

**INOVASIBUBUR INSTAN BERBASIS TEPUNG KIMPUL
(*XANTHOSOMA SAGITTIFOLIUM*) DAN TEPUNG KEDELAI HITAM
(*GLYCINE SOJA*) (KAJIAN PROPORSI TEPUNG DAN PENAMBAHAN AGAR)**

*Innovation of Instant Porridge Based on Cocoyam Flour
(*Xanthosoma sagittifolium*) and Black Soybean Flour (*Glycine soja*)
(Study of Flour Proportion and Agar Addition)*

Geugeut Zahra Kasih*, Erni Sofia Murtini
Jurusan Teknologi Hasil Pertanian - Fakultas Teknologi Pertanian - Universitas Brawijaya
Jalan Veteran, Malang 65145

*Penulis Korespondensi: email: zhrkasih@gmail.com

ABSTRAK

Bubur instan saat ini menjadi salah satu alternatif untuk memenuhi kebutuhan energi dan nutrisi tubuh. Umumnya bubur instan dibuat dari tepung beras, namun penelitian ini menggunakan kimpul dan kedelai hitam sebagai bahan baku. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh proporsi tepung kimpul dan tepung kedelai hitam serta penambahan agar terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik bubur instan, juga untuk mendapatkan perlakuan terbaik dari faktor-faktor tersebut. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK), dengan 2 faktor yaitu faktor I proporsi tepung kimpul dengan tepung kedelai hitam (50%:50%, 60%:40%, 70%:30%), serta faktor II penambahan agar (1% dan 2% dari berat tepung) dengan empat kali ulangan. Data dianalisa dengan ANOVA (*Analysis of Variance*). Pemilihan perlakuan terbaik menggunakan metode Multiple Attribute. Pengujian organoleptik (uji hedonik) dianalisa menggunakan Friedman Test. Perlakuan terbaik diperoleh pada proporsi tepung kimpul:tepung kedelai hitam sebesar 70:30 dan konsentrasi agar 2% dengan karakteristik kadar air 9.87%; kadar abu 7.10% bk ; kadar protein 30.39% bk ; kadar lemak 5.05% bk; kadar karbohidrat 57.46% bk; daya rehidrasi 7.50 ml/g; waktu rehidrasi 62.50 detik/5 g; warna kecerahan (L^*) 0.19; warna kemerahan (a^*) 0.53; dan warna kekuningan 15.20

Kata kunci : Agar, Bubur Instan, Kedelai Hitam, Kimpul

ABSTRACT

Instant porridge is currently one of the alternative to meet energy and nutrients needs of the human body. Instant porridge is generally made from rice flour, but this study uses cocoyam and black soybeans as basic materials. The study aims to determine the effect of the cocoyam and black soybean flour proportion and agar addition toward the physicochemical and organoleptic properties of instant porridge, also to obtain the best treatment of these factors. This research uses a factorial randomized block design with two factors. The first factor is the proportion of cocoyam flour and black soybean flour (50%:50%; 60%:40%; 70%:30%) and the second factor is agar addition (1% and 2% of flour weight) with four replications. Data are analyzed by ANOVA (Analysis of Variance). Organoleptic test (hedonic test) is analyzed by Friedman Test. Multiple attribute method is used to select the best treatment. The best treatment is obtained from the proportion of cocoyam flour:black soybean flour at 70:30 with 2% agar. It has an average value of the water content at 9.87%; 7.10% bk ash content; 30.39% bk protein content; 5.05% bk fat content; 57.46% bk carbohydrate content; 7.50 ml/g rehydration strength; 62.50 s/5 g rehydration time; brightness (L^) at 0.19; redness (a^*) at 0.53; and yellowness (b^*) at 15.20*

