

KAJIAN SNI 01-2886-2000 MAKANAN RINGAN EKSTRUDAT

Devi Ambarwaty Oktavia

Abstract

Extruded snack are a product that produce from a tools call extruder by high temperature and short time. Standard quality of extruded snack which required on SNI 01-2886-2000 has not listed odor, taste and colour quantitatively. SNI 01-2886-2000 has not listed yet protein content, calcium content, zinc and total dietary fiber. Improving Indonesian standard for extruded snack advised then the quality of extruded snack will be better. In order to improve Indonesian standard of extruded snack, listing odor, taste and colour quantitatively, protein content, calcium content, zinc and total dietary fiber as quality attribute on SNI of extruded snack needs others comprehensive researches.

Keywords: *extruded snack, standard, fish flour*

1. PENDAHULUAN

Makanan ringan ekstrudat adalah makanan ringan yang dibuat melalui proses ekstrusi dari bahan baku tepung dan atau pati untuk pangan dengan penambahan bahan makanan lain serta bahan tambahan makanan lain yang diijinkan dengan atau tanpa melalui proses penggorengan (Badan Standardisasi Nasional, 2000).

Ekstrusi adalah suatu proses di mana bahan dipaksakan oleh sistem ulir untuk mengalir dalam suatu ruangan yang sempit sehingga akan mengalami pencampuran dan pemasakan sekaligus. Sumber panas utama dalam proses ekstrusi berasal dari konversi energi mekanik (gesekan) yaitu akibat gesekan antar bahan dan gesekan antara bahan dengan ulir. Kerja ulir tersebut juga menghasilkan akumulasi tekanan dalam sistem barel ekstruder, bahan dipaksakan keluar melalui lubang (*die*) yang kecil ukurannya dan kembali ke tekanan normal (atmosfer) secara seketika yaitu ketika produk melewati *die* (Hariyadi, 2000).

Pemasakan ekstrusi adalah kombinasi dari sebuah pompa dan sebuah pengubah panas. Bahan baku masuk ke dalam ekstruder melalui *hopper* (wadah penampung) dan terdorong ke depan mengarah ke *die* (lubang) oleh putaran satu atau lebih ulir (Anonymous, 1993).

Keuntungan proses ekstrusi adalah produktivitas tinggi, bentuk produk sangat khas dan banyak variasinya, mutu produk tinggi karena pemasakan dilakukan pada suhu tinggi dalam jangka waktu yang pendek, sehingga seperti efek UHT (*Ultra High Temperature*) yaitu mikroba mati namun kerusakan gizi kecil serta biaya dan pemakaian energi per satuan produksi proses ekstrusi adalah rendah (Smith, 1981 dalam Hermanianto, 2000). Menurut Pilli, *et al.*

(2007) proses dengan suhu tinggi dengan waktu yang singkat menghasilkan produk akhir yang berkualitas tinggi yaitu dapat dicerna dengan baik dan nilai nutrisi tinggi. Berkurangnya reaksi penghancuran saat terjadinya proses dengan menggunakan suhu tinggi seperti hilangnya kandungan nutrisi.

Bahan baku ekstrudat yang biasanya terbuat dari biji-bijian akan berpengaruh saat terjadi proses ekstrusi. Perubahan yang berpengaruh pada sifat dari bahan baku ekstrudat ini antara lain adalah pati, protein, lemak dan stabilisasi produk akhirnya. Selama proses ekstrusi, granula pati memecah dan menggelatinisasi kandungannya. Penambahan air selama proses mengakibatkan partikel pati membengkak dan kehilangan kekompakan ikatan yaitu sebagian dari amilosa berdifusi ke luar disebabkan oleh pengaruh panas (Janssen, 1993 dan Wang, *et al.*, 1993). Gelatinisasi pati pada proses ekstrusi disebabkan oleh suhu, tekanan dan gesekan (Smith, 1981). Tingkat gelatinisasi pati selama proses ekstrusi tergantung pada asal bahan baku dan kondisi proses ekstrusi (Linko, *et al.*, 1981). Tingkat gelatinisasi meningkat dengan semakin rendahnya kadar air (Gomez dan Aguilera, 1983) serta waktu dan suhu proses yang semakin tinggi (Smith, 1981).

Fungsi utama dari ekstrusi pada proses protein adalah untuk mendenaturasi dan memberi tekstur. Adanya suhu dan tekanan yang tinggi dalam ekstruder mengakibatkan ikatan intramolekul pada protein pecah sehingga protein terdenaturasi (Anonymous, 1993). Denaturasi protein adalah modifikasi konformasi struktur, tersier dan kuaterner. Denaturasi merupakan fenomena di mana terbentuk konformasi baru dari struktur yang telah ada. Denaturasi protein mengakibatkan turunnya kelarutan, hilangnya aktivitas biologi, peningkatan viskositas dan protein mudah

diserang oleh enzim proteolitik (Fennema, 1985). Tekanan yang tinggi dalam ekstruder akan meluruskan ikatan ini sehingga memberikan produk dengan tekstur yang diinginkan. Kondisi aliran dalam *die* (lubang) sangat penting dalam menghasilkan pelurusan dan struktur yang baik (Anonymous, 1993 dan Wang, *et al.*, 1993).

