa sebagian besar responden mempunyai tingkat pendidikan S1/ D3 dan SD masing-masing 49 responden atau 40,8% dan 20 responden atau 33.3%, tingkat pendidikan SMU sebanyak 29 responden atau 24,2%, tingkat pendidikan SLTP sebanyak 2 responden atau 1,7%.

Pekerjaan Responden

Berdasarkan grafik dapat diketahui bahwa sebagian besar responden sebagai pelajar/mahasiswa 73

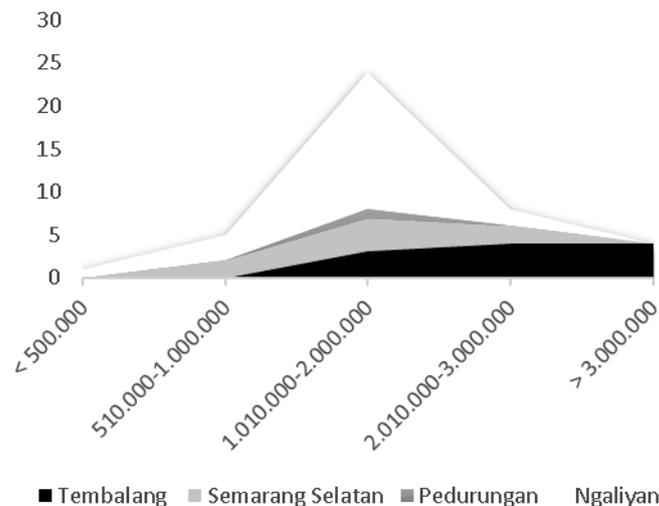
responden atau 60,8%, PNS yaitu sebanyak 19 responden atau 15,8%, sebagian lagi sebagai karyawan swasta sebanyak 13 responden atau 10,8%. Responden yang berprofesi sebagai wiraswasta dalam hal ini sebagai pedagang 10 responden atau 8,3%, sedangkan responden yang merupakan ibu rumah tangga sebanyak 1 orang atau 0,8% serta yang tidak bekerja sebanyak 4 responden atau 3,3%.

Pendapatan Responden

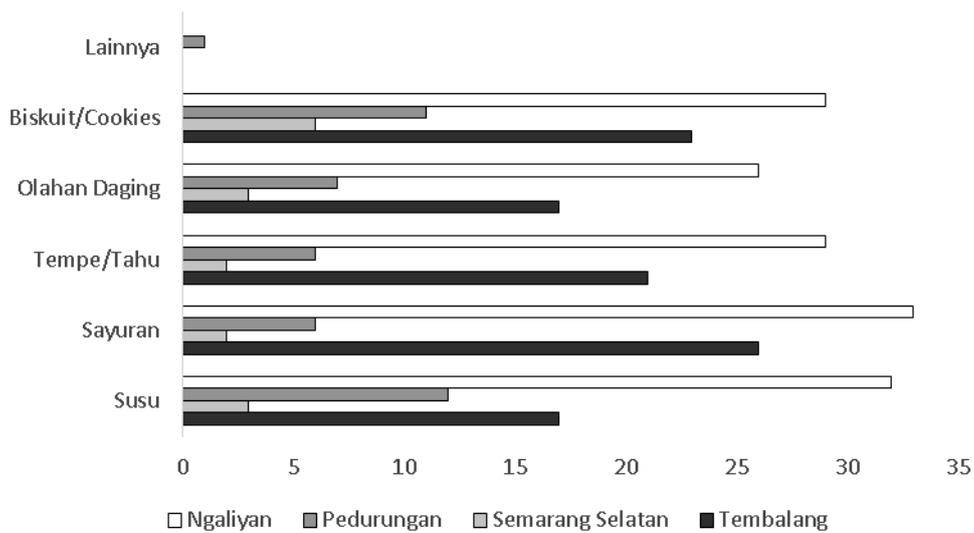
Pendapatan responden dihitung dari responden dengan tingkat umur yaitu dewasa. Responden dewasa dipilih karena diduga responden dewasa telah memiliki mata pencaharian tertentu. Berdasarkan tabel dapat diketahui bahwa responden yang memiliki pendapatan lebih dari Rp. 3.000.000,00 per bulan yaitu sebanyak 4 responden atau 9,5%, antara Rp. 2.010.000,00 – Rp. 3.000.000,00 per bulan sebanyak 8 responden atau 19%, antara Rp. 1.010.000,00 – Rp. 2.000.000,00 per bulan sebanyak 24 responden atau 57,14%, di atas Rp. 510.000,00 – Rp. 1.000.000,- per bulan sebanyak 5 responden atau 11,9%, dan sisanya kurang dari Rp. 500.000,00 per bulan sebanyak 1 responden atau 2,4%.

