

PENGEMBANGAN PANGAN FUNGSIONAL BERBASIS PANGAN LOKAL SEBAGAI PRODUK SARAPAN UNTUK REMAJA GEMUK

*(The development of functional food product based on local food as breakfast for
overweight/obese adolescents)*

Made Darawati^{1*}, Hadi Riyadi², Evy Damayanthi², Lilik Kustiyah²

¹Poltekkes Kemenkes Mataram, Jl. Prabu Rangkasari, Dasan Cermen Cakranegara,
Mataram, Nusa Tenggara Barat

²Departemen Gizi Masyarakat, Fakultas Ekologi Manusia (FEMA), Institut Pertanian Bogor, Bogor 16680

ABSTRACT

This study aimed to find a functional food formulas (FFF) based on local food as breakfast product, that can be accepted organoleptically, nutritious, and contain antioxidants for overweight/obese adolescents. This study was laboratory experiment, randomized complete design and using five level of one factor of treatment (proportion of carrot: pumpkin were F1 7.14%:19.64%; F2 8.93%:17.86%; F3 10.71%:16.07%; F4 12.50%:14.29%; and F5 14.29%:12.50%). The result showed that 80-100% of semi-trained panelis accepted all FFFs (F1, F2, F3, F4, and F5) organoleptically. There was a significant effect of level of treatment (F1, F2, F3, F4, and F5) on the color, flavor, and overall of FFFs ($p < 0.05$). Product F5 had the highest percentage of acceptance and the average value than other products. F5 consisted of 30.36% orange sweet potato, 28.57% red beans, 8.93% fermented soybean (tempeh), 14.29% carrot, 12.50% pumpkin, 3.75% sugar, and 1.79% cornstarch. Each portion of F5 product could contribute about 20% of the recommended energy and protein adequacy for adolescents, and it's contain 4.02 mg of β -carotene and antioxidant activity 38.54 mg/100 g (AEAC). The total microbe content of F5 was 9.6×10^2 coloni/g, still below the threshold for a type of processed product, so that these products are safe to eat. The resulting product has the potential as a functional food because of the content of β -carotene and it's antioxidant activity and can be considered as a breakfast product for overweight/obese adolescents.

Keywords: adolescent, functional food, local food, obese, overweight

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan formula pangan fungsional berbasis pangan lokal yang dapat diterima secara organoleptik, memenuhi kebutuhan gizi, dan mengandung antioksidan sebagai produk sarapan bagi remaja gemuk. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen di laboratorium, menggunakan rancangan acak lengkap, satu faktor dengan lima taraf perlakuan yaitu F1 (wortel 7,14% dan labu kuning 19,64%), F2 (wortel 8,93% dan labu kuning 17,86%), F3 (wortel 10,71% dan labu kuning 16,07%), F4 (wortel 12,50% dan labu kuning 14,29%), dan F5 (wortel 14,29% dan labu kuning 12,50%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase penerimaan panelis semi terlatih terhadap sifat organoleptik produk (F1, F2, F3, F4, dan F5) berkisar antara 80-100%. Terdapat pengaruh yang signifikan dari perlakuan F1, F2, F3, F4, dan F5 terhadap warna, rasa, dan keseluruhan produk ($p < 0,05$). Produk F5 memiliki persentase penerimaan dan nilai rata-rata kesukaan tertinggi dibandingkan produk lainnya. F5 memiliki komposisi ubi jalar oranye 30,36%, kacang merah 28,57%, tempe kedelai 8,93%, wortel 14,29%, labu parang 12,50%, gula putih 3,57%, dan tepung maizena 1,79%. Setiap porsi produk F5 dapat memberi kontribusi 20% dari angka kecukupan gizi energi dan protein yang dianjurkan untuk usia remaja, mengandung β -karoten 4,02 mg dan memiliki aktivitas antioksidan 38,54 mg/100g (AEAC). Kandungan total mikroba produk F5 adalah $9,6 \times 10^2$ koloni/g, masih dibawah ambang batas (1×10^4 koloni/g) untuk produk olahan sejenis, sehingga produk ini aman dikonsumsi. Produk yang dihasilkan ini berpotensi sebagai pangan fungsional karena kandungan β -karoten dan aktivitas antioksidannya serta dapat dipertimbangkan sebagai produk sarapan bagi remaja gemuk.