Lemak dan minyak yang ada pada produk ekstrusi akan mengubah tekstur, rasa dan flavor produk (Harper, 1981). Terbentuknya asam lemak dan pati selama proses dapat bertambah dengan meningkatnya jumlah amilosa dalam pati (Mercier, 1980 *dalam* Artz, *et al.*, 1991). Struktur baru yang terbentuk ini dapat menghambat pengembangan produk ekstrusi. Mekanisme penghambatannya menurut Collison (1968) *dalam* Polina (1995) adalah lemak akan membentuk suatu lapisan pada bagian luar granula pati dan sekaligus akan menghambat penetrasi air ke dalam granula. Penetrasi air yang lebih sedikit akan menghasilkan gelatinisasi yang rendah. Pengaruh lemak sangat kompleks tergantung jenis lemak, jumlahnya keseimbangan "hidrofilik-lipofilik" dari bahan baku yang digunakan.

Terjadinya inaktivasi enzim disebabkan rusaknya makanan selama penyimpanan, perusakan substansi beracun secara alami dan berkurangnya jumlah mikroba pada produk akhir (Harper, 1981 *dalam* Wang, *et al.*, 1993). Produk dengan kandungan air sangat rendah dan waktu tinggal yang singkat mungkin tidak menginaktivasi enzim secara total, efek yang menguntungkan dari proses ekstrusi pada stabilitas dan keamanan makanan sudah terlihat nyata (Janssen, 1993).

Proses ekstrusi mengakibatkan pula perubahan kimia dan nutrisi dari ekstrudat yang dihasilkan. Perubahan yang akan terjadi pada karbohidrat yaitu dimana tekanan tinggi dan tekanan pemotong pada pemasakan ekstrusi menambah efisiensi gelatinisasi sehingga produk akhir seringkali tak berbentuk, sekalipun demikian mengandung air yang sangat rendah sehingga matrik pati mudah dicerna (Anonymous, 1993). Terjadinya interaksi protein dan karbohidrat sehingga proporsi pati terhidrolisis untuk melepas glukosa di mana adanya reaksi kimia di dalam ekstruder. Hal terpenting adalah reaksi *Maillard* yang terjadi antara gula yang berkurang dan kelompok amino bebas dari lisin dan memberikan produk kecoklatan (Johnson, 1993).

Hilangnya kandungan nutrisi mikro antara lain vitamin larut air, vitamin larut lemak dan mineral. Vitamin larut air kehilangan nutrisinya di mana kandungan air tinggi dan suhu mendukung rusaknya vitamin selama proses. Tiamin adalah

kelompok vitamin B yang mudah rusak selama proses, sedangkan riboflavin tetap baik dan sedikit terpengaruh pada proses yang singkat (Johnson, 1993 dan Bock, 2000). Aktifitas vitamin A mungkin rusak selama proses pemasakan, tetapi kehilangannya tergantung dari kondisi proses dan komoditas karotenoid alami. Vitamin E terlihat lebih mudah terpengaruh selama proses dan dilaporkan hilang hingga 60% untuk ekstrudat yang mengandung biji gandum (Johnson, 1993).

Perusakan anti nutrisi dan racun di mana sel mikroba dan spora rusak secara cepat pada suhu yang dicapai selama proses ekstrusi. Efisiensi sterilisasi tergantung kombinasi suhu dan waktu tinggal di dalam ekstruder (Harper, 1981 *dalam* Wang, *et al.*, 1993 dan Johnson, 1993). Terjadi pembentukan dan hilangnya *flavor* yang mudah menguap diakibatkan suhu tinggi yang dihasilkan dari *barrel* ekstruder, bersamaan dengan air yang panas sehingga ekstrudat timbul dari *die*, tidak dielakkan hilangnya senyawa *volatile* mendukung *flavour* dan aroma (Anonymous, 1993; Harper dan Tribelhorn, 1991). Reaksi *Maillard* sangat penting sebagai sumber aroma, *flavour* dan senyawa pewarna yang mendukung enakannya pemasakan dan makanan yang diproses, walaupun mempunyai efek kurang baik terhadap mutu protein. Reaksi *Maillard* mudah terjadi dengan adanya asam amino dan gula, suhu, aktifitas air, pH dan waktu tinggal dalam ekstruder (Johnson, 1993).