Kebiasaan Konsumsi Sumber kalsium

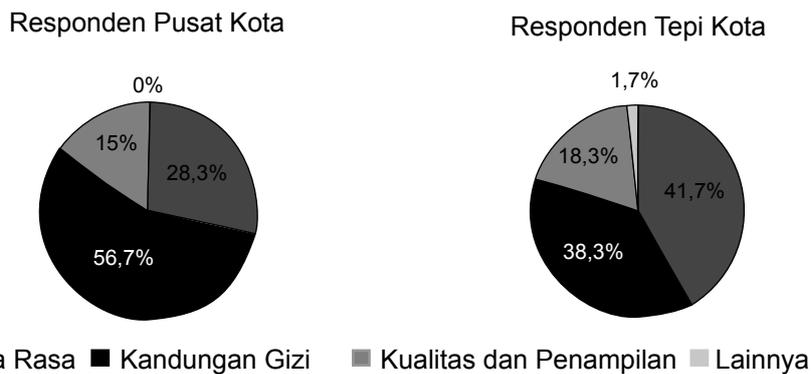
Berdasarkan grafik dapat diketahui bahwa makanan favorit atau kebiasaan konsumsi makanan sumber kalsium mayoritas adalah biskuit atau *cookies* berkalsium yaitu sebanyak 69 responden, sayuran menempati peringkat ke dua dengan 67 responden. Susu menempati urutan ke tiga dengan jumlah



Gambar 3. Tingkat Pendapatan



Gambar 4. Kebiasaan Makan Responden



Gambar 5. Point Terpenting dalam Produk

responden sebanyak 64 sedangkan urutan ke empat adalah tahu atau tempe sebanyak 57 responden dan ke lima adalah 53 responden memilih olahan daging. Selain itu sebanyak satu responden yang memilih produk lain yaitu buah-buahan sebagai pemenuh.

Pengukuran Sikap Konsumen

Respon konsumen terhadap suatu produk terdiri dari tiga komponen, yaitu komponen kognitif, afektif dan perilaku. Purwadi (2000) menjelaskan bahwa komponen kognitif berkaitan dengan kesadaran (*awareness*) dan pengetahuan (*knowledge*) konsumen. Komponen afektif berkaitan dengan perasaan konsumen terhadap produk seperti rasa suka, senang atau puas, sedangkan komponen perilaku konsumen berkenaan dengan niat dan tindakan konsumen dalam membeli produk yang ditawarkan.

Komponen Kognitif

Pada penelitian survei potensi pasar diketahui bahwa responden memiliki perhatian khusus terhadap produk. Point terpenting dalam produk menurut responden di wilayah pusat kota Semarang adalah kandungan gizi produk, yaitu sebesar 56,7% atau sebanyak 34 responden. Sedangkan responden di wilayah tepi kota Semarang cenderung memilih cita rasa sebagai point terpenting pada produk, yaitu sebanyak 25 responden atau 41,7%. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat kesadaran akan konsumsi makanan bergizi dalam hal ini kebutuhan makanan sumber kalsium cenderung lebih tinggi responden yang memiliki letak geografis di pusat kota, diduga karena menjungnya berbagai informasi kesehatan di wilayah pusat kota. Pendapat lain responden wilayah tepi kota Semarang sebanyak 1 responden atau 1,7% berpendapat bahwa point terpenting adalah harga produk. Hal ini menunjukkan bahwa harga suatu produk masih

Tabel 4. Hasil uji hedonik snack ekstrudat kaya kalsium dibandingkan dengan ekstrudat komersial.

Spesifikasi	Pusat Kota		Pinggiran kota	
	Ekstrudat Kalsium	Ekstrudat Komersial	Ekstrudat Kalsium	Ekstrudat Komersial
Penampilan	7,07	6,93	6,70	7,05
Warna	6,9	7,3	7,1	7,28
Aroma	7,83	6,78	7,20	7,23
Rasa	7,68	7,07	7,37	7,72
Tekstur	6,77	7,22	8,47	7,45
Kepraktisan	7,13	7,03	7,23	7,03
X	7,23	7,06	7,34	7,30

Keterangan : Nilai merupakan hasil rata-rata 120 panelis

X : Hasil rata-rata penilaian per parameter

menjadi pertimbangan dalam pembelian produk-produk makanan camilan atau snack.