Keywords : Agar, Black Soybean, Cocoyam, Instant Porridge

PENDAHULUAN

Aktivitas hidup manusia yang semakin kompleks mengakibatkan perubahan pola hidup, termasuk pola makan. Konsumen cenderung menginginkan pemenuhan kebutuhan pangannya dengan cepat sehingga permintaan terhadap produk instan (cepat saji) semakin meningkat. Salah satu alternatif produk cepat saji tersebut adalah bubur instan. Bubur instan dinilai praktis karena dapat disajikan dalam hitungan menit. Umumnya bubur instan dibuat dari tepung beras, tetapi ternyata bahan lain dapat diolah sebagai bahan dasar pembuatan bubur instan. Penelitian sebelumnya memuat formulasi bubur instan berbasis singkong (Hendy, 2007; de Carvalho *et al.*, 2014), namun sayangnya nilai impor singkong oleh Indonesia semakin meningkat (BPS, 2017; Kementerian Pertanian, 2017) sehingga penelitian ini menggunakan tepung kimpul dan tepung kecambah kedelai hitam sebagai bahan baku.

Menurut Ndabikunze *et al.* (2011), kimpul memiliki kandungan protein yang rendah (4.75 g/100 g), sehingga masih dibutuhkan tambahan bahan lain sebagai sumber protein. Kedelai hitam dipilih karena memiliki kandungan protein yang cukup tinggi yakni sekitar 37% (Nurrahman, 2015) namun belum dimanfaatkan secara optimal seperti kedelai kuning. Kedelai hitam sebaiknya terlebih dahulu dikecambahkan untuk menurunkan tanin. Tanin dapat berikatan dengan protein membentuk kompleks protein tanin yang dapat menurunkan daya cerna protein (Wardani dan Wardani, 2014).

Bubur instan, dari segi fisik, memiliki tekstur yang kurang baik, karena hanya menggunakan bahan baku berupa campuran tepung, sehingga tidak terekonstitusi secara sempurna. Agar-agar yang memiliki kemampuan mengikat air (Ramadhan, 2011), diharapkan dapat memperbaiki tekstur bubur instan sehingga dapat menyerupai bubur pada umumnya setelah berehidrasi. Pada konsentrasi yang berbeda, agar-agar dapat mempengaruhi viskositas bubur instan karena agar memiliki kemampuan membentuk gel (Labropoulos *et al.*, 2002). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh rasio penggunaan tepung kimpul dan tepung kedelai hitam serta penambahan jumlah agar terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik bubur instan. Bubur instan hasil penelitian diharapkan dapat menjadi alternatif produk

pangan cepat saji untuk konsumen usia anak-anak sampai dewasa dan menjadi bentuk penganekaragaman olahan produk lokal.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan pembuatan produk antara lain kimpul haji (putih) yang diperoleh dari Pasar Tradisional Blimbing, Malang. Kedelai hitam varietas Detam 1 yang diperoleh dari Balitkabi Malang, air, putih telur, garam, dan agarose yang di dapat dari Toko Avia, Malang. Bahan yang digunakan dalam tahap analisa antara lain sampel bubur instan hasil penelitian, akuades (lokal), H_2SO_4 (Mallincrodt), tablet Kjedadhl, NaOH 33% (Smartlab), HCl 0.1 N (Mallincrodt), asam borat 4% (Smartlab), Methyl red (Merck), indikator PP (Merck), dan Petroleum eter.

Alat

Alat untuk pembuatan antara lain slicer, pengering kabinet, ayakan 80 mesh, timbangan digital (M-310), mixer (Phillips, Indonesia), blender kering (Phillips, Indonesia) dan *glassware* yang mendukung. Alat yang digunakan dalam analisa adalah sentrifuge, oven (Memmert tipe U 30, Jerman), desikator, timbangan analitik (Ohaus, USA), labu soxhlet (Gerhard, Jerman), kondensor, labu lemak, pendingin Liebeg, labu Kjedadhl, alat destilasi, sumbat penghubung, lemari asam, bola hisap, vortex, cawan porselen, burner, tanur pengabuan, silica gel, selongsong kertas, penjepit cawan dan alat-alat lainnya yang mendukung.

Metode

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial. Faktor I adalah proporsi tepung kimpul dan tepung kedelai hitam dengan perbandingan 50:50, 60:40, dan 70:30. Faktor II adalah penambahan agar sebesar 1% dan 2% dari berat total tepung. Berdasarkan kedua faktor tersebut, didapatkan 6 kombinasi perlakuan yang akan dianalisa secara fisik, kimia, dan organoleptik dengan 4 kali ulangan, sehingga didapatkan sampel uji sebanyak 24.