Tepung ikan adalah komoditas olahan hasil perikanan yang diperoleh dari suatu proses reduksi bahan mentah menjadi suatu produk yang sebagian besar terdiri dari komponen protein ikan. Bisa dipastikan, kegunaannya berfungsi dalam mensuplai protein. Keunggulan protein tepung ikan dibandingkan dengan sumber protein hewan lain maupun protein nabati telah diketahui sejak lama (Irianto, 2005)

2. METODE PENGAJIAN

Pengkajian dilakukan dengan cara membandingkan SNI 01-2886-2000 tentang makanan ringan ekstrudat dengan ekstrudat yang terbuat dari jagung, dedak padi dan tepung ikan. Analisis dilakukan terhadap mutu yang ada pada makanan ringan ekstrudat dari tepung ikan dengan menentukan kesamaan dan perbedaan dari parameter standar yang telah ada.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Standar Mutu Makanan Ringan Ekstrudat

Standar Nasional Indonesia untuk makanan ringan ekstrudat yang ditetapkan oleh Badan Standardisasi Nasional pada tahun 2000 terlihat pada Tabel 1. Ditinjau dari atribut mutu yang tercantum pada SNI makanan ringan ekstrudat, tampak bahwa standar mutu yang sudah ada masih terlalu sederhana. Hal ini dikarenakan

banyaknya produk-produk makanan ringan khususnya ekstrudat yang sudah mempunyai nilai nutrisi lebih lengkap dibandingkan standar mutu yang ada. Standar mutu yang ada hanya memuat 5 atribut mutu, sedangkan ada mutu yang belum tercantum di dalamnya yaitu atribut protein, kalori, kalsium, besi dan serat makanan total.

Tabel 1 Syarat Mutu Makanan Ringan Ekstrudat

Kriteria Uji	Satuan	Spesifikasi
1. Keadaan 1.1. Bau 1.2. Rasa 1.3. Warna		Normal Normal Normal
2. Air	% b/b	Maks. 4
3. Kadar Lemak 3.1. Tanpa proses penggorengan 3.2. Dengan proses penggorengan	% b/b % b/b	Maks. 30 Maks. 38
4. Bahan tambahan makanan 4.1. Pemanis buatan 4.2. Pewarna	- -	Sesuai SNI No. 01-0222-1995 dan Permenkes No.722/Menkes/Per/IX/1988 Tidak boleh ada
5. Silikat (Si)	% b/b	Maks. 0,1
6. Cemaran logam 6.1. Timbal (Pb) 6.2. Tembaga (Cu) 6.3. Seng (Zn) 6.4. Raksa (Hg)	mg/kg mg/kg mg/kg mg/kg	Maks. 1,0 Maks. 10 Maks. 40 Maks. 0,05
7. Arsen (As)	mg/kg	Maks. 0,5
8. Cemaran mikroba 8.1 Angka lempeng total 8.2. Kapang 8.3. <i>E. coli</i>	koloni/g koloni/g APM/g	Maks. $1,0 \times 10^4$ Maks. 50 Negatif

Sumber: Badan Standardisasi Nasional, 2000

US Patent (Tabel 2) memberikan persyaratan untuk makanan ringan ekstrudat hanya dua kriteria uji yaitu kadar air dan Aw, lebih sederhana dibandingkan standar mutu yang dikeluarkan oleh SNI 01-2886-2000. Persyaratan untuk kadar air pada US Patent lebih ketat dibandingkan pada SNI makanan ringan ekstrudat yaitu berkisar antara 2 – 3%, sedangkan SNI mensyaratkan standar kadar air maksimal 4% per 100 g bahan.

Atribut bau dan rasa sudah tercantum di dalam SNI 01-2886-2000, akan tetapi dinyatakan secara kualitatif yaitu normal. Atribut bau dan

rasa keadaannya harus normal, hal ini sangat deskriptif dan relatif karena itu adalah penilaian secara organoleptik. Akan lebih baik ditampilkan dalam skala Hedonik, sehingga akan terlihat lebih jelas. Walaupun saat pengujian sebelum dipasarkan, makanan ringan ekstrudat telah diuji oleh panelis yang terlatih. Akan lebih baik bila atribut mutu untuk bau dan rasa memuat angka penilaian secara kuantitatif, sehingga bisa dideskripsikan lebih jelas tidak hanya tercantum secara kualitatif. Contohnya untuk makanan ringan ekstrudat dari tepung ikan seperti dalam Tabel 2.

Tabel 2 Persyaratan Produk Makanan Ringan menurut US Patent

No.	Parameter	Spesifikasi	
		a	b
1.	Kadar Air (%)	2 – 2,5	3
	a. Flake gandum	2	
	b. Flake beras	2	
	c. Hazelnut	2	
	d. Kelapa	2,3	
2.	Aktivitas air (Aw)	0,1 – 0,55	-

Sumber:

- a. Mesu, et al. (2007)
- b. Malfait (2007)