Penilaian Afektif

Penilaian afektif dilakukan melalui daya saing produk ekstrudat kaya kalsium dengan ekstrudat komersial dilakukan dengan menggunakan uji hedonik meliputi penampilan, warna, aroma, rasa, tekstur dan kepraktisan untk mengetahui sikap yang menentukan perilaku konsumen. Purwadi (2000) menjelaskan bahwa untuk mengetahui sikap konsumen dari berbagai segmen pasar yang berbeda sangat berguna dalam memposisikan produk secara tepat. Pada saat uji hedonik kemasan produk komersial sengaja diganti dengan plastik putih (*repacking*) untuk menghindari indeks bias yang dimungkinkan dpat mempengaruhi subjektivitas responden. Hasil uji hedonik disajikan pada Tabel 4.

Penampilan ekstrudat dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor yang dapat mempengaruhi warna dan bentuk produk seperti penggunaan suhu tinggi, waktu atau lama pemanasan serta bahan formulasi ekstrudat yang digunakan yaitu beras, tepung cangkang kerang simping, tepung jagung atau tepung jawawut serta bumbu pelapis. Berdasarkan uji hedonik oleh responden di pinggiran kota Semarang spesifikasi penampilan dengan tingkat kepercayaan 95% diperoleh mutu $6,71 \leq \mu \leq 7,29$ sedangkan hasil penilaian responden di pusat kota diperoleh mutu $6,57 \leq \mu \leq 7,17$ sehingga produk ekstrudat kaya kalsium dan ekstrudat komersial layak konsumsi. Pada analisa statistik lanjutan menggunakan uji Kruskall Wallis nilai $X^2_{hitung} (0,013) < X^2_{tabel} (3,84)$ atau $Asymp.Sig (0,909) > \alpha (0,05)$ untuk penilaian responden di pinggiran kota dan $X^2_{hitung} (3,356) < X^2_{tabel} (3,84)$ atau $Asymp.Sig (0,067) > \alpha (0,05)$ untuk penilaian responden di pusat kota, maka H_0 diterima.

Responden baik di pusat kota maupun di pinggiran kota menilai tidak ada perbedaan yang nyata terhadap penilaian penampilan ekstrudat kaya kalsium dengan ekstrudat komersial. Dilihat dari aspek penampilan, responden di pinggiran kota Semarang cenderung lebih menyukai produk ekstrudat kaya kalsium hasil penelitian dengan nilai rata-rata 7,07 atau termasuk dalam skala suka. Diduga hal ini disebabkan karena ekstrudat kalsium merupakan produk baru di daerah pinggiran kota Semarang. Berdasarkan hasil penilaian responden dari spesifikasi penampilan, responden di pusat kota lebih menyukai ekstrudat komersial dengan nilai 7,05.

Hasil uji hedonik spesifikasi warna ekstrudat dengan tingkat kepercayaan 95% diperoleh mutu $6,79 \leq \mu \leq 7,41$ pada responden di pinggiran kota dan $6,95 \leq \mu \leq 7,43$ pada responden di pusat kota sehingga produk ekstrudat kaya kalsium dan ekstrudat komersial layak untuk dikonsumsi. Pada analisa statistik lanjutan menggunakan uji Kruskall Wallis dimana nilai $X^2_{hitung} (3,179) < X^2_{tabel} (3,84)$ atau $Asymp.Sig (0,075) > \alpha (0,05)$ pada penilaian responden di pinggiran kota dan $X^2_{hitung} (2,505) < X^2_{tabel} (3,84)$ atau $Asymp.Sig (0,113) > \alpha (0,05)$ pad penilaian responden di pusat kota maka H_0 diterima. Jadi tidak ada perbedaan yang nyata terhadap penilaian warna ekstrudat kaya kalsium dengan ekstrudat komersial. Dari spesifikasi warna ekstrudat komersial lebih disukai oleh responden dengan nilai rata-rata 7,3. Umumnya responden terutama lebih menyukai produk dengan warna menarik. Untuk memproduksi ekstrudat kaya kalsium dapat ditambahkan pewarna namun perlu untuk diketahui tingkat keamanannya bagi konsumen. Hasil uji hedonik spesifikasi warna responden pusat kota lebih menyukai warna ekstrudat komersial dengan nilai rata-rata 7,28. Pada ekstrudat komersial ditambahkan pewarna tambahan.