Pembuatan Tepung Kimpul

Kimpul disortasi kemudian dicuci, dikupas, dan diiris dengan ketebalan 2-3 mm

lalu dilakukan perendaman pada larutan garam 10% selama 60 menit. Kimpul kemudian ditiriskan dan dilakukan pengeringan pada suhu 60 °C selama 6 jam menggunakan *cabinet dryer* lalu ditepungkan dengan mesin penepung. Penyeragaman ukuran tepung kemudian dilakukan dengan cara pengayakan menggunakan ayakan 80 mesh.

Pembuatan Tepung Kecambah Kedelai Hitam

Tahap selanjutnya adalah pembuatan tepung kecambah kedelai hitam. Biji kedelai hitam disortir kemudian dicuci lalu direndam selama 12 jam pada air, setelah itu biji kedelai dikecambahkan selama 48 jam dalam wadah bambu. Kedelai yang telah selesai dikecambahkan lalu di *blansing* dengan suhu 80 °C selama 5 menit kemudian dibersihkan kulitnya dan dicuci kembali dengan air, lalu ditiriskan yang dilanjutkan dengan pengeringan pada *cabinet dryer* bersuhu 60 °C selama 10 jam. Biji kedelai yang telah kering kemudian ditepungkan lalu diayak dengan ayakan 80 mesh.

Pembuatan Bubur Instan

Tahap pertama yaitu penimbangan bahan-bahan yang digunakan. Tepung kimpul, tepung kecambah kedelai hitam, dan garam kemudian dicampur air dengan perbandingan 1:8 (b/v) terhadap bahan baku awal. Campuran tersebut lalu dimasak dengan api sedang (80 °C ± 3°) selama 5 menit kemudian kompor dimatikan. Putih telur lalu dikocok dengan menggunakan mixer. Putih telur yang digunakan sebanyak 20% dari berat bubur yang telah matang. Busa dari putih telur tersebut kemudian dicampurkan dengan bubur yang sudah matang dan dicampur merata. Campuran kemudian diletakan di atas tray yang telah dilapisi dengan plastik PP dengan ketebalan 0.5-1 mm lalu dikeringkan dengan *cabinet dryer* bersuhu 60 °C selama 8 jam. Bubur yang telah kering lalu di blender dengan kecepatan sedang guna mendapatkan tekstur yang menyerupai produk komersil. Tekstur dari bubur instan komersil sesuai target konsumen yaitu kalangan remaja sampai dewasa adalah yang tidak terlalu halus seperti bubur bayi sehingga tekstur masih dapat dirasakan pada indra pengecap.

Parameter Pengamatan

Bahan baku berupa tepung kimpul dan tepung kecambah kedelai hitam terlebih dahulu dianalisa kandungan proksimatnya

berupa kadar air (AOAC, 1995), kadar abu (AOAC, 2000), kadar protein menggunakan SNI nomer standar 01-2782-1998 (BSN, 2017), kadar lemak (AOAC, 2000), dan kadar karbohidrat (*by difference*). Sampel produk bubur instan kemudian juga dianalisis proksimat berupa kadar air (AOAC, 1995), kadar abu (AOAC, 2000), kadar protein menggunakan SNI nomer standar 01-2782-1998 (BSN, 2017), kadar lemak (AOAC, 2000), dan kadar karbohidrat (*by difference*). Analisa fisik juga dilakukan, antara lain analisa warna (Yuwono dan Susanto, 2001), serta analisa daya rehidrasi dan waktu rehidrasi (Modifikasi Yuwono dan Susanto, 2001).

Analisis Data

Data dinalisa ragam dengan ANOVA (minitab 16) dilanjutkan dengan BNT apabila terdapat beda nyata ($\alpha=0.05$) namun tidak terdapat interaksi antar faktor atau dengan DMRT apabila terdapat beda nyata ($\alpha=0.05$) dan interaksi antar faktor.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Bahan Baku

Analisa bahan baku dilakukan karena berpengaruh pada kandungan kimia produk. Karakteristik tepung kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) dan tepung kecambah kedelai hitam (*Glycine soja*) varietas Detam 1 dapat dilihat pada Tabel 1.

