

Karakteristik Fisik dan Organoleptik Sereal Berbasis Kecambah Jagung-Kedelai

Physical and Organoleptic Characteristics of Corn-Soybean Sprouts Cereal

Bima Bayu, Siti Aminah, Nurhidajah
Program Studi Teknologi Pangan
Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Semarang
Jl. Kedungmundu raya no. 18 Semarang

ABSTRACT

The corn and soybean germination process were known to increase vitamin and mineral bioavailability, there are not many food products were based on corn and soybean sprouts. The good nutrients content of corn and soybean sprouts potentially can be developed in to food products such as cereals. Cereals can be consumed as snack or food alternative. The general purpose of this research is to determine the effect of seedling corn and soybean sprouts formulation against physical and organoleptic characteristics of the corn-soybean sprouts cereals. The used research method is experiments using a randomized block design (RBD) monofaktorial with corn-soybean sprouts formula variation factor (control, 10:90, 30:70, 50:50, 70:30, 90:10, 100: 0). The physical (yield, kamba density, water absorbtion, and colour brightness) and organoleptic characteristics of product were analyzed, then the best formulation results of both variable were proximate analyzed. The physical characteristics data were analyzed statistically by Anova followed by a further test HSD while organoleptic test results were analyzed by the Wilcoxon and Friedmann test. The best result of the yield is 75,8% at 50:50, Kamba density of 0.03 g / ml in controls, water absorption of 3.7 ml / g at 50:50, and the brightness of 67.02 at 50:50. While the best organoleptic test results are cereals control. The summary result of the corn-soybean sprouts cereal with the variation on the corn-soybean sprouts formulation showed the real difference for each test performed where the best cereal formlation is 50:50.

Keywords : *Corn sprouts, soybean sprouts, Physical characteristics, Organoleptics, Cereal*

PENDAHULUAN

Saat ini mobilitas masyarakat yang sangat tinggi akan mempengaruhi berbagai kegiatan harian lainnya salah satunya penyiapan makanan sehingga perlu makanan yang bisa secara cepat disajikan dan tidak memerlukan perlakuan yang banyak seperti sereal. Sereal merupakan salah satu jenis olahan makanan yang dibuat dari tepung biji-bijian diolah menjadi bentuk serpihan, setrip, ataupun ekstrudat melalui proses ekstrusi (Ratna, *et al.*, 2008; Riaz, 2001). Bahan-bahan dalam

pembuatan sereal harus merupakan bahan bergizi tinggi sehingga mampu memberikan manfaat yang sama seperti makanan pokok bagi konsumen.

Kecambah jagung dan kecambah kedelai merupakan bahan pangan yang mengandung gizi yang sangat bermanfaat bagi kesehatan. Jagung merupakan suatu sumber karbohidrat yang baik dan juga mengandung berbagai vitamin seperti karoten, tiamin, vitamin C, niasin, dan riboflavin demikian juga dengan kedelai yang merupakan salah satu sumber

protein nabati tertinggi, selain itu juga mengandung senyawa isoflavon yang baik bagi kesehatan tulang (Persagi, 2009). Dengan pengecambahan yang dilakukan dapat mengurangi senyawa-senyawa antigizi seperti tannin dan asam fitat selain itu juga terjadi peningkatan vitamin dan bioavailabilitas mineral (Rusydi dan Azrina, 2012; El-Adaawy, 2004). Dengan adanya kombinasi antara kedua bahan di atas maka akan menciptakan suatu produk baru dengan manfaat kesehatan yang lebih tinggi.

Selama ini jagung hanya dimanfaatkan sebagai tepung yang kemudian digunakan untuk substitusi terigu dalam pembuatan roti, mie, olahan cake, cookies, dan sejenisnya (Suarni dan Yasin, 2011) begitu pula dengan kedelai yang hanya sering dimanfaatkan menjadi tempe, tahu, minyak, kecap, dan sosis (Koswara, 2009). Sehingga diketahui bahwa belum banyak pemanfaatan jagung maupun kedelai yang melewati proses pengecambahan terlebih dahulu sebelum proses pengolahan agar menjadi produk pangan baru yang bernilai gizi lebih tinggi.