Berdasarkan uji hedonik spesifikasi aroma ekstrudat dengan tingkat kepercayaan 95% diperoleh mutu $7,03 \leq \mu \leq 7,58$ pada responden di pinggiran kota dan $7,94 \leq \mu \leq 7,50$ pada responden di pusat kota sehingga produk ekstrudat kaya kalsium dan ekstrudat komersial layak untuk dikonsumsi. Pada analisa statistik lanjutan menggunakan uji Kruskal Wallis dimana $X^2_{hitung} (6,823) > X^2_{tabel} (3,84)$ atau $Asymp.Sig (0,009) < \alpha (0,05)$ pada penilaian responden di pinggiran kota maka H_1 diterima. Pada penilaian responden di pusat kota $X^2_{hitung} (0,605) < X^2_{tabel} (3,84)$ atau $Asymp.Sig (0,437) > \alpha (0,05)$ sehingga H_0 diterima. Jadi terdapat perbedaan yang nyata terhadap penilaian aroma ekstrudat kaya kalsium dengan ekstrudat komersial di pinggiran Kota Semarang dan tidak terdapat perbedaan yang nyata pada penilaian responden di pusat kota Semarang. Perbedaan yang nyata pada aroma ekstrudat kaya kalsium dengan ekstrudat komersial adalah karena ekstrudat kaya kalsium menggunakan margarin dan sedikit bumbu, sedangkan ekstrudat komersial menggunakan banyak bumbu untuk menarik konsumen. Diduga distribusi *snack* dengan variasi rasa dan aroma masih belum merata di pinggiran kota Semarang.

Berdasarkan uji hedonik spesifikasi rasa ekstrudat dengan tingkat kepercayaan 95% diperoleh mutu hedonik $7,09 \leq \mu \leq 7,67$ pada penilaian responden di pinggiran kota dan $7,27 \leq \mu \leq 7,80$ pada penilaian responden di pusat kota sehingga produk ekstrudat kaya kalsium dan ekstrudat komersial layak untuk dikonsumsi. Pada analisa statistik lanjutan nilai $X^2_{hitung} (2,336) < X^2_{tabel} (3,84)$ atau $Asymp.Sig (0,126) > \alpha (0,05)$. Tidak ada perbedaan yang nyata terhadap penilaian rasa ekstrudat kaya kalsium dengan ekstrudat komersial pada penilaian responden di pinggiran kota Semarang, sedangkan di pusat kota $X^2_{hitung} (3,858) > X^2_{tabel} (3,84)$ atau $Asymp.Sig (0,050) = \alpha (0,05)$, maka H_1 diterima. Jadi terdapat perbedaan yang nyata terhadap penilaian rasa ekstrudat kaya kalsium dengan ekstrudat komersial. Prescott dan Young (2002) menjelaskan bahwa informasi mengenai kandungan MSG dan bahan tambahan dalam produk tidak memberikan pengaruh terhadap sikap konsumen. Penilaian terhadap spesifikasi rasa ekstrudat komersial lebih disukai daripada ekstrudat komersial dengan nilai rata-rata 7,68. Sebagai alternatif makanan sehat ekstrudat kalsium sengaja dibuat dengan rasa yang tidak terlalu kuat agar konsumen tidak berlebihan dalam mengonsumsi natrium atau sodium. Responden di pusat kota

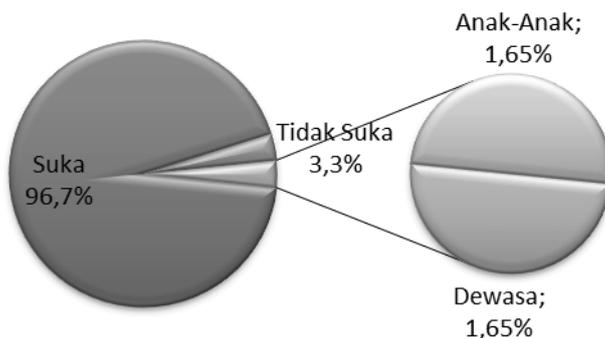
Semarang lebih menyukai aroma dan rasa ekstrudat komersial dengan masing-masing nilai rata-rata 7,23 dan 7,72.

Penilaian terhadap spesifikasi tekstur dihasilkan nilai rata-rata ekstrudat komersial lebih tinggi yaitu 7,22. Responden berpendapat tekstur produk komersial lebih renyah dan tidak membekas di mulut setelah dimakan. Berdasarkan uji hedonik spesifikasi tekstur ekstrudat dengan tingkat kepercayaan 95% diperoleh mutu $6,67 \leq \mu \leq 7,31$ dan $6,97 \leq \mu \leq 7,75$ sehingga produk ekstrudat kaya kalsium dan ekstrudat komersial layak untuk dikonsumsi. Pada analisa statistik lanjutan menggunakan uji Kruskal Wallis dimana nilai $X^2_{hitung} (2,911) < X^2_{tabel} (3,84)$ atau $Asymp.Sig (0,088) > \alpha (0,05)$ dan $X^2_{hitung} (0,513) < X^2_{tabel} (3,84)$ atau $Asymp.Sig (0,474) > \alpha (0,05)$, maka H_0 diterima. Jadi tidak ada perbedaan yang nyata terhadap penilaian tekstur ekstrudat kaya kalsium dengan ekstrudat komersial. Tekstur ekstrudat kaya kalsium lebih disukai oleh responden pusat kota Semarang dengan nilai rata-rata sebesar 8,47. Responden berpendapat bahwa tekstur ekstrudat kaya kalsium lebih lembut.