Aktivitas air disyaratkan oleh Mesu, et al. (2007) dikarenakan apabila produk mempunyai aktivitas air di bawah 0,99 maka bakteri tidak dapat hidup dengan baik. Aktivitas air yang rendah akan mencegah pertumbuhan dan perpanjangan hidup mikroba. Sesuai dengan pendapat Purnomo (1995) bahwa aktivitas air (Aw) menentukan pertumbuhan mikroorganisme. Bakteri tidak akan tumbuh pada nilai Aw di bawah 0,91. Jamur tidak dapat tumbuh di bawah Aw 0,81, sedangkan beberapa jamur xerofilik mampu tumbuh pada nilai Aw di bawah 0,70. Nilai Aw 0,70 – 0,75 dinyatakan sebagai batas terendah bagi pertumbuhan jamur. Khamir osmofilik dapat tumbuh pada nilai Aw minimal 0,62. Apabila mikroorganisme dapat bertahan hidup pada nilai Aw rendah, mungkin disebabkan oleh kemampuannya memekatkan garam-garam, poliol dan asam amino maupun senyawa lain yang dapat melindungi sel dari kekeringan tetapi dapat juga menyerap air di lingkungan sekitar walaupun nilai Aw lingkungannya cukup rendah. Walaupun dalam SNI 01-2886-2000 sudah ada syarat mutu cemaran mikroba, akan lebih baik apabila ditambahkan syarat mutu Aw di dalamnya.

Menurut Purnomo (1995), sifat bahan pangan dikelompokkan menjadi tiga bagian. Daerah I yang mempunyai nilai Aw di bawah 0,25 (kadar air rendah): kering, keras, renyah dan mengkerut. Daerah II yang mempunyai nilai Aw antara 0,25 – 0,75 (kadar air sedang): kering, keras dan fleksibel. Daerah III yang mempunyai nilai Aw lebih dari 0,75 (kadar air tinggi): basah, empuk, lunak, menggebung dan lekat (*sticky*). Sesuai dengan hasil penelitian Von Elbe (1987) dalam Purnomo (1995) yang menyatakan bahwa untuk kadar air 2,4% mempunyai Aw sebesar 0,12; kadar air 4,0% mempunyai Aw 0,23 dan kadar air 5,7% mempunyai nilai Aw sebesar 0,32.

Atribut warna sudah ada di dalam SNI makanan ringan ekstrudat, juga dalam bentuk

kualitatif yaitu normal. Lebih baik apabila atribut mutu untuk warna bisa lebih kuantitatif di dalam standar mutu. Idealnya persyaratan tersebut bisa diukur dengan alat *Whiteness Kitt* atau *Chromameter*, sehingga bisa dalam bentuk kuantitatif. Untuk lebih baik lagi, bisa terbagi menjadi beberapa sub atribut. Misalnya untuk atribut mutu warna, sub atribut warna terbagi menjadi 2 yaitu dengan penggorengan dan tanpa penggorengan. Hal ini dikarenakan, pembuatan makanan ringan ekstrudat ada yang dengan atau tanpa penggorengan sehingga akan mempengaruhi warna ekstrudat yang dihasilkan. Bisa juga ditambahkan sub atribut lain yaitu dengan atau tanpa penambahan bumbu. Penambahan sub atribut ini bisa diabaikan, karena ada produsen yang membuat makanan ringan ekstrudat kemudian menambahkan bumbu setelah diuji oleh panelis baik untuk bau, rasa dan warnanya.

Atribut mutu kadar air sudah ada di dalam SNI makanan ringan ekstrudat. Rendahnya kadar air yang dipersyaratkan dikarenakan apabila kadar air yang ada pada makanan ringan ekstrudat tinggi, akan mengakibatkan indeks pengembangan ekstrudat akan lebih kecil. Menurut De Silva dan Anderson (1995), karena panas dan tekanan turun ketika keluar ekstruder menyebabkan air yang terjebak di dalam ekstrudat menguap. Uap air terperangkap oleh lapisan film yang terbentuk karena proses gelatinisasi dan denaturasi protein dari bahan, maka bahan mengembang membentuk rongga udara (pori-pori) dan ekstrudat yang dihasilkan mengapung sifatnya.

Atribut mutu kadar lemak di dalam SNI 01-2886-2000 sudah ada dan terbagi menjadi 2 sub atribut yaitu dengan dan tanpa penggorengan. SNI menetapkan atribut mutu untuk kadar lemak makanan ringan ekstrudat sangat tinggi, sedangkan lemak dibutuhkan di dalam tubuh sangat terbatas. Sebagai saran, akan lebih baik apabila atribut mutu untuk kadar lemak baik

dengan atau tanpa penggorengan ditetapkan lebih rendah lagi.

Atribut mutu bahan tambahan makanan memang tidak diijinkan ada dalam makanan ringan ekstrudat, akan tetapi produk yang beredar di pasaran bukan tidak mungkin telah menambahkan bahan tambahan makanan ke dalam makanan ringan ekstrudat yang dihasilkan. Adanya rasa asin yang berlebihan pada ekstrudat kemungkinan sudah ditambahkan bahan tambahan makanan seperti *Monosodium Glutamate* (MSG).

Atribut cemaran logam yang ada pada SNI masih mensyaratkan silikat saja dalam standar makanan ringan ekstrudat. Sebagai saran, akan lebih baik apabila cemaran logam lain misalnya Arsen juga dipersyaratkan ke dalam SNI makanan ringan ekstrudat.