Konsumsi kecambah jagung dan kedelai dalam bentuk sereal merupakan aplikasi pengolahan produk pangan menggunakan teknologi ekstrusi. Dikarenakan sereal kecambah jagung-kedelai merupakan produk yang benar-benar baru sehingga suatu tingkat penerimaan konsumen terhadap produk merupakan satu hal yang sangat penting dimana sampai saat ini peneliti belum menemukan produk sereal berbasis kecambah jagung dan kecambah kedelai termasuk data komponen

sehingga perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui proporsi yang tepat, sifat fisik, dan karakteristik organoleptik sehingga didapatkan produk sereal yang bisa diterima oleh semua kalangan masyarakat. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh formulasi kecambah jagung dan kecambah kedelai terhadap karakteristik fisik dan organoleptik sereal berbasis kecambah jagung kedelai.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Jagung varietas Bima-19 yang didapatkan dari Balai Penelitian Tanaman Serealia Gunung Kidul Yogyakarta dan kedelai lokal varietas Anjasmoro yang diperoleh dari Balai Penelitian Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian Kendal Payak Malang Jawa Timur. Bahan yang digunakan untuk analisis adalah aquades, benzene, selenium protein, H₂SO₄(p), NaOH 50%, indikator PP, H₃BO₃, indikator MR, HCl 0,02N, alkohol 70%, aseton.

Prosedur Penelitian

Pembuatan sereal kecambah kedelai dan kecambah jagung

Pembuatan kecambah jagung dan kecambah kedelai modifikasi (Aminah dan Santosa, 2014) . Jagung dan kedelai direndam selama 8 jam kemudian ditiriskan, dicuci bersih, dan ditiriskan kembali. Setelah itu proses perkecambahan dilakukan dengan cara menempatkan jagung dan kedelai pada loyang yang telah diberi alas kertas tissue yang

diletakkan pada kondisi gelap selama 36 jam dan disertai dengan penyemprotan menggunakan aquades setiap 4 jam. Setelah kecambah didapatkan kemudian dikeringkan pada *cabinet dryer* dengan suhu $\pm 50^{\circ}\text{C}$ selama 12 jam.

Pembuatan sereal kecambah jagung kedelai modifikasi (Iriyani, 2011)

Lima varians kombinasi kecambah jagung dan kecambah kedelai (10:90, 30:70, 50:50, 70:30, 90:10, 100:0) dan 1 kontrol (jagung 100%). Selanjutnya seluruh campuran diekstrusi menggunakan mesin ekstruder *single screw* dengan suhu 135°C .

Analisis Data

Rancangan percobaan yang dilakukan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) monofaktor dengan 7 variasi formula kecambah jagung dibanding kecambah kedelai (kontrol (jagung 100%), 10:90, 30:70, 50:50, 70:30, 90:10, dan 100:0) dengan masing-masing 4 kali ulangan. Data hasil pengukuran sifat fisik diuji statistik ANOVA dan uji lanjut HSD sedangkan data hasil pengukuran karakteristik organoleptik

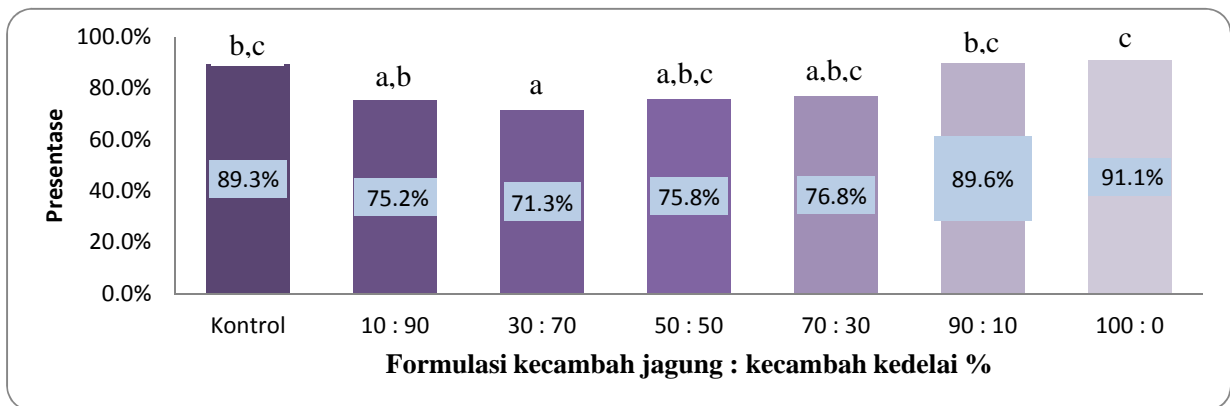
diuji *Non Parametric Friedman* dan uji lanjut *Wilcoxon*. Dari parameter sifat fisik dan karakteristik organoleptik dipilih perlakuan terbaik untuk selanjutnya dilakukan analisis proksimat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen