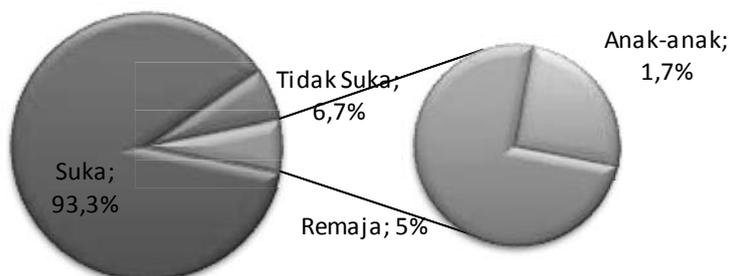
Responden menilai bahwa ekstrudat kaya kalsium lebih praktis dengan nilai rata-rata 7,13. Di lihat dari kebiasaan konsumsi sumber kalsium, responden di daerah pinggiran kota Semarang cenderung mengonsumsi susu atau biskuit kalsium. Responden berpendapat bahwa makanan ringan ekstrudat kaya kalsium dapat menjadi alternatif sumber kalsium selain susu dan biskuit. Hasil memperlihatkan bahwa responden di pinggiran kota Semarang telah memahami perlunya kalsium bagi tubuh. Pada hasil menunjukkan bahwa ekstrudat kaya kalsium lebih unggul 2,5% atau lebih disukai oleh responden di pinggiran Kota Semarang dibandingkan dengan ekstrudat komersial.

Hasil uji hedonik spesifikasi kepraktisan responden pusat kota Semarang lebih menyukai produk kaya kalsium dengan nilai rata-rata 7,23. Mereka berpendapat bahwa ekstrudat kaya kalsium lebih praktis, memenuhi nilai gizi kalsium serta langsung dapat dimakan (*ready to eat*). Di lihat dari segi kebiasaan makan responden di pusat kota cenderung menyukai sayuran dan susu. Ekstrudat kaya kalsium menjadi makanan ringan alternatif pemenuh asupan kalsium. Ekstrudat kaya kalsium memiliki daya saing terhadap produk komersial, bahkan lebih unggul sebesar 0,5% dibandingkan dengan ekstrudat komersial. Berdasarkan uji hedonik spesifikasi kepraktisan ekstrudat dengan tingkat kepercayaan

Respon Kesukaan Konsumen Daerah Tepi Kota Semarang



Respon Kesukaan Konsumen Daerah Pusat Kota Semarang



Gambar 6. Respon Kesukaan Konsumen

95% diperoleh mutu hedonik $6,64 \leq \mu \leq 7,52$ dan $7,00 \leq \mu \leq 7,58$ sehingga produk ekstrudat kaya kalsium dan ekstrudat komersial layak untuk dikonsumsi. Pada analisa statistik lanjutan menggunakan uji Kruskal Wallis nilai $X^2_{hitung} (0,170) < X^2_{tabel} (3,84)$ atau $Asymp.Sig (0,68) > \alpha (0,05)$, maka H_0 diterima. Jadi tidak ada perbedaan yang nyata terhadap penilaian kepraktisan ekstrudat kaya kalsium dengan ekstrudat komersial.

