

POTENSI KECAMBAH KEDELAI SEBAGAI SUMBER PROTEIN, ASAM FOLAT, DAN ASAM LEMAK TIDAK JENUH DALAM PRODUK SARAPAN BERGIZI UNTUK ANAK-ANAK

Pangestuti, D. R.¹, N. Andarwulan² dan S. Koswara²

¹Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro, Semarang

²Fakultas Teknologi Pertanian IPB, Bogor

ABSTRAK

Kasus kekurangan gizi pada anak-anak secara mengejutkan mencuat kembali. Salah satu penyebabnya adalah pola makan yang kurang baik, terutama pada sarapan. Kandungan gizinya sering terabaikan. Padahal sarapan penting dilakukan karena dapat mempengaruhi kemampuan berkonsentrasi, gairah belajar dan kecepatan reaksi anak. Pada penelitian ini, dibuat produk sarapan berupa *flakes* dari campuran tepung ubi jalar, tepung kecambah kedelai, dan *wheat germ* dengan variasi formulasi pada perbandingan jumlah tepung kecambah kedelai dan tepung ubi jalar sedemikian rupa sehingga nampak pengaruh penambahan tepung kecambah kedelai pada kandungan protein, asam folat, dan asam lemak tidak jenuh *flakes*. Formula *flakes* tersebut adalah A1 (tepung ubi jalar : tepung kecambah kedelai 1:1), A2 (tepung ubi jalar : tepung kecambah kedelai 3:2), and A3 (tepung ubi jalar : tepung kecambah kedelai 2:1), dengan total keduanya 85 % ditambah 15 % *wheat germ* pada masing-masing formula. *Flakes* dibuat dengan mencampur seluruh bahan, ditambah dengan 30 % air, pemipihan (*flaking*), pemotongan, dan pengeringan selama 5 menit pada suhu 149°C. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan tepung kecambah kedelai dapat menyumbang protein 63-73 % total protein *flakes* (15.45-18.91 %), asam folat 98-99 % total asam folat *flakes* (60-100 µg/100 g), dan asam lemak tidak jenuh 63-78 % total asam lemak tidak jenuh *flakes* (3.12-5.27 % atau 82.76-84.05 % total lemak *flakes*). Berdasarkan hasil uji organoleptik, ternyata penambahan tepung kecambah kedelai tidak mempengaruhi penilaian anak-anak terhadap parameter rasa, aroma, warna, dan tekstur (kerenyahan) *flakes* ($P>0.05$) pada kisaran netral-cenderung suka.

Kata kunci : sarapan, *flakes*, kecambah kedelai

ABSTRACT

Malnutrition on children is suddenly raising up again. Lack of attention from parents to provide a good nutrition for their children can be one of many cause of this situation, especially at breakfast time. In fact, breakfast holds a very essential part on concentration, passion of studying, and movement reaction of children. That is why; breakfast product should possess a complete and balance nutrition contents. In this research, high nutritious flakes was made from three kind of material, such as sweet potato flour, soybean sprout flour, and wheat germ by three variation of formula so the affect of soybean sprout in protein, folic acid, and unsaturated fatty acid on product can be seen. The formula (sweet potato flour: soybean sprouts flour) are A1 (1:1), A2 (3:2), A3 (2:1) (total of both is 85 %) and added with 15 % wheat germ on each formulas. Flakes was made by mixing whole materials with added 30 % of water, flaking, cutting, and drying in 149°C. The result showed that the added of soybean sprout flour can donate protein 63-73 % total protein of flakes (15.45-18.91 %), folic acid 98-99 % total folic acid of flakes (60-100 µg/100 g) and unsaturated fatty acid 63-78 % total unsaturated fatty acid of flakes (3.12-5.27 % or 82.76-84.05 % total fat flakes). From organoleptic test, the result showed that children did not recognized the different of those formulas in taste, flavor, color, and texture ($P>0.05$) on neutral until rather like.

Keywords: breakfast, *flakes*, soybean sprout

PENDAHULUAN

Masalah kurang gizi pada anak-anak yang selalu muncul merupakan akibat dari banyak faktor, salah satu penyebab langsungnya adalah pola makan yang tidak seimbang. Terutama pada kebiasaan susah makan dan lebih menyukai makanan jajanan (snack dan permen) dengan kandungan gizi yang minim (bahkan beberapa hanya mengandung gula saja). Biasanya konsumsi jajanan digunakan pula sebagai makanan sarapan. Padahal menurut Khomsan (2002), sarapan seharusnya dapat menyediakan zat gizi bagi tubuh dengan komposisi seimbang, baik pada karbohidrat, protein, lemak, maupun vitamin dan mineral.

Berbagai penelitian yang berkenaan dengan pentingnya sarapan menunjukkan bahwa sarapan sehat memberikan pengaruh pada prestasi anak, seperti meningkatnya nilai matematika, nilai membaca, lebih berkonsentrasi, berkurangnya masalah kedisiplinan, dan keluhan sakit kepala dan kelelahan. Jenis makananereal dapat menjadi alternatif sarapan karena kandungan gizinya seimbang.