Nilai rendemen terbaik dalam penelitian ini dipilih berdasarkan sereal dengan nilai rendemen terendah yang berarti sereal mengandung kadar air yang semakin rendah sesuai dengan SNI No 01-2886 Tahun 2000 tentang makanan ringan ekstrudat.

Hasil analisis statistik menunjukkan formulasi kecambah jagung dan kecambah kedelai sangat berpengaruh terhadap rendemen sereal kecambah jagung-kedelai yang ditunjukkan dari nilai P sebesar 0,001 ($p < 0,01$). Sereal dengan formulasi kecambah jagung dan kecambah kedelai 30 : 70 merupakan sereal dengan nilai rendemen terbaik namun secara statistik tidak berbeda nyata dengan formulasi 10 : 90, 50 : 50, dan 70 : 30.



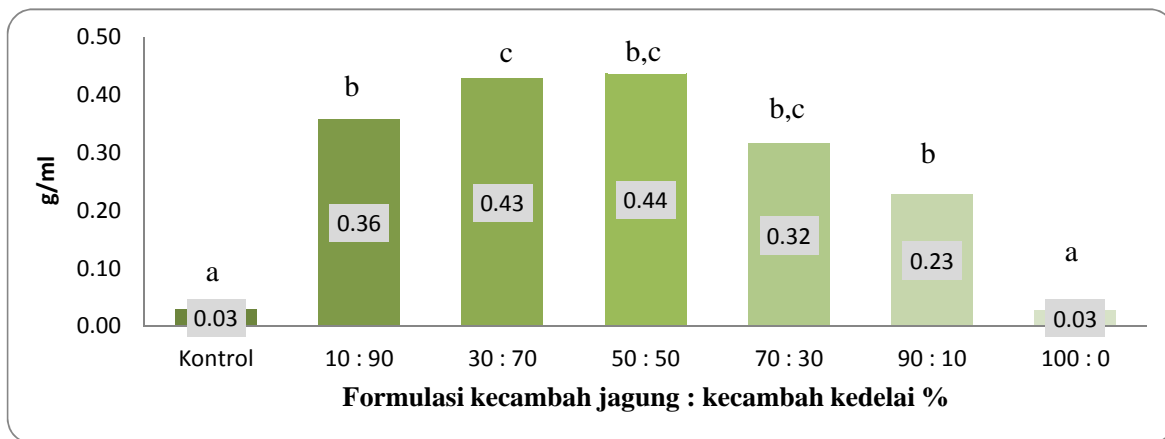
Ket : notasi a dan seterusnya menunjukkan hasil uji beda

Gambar 1. Rerata rendemen sereal kecambah jagung-kedelai

Rahmawati (2008) melaporkan bahwa penurunan rendemen dipengaruhi oleh tingginya suhu karena semakin tinggi suhu dan lama pemanasan akan mengakibatkan rendemen menurun. Selain suhu, kandungan air dari suatu bahan juga berpengaruh pada rendemen karena air dalam bahan pangan merupakan komponen utama yang mempengaruhi bobot bahan. Hal tersebut didukung oleh penelitian Aminah & Hersoelistyorini (2012) bahwa tepung kecambah jagung dengan blanching kukus memiliki kadar air 7,45% sedangkan kecambah kedelai kukus mengandung kadar air 4,69% sehingga sereal dengan proporsi kecambah kedelai yang lebih tinggi cenderung memberikan rendemen yang lebih kecil.