Penilaian Perilaku Konsumen

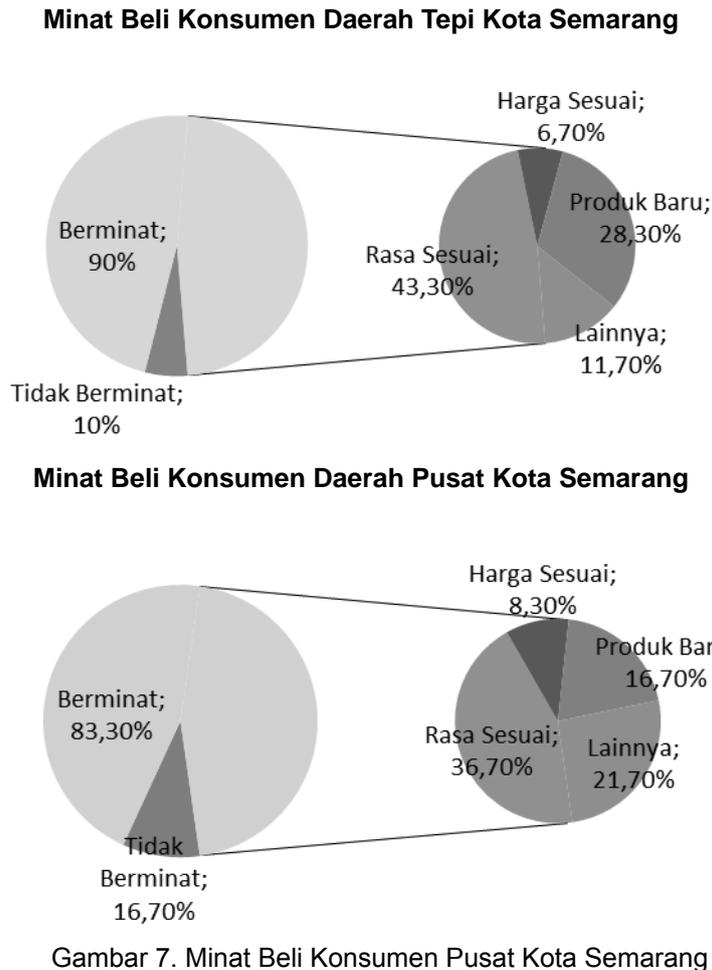
Penilaian perilaku konsumen dilakukan analisis potensi pasar dengan menampilkan tabel dan grafik secara deskriptif sehingga diketahui minat beli konsumen, responden yang menyukai, responden yang menyukai dan berminat membeli serta responden yang menyukai produk tetapi tidak berminat membeli. Di bawah ini adalah grafik respon kesukaan konsumen.

Pada daerah tepi kota Semarang responden yang menyukai produk yang ditawarkan 96,7 % sedangkan yang tidak menyukai terhadap produk yang ditawarkan 3,3 % diantaranya adalah dewasa sebanyak 1,65% serta anak-anak 1,65%. Dari jumlah 58 responden yang menyukai produk beralasan 44 responden karena rasa yang ditawarkan sesuai sedangkan

responden yang menyukai manfaat produk sebagai sumber kalsium alternatif sebanyak 11 orang.

Minat Beli Konsumen

Dari hasil survei di daerah tepi kota Semarang diketahui bahwa sebanyak 10% responden tidak berminat untuk membeli produk yang ditawarkan apabila dijual sedangkan 90% berminat untuk membeli produk. Responden yang berminat untuk membeli produk dengan alasan rasa sesuai selera adalah 43,3% sedangkan 28,3% karena ingin mencoba produk baru. Sedangkan di daerah pusat kota Semarang diketahui sebanyak 16,7% responden tidak berminat untuk membeli produk yang ditawarkan apabila dijual sedangkan 83,3% berminat untuk membeli produk. Hasil survei menyebutkan bahwa responden yang menyukai produk tidak seluruhnya berminat membeli apabila produk *ekstrudat* dijual di pasaran. Dari 114 responden atau 95% yang menyukai hanya sejumlah 104 responden atau 86,67 % yang berminat membeli produk, artinya terdapat 10 responden yang menyukai produk tetapi tidak berminat membeli. Beberapa alasan yang dikemukakan responden diantaranya karena banyak kebutuhan lain yang lebih prioritas dan alasan penghematan ekonomi.



Selain point-point penting yang harus ada pada produk, responden juga aktif memberikan masukan dan saran terhadap produk. Saran berupa peningkatan rasa dan peningkatan kualitas serta penampilan diberikan oleh responden pusat kota, masing-masing sebanyak 24 responden atau 40%. Sedangkan pada responden di wilayah tepi kota Semarang menyarankan adanya peningkatan rasa (lebih gurih) yaitu sebanyak 34 responden atau 56,7%.

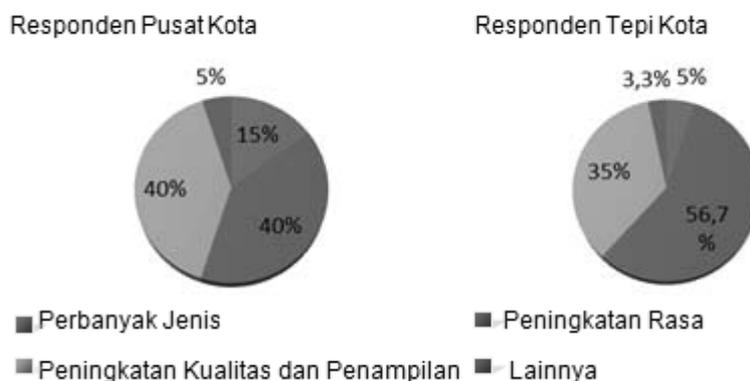
Dari keseluruhan wilayah sebanyak 5 responden memberi saran lain diantaranya adalah perbaikan kemasan agar lebih menarik dengan menggunakan *Modified Atmospher Packaging* (MAP), pemilihan bahan kemasan plastik metalizer yang tidak transparan serta pengurangan volume produk. Menurut responden camilan snack berbahan baku beras dan tepung jagung cenderung mengenyangkan.