Kata kunci: gemuk, pangan fungsional, pangan lokal, remaja

*Korespondensi: Telp: +6281218433910, Surel: madedarawati@yahoo.com

PENDAHULUAN

Pemenuhan gizi yang tepat pada usia remaja sangat penting mengingat remaja sedang mengalami tumbuh kembang yang pesat. Tumbuh kembang yang optimal akan menjadi landasan yang kuat agar menjadi orang dewasa yang produktif. Di sisi lain, masih banyak masalah gizi yang dijumpai pada remaja diantaranya adalah kegemukan, kurang gizi kronis, anemia gizi, dan kekurangan zat gizi mikro lainnya selain zat besi. Kegemukan merupakan masalah yang sangat kompleks, yang antara lain berkaitan dengan kualitas makanan yang dikonsumsi, pola makan yang kurang baik, kurangnya aktivitas fisik, faktor genetik, hormonal, dan lingkungan (Berkey *et al.* 2003; Maffeis *et al.* 2012). Pola makan yang kurang baik diantaranya adalah sering melewatkan sarapan. Alasan melewatkan sarapan diantaranya adalah tidak sempat, buru-buru, belum lapar, dan tidak suka makanan yang disediakan. Hasil penelitian Arora *et al.* (2012), menunjukkan bahwa sarapan merupakan suatu kegiatan yang sangat penting sebelum melakukan aktivitas pada pagi hari. Sarapan yang teratur berhubungan dengan berkurangnya kegemukan.

Kegemukan terutama obesitas pada remaja dapat berisiko 10 kali lipat menjadi orang dewasa obesitas, selanjutnya berhubungan dengan morbiditas dan mortalitas karena penyakit degeneratif (Montero *et al.* 2011). Bukti terbaru menunjukkan bahwa stres oksidatif mempunyai mekanisme yang berhubungan dengan kegemukan dan komplikasinya. Stres oksidatif merupakan kondisi ketidakseimbangan antara radikal bebas jaringan, spesies oksigen reaktif, dan kadar antioksidan. Pada penderita kegemukan, pertahanan antioksidannya lebih rendah daripada yang memiliki berat badan normal. Kegemukan juga dicirikan dengan meningkatnya kadar molekul oksigen reaktif atau molekul nitrogen reaktif (Savini *et al.* 2013).

Salah satu strategi intervensi yang dapat dilakukan untuk mengendalikan stres oksidatif adalah melalui modifikasi diet. Beberapa studi telah mengonfirmasi adanya hubungan yang kuat antara diet yang kaya pangan nabati dengan kesehatan. Efek positif dari pangan nabati ini berhubungan dengan kandungan fitokimia, vitamin antioksidan, dan serat pangan. Sebagian besar komponen pangan ini berkontribusi terhadap keseimbangan reaksi oksidasi reduksi melalui mekanisme seperti memerangkap secara langsung

atau menetralkan radikal bebas, memodulasi aktivitas dan ekspresi enzim antioksidan, dan aksi anti inflamasi (Vincent *et al.* 2007; Codoner-Franch *et al.* 2010; Savini *et al.* 2013). Karotenoid merupakan salah satu komponen antioksidan yang banyak ditemukan dalam pangan nabati seperti: labu kuning, wortel, ubi jalar, tomat, brokoli, bayam, *apricot* dan lain-lain (Maiani *et al.* 2009).

Demikian kompleksnya masalah kegemukan pada remaja, sehingga perlu dilakukan berbagai upaya untuk menanggulangi dampak yang ditimbulkan. Salah satunya adalah dengan memberi sarapan teratur yang berkualitas. Sarapan yang sering dikonsumsi para remaja dewasa ini masih terbatas pada sereal seperti beras, gandum, dan jagung. Pengembangan pangan fungsional berbahan dasar tepung komposit (pati garut dan tepung singkong) dan pegagan sebagai produk sarapan, telah dilakukan pada penelitian Sianturi dan Marliyati (2014). Oleh karena itu penting dikembangkan alternatif produk sarapan siap makan dari pangan lokal yang memenuhi kebutuhan zat-zat gizi remaja dan kaya antioksidan.

Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan formula pangan fungsional berbasis pangan lokal yang dapat diterima secara organoleptik. Selain itu, formula pangan diharapkan dapat memenuhi kebutuhan gizi yang mengandung antioksidan sebagai produk sarapan bagi remaja gemuk.