3.2 Kualitas Makanan Ringan Ekstrudat dari Tepung Ikan

Banyaknya makanan ringan ekstrudat yang beredar saat ini membutuhkan standar mutu yang lebih baik dan lebih ketat. Berdasarkan data pada Tabel 3, hampir semua atribut mutu yang dipersyaratkan sudah dapat memenuhi standar mutu yang ditentukan.

Atribut kadar air yang kurang memenuhi karena masih berada di atas standar, walaupun nilai yang didapat tidak terlalu jauh dari batasan yang dipersyaratkan yaitu maksimum 4.

Atribut bahan tambahan makanan tidak ada hasil analisisnya, dikarenakan makanan ringan ekstrudat dari tepung ikan tidak menggunakan bahan tambahan makanan baik pewarna ataupun pemanis buatan.

Tabel 3 Kualitas Makanan Ringan Ekstrudat dari Tepung Ikan

No.	Parameter	Hasil Analisis
1.	Bau	7
2.	Rasa	7
3.	Warna	7
4.	Kadar Air	4,812%
5.	Kadar Lemak (tanpa penggorengan)	5,2615%
6.	Kadar Protein	10,772%
7.	Energi (Kalori)	374,350
8.	Bahan tambahan makanan	-
9.	Silikat (Si)	-
10.	Kadar Kalsium	0,015436%
11.	Kadar Besi	0,000554%
12.	Kadar Serat Makanan Total	12,682%

Sumber: Laboratorium Sentral Pangan Universitas Brawijaya, 2002 dalam Oktavia, 2003.

Hasil analisis untuk atribut bau, rasa dan warna tidak ditampilkan dalam bentuk kualitatif tetapi dalam bentuk kuantitatif. Makanan ringan ekstrudat dari tepung ikan tidak dibuat dengan proses penggorengan sehingga atribut mutu untuk kadar lemak menggunakan syarat tanpa penggorengan dan hasilnya masih berada di bawah standar yang ditetapkan.

Atribut mutu kadar protein pada makanan ringan ekstrudat dari tepung ikan seperti pada

Tabel 3 mempunyai nilai yang relatif tinggi. Tingginya kadar protein pada makanan ringan ekstrudat dari tepung ikan dikarenakan adanya komposisi tepung ikan pada campuran formula ekstrudat.

Atribut kadar kalsium, besi dan serat makanan total yang ada pada makanan ringan ekstrudat dari tepung ikan sudah teranalisis. Sebagai saran, perlu ditambahkan atribut ini pada standar makanan ringan ekstrudat.

Tabel 4 Keragaman Mutu Makanan Ringan Ekstrudat dari Beberapa Penelitian

No.	Parameter	Hasil Analisis				
		1	2	3	4	5
1.	Warna	5,56	4,30	4,70	6,28	5,75
2.	Rasa	4,50	4,07	4,70	4,78	5,19
3.	Aroma	4,81	4,13	4,37	3,92	5,03
4.	Kerenyahan	5,62	-	-	6,12	5,14
5.	Tekstur	-	5,30	5,47	0,318	6,49
6.	Kadar Air (%)	8,51	6,30	7,01	4,87	5,02
7.	Kadar Abu (%)	3,93	3,47	5,44	1,67	3,91
8.	Kadar Protein (%)	10,06	11,52	11,91	15,59	9,07
9.	Kadar Lemak (%)	1,42	3,11	4,94	1,87	15,22
10.	Kadar Karbohidrat (%)	76,07	80,12	70,70	76,00	66,78
11.	Energi (Kalori)	357,30	394,55	374,90	383,19	440,38
12.	Serat Kasar (%)	-	2,09	-	3,00	

Keterangan:

- 1) Damayanti, 1986.
- 2) Ernawati, 1997.
- 3) Wulandari, 1997.
- 4) Rakhmawaty, 1998.
- 5) Faelasuffah, 1997

Hasil penelitian mengenai makanan ringan yang sudah ada dapat dilihat pada Tabel 4. Kriteria uji untuk keadaan yaitu warna, rasa, aroma, kerenyahan dan tekstur ditampilkan dalam bentuk kuantitatif bukan kualitatif seperti dalam SNI makanan ringan ekstrudat. Kriteria uji keadaan dari berbagai hasil penelitian tersebut mempunyai kisaran yang berbeda, sesuai dengan bahan baku makanan ringan ekstrudat yang dihasilkan.

Kadar air makanan ringan ekstrudat yang dihasilkan dari penelitian pada Tabel 4 masih belum memenuhi standar mutu yang dipersyaratkan dalam SNI 01-2886-2000 yaitu maksimum 4%. Kadar lemak makanan ringan yang dihasilkan masih diperbolehkan karena masih di bawah 30% (tanpa penggorengan) dan penelitian Faelasuffah (1997) menghasilkan makanan ringan ekstrudat dengan kadar lemak di bawah 38% (dengan penggorengan).