Pada penelitian responden memberikan pendapat mengenai tempat pemasaran yang cocok untuk produk menurut responden. Sebanyak 27 responden atau 45% responden wilayah pusat kota Semarang

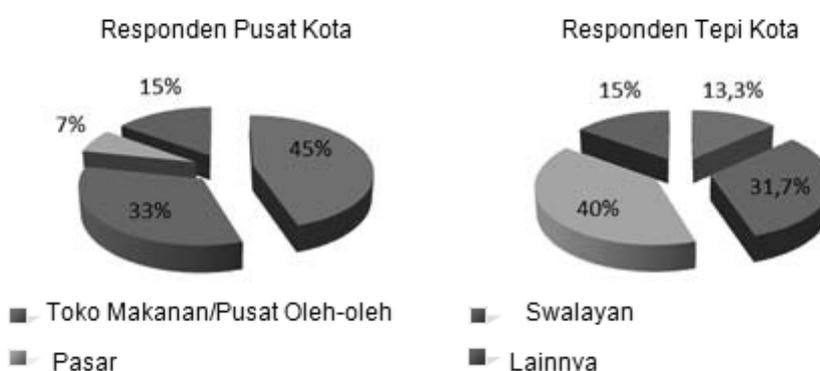
cenderung memilih toko makanan atau pusat oleh-oleh sebagai tempat pemasaran produk, mengingat produk memiliki nilai tambah yaitu alternatif teknologi tepat guna pengelolaan limbah cangkang kerang simping sehingga diharapkan menjadi makanan khas kota Semarang.

Sedangkan responden wilayah tepi kota Semarang lebih memilih pasar sebagai tempat pemasaran yang cocok untuk produk karena lebih mudah dijangkau oleh seluruh masyarakat serta bebas dari ongkos pajak tempat sebagaimana penjualan di pusat oleh-oleh maupun toko swalayan yang dibebankan kepada konsumen terkait dengan meningkatnya harga jual produk. Dari keseluruhan responden sebanyak 18 responden atau 15% memberikan alternatif lain tempat pemasaran diantaranya adalah di kantin sekolah sehingga konsumen pelajar dapat mengkonsumsi makanan sehat dengan mudah. Selain itu penjualan produk di toko-toko kecil di sekitar perumahan dipilih untuk distribusi pemasaran produk.

Penetapan harga jual dari hasil produksi produk *snack* ekstrudat dihitung berdasarkan jumlah keuntungan



Gambar 8. Saran terhadap Produk



Gambar 9. Respon Tempat Pemasaran Menurut Responden

yang diinginkan yaitu 200% per Kg dan biaya produksi per kg adalah Rp. Rp. 60.000,-. Di bawah ini rumus dan perhitungan penetapan harga jual adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Harga Jual (Kg)} &= \text{Biaya Produksi per Kg} \times 200\% \\ &= \text{Rp. } 60.000,- \times 200\% \\ &= \text{Rp. } 120.000,- \text{ per Kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Harga Jual (bungkus)} \\ &= \frac{\text{Rp. } 120.000,- \text{ per Kg}}{20 \text{ bungkus}} = \text{Rp. } 6.000,- \text{ per bungkus} \end{aligned}$$

Harga produk ekstrudat apabila dikomparasikan dengan harga permintaan responden dengan harga penawaran dapat dilihat pada Tabel 5.

Titik temu menunjukkan harga Rp. 3.000,- yang merupakan keseimbangan harga permintaan konsumen pusat kota dan tepi kota, sedangkan harga produk yang ditawarkan sebesar Rp. 6.000,- dirasakan responden terlalu berat terutama oleh responden, dengan alasan selain produk baru, harga tidak terjangkau. Selain itu volume 50 gram untuk konsumsi pribadi dirasakan responden terlalu mengenyangkan. Alternatif solusi yang dapat

diberikan adalah mengurangi volume produk dari 50 gram menjadi 30 gram dijual seharga Rp. 3.600,-.