METODE

Desain, tempat, dan waktu

Desain penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (Mattjik & Sumertajaya, 2006) dengan perlakuan yaitu jenis formula. Formula produk terdiri atas lima taraf, masing-masing dua kali pengulangan. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni-September 2014, di Laboratorium Kimia dan Analisis Makanan, Laboratorium Organoleptik, Departemen Gizi Masyarakat IPB; Laboratorium Balai Besar Industri Agro Bogor; dan Laboratorium Pengujian Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian.

Bahan dan alat

Bahan utama penelitian yaitu bahan untuk formulasi produk pangan fungsional meliputi ubi jalar oranye, kacang merah, tempe kedelai, wortel, dan labu kuning, bahan pendukung meliputi gula putih dan tepung maizena. Bahan-bahan

tersebut diperoleh dari pasar tradisional di Kota Bogor. Bahan kimia yang digunakan untuk analisis proksimat, serat pangan, kadar β -karoten, aktivitas antioksidan, dan kandungan total mikroba.

Peralatan yang digunakan meliputi alat-alat untuk pembuatan produk pangan fungsional, alat untuk uji organoleptik, sifat kimia (proksimat, serat pangan, β -karoten, aktivitas antioksidan) dan total mikroba produk pangan fungsional.

Tahapan penelitian

Pada penelitian ini, tahap pertama adalah menyusun formula bahan-bahan yang digunakan untuk pembuatan produk pangan fungsional sebagai sarapan bagi remaja gemuk. Tahap selanjutnya adalah pengolahan menjadi produk, pengujian sifat organoleptik produk, kemudian satu produk terpilih berdasarkan hasil uji organoleptik dilakukan analisis proksimat (kadar air, abu, lemak, protein, karbohidrat), serat pangan, β -karoten, dan aktivitas antioksidan serta kandungan total mikroba.

Formulasi bahan untuk pengembangan pangan fungsional sebagai produk sarapan.

Pemilihan bahan pangan yang digunakan dalam menyusun formula produk pangan fungsional didasarkan pada pertimbangan bahwa bahan pangan tersebut merupakan pangan lokal, nabati, mudah diperoleh, harga terjangkau, mengandung zat-zat gizi yang dibutuhkan tubuh, dan mengandung komponen yang mempunyai aktivitas antioksidan. Bahan-bahan pangan lokal yang digunakan untuk formula produk sarapan fungsional terdiri atas ubi jalar oranye, kacang merah, tempe kedelai, wortel, labu kuning, gula putih, dan tepung maizena.

Formulasi produk pangan fungsional sebagai sarapan, didasarkan atas pertimbangan kebutuhan energi dan protein remaja (mahasiswa) (usia 17-19 tahun), yaitu energi sebesar 2.125-2.675 kkal dan protein sebesar 59-66 g dalam sehari. Kontribusi dari makanan sarapan adalah

20% dari kebutuhan total yaitu energi 425-535 kkal dan protein 11-13 g (Almatsier *et al.* 2011). Bahan pangan untuk formulasi juga memperhatikan bahwa bahan-bahan pangan tersebut mengandung komponen yang mempunyai kapasitas sebagai antioksidan, utamanya adalah β -karoten dengan kandungan 3,90 mg (Martinez-Tomas *et al.* 2012). Kandungan zat-zat gizi dan β -karoten pada bahan-bahan yang dipilih dan dihitung berdasarkan nilai-nilai pada Tabel Komposisi Pangan Indonesia (Mahmud *et al.* 2009). Komposisi bahan-bahan pangan yang digunakan untuk formula pangan fungsional sebagai produk sarapan disajikan pada Tabel 1.

Prosedur pembuatan pangan fungsional sebagai produk sarapan.

Prosedur pembuatan pangan fungsional sebagai produk sarapan, dimodifikasi dari Chandra (2010). Prinsip pengolahan produk melalui beberapa tahap yaitu pengukusan (selama 30 menit, pada suhu 90°C), pencampuran, pencetakan dalam loyang, pemanggangan (selama 10 menit, pada suhu 160°C), pendinginan pada suhu ruang, pemotongan sehingga menjadi produk makanan sarapan siap konsumsi dalam bentuk *soft bar*.