Densitas Kamba

Densitas kamba produk sereal mampu menunjukkan bagaimana tingkat pengembangan dari produk, sereal mengalami pengembangan yang baik maka densitas kamba yang dihasilkan akan semakin kecil begitupun sebaliknya. Hasil analisis statistik menunjukkan variasi formula kecambah jagung-kedelai sangat berpengaruh terhadap densitas kamba sereal kecambah jagung-kedelai yang ditunjukkan dari nilai P sebesar 0,001 ($p < 0,01$). Berdasarkan Gambar 2 semakin tinggi proporsi kecambah jagung dalam sereal maka densitas kamba sereal cenderung semakin kecil.



Gambar 2. Rerata densitas kamba sereal kecambah jagung-kedelai

Derajat pengembangan sereal sangat dipengaruhi oleh banyak sedikitnya jumlah pati yang tergelatinisasi selama proses ekstrusi dimana diketahui jagung merupakan salah satu sumber karbohidrat yang mengandung kadar karbohidrat sebesar 74,46 g% sedangkan

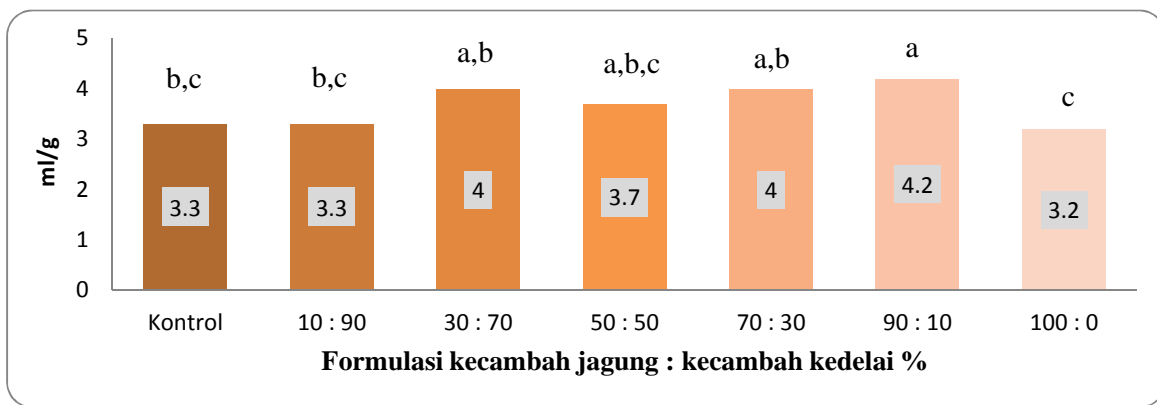
kedelai hanya mengandung 38,19 g%. Semakin tinggi pati tergelatinisasi maka derajat pengembangannya juga semakin besar begitupun sebaliknya atau bisa juga karena faktor lain seperti tingkat kelembaban dalam adonan sehingga akan mempengaruhi hasil suhu

adonan dan jumlah pati yang tergelatinisasi selama proses ekstrusi (Apriani, 2009; Aminah & Hersoelistyorini, 2012). Derajat pengembangan produk sereal erat kaitannya juga dengan tingkat kerenyahan produk, sereal dengan pengembangan yang baik cenderung akan memberikan kerenyahan yang baik pula.

Daya Serap Air

Uji daya serap air dilakukan terhadap tepung sereal kecambah jagung-kedelai dengan ukuran 60 mesh. Hasil analisis statistik

menunjukkan variasi formulasi kecambah jagung dan kecambah kedelai sangat berpengaruh terhadap daya serap air sereal kecambah jagung-kedelai, hal ini ditunjukkan dengan nilai P sebesar 0,001 ($p < 0,01$). Sereal dengan formulasi kecambah jagung dan kecambah kedelai 90 : 10 merupakan sereal dengan formulasi terbaik berdasarkan daya serap airnya namun tidak berbeda nyata dengan formulasi 70 : 30, 50 : 50, dan 30 : 70.