Kontribusi kandungan kalsium terhadap %AKG dihitung berdasarkan kebutuhan energi 2000 kkal yang ditetapkan Acuan Label Gizi Badan POM (2007) yaitu 800 mg. Kontribusi *snack* ekstrudat fortifikasi tepung cangkang kerang simping dan tepung jagung terhadap AKG kalsium pada takaran saji 30 g dengan kandungan kalsium 174,6 mg adalah memenuhi 21,83% kebutuhan kalsium harian. Persentase lebih tinggi dari AKG *crackers* dengan 12,5% (Ferazuma, 2011).

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Pada hasil penelitian didapatkan kesimpulan bahwa tepung kalsium, tepung jagung dan tepung jawawut yang diformulasikan ke dalam makanan dapat menghasilkan rasio kalsium dan fosfor yang seimbang 3:1 sehingga dapat diserap oleh secara optimal. Penambahan formula tepung kalsium pada produk *snack* memberikan pengaruh yang

Tabel 5. Harga Permintaan Menurut Responden di Pinggiran Kota dan Di Pusat Kota

Responden	Harga Permintaan Produk Ekstrudat					
	Responden Pusat Kota (%)			Responden Tepi Kota (%)		
	<Rp.3.000,-	Rp.3.000,-s/d Rp.5.000,-	>Rp.5.000,-	<Rp.3.000,-	Rp.3.000,-s/d Rp.5.000,-	>Rp.5.000,-
Dewasa	23,3	8,3	1,7	31,7	1,7	-
Remaja	6,7	25	1,7	6,7	26,7	-
Anak	1,7	17	3,3	13,3	18,3	1,7
Total	31,7	50,3	6,7	51,7	46,7	1,7

berbeda terhadap nutrisi (kalsium dan fosfor). Berdasarkan hasil survei responden sebanyak 83,3-90% responden berminat membeli apabila harga yang ditawarkan Rp. 3.600,- dengan takaran saji 30 gram. Ada baiknya berbagai produk snack diujikan secara *in vivo* untuk mengkaji penyerapan kalsium dalam tubuh.

Daftar Pustaka

- Agustini, T.W., S.E. Ratnawati, B.A. Wibowo, J. Hutabarat. 2011. Pemanfaatan cangkang kerang simping (*Amusium pleuronectes*) sebagai sumber kalsium pada produk ekstrudat. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia* 14(2): 134-142.
- Ferazuma, Herviana, Marliyati, Anna, S., Amalia, dan Leily. 2011. Substitusi tepung kepala ikan lele dumbo (*Clarias Gariepinus*) untuk meningkatkan kandungan kalsium crackers. *Jurnal Gizi dan Pangan*. Vol 6 (1): 18–27.
- Ferreira, T. Aparecida & J.A.G. Areas. 2010. Calcium bioavailability of raw and extruded amaranth grains. *Cienc. Tecnol. Aliment. Campinas* 30 (2): 532-538.
- Joll, L.M. & Caputi, N. 1995. Geographic variation in the reproductive cycle of the saucer scallop, *Amusium balloti*, (*bernardi*, 1861) (mollusca: pectinidae), along the western Australian coast. *Marine and Freshwater Research* 46(4) 779 - 792
- Kaya, A., J. Santoso., E. Salamah. 2007. Pemanfaatan tepung tulang ikan patin *Pangasius* sp. sebagai sumber kalsium dan fosfor dalam pembuatan biskuit. *Jurnal Ichthyos* Vol 7: 9-14.
- Krishnan ,R., U. Dharmaraj., R. S. Manohar., N.G. Malleshi. 2011. Quality characteristics of biscuits prepared from finger millet seed coat based composite flour. *Journal of Food Chemistry* 129 (2011) 499–506.
- Naknean, P. & M. Meenune. 2010. Factors affecting retention and release of flavour compounds in food carbohydrate. *International Food Research Journal* (17): 23-34.
- Prescot & Young. 2002. Does Information about MSP (Monosodium Glutamat) Content Influence Consumer Ratings of Soups with or without Added MSG? *Appetite*. Vol (39) 1: 25-33.
- Purwadi, B. 2000. Riset Pemasaran, Implementasi dalam Bauran Masyarakat. Grasindo, Jakarta. 361 hlm.
- Taylor, J. R. N., T. J. Schober, S. R. Bean. 2006. Review novel food and non-food uses for sorghum and millets. *Journal of Cereal Science* 44: 252–271.
- Widowati, I., Jusup S., Indah S., Tri W. A., and Amin B. R. 2008. Small-scale fisheries of the asian moon scallop *Amusium pleuronectes* in the Brebes Coast, Central Java, Indonesia. *ICES CM 2008/ K:08*. 7 hlm.