Produkereal sarapan saat ini telah banyak beredar di pasaran yang menawarkan kepraktisan penyajiannya. Sebagian besar dalam bentuk *puffed*. Bentukereal sarapan seperti *flakes* dapat dijadikan alternatif produk sarapan. Pada umumnya produkereal sarapan berbahan dasar gandum, jagung dan kentang, sehingga melalui penelitian ini dicoba pembuatannya dengan menggunakan bahan pangan lokal seperti ubi jalar dan kedelai terelisitasi yang dikecambahkan serta *wheat germ* untuk mengurangi ketergantungan terhadap salah satu bahan dasar di atas bahkan dapat menambah kandungan gizinya daripada produk lainnya.

Ubi jalar merupakan tanaman umbi-umbian dengan kandungan karbohidrat yang cukup sebagai sumber energi. Protein yang memiliki peranan penting pada masa pertumbuhan anak disuplai dari tepung kecambah kedelai, sedangkan asam folat yang diperlukan untuk mencegah anemia pada anak disumbang dari tepung kecambah kedelai dan *wheat germ*. Begitu pula dengan asam lemak tidak jenuh, untuk membantu perkembangan otak dan efisiensi dalam menghasilkan energi untuk pertumbuhan, didapatkan dari tepung kecambah kedelai dan *wheat germ*. Tujuan penelitian ini adalah memanfaatkan kecambah kedelai sebagai sumber protein, asam folat, dan asam lemak tidak jenuh dalam produk makanan sarapan bersama dengan ubi jalar dan *wheat germ* untuk memenuhi kecukupan gizi anak-anak.

BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan adalah kedelai varietas Wilis, ubi jalar merah (*Ipomea batatas* L.) yang dibeli dari pasar tradisional, *wheat germ* dari PT. ISM Bogasari Flour Mills, gula, garam, *xanthan gum*, akuades, tapioka, dan bahan-bahan kimia yang digunakan untuk analisis proksimat, asam folat dan ALTJ. Peralatan yang digunakan adalah *grinder*, *retort*, *drum drier*, *fluidized bed drier*, *disc mill*, ayakan 60-80 mesh, *roller*, baskom, pisau, dan tampah. Peralatan untuk analisis kimia meliputi alat-alat untuk analisis proksimat, alat *Gas Chromatography*, dan alat untuk analisa asam folat.

Penelitian ini terdiri dari tahap persiapan, formulasi bahan, pembuatan *flakes*, uji organoleptik produk, analisis kimia, dan penentuan kecukupan sarapan dan kecukupan gizi *flakes* per takaran saji. Tahap persiapan meliputi pembuatan tepung bahan dasar, dan analisis kimia masing-masing tepung bahan dasar. Penepungan ubi jalar dilakukan dengan pengupasan, pemanasan dengan *retort* 30' suhu 100°C, pembentukan pasta, pengeringan dengan *drum drier*, penggilingan dan pengayakan. Pembuatan tepung kecambah kedelai mengacu pada pembuatan tepung kecambah kedelai menurut Erna

(2004) dengan beberapa modifikasi, yaitu pencucian kedelai, perendaman dengan larutan xanthan gum 50 ppm 24 jam, dikecambahkan 36 jam, dipanen, pemblansiran 5-10' suhu 70-75°C, pengeringan dengan *fluidized bed drier*, penggilingan dan pengayakan. Sedangkan *wheat germ* ditepungkan dengan *disc mill*, kemudian diayak. Analisis kimia pada ketiga bahan dasar, yaitu analisis proksimat (kadar air, kadar abu, kadar protein metode mikro-kjeldahl, kadar lemak kasar metode soxhlet, dan kadar karbohidrat (*by difference*)), asam lemak tidak jenuh (AOCS, 1993), dan asam folat metode mikrobiologi (dalam cara uji asam folat SNI 01-3751-2000).

Penyusunan formula dilakukan menggunakan data komposisi kimia bahan-bahan dasar, diformulasi berdasarkan perbandingan jumlah tepung ubi jalar dan tepung kecambah kedelai dengan jumlah total kedua bahan tersebut adalah 85 % total adonan, yaitu 1 : 1 (A1), 3 : 2 (A2), dan 2 : 1 (A3), dengan jumlah *wheat germ* tetap (15 %), ditambah dengan bahan pelengkap lain, yaitu gula, garam, tepung tapioka. Formulasi ini disesuaikan dengan kecukupan gizi sarapan yang dianjurkan untuk anak-anak oleh Ebrahim (1994) dengan kalori 208 kkal, protein 6.6 g, serta dapat memenuhi US *Recommended Daily Dietary Allowances* (RDA) 1989 untuk anak-anak usia 7-10 tahun pada kandungan asam folat 100 µg, kalori 2000 kkal, protein 52 g.

Pembuatan *flakes* dilakukan dengan pencampuran semua bahan, diaduk merata sambil ditambahkan air sedikit demi sedikit (30 % total adonan), adonan dipipihkan dengan melewatkannya *roller* hingga ketebalan 0.8 mm, kemudian dipotong sesuai ukuran yang diinginkan, dan pengeringan dengan oven selama 5 menit pada suhu 149°C atau hingga kering. Uji organoleptik *flakes* dilakukan dengan menggunakan panelis 37 anak kelas 5 SDN Babakan Dramaga III, Bogor. *Flakes* disajikan dengan menambahkan susu cair. Skala yang digunakan adalah 1 (sangat tidak suka) sampai 5 (sangat suka) dengan nilai 3 sebagai rasa netral. Parameter yang diuji adalah rasa, aroma, warna, dan tekstur (kerenyahan). Berdasarkan hasil analisa nutrisi produk *flakes*, maka dapat ditentukan persentase kecukupan sarapan berdasarkan *intake* sarapan yang dianjurkan oleh Ebrahim (1994), kecukupan gizi berdasarkan Angka Kecukupan Gizi (AKG) anak-anak usia 7-10 tahun.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi Kimia Bahan Baku Utama