Gambar 3. Rerata daya serap air sereal kecambah jagung-kedelai

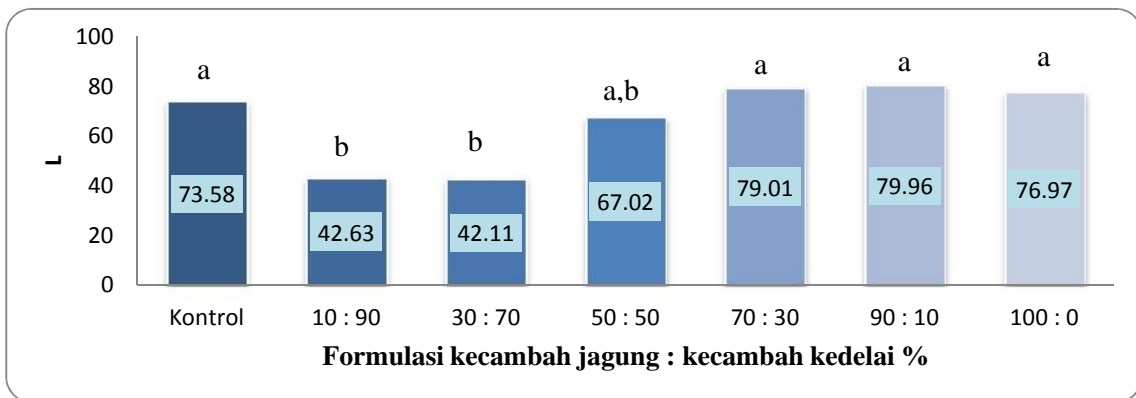
Kemampuan penyerapan air oleh sereal kecambah jagung-kedelai dipengaruhi oleh kandungan pati dan proteinnya dimana diketahui bahwa tepung kecambah kedelai dengan blanching kukus mengandung protein sebesar 37,5 g% sedangkan tepung kecambah jagung kukus mengandung 5,995 g% protein (Aminah dan Hersoelistyorini, 2012). Hubungan antara kandungan pati dan protein terhadap daya serap air sudah dilaporkan oleh Santoso *et.al.*, (2007); Apriliyanti (2010); dan Fardiaz *et.al.*, (1992) bahwa penyerapan air tergantung pada ketersediaan grup hidrofilik

dan kapasitas pembentukan gel makro molekul, yaitu jumlah pati yang tergelatinisasi, penurunan jumlah pati yang tergelatinisasi dan penurunan kadar air produk akan menurunkan penyerapan air namun dengan adanya penambahan kecambah kedelai yang merupakan sumber protein akan menyebabkan daya serap air meningkat karena hampir semua protein mengandung jumlah polar sepanjang kerangka peptidanya dan membuatnya bersifat hidrofilik.

Kecerahan dan Warna

Menurut Agrasasmita (2008) semakin tinggi nilai L^* hingga batas nilai 100 maka kecerahan semakin maksimal dan sebaliknya semakin rendah nilai L^* hingga mendekati nilai 0 maka kecerahannya semakin gelap. Hasil analisis statistik menunjukkan formulasi kecambah jagung dan kecambah kedelai sangat berpengaruh nyata terhadap kecerahan sereal kecambah jagung-kedelai yang ditunjukkan dari

nilai P sebesar 0,006 ($p < 0,01$). Sereal kecambah jagung-kedelai dengan formula 90 : 10 merupakan sereal dengan tingkat kecerahan terbaik namun tidak berbeda nyata terhadap sereal formulasi 70 : 30, 100 : 0, 50 : 50, dan sereal kontrol.



Gambar 4. Rerata nilai kecerahan sereal kecambah jagung kedelai

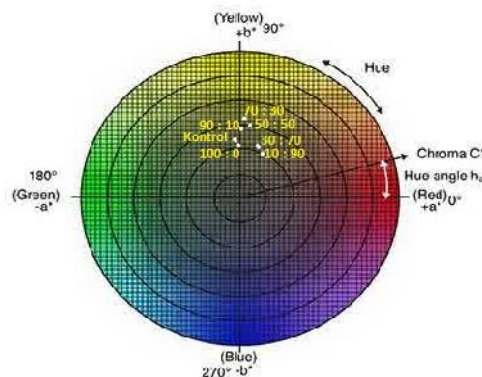
Gambar 4 menunjukkan bahwa semakin tinggi proporsi kecambah jagung dalam sereal kecambah jagung-kedelai maka tingkat kecerahannya semakin tinggi. Hal tersebut disebabkan oleh adanya kandungan pigmen kuning karoten yang tersimpan dalam endosperm jagung sehingga menyebabkan sereal dengan proporsi kecambah jagung yang tinggi menjadi berwarna kekuningan dan lebih cerah (Scott & Eldridge, 2005).