Uji sifat organoleptik pangan fungsional sebagai produk sarapan.

Pengujian sifat organoleptik pangan fungsional sebagai produk sarapan dilakukan dengan metode *hedonic scale scoring* oleh panelis semi terlatih sebanyak 25 orang. Panelis semi terlatih pada uji organoleptik ini adalah mahasiswa/mahasiswi Program Studi Ilmu Gizi, Departemen Gizi Masyarakat, FEMA-IPB, yang telah mengambil mata kuliah tentang uji organoleptik. Pada uji organoleptik ini menggunakan tujuh skala hedonik yaitu (1) sangat tidak suka, (2) tidak suka, (3) agak tidak suka, (4) biasa, (5) agak suka, (6) suka, dan (7) sangat suka. Data sifat organoleptik yang diuji meliputi warna, aroma, rasa, dan tekstur produk F1, F2, F3, F4, dan F5. Kesukaan penelis terhadap produk secara keseluruhan (*overall*), diperoleh

Tabel 1. Komposisi bahan (%) berdasarkan jenis formula

Bahan	Jenis formula				
	Formula 1	Formula 2	Formula 3	Formula 4	Formula 5
Ubi jalar oranye	30,36	30,36	30,36	30,36	30,36
Kacang merah	28,57	28,57	28,57	28,57	28,57
Tempe kedelai	8,93	8,93	8,93	8,93	8,93
Wortel	7,14	8,93	10,71	12,50	14,29
Labu kuning	19,64	17,86	16,07	14,29	12,50
Gula putih	3,57	3,57	3,57	3,57	3,57
Tepung Maizena	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

berdasarkan penjumlahan dari skor penilaian panelis dengan persentase 40% dari skor warna, dan masing-masing 20% dari skor aroma, rasa, dan tekstur. Uji hedonik untuk menentukan kesukaan terhadap rasa dan tekstur produk, panelis diminta mencicipi sampel produk dan diantara masing-masing pencicipan sampel, diharuskan mengonsumsi air penetral (Setyaningsih *et al.* 2010). Persentase penerimaan panelis terhadap produk dihitung berdasarkan jumlah panelis yang memberikan penilaian skala (4) biasa, (5) agak suka, (6) suka, dan (7) sangat suka terhadap total panelis. Selanjutnya dipilih satu formula sebagai produk terbaik berdasarkan uji organoleptik ini.

Analisis pangan fungsional sebagai produk sarapan terpilih. Satu formula terpilih berdasarkan hasil uji organoleptik selanjutnya dilakukan analisis kadar proksimat (air, abu, lemak, protein dan karbohidrat), serat pangan, kadar β -karoten, aktivitas antioksidan, dan total mikroba. Analisis kadar air (metode gravimetri), kadar abu (metode pengabuan kering), kadar lemak (metode Soxhlet), dilakukan sesuai dengan SNI 01-2891-1992 (SNI 1992), kadar protein (metode mikro Kjeldahl) dilakukan sesuai dengan AOAC 960.52-1961 (AOAC 2010), dan karbohidrat (*by different*), kadar serat pangan (metode enzimatik) dilakukan sesuai dengan AOAC 985.29. 2005 (AOAC 2005), analisis total mikroba dilakukan dengan metode angka lempeng total 30°C 72 jam (SNI 2008), kadar β -karoten dilakukan dengan metode HPLC (Duvivier *et al.* 2010), dan total aktivitas antioksidan dengan metode *DPPH scavenging activity* dan dinyatakan dalam AEAC (*ascorbic acid equivalent antioxidant capacity*) (Kubo *et al.* 2002; Damayanthi *et al.* 2010).

Pengolahan dan analisis data

Data yang diperoleh dari hasil uji organoleptik dianalisis secara deskriptif menggunakan *Microsoft Excel 2010* berdasarkan persentase penerimaan panelis terhadap produk sarapan fungsional. Pengaruh perlakuan terhadap tingkat kesukaan panelis yang terdiri atas warna, aroma, rasa, tekstur, dan keseluruhan pangan fungsional

sebagai produk sarapan dianalisis dengan menggunakan uji Kruskal Wallis dengan *software SPSS 18.0 for Windows*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji sifat organoleptik pangan fungsional sebagai produk sarapan

Penilaian organoleptik disebut juga penilaian dengan indera atau penilaian sensorik. Penilaian sifat organoleptik didasarkan atas rangsangan sensorik pada organ indera. Persentase penerimaan panelis dan nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap sifat organoleptik produk masing-masing disajikan pada Tabel 2 dan 3.