Pada penelitian ini, komposisi kimia bahan baku utama yang digunakan (tepung ubi jalar, tepung kecambah kedelai, dan *wheat germ*) terlebih dahulu dianalisis komposisi kimianya sebagai dasar untuk melakukan tahap formulasi. Hasil analisis kimia terhadap ketiga bahan baku utama dalam pembuatan *flakes* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data hasil analisis kimia bahan baku utama

Komponen	Tepung Ubi Jalar	Tepung Kecambah Kedelai	Tepung Wheat Germ
Air (% bk)	7.97	4.59	10.20
Abu (% bk)	2.17	4.21	4.08
Protein (% bk)	2.50	40.49	35.16
Lemak (% bk)	0.54	24.09	9.57
Karbohidrat (% bk)	86.82	26.62	40.99
Asam folat (µg/100 g)	-	-	6
ALTJ (%)	-	-	7.52
Kalori (kkal/100 g)	312.30	419.65	314.61

Keterangan : - tidak dianalisis

Sumbangan protein terbesar dari ketiga bahan baku utama pembuatan *flakes* ini adalah dari tepung kecambah kedelai (40.49 %) dan *wheat germ* (35.16 %), sedangkan tepung ubi jalar hanya mengandung 2.50 %. Kandungan lemak pada tepung kecambah kedelai dengan kulit mencapai 24.09 %. Lemak yang terdapat pada *wheat germ* sebesar 9.57 % diharapkan dapat memberikan sumbangan pada kandungan asam lemak tak jenuh (ALTJ). Menurut Lockhart dan Nesheim (1978), kandungan ALTJ pada *wheat germ* sebesar 8.18 mg/g (0.818 %). ALTJ terdiri dari berbagai macam asam lemak tak jenuh esensial seperti asam lemak ω -9, ω -6, hingga ω -3. Asam lemak tak jenuh yang banyak terdapat pada *wheat germ* adalah asam linoleat. Kandungan karbohidrat tepung ubi jalar yang dihasilkan cukup tinggi, yaitu 86.82 % sehingga diharapkan dapat menggantikan bahan dasar *flakes* pada umumnya (*corn flakes*), yaitu jagung sebesar 73.7 % untuk tepung jagung kuning maupun putih (Direktorat Gizi Depkes RI, 1981).

Kandungan asam folat dalam *wheat germ* jauh lebih rendah (0.06 ppm atau 6 $\mu\text{g}/100 \text{ g}$) daripada yang disebutkan oleh Belitz dan Grosch (1999), yaitu 5.2 ppm. Menurut Winarno (1988), asam folat memiliki sifat sedikit larut dalam air, mudah dioksidasi dalam larutan asam dan peka terhadap sinar matahari. Oleh karena itu, pada formulasi ini yang digunakan sebagai acuan adalah kandungan asam folat menurut Belitz dan Grosch (1999), yaitu 5.2 ppm atau 520 $\mu\text{g}/100 \text{ g}$. Kandungan asam folat dan ALTJ pada tepung kecambah kedelai pada awal penelitian tidak dianalisis karena belum ada dugaan memiliki kandungan asam folat dan ALTJ.

Formulasi Bahan

Pada penelitian ini, tepung ubi jalar, tepung kecambah kedelai, dan *wheat germ* diformulasi menjadi 3 formula berdasarkan perbandingan jumlah tepung ubi jalar dan tepung kecambah kedelai dengan jumlah total kedua bahan tersebut adalah 85 % total adonan, yaitu 1 : 1 (A1), 3 : 2 (A2), dan 2 : 1 (A3), dengan jumlah *wheat germ* tetap, yaitu sebesar 15 %. Tahap formulasi dilakukan dengan mempertimbangkan kecukupan sarapan menurut Ebrahim (1994), bahwa makanan sarapan yang dapat dikonsumsi oleh anak-anak sehat adalah mengandung 208 kkal, dan protein 6.6 g, dapat memenuhi kecukupan gizi anak-anak khususnya usia 7-10 tahun berdasarkan *Recommended Dietary Allowances* (RDA) 1989 pada asam folat, yaitu 100 μg , kalori sebesar 2000 kkal, protein 52 g. Berikut ini adalah contoh formulasi *flakes* berdasarkan komposisi gizi Tabel 1 (Tabel 2).

Tabel 2. Contoh formulasi perlakuan tepung ubi jalar : tepung kecambah kedelai 1:1 / A1 per takaran saji (35 g)

Nutrisi	Total per 100 g	Total per 35 g	% Kecukupan Sarapan	% AKG
Kalori (kkal)	358.27	125.39	60.28	6.27
Protein (g)	23.54	8.24	124.85	15.84
Folat (μg)	78	27.3	--	27.3
ALTJ (g)	1.05	0.37	--	--