Makanan ringan ekstrudat yang dihasilkan dari beberapa penelitian tersebut mempunyai kadar protein yang cukup tinggi berkisar antara 9,07 – 15,59%. SNI 01-2886-2000 masih belum mensyaratkan protein pada kriteria ujinya. Kadar karbohidrat makanan ringan ekstrudat hasil penelitian tersebut relatif hampir sama besarnya yaitu berkisar antara 66,78 – 80,12%. Parameter karbohidrat penting untuk dijadikan persyaratan

dikarenakan adanya parameter ini akan terlihat pula berapa banyak kalori yang ada per 100 g makanan ringan ekstrudat yang dihasilkan.

Tabel 5 memperlihatkan kualitas makanan ringan ekstrudat yang banyak beredar di pasaran. Sebagian produk mencantumkan mutu yang lebih detail misalnya kandungan vitamin dan mineral yang terdapat pada produk yang dihasilkan seperti pada produk *Cheese Balls* yang diproduksi oleh PT. Munch King. Produk lain hanya mencantumkan kandungan yang dipersyaratkan oleh SNI yaitu lemak. Kandungan lain seperti protein, karbohidrat total dan energi dicantumkan untuk mendukung hasil analisis yang ada. Hampir semua produk tersebut belum memenuhi persyaratan yang ditetapkan oleh SNI 01-2886-2000 yaitu mempunyai kandungan lemak maksimal 30% (tanpa penggorengan) dan 38% (dengan penggorengan). Produk *Cheese Balls* dan *Minori* belum dapat memenuhi standar SNI dikarenakan mempunyai kandungan lemak melebihi batas maksimum yaitu 38% per 100 g. Produk Taro sudah memenuhi standar SNI untuk kandungan lemak dengan penggorengan dikarenakan mempunyai kandungan lemak masih di bawah standar SNI lemak dengan penggorengan, akan tetapi tidak memenuhi standar SNI lemak tanpa penggorengan dikarenakan sudah melebihi batas maksimum yaitu 30%.

Tabel 5 Kualitas Makanan Ringan Ekstrudat dari Beberapa Produk per Sajian

No.	Parameter	Asal Produk		
		1 (28 g)	2 (30 g)	3 (16 g)
1.	Energi (kkal)	150	160	70
2.	Lemak Total (%)	14	17	5
3.	Kolesterol (%)	0	-	-
4.	Natrium (%)	12	5	9
5.	Karbohidrat Total (%)	5	6	4
6.	Protein (g)	1	2	2
7.	Kalsium (%)	2	-	-
8.	Vitamin C (%)	0	-	-
9.	Vitamin A (%)	2	-	-
10.	Besi (%)	0	-	-

Sumber: (1) *Cheese Balls, Munch King, 2007.*

(2) *Minori, Calbee, 2007*

(3) *Taro, 2007.*

3.3 Nilai Energi (Kalori), Kadar Protein, Serat Makanan, Kalsium dan Besi Makanan Ringan Ekstrudat dari Tepung Ikan

Nilai energi (Kalori) belum tercantum dalam SNI yang sudah ada sedangkan nilai energi merupakan salah satu karakteristik suatu bahan pangan. Sesuai dengan pernyataan Winarno (1988) dalam Nurtama (1997) yaitu karbohidrat merupakan parameter yang penting bagi suatu bahan pangan. Karbohidrat merupakan sumber kalori utama bagi hampir seluruh penduduk dunia dan berperan penting dalam menentukan karakteristik bahan makanan, misalnya warna, rasa dan tekstur.

Kadar protein masih belum dicantumkan ke dalam SNI 01-2886-2000. Kadar protein sangat penting dijadikan atribut mutu ke dalam SNI dikarenakan umumnya yang mengkonsumsi makanan ringan ekstrudat adalah anak-anak usia pertumbuhan. Anak-anak usia pertumbuhan sangat membutuhkan protein yang cukup. Kadar protein sangat dipengaruhi oleh formulasi bahan baku, sedangkan suhu proses tidak memberikan pengaruh nyata. Sesuai dengan pernyataan Harper (1991) dan Muchtadi, dkk. (1988) dalam Nurtama (1997) bahwa perlakuan suhu tidak memberikan perbedaan terhadap kandungan protein produk karena proses yang dilakukan terjadi dalam waktu singkat sehingga dapat meminimumkan kerusakan protein bahan.

SNI 01-2886-2000 masih belum mencantumkan kadar serat makanan total di dalam atribut mutunya, sedangkan tubuh manusia juga membutuhkan serat makanan total. Makanan ringan dari tepung ikan juga terdiri dari dedak

padi, sehingga mempunyai kadar serat makanan total yang relatif tinggi. Menurut Pan, *et al.* (1991) dedak gandum tidak hanya memperbaiki ekstrudat tetapi juga menambah kandungan serat. Menurut Wang, *et al.* (1993) serat makanan total akan berkurang secara nyata setelah proses ekstrusi pada dedak gandum dengan kondisi rendah.