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa persentase penerimaan panelis terhadap sifat organoleptik produk (F1, F2, F3, F4, dan F5) berkisar antara 80,00-100,00%. Data pada Tabel 3 menunjukkan bahwa F5 merupakan produk yang paling dapat diterima dari sifat organoleptik warna, aroma, rasa, tekstur, dan keseluruhan. F5 memiliki komposisi ubi jalar oranye 30,36%, kacang merah 28,57%, tempe kedelai 8,93%, wortel 14,29%, labu kuning 12,50%, gula putih 3,57%, dan tepung maizena 1,79 %.

Penelitian menunjukkan bahwa rata-rata kesukaan panelis terhadap warna, rasa, dan keseluruhan produk berbeda secara signifikan ($p < 0,05$), sedangkan terhadap aroma dan tekstur produk tidak berbeda secara signifikan ($p > 0,05$). Hal ini menunjukkan terdapat pengaruh yang signifikan dari taraf perlakuan F1, F2, F3, F4, dan F5 terhadap warna, rasa, dan keseluruhan produk. Data pada Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap warna, rasa, dan keseluruhan produk F5 lebih tinggi secara signifikan dibandingkan dengan produk F1, F2, F3, dan F4. Nilai rata-rata kesukaan panelis masing-masing terhadap warna (5,96=suka), aroma (5,44=agak suka), rasa (5,80=suka), tekstur (5,60=suka), dan keseluruhan (5,75=suka). Deskripsi dari produk ini adalah berwarna kuning agak kecoklatan, memiliki aroma perpaduan ubi jalar dan labu kuning yang khas, rasa manis,

Tabel 2. Persentase penerimaan panelis terhadap sifat organoleptik pangan fungsional sebagai produk sarapan berdasarkan jenis produk (%)

Jenis produk	Sifat organoleptik				
	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur	Overall
F1	96,00	80,00	92,00	92,00	91,00
F2	96,00	100,00	92,00	96,00	96,00
F3	100,00	84,00	84,00	84,00	90,00
F4	92,00	84,00	88,00	88,00	89,00
F5	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Tabel 3. Nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap sifat organoleptik pangan fungsional sebagai produk sarapan berdasarkan jenis produk

Jenis produk	Sifat organoleptik				
	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur	Keseluruhan
F1	5,36 ± 1,04 ^a	4,72 ± 1,31 ^a	5,00 ± 1,08 ^a	5,00 ± 1,15 ^a	5,09 ± 0,97 ^a
F2	4,96 ± 1,14 ^a	4,84 ± 0,94 ^a	5,20 ± 1,04 ^a	5,20 ± 1,40 ^a	5,03 ± 0,87 ^a
F3	5,40 ± 0,76 ^a	4,60 ± 1,15 ^a	4,60 ± 1,29 ^a	4,68 ± 1,31 ^a	4,94 ± 1,24 ^a
F4	5,24 ± 1,20 ^a	4,60 ± 1,15 ^a	4,60 ± 1,19 ^a	4,92 ± 1,08 ^a	4,92 ± 0,83 ^a
F5	5,96 ± 0,73 ^b	5,44 ± 0,82 ^a	5,80 ± 0,87 ^b	5,60 ± 0,87 ^a	5,75 ± 0,89 ^b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan antar taraf perlakuan ($p < 0,05$).

dan tekstur lembut di mulut. Sifat organoleptik merupakan faktor kualitas penting yang secara langsung berhubungan dengan daya terima produk (Sawant *et al.* 2013). Berdasarkan hasil tersebut, maka F5 adalah produk terpilih untuk selanjutnya dianalisis kadar proksimat (air, abu, lemak, protein, dan karbohidrat), serat pangan, β -karoten, aktivitas antioksidan, dan total mikroba.