Keterangan : -- data tidak ditemukan

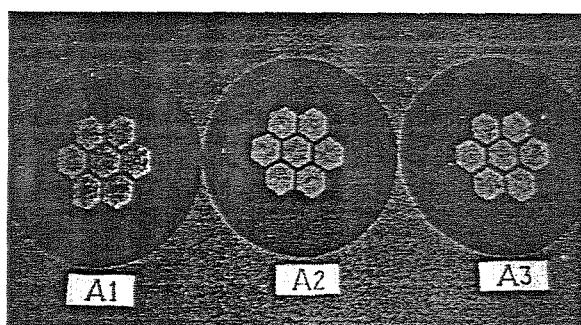
Berdasarkan ketiga formula dapat dilihat bahwa dengan 35 g *flakes* dapat memenuhi standar *intake* sarapan terutama pada kalori mencapai 60.28 % dan protein mencapai lebih dari 100 %. Namun demikian, nilai persentase kecukupan gizi pada kalori dan protein masih dibawah 100% sehingga masih memungkinkan bagi konsumen untuk

mengkonsumsi sumber kalori dan protein dari bahan pangan lain terutama saat makan siang dan malam. Nilai kalori ini akan bertambah apabila dikonsumsi dengan menggunakan susu cair seperti penyajian yang semestinya.

Pembuatan *Flakes*

Tahap-tahap pembuatan *flakes* pada penelitian ini mengacu pada penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya oleh Khasanah (2004), yaitu pencampuran bahan baku dan bahan pelengkap (termasuk air), *pelleting*, pengepresan dengan rol (*flaking*), dan pengovenan. Jumlah air yang ditambahkan pada pembuatan *flakes* dalam penelitiannya berkisar 30 % total adonan serta ditambahkannya tepung tapioka karena memiliki kontribusi dalam menciptakan tekstur *flakes* yang renyah, kecerahan warna produk, serta memiliki daya rekat.

Pembuatan *flakes* dicoba dengan cara memipihkan adonan menjadi lembaran tipis dengan ketebalan tertentu, kemudian dipotong sesuai bentuk dan ukuran yang diinginkan dan tahap selanjutnya adalah pengeringan. Cara yang terakhir tersebut dinilai lebih praktis dengan tetap menggunakan prinsip pemipihan (*flaking*) dari pembuatan *flakes* dan meminimalkan proses pemanasan terhadap bahan. Berikut ini adalah gambar produk *flakes* yang dihasilkan (Gambar 1).



Gambar 1. Produk *flakes* ubi jalar-kecambah kedelai-wheat germ

A1= tepung ubi jalar : tepung kecambah kedelai 1:1
A2= tepung ubi jalar : tepung kecambah kedelai 3:2
A3= tepung ubi jalar : tepung kecambah kedelai 2:1
(kandungan wheat germ untuk semua formula adalah 15 %)

Ketebalan *flakes* yang dihasilkan berkisar 0.8 mm dengan panjang sisi sebesar kurang lebih 0.9 cm. Keuntungan dari semakin tipisnya ketebalan adalah dapat mempersingkat waktu pengeringan sehingga kemungkinan terjadinya kerusakan zat gizi dapat diminimalisasi serta jumlah produk akhir yang didapat menjadi lebih banyak. Bentuk *flakes* yang diharapkan adalah tipis dan renyah sehingga dapat bertahan mengapung lebih lama apabila disajikan dengan susu cair.

Nilai Organoleptik *Flakes*

Pengujian organoleptik dilakukan untuk mengetahui penerimaan panelis dengan menggunakan alat-alat sensori panelis meliputi penglihatan, pembau, peraba, dan perasa untuk menilai organoleptik suatu produk yang disajikan. Pada penelitian ini, pengujian dilakukan terhadap 3 formula *flakes* (A1, A2, dan A3) dan disajikan bersama susu cair. Skala penilaian yang digunakan adalah 5 tingkat, yaitu 1 untuk sangat tidak suka, 2 tidak suka, 3 netral, 4 suka, dan 5 sangat suka. Parameter yang diuji adalah warna, aroma, rasa,

dan tekstur (kerenyahan). Data nilai rata-rata kesukaan panelis hasil pengujian organolaptik dapat dilihat pada Tabel 3 dan diilustrasikan dalam bentuk histogram kesukaan pada masing-masing parameter pada Gambar 2.

Tabel 3. Hasil uji hedonik *flakes* pada parameter warna, aroma, rasa, dan tekstur

Formula	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur
A1	3.7	3.7	3.6	4.0
A2	3.6	3.6	3.7	3.9
A3	3.4	3.6	3.6	3.9

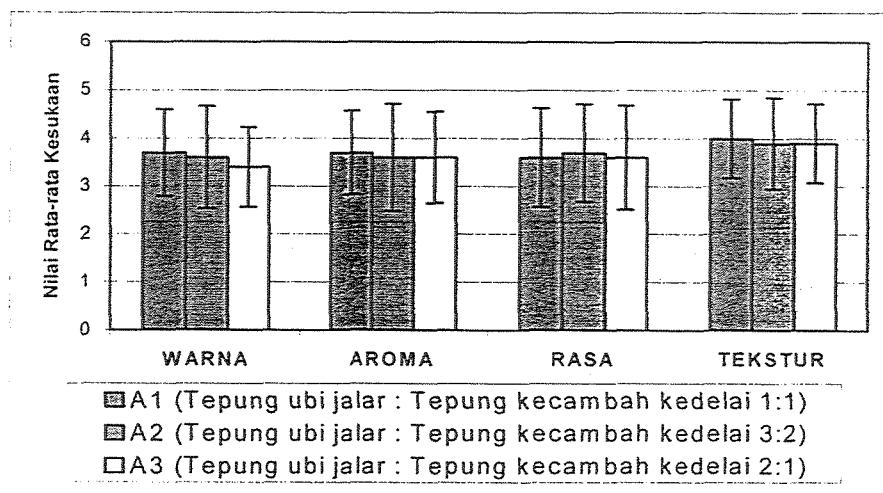
Keterangan :