Nilai a^* tertinggi pada sereal dengan formulasi kecambah jagung dan kecambah kedelai 10 : 90 (10,065) sedangkan terendah pada sereal formulasi kontrol (-3,145). Nilai b^*

tertinggi pada sereal dengan formulasi kecambah jagung dan kecambah kedelai 70 : 30 (42,315) sedangkan terendah terdapat pada sereal dengan formulasi 10 : 90 (27,75). Kecenderungan warna kuning yang muncul pada sereal diakibatkan oleh kedua bahan dasar yaitu kecambah jagung dan kecambah kedelai yang sama-sama memiliki warna kuning.

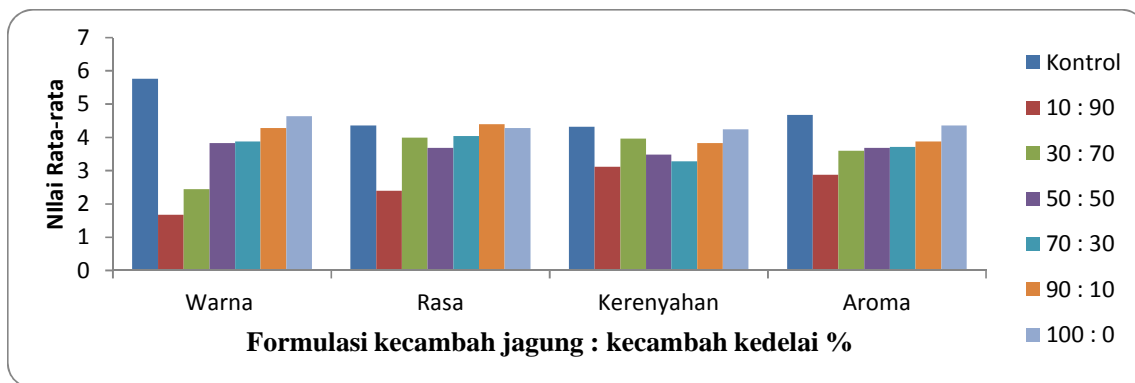
Warna sereal kecambah jagung-kedelai sangat dipengaruhi oleh kandungan kimia bahan. Kecambah jagung yang merupakan sumber karbohidrat dan kecambah kedelai sebagai sumber protein dengan adanya panas dari proses ekstrusi akan mengakibatkan

terjadinya reaksi maillard atau reaksi non enzimatis, reaksi ini dapat terjadi bila gula pereduksi bereaksi dengan senyawa-senyawa yang memiliki gugus NH₂ (protein, asam amino, peptida, dan ammonium) dan juga apabila bahan dipanaskan atau didehidrasi sehingga akan menimbulkan warna kecoklatan pada produk (Agustawa, 2012).



Gambar 5. Penyebaran warna sereal kecambah jagung-kedelai

A. Organoleptik



Gambar 6. Rerata nilai organoleptik sereal berbasis kecambah jagung-kedelai

Sereal kontrol merupakan sereal yang paling disukai panelis dari segi warna dan secara statistik tidak menunjukkan perbedaan dengan sereal 100 : 0 dimana menghasilkan warna kuning – kuning muda. Warna kuning muda dari sereal tanpa kecambah kedelai berasal dari kandungan pigmen kuning karoten yang tersimpan dalam endosperm jagung, sedangkan warna kecoklatan sereal kecambah jagung-kedelai diakibatkan terjadinya reaksi

maillard. (Scott dan Eldridge, 2005; Winarno, 2004).