Kandungan gizi, kadar β -karoten, serat pangan, aktivitas antioksidan, dan total mikroba pangan fungsional sebagai produk sarapan terpilih

Tabel 4 menunjukkan bahwa produk pangan fungsional terpilih memiliki kadar air 35,80% b/b. Kandungan energi dalam 1 porsi (160 g) produk sarapan adalah 429 kkal, yang diestimasi dari penjumlahan 4 (kadar protein)+9 (kadar lemak)+4 (kadar karbohidrat). Adapun kandungan proteinnya adalah 13,47 g. Menurut Kemenkes (2014) kebutuhan energi dan protein remaja (usia 17-19 tahun) adalah 2.125-2.675 kkal dan 59-66 g dalam sehari. Kontribusi dari makanan sarapan adalah 20% dari kebutuhan total yaitu energi 425-535 kkal dan protein 11-13 g (Almatsier *et al.* 2011). Jadi kandungan energi

dan protein produk pangan fungsional sebagai sarapan, dapat memenuhi 20% dari total kebutuhan remaja.

Bahan-bahan utama dari formula pangan fungsional meliputi ubi jalar oranye, kacang merah, tempe kedelai, wortel, dan labu kuning. Ubi jalar oranye (*Ipomoea batatas*) merupakan jenis umbi yang umum dikonsumsi, sumber β -karoten, serat pangan, dan beberapa jenis mineral (Leksrisonpong *et al.* 2012). Kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) merupakan salah satu sumber protein nabati yang murah dan mudah dibudidayakan. Kacang merah banyak mengandung antioksidan dan serat pangan (Williams *et al.* 2008; Nyau 2014). Wortel (*Daucus carota* L.) dan labu kuning (*Cucurbita maschata*) merupakan bahan-bahan makanan sumber utama β -karoten. Wortel merupakan salah satu sayuran sumber antioksidan alami yaitu karotenoid (Sham El-Din *et al.* 2011). Labu kuning merupakan sumber karotenoid, β -karoten yang mempunyai peranan penting dalam gizi manusia dan dapat berperan sebagai antioksidan (Cerniauskiene *et al.* 2014). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa komponen karotenoid dapat berperan sebagai antioksidan melalui aktivitas memerangkap radikal bebas (Ebadollahi-Natanzi & Arab-Rahmatipour 2014).

Tabel 4. Hasil analisis kimia dan total mikroba pangan fungsional sebagai produk sarapan terpilih

Karakteristik yang diuji	Dalam 100 g	Dalam 1 porsi
Air % b/b	35,80	57,28
Abu % b/b	1,53	2,45
Lemak % b/b	3,51	5,62
Protein % b/b	8,42	13,47
Karbohidrat % b/b	50,74	81,18
Energi (kkal)	268,00	429,00
Serat pangan (g)	6,35	10,16
Beta-karoten (mg)	2,51	4,02
Total mikroba (koloni/g)	9,60 x 10 ²	9,60 x 10 ²
Aktivitas antioksidan (mg/100g)	38,54	38,54

Produk pangan fungsional yang terpilih mengandung serat pangan 10,16 g. Serat pangan memiliki efek fisiologis yang baik untuk pencernaan. Konsumsi serat pangan yang cukup sangat baik bagi remaja yang mengalami kegemukan. Produk ini juga mengandung β -karoten 4,02 mg dalam 1 porsi (160 g) penyajian, kandungan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Martinez-Tomas *et al.* (2012). Antioksidan kelompok karotenoid termasuk β -karoten memiliki efek menyehatkan antara lain dapat menetralkan radikal bebas dan meningkatkan pertahanan terhadap oksidasi (Marsono 2008). Aktivitas antioksidan produk sarapan terpilih adalah 38,54 mg/100g (AEAC=*ascorbic acid equivalent antioxidant capacity*). Hal ini menunjukkan bahwa 100 g produk sarapan ini mampu meredam radikal bebas DPPH setara dengan vitamin C sebanyak 38,54 mg (Leong & Shui 2002). Aktivitas antioksidan produk ini lebih tinggi dari minuman jus tomat dan bekatul. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Damayanthi *et al.* (2010) didapatkan bahwa aktivitas antioksidan jus tomat dan bekatul masing-masing 1,87 mg/100g dan 28,74 mg/100g (AEAC). Total mikroba (angka lempeng total) dalam produk F5 adalah $9,6 \times 10^2$ koloni/g masih dibawah ambang batas (1×10^4 koloni/g) untuk produk olahan sejenis, jadi produk ini aman untuk dikonsumsi (BPOM 2009). Dengan demikian produk F5 yang terpilih memiliki beberapa keunggulan yaitu mengandung energi dan protein yang dapat memenuhi kebutuhan gizi sarapan untuk remaja (20% dari kebutuhan total), memiliki sifat organoleptik yang disukai dan dapat diterima, serta mengandung β -karoten yang mempunyai kapasitas antioksidan.