A1= tepung ubi jalar merah : tepung kecambah kedelai 1 : 1

A2= tepung ubi jalar merah : tepung kecambah kedelai 3 : 2

A3= tepung ubi jalar merah : tepung kecambah kedelai 2 : 1

Berdasarkan uji hedonik pada parameter warna dapat dilihat bahwa semakin tinggi jumlah tepung ubi jalar ternyata menurunkan kesukaan panelis terhadap produk. Hal ini mungkin disebabkan oleh warna produk yang cenderung menjadi semakin gelap akibat reaksi pencoklatan selama pengeringan.



Gambar 2. Diagram nilai rata-rata kesukaan *flakes* ubi jalar-kecambah kedelai-wheat germ

Skor rata-rata kesukaan panelis anak-anak terhadap warna *flakes* berkisar 3.7-3.4 atau cenderung menuju kepada suka sampai netral. Dari hasil analisis sidik ragam diketahui bahwa perbandingan yang bervariasi pada ketiga formula *flakes* tidak memberikan perbedaan yang nyata dengan nilai signifikansi 0.291 ($p>0.05$).

Pada parameter aroma menunjukkan hasil skor rata-rata kesukaan adalah 3.7-3.6 atau cenderung menuju kepada suka sampai netral. Jumlah perbandingan tepung ubi jalar dan tepung kecambah kedelai ternyata tidak memberikan hasil yang berbeda pada ketiga formula *flakes* yaitu dengan nilai signifikansi 0.758 ($p>0.05$). Hal ini mungkin disebabkan oleh lebih dominannya aroma ubi jalar daripada kecambah kedelai sampai dengan perbandingan tepung ubi jalar dan tepung kecambah kedelai 1 : 1.

Dari uji organoleptik pada parameter rasa ini panelis anak-anak menilai tidak 3.7-3.6 atau cenderung kepada suka sampai netral. Hal ini mungkin disebabkan oleh tertutupinya rasa yang sedikit berbeda antar formula oleh susu cair ketika mengkonsumsi

flakes. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam nilai signifikansi 0.904 ($p>0.05$), yang berarti ketiga formula tersebut sama sekali tidak berbeda nyata.

Pada produk *flakes*, kerenyahan memegang peranan penting pula dalam penerimaan konsumen. Hasil dari uji organoleptik menunjukkan nilai skor rata-rata kesukaan 4.0-3.9 atau suka sampai netral. Dengan demikian, panelis anak-anak menyukai tekstur *flakes* pada perbandingan tepung ubi jalar dan tepung kecambah kedelai hingga 1 : 1. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam diketahui bahwa ketiga formula *flakes* tidak berbeda nyata dengan nilai signifikansi 0.705 ($p>0.05$).

Sifat Kimia *Flakes*

Analisis kimia produk diperlukan untuk menentukan komposisi kimia produk akhir setelah mengalami proses pengolahan menjadi produk *flakes* karena selama pembuatannya pasti telah terjadi perubahan terutama pada penurunan zat gizi mengingat penggunaan panas dengan suhu tinggi pada proses pengeringan *flakes*. Selain itu, juga perlu dilakukan untuk menentukan kecukupan sarapan dan kecukupan gizi *flakes* per takaran saji setelah mengalami pengolahan.

Tabel 6. Komposisi kimia produk *flakes* A1, A2, dan A3 per 100 g

Komponen	A1	A2	A3
Air (% bk)	3.63	3.39	3.87
Abu (% bk)	3.45	3.41	3.39
Protein (% bk)	18.91	17.29	15.45
Lemak (% bk)	6.27	5.26	3.77
Asam Lemak Jenuh (%)	0.96	0.81	0.59
Asam Lemak Tak Jenuh (%)	5.27	4.39	3.12
Karbohidrat (% bk)	67.74	70.65	73.52
Asam folat ($\mu\text{g}/100 \text{ g}$)	100	73	60
Kalori (kkal/100 g)	403.03	399.10	389.81

Keterangan :

A1= tepung ubi jalar merah : tepung kecambah kedelai 1 : 1

A2= tepung ubi jalar merah : tepung kecambah kedelai 3 : 2

A3= tepung ubi jalar merah : tepung kecambah kedelai 2 : 1

(kandungan *wheat germ* untuk semua formula adalah 15 %)

Tabel 7. Perbandingan data kadar protein formulasi dengan data hasil analisis per 100 g *flakes*

Formula	Kadar Protein (%)		% Penurunan
	Formulasi	Hasil Analisis	
A1	23.54	18.91	19.67
A2	20.32	17.29	14.91
A3	18.16	15.45	14.92

Keterangan :

A1= tepung ubi jalar merah : tepung kecambah kedelai 1 : 1

A2= tepung ubi jalar merah : tepung kecambah kedelai 3 : 2

A3= tepung ubi jalar merah : tepung kecambah kedelai 2 : 1

(kandungan *wheat germ* untuk semua formula adalah 15 %)

Berdasarkan Tabel 7 dapat dilihat bahwa terjadi penurunan pada zat gizi protein dari perhitungan saat formulasi dengan menggunakan komposisi kimia bahan dasar dan

kadar protein ketiganya berbeda nyata satu sama lain ($p<0.05$). Penurunan ini dapat disebabkan oleh kemungkinan terjadinya kehilangan selama proses pengolahan atau dapat juga disebabkan karena kurang homogennya sampel saat analisis.