Pada parameter rasa sereal kecambah jagung-kedelai sebenarnya tidak berbeda secara drastis namun sereal dengan proporsi kecambah jagung yang lebih tinggi cenderung lebih disukai oleh panelis. Hal tersebut kemungkinan disebabkan oleh kandungan pati yang lebih tinggi dimana jagung mengandung karbohidrat sebesar 74,46 g% sehingga akan menimbulkan sensasi manis saat dimakan selain itu dengan

adanya sedikit campuran kecambah kedelai yang berasa khas akan menciptakan sensasi rasa yang masih bisa diterima oleh panelis (Winarno, 2004; Aminah dan Hersoelistyorini, 2012).

Kerenyahan sereal dengan proporsi kecambah jagung yang lebih tinggi cenderung memberikan tingkat kesukaan panelis yang lebih baik, hal ini dipengaruhi oleh kandungan amilosa dan amilopektin yang terkandung dalam produk seperti yang dilaporkan Rudini dan Ayustaningwarno (2013) serta Messina (1999) bahwa kandungan amilosa dan amilopektin yang tinggi pada jagung yaitu sebesar 15% dan 45% akan meningkatkan kerenyahan produk sedangkan kandungan asam

lemak yang tinggi pada kedelai akan menghambat pengembangan produk ekstrusi karena membentuk suatu lapisan pada bagian granula pati sehingga panas tidak bisa maksimal yang menyebabkan produk tidak mampu mengembang dengan baik.

Aroma sereal tanpa proporsi kecambah kedelai lebih disukai panelis dibanding sereal dengan kecambah kedelai. Tingginya tingkat kesukaan panelis terhadap aroma sereal tanpa campuran kecambah kedelai disebabkan oleh tidak adanya aroma langu yang muncul akibat kandungan enzim *lipoksigenase* di dalam kecambah kedelai (Rudini dan Ayustaningwarno, 2013).

Proksimat

Tabel 1. Kadar proksimat sereal kecambah jagung- kedelai

Parameter	Sereal		
	Kontrol (jagung 100%)	100 : 0	50 : 50
Kadar Air (g%)	5,26	4,36	2,84
Kadar Abu (g%)	1,40	1,85	3,09
Kadar Lemak (g%)	1,44	3,21	14,49
Kadar Protein (g%)	16,58	18,58	22,92
Kadar Serat (g%)	12,45	13,17	11,71
Kadar Karbohidrat (g%)	75,32	72,00	56,66

Uji proksimat dilakukan pada sereal kontrol (jagung 100%), 100 : 0, dan 50 : 50 sebagai sereal kecambah jagung-kedelai terbaik. Kadar proksimat sereal disajikan dalam Tabel 1 yang menunjukkan sereal kecambah

jagung-kedelai dengan formulasi 50 : 50 memiliki kadar lemak dan protein yang tinggi.

Tingginya lemak dan protein disebabkan adanya kecambah kedelai di dalam sereal formulasi 50 : 50 seperti yang dilaporkan oleh Aminah & Hersoelistyorini (2012) bahwa

tepung kecambah kedelai dengan blanching kukus memiliki kandungan protein 37,5% dan lemak 18,64% berbeda dengan tepung kecambah jagung blanching kukus yang hanya mengandung protein sebesar 5,995% dan lemak 3,647%. Selain itu sereal formula 50 : 50 mengandung kadar air yang paling rendah yaitu sebesar 2,84%, hal ini sesuai dengan tetapan SNI No. 01-2886 Tahun 2000 tentang makanan ringan ekstrudat dimana produk ekstrusi harus memiliki kadar air dibawah 4%.

KESIMPULAN

Formulasi kecambah jagung dan kecambah kedelai berpengaruh terhadap karakteristik fisik dan organoleptik sereal kecambah jagung dan kecambah kedelai; hasil analisis untuk rendemen terbaik yaitu 75,8% pada formula 50:50, densitas kamba 0,03 g/ml pada kontrol, daya serap air 3,7 ml/g pada 50:50, dan kecerahan 67,02 pada 50:50. Sedangkan hasil uji organoleptik terbaik yaitu sereal kontrol; sereal 50:50 masih dapat diterima secara fisik maupun organoleptik.