KESIMPULAN

Secara organoleptik produk F5 terpilih sebagai produk yang paling disukai. F5 memiliki komposisi ubi jalar oranye 30,36%, kacang merah 28,57%, tempe kedelai 8,93%, wortel 14,29%, labu kuning 12,50%, gula putih 3,57%, dan tepung maizena 1,79%. Setiap porsi produk F5 dapat memberi kontribusi 20% dari angka kecukupan gizi energi dan protein yang dianjurkan untuk usia remaja, mengandung β -karoten 4,02 mg, dan memiliki aktivitas antioksidan 38,54 mg/100g (AEAC). Kandungan total mikroba produk masih dibawah ambang batas sehingga produk ini aman dikonsumsi. Produk yang dihasilkan ini mempunyai potensi sebagai pangan

fungsional karena kandungan β -karoten dan memiliki aktivitas antioksidan, serta dapat dipertimbangkan sebagai produk sarapan untuk remaja gemuk.

DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier S, Soetardjo S, Soekatri M. 2011. Gizi Seimbang dalam Daur Kehidupan. Jakarta: Gramedia.
- [AOAC] Association of Official Analytical Chemist. 2005. Total Dietary Fiber Determination. AOAC 985.29. Washington DC: Official Methods of Analysis.
- _____. 2010. Microchemical Determinat of Nitrogen. AOAC 960.52-1961. Washington DC: Official Methods of Analysis.
- Arora M, Nazar GP, Gupta VK, Perry CL, Reddy KS, Stigler MH. 2012. Association of breakfast, dietary, and physical activity behavior among urban school-aged adolescent in Delhi, India: result of a cross-sectional study. BMC Public Health 12: 881-888.
- [BPOM RI] Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. 2009. Penetapan Batas Maksimum Cemaran Mikroba dan Kimia dalam Makanan. Jakarta: BPOM RI.
- Berkey CS, Rockett HRH, Gillman MW, Field AE, Colditz GA. 2003. Longitudinal study of skipping breakfast and weight change in adolescents. Int J Obes 27:1258-1266.
- Cerniauskiene J, Kulaitiene J, Danilcenko H, Jariene E, Jukneviene E. 2014. Pumpkin fruits as source for food enrichment in dietary fiber. Not Bot Horti Agrobo 42(1):19-23.
- Chandra F. 2010. Formula snack bar tinggi serat berbasis tepung sorghum (*Shorghum bicolor* L), tepung maizena, dan tepung ampas tahu [skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Codoner-Franch P, Boix-Garcia L, Simo-Jorda R, Castillo-Villaescusa CD, Maset-Maldonado J, Valls-Belles V. 2010. Is obesity associated with oxidative stress in children? Int J Pediatr Obes 5:56-63.
- Damayanthi E, Kustiyah L, Khalid M, Farizal H. 2010. Aktivitas antioksidan bekatul lebih tinggi daripada jus tomat dan penurunan aktivitas antioksidan serum setelah intervensi minuman kaya antioksidan. J Gizi Pangan 5(3):205-210.