Tabel 8. Perbandingan data kadar asam folat formulasi dengan data hasil analisis per 100 g *flakes*

Formula	Kadar Asam Folat ($\mu\text{g}/100 \text{ g}$)		% Perbedaan
	Formulasi	Hasil Analisis	
A1	78	100	+28.21
A2	78	73	-6.41
A3	78	60	-23.08

Keterangan : + = peningkatan - = penurunan

A1= tepung ubi jalar merah : tepung kecambah kedelai 1 : 1

A2= tepung ubi jalar merah : tepung kecambah kedelai 3 : 2

A3= tepung ubi jalar merah : tepung kecambah kedelai 2 : 1

Berdasarkan hasil analisis yang ditampilkan pada Tabel 8, terlihat bahwa kadar asam folat terjadi sedikit sekali penurunan dengan jumlah perkiraan pada formulasi namun tidak berbeda nyata antara satu formula dengan yang lain atau cenderung sama karena pada dasarnya persentase *wheat germ* sebagai sumber folat adalah sama pada ketiga formula, yaitu 15 %. Bahkan pada formula A1 menjadi lebih besar daripada perkiraan formulasi. Hal ini diduga disebabkan oleh kemungkinan terdapatnya pula kandungan asam folat pada tepung kecambah kedelai yang cukup besar selain pada *wheat germ* melihat kandungan asam folat semakin meningkat seiring dengan semakin meningkatnya jumlah tepung kecambah kedelai pada formula, namun pada penelitian ini tepung kecambah kedelai tidak dilakukan analisis asam folat.

Menurut Augustin dan Klein (1989), kandungan asam folat kecambah kedelai mencapai 12.1 ppm, atau 2 kali lipat lebih besar daripada asam folat pada *wheat germ*. Walaupun demikian, perbedaan yang nampak lebih diakibatkan oleh adanya panas selama pengovenan yang mungkin tidak merata karena keterbatasan alat. Sumbangan asam folat kecambah kedelai pada produk diperkirakan sebesar 99.10 % dari jumlah asam folat pada *flakes* sebesar 100 $\mu\text{g}/100 \text{ g}$ pada formula A1, 98.77 % dari 73 $\mu\text{g}/100 \text{ g}$ *flakes* pada formula A2, dan 98.48 % dari 60 $\mu\text{g}/100 \text{ g}$ *flakes* pada formula A3 dengan kandungan asam folat sebenarnya (hasil analisis) dari *wheat germ* sebesar 6 $\mu\text{g}/100 \text{ g}$. Menurut Andarwulan dan Koswara (1992), selama pembuatan roti hampir sepertiga asam folat alami mengalami kerusakan, sedangkan asam folat yang sengaja ditambahkan hanya 11 %. Kehilangan yang lebih besar dari 15 % terjadi pada pengolahan *breakfast cereal*.

Pada Tabel 10 dapat dilihat bahwa ternyata kandungan asam lemak tidak jenuh pada produk akhir nilainya lebih besar daripada nilai perhitungan pada tahap formulasi. Perbedaan yang sangat mencolok ini dapat diakibatkan oleh terdapatnya sumbangan ALTJ dari bahan dasar yang lain, selain *wheat germ*, yaitu dari tepung kecambah kedelai karena nampak bahwa semakin tingginya persentase tepung kecambah kedelai, kandungan ALTJ *flakes* semakin meningkat pula. Menurut Sukmawati (2003), kecambah kedelai yang terelisitasi oleh xanthan gum memiliki kandungan ALTJ sebesar 84.36 % dari total minyak kecambah kedelai. ALTJ yang paling dominan adalah asam linoleat dengan persentase sebesar 52.01 % total minyak kecambah kedelai.

Tabel 9. Data dugaan sumbangan asam folat tepung kecambah kedelai pada *flakes*

Formula	Total Asam Folat ($\mu\text{g}/100 \text{ g flakes}$) ^a	Asam Folat WG ($\mu\text{g}/100 \text{ g flakes}$) ^b	Asam Folat TKK ($\mu\text{g}/100 \text{ g flakes}$) ^c	Persentase Sumbangan (%)
A1	100	0.90	99.10	99.10
A2	73	0.90	72.10	98.77
A3	60	0.90	59.09	98.48

Keterangan :

A1= tepung ubi jalar merah : tepung kecambah kedelai 1 : 1

A2= tepung ubi jalar merah : tepung kecambah kedelai 3 : 2

A3= tepung ubi jalar merah : tepung kecambah kedelai 2 : 1

(kandungan *wheat germ* untuk semua formula adalah 15 %)

TKK = tepung kecambah kedelai

WG = *wheat germ*^a Total asam folat *flakes* hasil analisis produk akhir^b Nilai asam folat berdasarkan hasil analisis bahan utama (Tabel 1)^c Nilai asam folat dugaanTabel 10. Perbandingan data kadar asam lemak tidak jenuh (ALTJ) formulasi dengan data hasil analisis per 100 g *flakes*

Formula	Kadar ALTJ (%)		% Peningkatan
	Formulasi	Hasil Analisis	
A1	1.13	5.27	366.37
A2	1.13	4.39	288.49
A3	1.13	3.12	176.11