Kadar kalsium dan besi masih belum tercantum di dalam SNI yang sudah ada, sedangkan mineral seperti kalsium dan besi sangat dibutuhkan di dalam tubuh. Kandungan kalsium dan besi pada makanan ringan ekstrudat dari tepung ikan mempunyai nilai relatif tinggi, hal ini dikarenakan adanya dedak padi dan tepung ikan yang ditambahkan ke dalam campuran formulasi ekstrudat. Adanya kandungan asam uronat yang tinggi pada *gum* memungkinkan memberi pengaruh pada keseimbangan mineral, tetapi tidak terpengaruh khususnya pada penyerapan kalsium (Stephen dan Churms, 1995). Mineral (contohnya ion kalsium) terperangkap di dalam matriks dinding sel sehingga tidak dapat mengabsorpsi di dalam usus halus, tetapi dapat terlepas dan mengabsorpsi di dalam kolon ketika serat tersebut sudah terdegradasi oleh bakteri (Anonymous, 1993). Menurut Thompson dan Weber (1979) dalam Camire dan Clydesdale (1981), pengikatan tembaga, seng dan besi dari bermacam sumber serat termasuk dedak gandum, dedak jagung, dedak kedelai, kulit gandum, dedak padi dan selulosa di bawah kondisi pH fisiologis dalam perut.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Produk ekstrudat merupakan salah satu makanan yang paling banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Standar mutu makanan ringan ekstrudat yang sudah ada dinilai masih sangat lemah dalam menyangkut atribut ujinya, karena masih banyak produk yang beredar belum memenuhi standar yang ditetapkan oleh SNI 01-2886-2000. Apabila standar mutu makanan ringan ekstrudat diperbaiki sehingga akan dihasilkan produk yang mempunyai nilai gizi yang lebih baik dari sebelumnya.

Atribut kadar protein, energi dan karbohidrat masih belum disyaratkan dalam SNI 01-2886-2000. Hal ini sangat penting dikarenakan makanan ringan ekstrudat lebih banyak dikonsumsi oleh anak-anak yang masih sangat membutuhkan asupan yang cukup untuk perkembangannya. Sebaiknya atribut kadar kalsium, besi dan serat makanan total dipersyaratkan dalam SNI. Hal ini menjadi penting karena banyaknya produk yang beredar kadang tidak menampilkan nutrisi per sajian, sedangkan hal tersebut sangat dibutuhkan untuk mengetahui layak tidaknya suatu produk dikonsumsi untuk sebagian besar usia anak-anak. Adanya kandungan nutrisi yang cukup diharapkan makanan ringan ekstrudat yang dihasilkan dapat menjadi sarana perbaikan gizi masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

1. Anonymous. 1993. *Encyclopaedia of Food Science, Food Technology and Nutrition*. Edited by Macrae, R., Robinson, R.K. and Sadler, M.J. Academic Press Ltd. London.
2. Artz, W.E., Rao, S.K. and Sauer, R.M.Jr. 1991. *Lipid Oxidation in Extruded Products during Storage as Affected by Extrusion Temperature and Selected Antioxidants*. In *Food Extrusion Science and Technology*. Edited by Kokini, J.L., Ho, Chi-Tong, Karwe, M.V. New York.
3. Badan Standardisasi Nasional. 2000. SNI 01-2886-2000. Makanan ringan ekstrudat. Jakarta
4. Bock, M.A. 2000. *Minor Constituents of Cereals*. In *Handbook of Cereal Science and Technology*. 2nd Edition. Revised and Expanded. Edited by Kulp, K. and Ponte, J.G.Jr. Marcel Dekker, Inc. New York.
5. Camire, A.L. and Clydesdale, F.M. 1981. *Effect of pH and Heat Treatment on the Binding of Calcium, Magnesium, Zinc and Iron to Wheat Bran and Fractions of Dietary Fiber*. *Journal of Food Science*. 46:548–551
6. Damayanti, E. 1986. Mempelajari Pengaruh Penggunaan Bahan Pengikat dan Shortening pada Pembuatan Chips Ekstrudat Biji Melinjo (*Gnetum gnemon*, L.). Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
7. De Silva, S.S. and Anderson, T.A. 1995. *Fish Nutrition in Aquaculture*. 1st Edition. Chapman and Hall. London – Glosgow – Weinheein - New York –Tokyo – Melbourne – Madras. p.:319.
8. Ernawati, E. 1997. Formulasi dan Evaluasi Nilai Gizi Produk Ekstrusi dari Produk Samping Penggilingan Padi (Menir dan Bekatul). Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
9. Faelasuffah, S.M. 1997. Mempelajari Karakteristik Chips Ekstrudat Biji Melinjo (*Gnetum gnemon*, L.) dengan Penambahan Tapioka dan Margarin. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
10. Fennema, O.R. 1985. *Food Chemistry*. Marcel Dekker, Inc. New York.
11. Gomez, M.H. and Aguilera, J.M. 1983. *Changes in the Starch Fraction During Extrusion Cooking of Corn*. *Journal Food Science*. 48 (2):378–381.
12. Hariyadi, P. 2000. Produk Ekstrudat, Flakes dan Tepung Kedelai. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor.
13. Harper, J.M. 1981. *Extrusion of Foods*. Vol I and II. CRC Press, Inc. Florida.
14. Harper, J.M. and Tribelhorn, R.E. 1991. *Expansion of Native Cereal Starch Extrudates*. In *Food Extrusion Science and Technology*. Edited by Kokini, J.L., Ho, Chi-Tong, Karwe, M.V. New York.
15. Hermanianto, J., Syarief, R. dan Wulandari, Z. 2000. Analisis Sifat Fisikokimia Produk Ekstrusi Hasil Samping Penggilingan Padi (Menir dan Bekatul). *Buletin Teknologi dan Industri Pangan*. XI (1):5 –10.
16. Irianto, H.E. 2005. Perbaikan Teknologi Produksi pada Industri Tepung Ikan di Indonesia. *Warta Penelitian Perikanan Indonesia*. Edisi Pasca Panen dan Sosial Ekonomi. 11 (7):2 – 9.
17. Janssen, L.P.B.M. 1993. *Influence of Process on Raw Material Properties*. In *Extrusion Cooking*. *Encyclopaedia of Food Science, Food Technology and Nutrition*.