- Duvivier P, Hsieh PC, Lai PY, Charles AL. 2010. Retention of phenolics, carotenoids, and antioxidant activity in the Taiwanese sweet potato (*Ipomoea batatas* Lam) Cv. Tainong 66 subjected to different drying conditions. *Ajfund* 10(11):4413-4429.
- Ebadollahi-Natanzi A, Arab-Rahmatipour G. 2014. Study on free radical scavenging activity of carrot (*Daucus carota* L.) grown in three different regions of Iran. *J Chem Pharm Res* 6(11):268-274.
- [Kemenkes RI] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2014. Angka Kecukupan Gizi yang dianjurkan Bagi Bangsa Indonesia. Jakarta: Direktorat Jenderal Bina Gizi dan Kesehatan Ibu dan Anak, Kemenkes RI.
- Kubo I, Masuda N, Xiao P, Haraguchi H. 2002. Antioxidant activity of deodecyl gallate. *J Agric Food Chem* 50:3533-3539.
- Leksrisompong PP, Whitson ME, Truong VD, Drake MA. 2012. Sensory attributes and consumer acceptance of sweet potato cultivars with varying flesh colors. *J Sens Stud* 27:59-69.
- Leong LP, Shui G. 2002. An Investigation of antioxidant capacity of fruits in Singapore markets. *Food Chem* 76:69-75.
- Maiani G, Caston MJP, Catasta G, Toti E, Cambrodon IG, Bysted A, Granado-Lorencio F, Alonso B, Kruthsen P, Valoji M. 2009. Carotenoids: actual knowledge on food sources, intakes, stability, bioavailability, and their protective role in humans. *Mol Nutr Food Res* 53:S194-S218.
- Maffei C, Fornari E, Surano MG, Comencini E, Corradi M, Tommasi M, Fasan I, Cortese S. 2012. Breakfast skipping in prepubertal obese children: hormonal, metabolic and cognitive consequence. *Eur J Clin Nutr* 66:314-321.
- Mahmud MK, Hermana, Zulfianto NA, Apriyantono RR, Ngadiarti I, Hartati B, Bernadus, Tinexcelly. 2009. Tabel Komposisi Pangan Indonesia. Persatuan Ahli Gizi Indonesia. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Marsono Y. 2008. Prospek pengembangan makanan fungsional. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi* 7(1):19-26.
- Martinez-Tomas R, Larque E, Gonzalez-Silvera D, Sanchez-Campillo M, Burgos MI, Wellner A, Parra S, Bialek L, Alminger M, Perez-Llamas F. 2012. Effect of consumption of fruit and vegetable soup with high in vitro carotenoid bioaccessibility on serum carotenoid concentrations and markers of oxidative stress in young men. *Eur J Nutr* 21:231-239.
- Mattjik AA, Sumertajaya IM. 2006. Perancangan Percobaan dengan Aplikasi SAS dan Minitab. Bogor: IPB Press.
- Montero D, Walther G, Perez-Martin A, Roche E, Vinet A. 2011. Etiology and Pathophysiology/prevention: Endothelial dysfunction, inflammation, and oxidative stress in obese children and adolescent: marker and effect of lifestyle intervention. *Obes Rev* 13:441-455.
- Nyau V. 2014. Nutraceutical perspectives and utilization of common beans (*Phaseolus vulgaris* L.): A Review. *Ajfund* 14(7):9483-9496.
- Savini I, Catani MV, Evangelista D, Gasperi V, Avigliano L. 2013. Obesity-associated oxidative stress: strategies finalized to improve redox state. *Int J Mol Sci* 14:10497-10538.
- Sawant AA, Thaker NJ, Swami SB, Divate AD. 2013. Physical and sensory characteristics of ready-to-eat prepared from finger millet based composite mixer by extrusion cooking. *Agric Eng Int CIGR J* 15(1):100-105.
- Setyaningsih D, Apriyantono A, Sari MP. 2010. Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro. Bogor: IPB Press.
- Sham El-Din MHA, Helmy IMF, Hussein M. 2011. Effect of antioxidant from different sources on the retention of β -carotene in spinach and carrot during domestic cooking methods. *Int J Acad Res* 3(1):140-145.
- Sianturi DP, Marliyati SA. 2014. Formulasi *flakes* tepung komposit pati garut dan tepung singkong dengan penambahan pegagan sebagai pangan fungsional sarapan anak Sekolah Dasar. *J Gizi Pangan* 9(1):15-22.
- [SNI] Standar Nasional Indonesia. 1992. Cara Uji Makanan dan Minuman SNI 01-2891-1992. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- _____. 2008. Metode Pengujian Cemar Mikroba pada Produk Olahan Pangan. SNI 2897:2008. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.

Darawati dkk.

Vincent HK, Innes KE, Vincent KR. 2007. Oxidative stress and potential interventions to reduce oxidative stress in overweight and obesity. *J Compilation Diabetes, obes, metab* 9:813-839.

Williams PG, Grafenauer SJ, and O'Shea JE. 2008. Cereal grains, legumes, and weight management: a comprehensive review of the scientific evidence. *Nutr Rev* 66(4): 171-182.