Keterangan :

A1= tepung ubi jalar merah : tepung kecambah kedelai 1 : 1

A2= tepung ubi jalar merah : tepung kecambah kedelai 3 : 2

A3= tepung ubi jalar merah : tepung kecambah kedelai 2 : 1

(kandungan *wheat germ* untuk semua formula adalah 15 %)

Sumbangan ALTJ kecambah kedelai pada produk *flakes* dapat diperkirakan jumlahnya dengan menggunakan asumsi persentase kecambah kedelai dalam bahan sesuai dengan formula masing-masing, yaitu 42.5 % (A1), 34 % (A2), dan 28.33 % (A3) dengan diketahui jumlah ALTJ dalam *wheat germ* sebesar 7.52 % (Tabel 1). Dengan demikian, dapat dilihat bahwa kecambah kedelai ikut memberikan kontribusi ALTJ yang sangat besar pada produk *flakes* hingga mencapai hampir 80 % dari total ALTJ *flakes* yang teranalisis (Tabel 11).

Tabel 11. Data dugaan sumbangan asam lemak tidak jenuh (ALTJ) tepung kecambah kedelai pada *flakes*

Formula	Total ALTJ <i>Flakes</i> (%) ^a	ALTJ WG (%) ^b	ALTJ TKK (%) ^c	Persentase Sumbangan (%)
A1	5.27	1.13	4.14	78.55
A2	4.39	1.13	3.26	74.27
A3	3.12	— 1.13	1.99	63.81

Keterangan :

A1= tepung ubi jalar merah : tepung kecambah kedelai 1 : 1

A2= tepung ubi jalar merah : tepung kecambah kedelai 3 : 2

A3= tepung ubi jalar merah : tepung kecambah kedelai 2 : 1

(kandungan *wheat germ* untuk semua formula adalah 15 %)

TKK = tepung kecambah kedelai

WG = *wheat germ*^a Total ALTJ *flakes* hasil analisis produk akhir^b Nilai ALTJ berdasarkan hasil analisis pada bahan utama (Tabel 1)^c Nilai ALTJ dugaan

Pemenuhan Kecukupan Sarapan dan Kecukupan Gizi Per Takaran Saji *Flakes*

Berdasarkan Tabel 12, ketiga formula *flakes* ternyata dapat memenuhi kebutuhan kalori sarapan sebesar 90.83-93.18 % atau memenuhi angka kecukupan gizi sebesar 9.45-*flakes* ternyata dapat memenuhi 145.61-163.94 %. Selain itu juga dapat memenuhi kecukupan gizi sebesar 18.48-20.81 %. Hasil ini tentu sangat diharapkan para pemerhati kebutuhan gizi anak-anak, dimana pada masa ini dibutuhkan banyak zat gizi yang bermutu terutama pada protein mengingat perannya sebagai zat pembangun jaringan tubuh untuk pertumbuhan dan perkembangan anak.

Pemenuhan produk *flakes* dari ketiga formula akan asam folat ternyata dapat memenuhi 21-35 % angka kecukupan gizi. Menurut Winarno (1988), asam folat banyak terdapat pada bahan makanan baik dalam bentuk bebas maupun konjugasi. Hati, ginjal, khamir, dan sayuran berwarna hijau gelap banyak mengandung asam folat. Asam folat ini penting untuk membentuk sel-sel baru dengan membantu sintesa DNA yang dibutuhkan dalam pembentukan sel, termasuk pembentukan sel darah merah.

Kecukupan gizi untuk asam lemak tidak jenuh belum dapat ditentukan karena belum ditemukan standar AKG untuk asam lemak tidak jenuh. Namun demikian, kandungan ALTJ pada *flakes* ini memberikan nilai tambah sebagai produk sarapan. Pada anak-anak kecil yang menerima makanan defisien akan asam lemak esensial, kulitnya berubah dan sejenis eksim berkembang, akan tetapi dengan mudah hilang apabila ditambahkan asam lemak esensial dalam makanannya (Muchtadi, 1989).

Tabel 12. Data pemenuhan kecukupan sarapan dan angka kecukupan gizi anak-anak usia 7-10 tahun oleh produk *flakes* per takaran saji (35 g)

Nutrisi		Kalori (kkal)	Protein (g)	Asam Folat (μg)	ALTJ (g)
A1	Per 35 g ^a	188.93	10.82	35	1.84
	% kecukupan sarapan	90.83	163.94	--	--
	% AKG	9.45	20.81	35	--
A2	Per 35 g ^a	193.18	10.25	25.55	1.54
	% kecukupan sarapan	92.87	155.30	--	--
	% AKG	9.66	19.71	25.5	--
A3	Per 35 g ^a	193.81	9.61	21	1.09
	% kecukupan sarapan	93.18	145.61	--	--
	% AKG	9.69	18.48	21	--
AKG ^b		2000	52	100	--
Kecukupan ^c Sarapan		208	6.6	--	--

Keterangan : -- data tidak ditemukan

^a Ditambah dengan 125 ml susu cair *full cream* dan diasumsikan hanya akan menambah 81.2 kkal dan 4.2 g protein

^b Angka Kecukupan Gizi menurut US RDA 1989, tidak termasuk serat

^c Ebrahim (1994)

A1 = tepung ubi jalar merah : tepung kecambah kedelai 1 : 1 (42.5 %:42.5 %)