DAFTAR PUSTAKA

- Agrasasmita, T. U. 2008. *Karakterisasi Sifat Fisikokimia dan Indeks Glikemik Varietas Beras Beramilosa Rendah dan Tinggi*. FTP, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Agustawa, R. 2012. Modifikasi Pati Ubi Jalar Putih (*Ipomea batatas L.*) Varietas Sukuh dengan Proses Fermentasi dan Metode Heat Moisture Treatment (HMT) Terhadap Karakteristik Fisik dan Kimia Pati. *Skripsi Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya, Malang*.
- Aminah, S., dan Hersoelistyorini, W. 2012. Karakteristik Kimia Tepung Kecambah Serealia dan Kacang-Kacangan dengan Variasi Blanching dalam *Seminar Hasil-Hasil Penelitian-LPPM UNIMUS 2012* (pp. 209-217). UNIMUS, Semarang.
- Apriani, R. N. 2009. Mempelajari Pengaruh Ukuran Partikel dan Kadar Air Tepung Jagung serta Kecepatan Ulir Ekstruder Terhadap Karakteristik Snack Ekstrusi. *Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB, Bogor*.
- Apriliyanti, T. 2010. Kajian Sifat Fisikokimia dan Sensori Tepung Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas blackie*) Dengan Variasi Proses Pengeringan. Skripsi Fakultas Pertanian, UNS, Surakarta.
- El-Adaawy, TR. 2004. Nutritional potential and functional properties of Germinated mung bean, pea, and lentil seeds. *Plant Food for Human Nutrition*, 1-54.
- Fardiaz, D, N Andarwulan, H Wijaya, dan N I Puspitasari.1992. *Teknik Analisis Sifat Kimia dan Fungsional Komponen Pangan*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.

- Iriyani, N. 2011. Sereal dengan Substitusi Bekatul Tinggi Antioksidan. *J.Tekn dan Ind Pgn*. vol 18(1): 40-43.
- Koswara. 2009. *Teknologi Pengolahan Kedelai (Teori dan Praktek)*. eBook Pangan.com.
- Melianawati, A. 1998. Karakteristik Produk Ekstrusi Campuran Menir-Beras-Tepung Pisang-Kedelai Olahan. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Messina, M. J. 1999. Legumes and Soybean : Overview of Their Nutritional Profiles And Health Effects. *J Clin Nutr* , 70 : 439S-450S.
- Persagi. 2009. *Tabel Komposisi Pangan Indonesia*. Jakarta.
- Ratna, S, H Arini, F Sarah, C Desra, dan K Nanang. 2008. Alternatif Sarapan Pagi dan Snack Sehat yang Praktis dan Kaya Protein Nabati.
- Rahmawati, I. 2008. Penentuan Lama Pengeringan Pada Pembuatan Serbuk Biji Alpukat. Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang.
- Riaz, MN. 2001. *Guy, R Extrusion cooking*. Woodhead Publishing, Cambridge.
- Rudini, B., dan Ayustaningwarno, F. 2013. Kadar Protein, Serat, Triptofan dan Mutu Organoleptik Kudapan Ekstrusi Jagung dengan Substitusi Kedelai. *J. of Nutr Collg* , 373-381.
- Rusydi, M, and A Azrina. 2012. Effect Of Germination on Total phenolic, tanning and phytic acid content in soybean and peanut. *International Food Research Journal*. 19 : 674: 673-677.
- Santoso, U., Murdaningsih, T., dan Mudjisihono, R. 2007. Produk Ekstrusi Berbasis Tepung Ubi Jalar. *J. Tekn dan Ind Pgn* , Vol 18 .
- Scott, C. E., and Eldridge, A. L. 2005. Comparison Of Carotenoid Content In Fresh, Frozenand Canned Corn. *J. Food Comp and Analysis* , 18 : 551-559.
- Suarni dan M. Yasin. 2011. Jagung Sebagai Sumber Pangan Fungsional. *J. IPTEK Tanaman Pangan*. 6(1):41-56.
- Sudarmadji, S, Bambang Haryanto, dan Suhardi. 2007. *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty, Yogyakarta.
- Winarno. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.