- Edited by Macrae, R., Robinson, R.K. and Sadler, M.J. Academic Press Ltd. London.
18. Johnson, I. 1993. *Chemical and Nutritional Changes. In Extrusion Cooking. Encyclopaedia of Food Science, Food Technology and Nutrition.* Edited by Macrae, R., Robinson, R.K. and Sadler, M.J. Academic Press Ltd. London.
 19. Linko, P.P., Colonna, P. and Mercier, C. 1981. *High Temperature Short Time Extrusion Cooking. In Pomeranz, Y. (ed.). Advance in Cereal Science and Technology.* The AVI AACC Inc., St. Paul, Minnesota.
 20. Malfait, J.L. 2007. *Puffed Starch Snack Product.* US Patent No. 7,141,257.
 21. Mesu, G.J. and Boot, Jacobus. 2007. *Manufacture of Granola and Snack-Food Products.* US Patents No. 7,169,422.
 22. Nurtama, B. dan Sulistiyani, Y. 1997. Suplementasi Ikan pada Makanan Ringan Produk Ekstrusi dengan Bahan Dasar Beras. *Buletin Teknologi dan Industri Pangan.* VIII (2):32 – 38.
 23. Oktavia, D.A. 2003. Pengolahan Ekstrudat Berbasis Bekatul dengan Penerapan Linear Programming untuk Penyediaan Makanan Kaya Serat Bagi Orang Dewasa. Program Pasca Sarjana. Universitas Brawijaya. Malang.
 24. Pan, B.S., Kong, Ming-Sheng, Chen, Hui-Huang. 1991. *Twin Screw Extrusion for Expanded Rice Products: Processing Parameters and Formulation of Extrudate Properties.* In *Food Extrusion Science and Technology.* Edited by Kokini, J.L., Ho, Chi-Tong, Karwe, M.V. New York.
 25. Pilli, T.D., Carbone, B.F., Fiore, A.G. and Severini, C. 2007. *Effect of Some Emulsifiers on the Structure of Extrudates with High Content of Fat.* <http://www.aisncommons.js>. Februari 2007
 26. Polina. 1995. Studi Pembuatan Produk Ekstrusi dari Campuran Jagung, Sorgum dan Kacang Hijau. Skripsi. Fakultas Teknologi Per-tanian. Institut Pertanian Bogor.
 27. Purnomo, H. 1995. Aktivitas Air dan Perannya dalam Pengawetan Bahan Pangan. Universitas Indonesia. Jakarta.
 28. Rakhmawaty, A. 1998. Karakteristik Fisik dan Kimia Sereal Sarapan Ekstrudat Triple-Mix Jagung-Kedelai-Pisang (JKP). Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
 29. Smith, O.B. 1981. *Extrusion Cooking of Cereal and Fortified Foods.* Makalah pada Proceeding Extruder Technology. Eight ASEAN Workshop, 14 – 25 Januari 1980. Bangkok.
 30. Stephen, A.M. and Churms, S.C. 1995. *Gums and Mucilages. In Food Polysaccharides and Their Applications.* Edited by Stephen, A.M. Marcel Dekker, Inc. New York.
 31. Wang, W.M., Klopfenstein, C.F. and Ponte, J.G.Jr. 1993. *Effects of Twin Screw Extrusion on the Physical Properties of Dietary Fiber and Other Components of Whole Wheat and Wheat Bran and on the Baking Quality of the Wheat Bran.* *Cereal Chemistry.* 70(6) : 707 – 711.
 32. Wulandari, Z. 1997. Analisa Sifat Fisiko-Kimia dan Finansial Produk Ekstrusi Hasil Samping Penggilingan Padi (Menir dan Bekatul). Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.

BIODATA

Devi Ambarwaty Oktavia, ST, MP, dilahirkan di Jember pada 17 Oktober 1978. Penulis menyelesaikan S2 jurusan Teknik Kimia, ITN Malang dan S2 jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Brawijaya. Penulis bekerja sebagai Peneliti Pertama pada Balai Besar Riset Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan, DKP.