A2 = tepung ubi jalar merah : tepung kecambah kedelai 3 : 2 (51 %:34 %)

A3 = tepung ubi jalar merah : tepung kecambah kedelai 2 : 1 (56.67 %: 28.33 %)

(kandungan *wheat germ* untuk semua formula adalah 15 %)

ALTJ = Asam Lemak Tidak Jenuh

KESIMPULAN

Pada penelitian ini *flakes* dapat dibuat dari campuran tepung ubi jalar, kecambah kedelai dan *wheat germ* dengan 3 formula, yaitu A1 dengan perbandingan tepung ubi jalar 1 : 1 (42.5 %:42.5 %), A2 dengan perbandingan tepung ubi jalar 3 : 2 (51 %:34 %), A3 dengan perbandingan tepung ubi jalar 2 : 1 (56.67 %: 28.33 %), dimana persentase penambahan *wheat germ* pada masing-masing formula adalah sama, yaitu 15 %. *Flakes* yang dihasilkan memiliki kandungan protein 15.45 % (A3)-18.91 % (A1), asam folat sebesar 60 μg/100 g (A3)-100 μg/100 g (A1), dan ALTJ sebesar 5.27 % (A1), 4.39 % (A2), dan 3.12 % (A3) atau sekitar 82.76-84.05 % dari total lemak produk. Tepung kecambah kedelai dapat menyumbang protein 63-73 % total protein *flakes*, asam folat 98-99 % total asam folat *flakes*, dan asam lemak tidak jenuh 63-78 % total asam lemak tidak jenuh *flakes*.

Berdasarkan uji organoleptik kesukaan atau uji hedonik, ternyata panelis anak-anak menilai ketiga formula *flakes* pada parameter warna tidak berbeda nyata satu sama lain dengan skor rata-rata kesukaan cenderung menuju kepada suka sampai netral. Begitu pula pada parameter aroma, rasa, dan tekstur (kerenyahan). Pada ketiga formula *flakes* per takaran sajinya bersama dengan 125 ml susu *full cream* cair dapat memenuhi kebutuhan

kalori sarapan 90.83 % (A1)-93.18 % (A3) atau memenuhi angka kecukupan gizi sebesar 9.45-9.69 %. Pemenuhan protein bagi kebutuhan sarapan sebesar 145.61 % (A3)-163.94 % (A1) dan dapat memenuhi kecukupan gizi sebesar 18.48-20.81 %. Pemenuhan produk *flakes* dari ketiga formula akan asam folat dapat memenuhi 21 % (A3)-35 % (A1) angka kecukupan gizi. Berdasarkan kandungan asam folat, *flakes* dapat diklaim sebagai “sumber asam folat”, pada kalori sebagai “sumber kalori” dan protein lebih tinggi dari produk sejenis yang lain (“*more protein*”).

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami berikan kepada PT. ISM Bogasari Flour Mills atas bantuan biaya penelitian ini melalui program Bogasari Nugraha VI sehingga penelitian ini dapat terlaksana.

DAFTAR PUSTAKA

- Andarwulan, N dan S. Koswara. 1992. Kimia Vitamin. Rajawali Pers. Jakarta.
- .2004.<http://www.inspection.gc.ca/english/fssa/labeti/guide/ch7be.shtml>. September 2004.
- Augustin, J. dan B. P. Klein. 1989. Nutrient Composition of Raw, Cooked, Canned and Sprouted Legumes. Di dalam Matthews, R. H. (Ed.). 1989. Legumes. Chemistry, Technology and Human Nutrition. Marcel Dekker, Inc. New York dan Basel.
- Belitz, H.D dan Grosch W. 1999. Food Chemistry 2nd ed. Verlag. Berlin.
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. 1981. Daftar Komposisi Bahan Makanan. Bhatara Karya Aksara. Jakarta.
- Ebrahim, G.J. 1994. Ilmu Kesehatan Anak di Daerah Tropis. Yayasan Essentia Medica. Yogyakarta.
- Erna. 2004. Pengaruh Proses Pengeringan Terhadap Sifat Fisiko-Kimia Tepung Kecambah Kedelai Hasil Germinasi Dengan Perlakuan Xanthan Gum Sebagai Elisitor Fenolik Antioksidan. Skripsi. Fateta-IPB. Bogor.
- Khasanah, U. 2004. Formulasi, Karakterisasi Fisiko-Kimia dan Organoleptik Produk Makanan Sarapan Ubi Jalar (*Sweet Potato Flakes*). Skripsi. Fateta-IPB. Bogor.
- Khomsan, A. 2002. Pangan dan Gizi Untuk Kesehatan. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Lockhart, H.B. dan Neisheim R.O. 1978. Nutritional Quality of Cereal Grain. Di dalam Pomeranz, Y. (Ed.) Cereal 78 : Better Nutrition for The World’s Millions. America Association of Cereal Chemists. St Paul.
- Muchtadi, D. 1989. Petunjuk Laboratorium Evaluasi Nilai Gizi Pangan. Depdikbud. Dirjen Dikti. PAU Pangan dan Gizi. IPB. Bogor.

Sukmawati, Y. 2003. Penggunaan Polisakarida Sebagai Elisitor Untuk Produksi Antioksidan Selama Germinasi Biji Kacang Kedelai. Skripsi. Fateta-IPB. Bogor.

Winarno, F.G. 1988. Kimia Pangan dan Gizi. PT Gramedia. Jakarta.