Hasil analisa kadar air tepung kimpul 7.29%, sedangkan menurut literatur 6.20% (Ridal, 2003). Jika dibandingkan, keduanya memiliki perbedaan tetapi mutu dari tepung kimpul yang dibuat sendiri sudah sesuai sebab telah memenuhi standar SNI 01-3727-1995 yaitu maksimal 10% (BSN, 2017). Kadar abu yang diperoleh dari hasil analisa sebesar 3.92%, sedangkan menurut literatur 1.28% (Ridal, 2003). Kadar lemak yang diperoleh dari hasil analisa sebesar 1.60%, sedangkan menurut literatur kadar lemak tepung kimpul sebesar 1.25% (Ridal, 2003). Kadar protein tepung kimpul sebesar 2.56%, sedangkan menurut literatur, kandungan protein di dalam kimpul adalah sebesar 0.69% (Ridal, 2003). Kadar karbohidrat tepung kimpul sebesar 84.52%. Nilai ini lebih rendah jika dibandingkan dengan literatur yaitu sebesar 90.58% (Ridal, 2003).

Tabel 1. Kandungan bahan baku

Parameter	Tepung Kimpul	Tepung Kecambah Kedelai Hitam
Kadar Air	7.29 ± 0.15	5.83 ± 0.24
Kadar Abu	3.92 ± 0.20	3.51 ± 0.13
Lemak	1.60 ± 0.16	32.49 ± 0.77
Protein	2.56 ± 0.12	48.21 ± 0.45
Karbohidrat	84.52 ± 0.14	9.85 ± 0.19

Tabel 2. Rerata kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, dan kadar karbohidrat bubur instan

Proporsi Tepung Kimpul : Tepung Kedelai Hitam (b/b)	Konsentrasi Agar (%)	Rata-Rata Kadar Air (%)	Rata-Rata Kadar Abu (% bk)	Rata-Rata Kadar Lemak (% bk)	Rata-Rata Kadar Protein (% bk)	Rata-Rata Kadar Karbohidrat (% bk)
50 : 50	1	4.29 ± 0.02a	6.40 ± 0.43	7.49 ± 0.65	33.82 ± 0.23d	52.37 ± 0.70
	2	4.57 ± 0.12a	6.58 ± 0.40	8.04 ± 0.68	35.39 ± 0.51e	49.99 ± 0.77
60 : 40	1	5.57 ± 0.18b	6.74 ± 0.24	5.71 ± 0.50	30.35 ± 0.23b	57.20 ± 0.65
	2	7.23 ± 0.35c	6.99 ± 0.14	6.04 ± 0.50	32.51 ± 0.72c	54.45 ± 0.76
70 : 30	1	8.98 ± 0.19d	6.97 ± 0.15	4.33 ± 0.22	29.35 ± 0.38a	59.36 ± 0.24
	2	9.87 ± 0.28e	7.10 ± 0.11	5.05 ± 0.08	30.39 ± 0.27b	57.46 ± 0.32

Keterangan : data adalah rerata dari 4 kali ulangan. Angka dibelakang tanda ± adalah standar deviasi

Tabel 3. Rerata daya rehidrasi, waktu rehidrasi, tingkat kecerahan, tingkat kemerahan, dan tingkat kekuningan bubur instan

Proporsi Tepung Kimpul : Tepung Kedelai Hitam (b/b)	Kon-sentrasi Agar (%)	Rata-Rata Daya Rehidrasi (ml/g)	Rata-Rata Waktu Rehidrasi (detik/5 g)	Rata-Rata Nilai Kecerahan (*L)	Rata-Rata Nilai Kemerahan (*a)	Rata-Rata Nilai Kekuningan (b*)
50 : 50	1	5.90 ± 0.12	168.00 ± 4.32	74.93 ± 0.42a	0.95 ± 0.06d	19.50 ± 0.12
	2	6.25 ± 0.10	154.50 ± 4.43	76.25 ± 0,34b	1.30 ± 0.08e	18.55 ± 0.45
60 : 40	1	6.55 ± 0.10	122.50 ± 3.00	77 ± 0.36c	0.73 ± 0.05c	17.95 ± 0.41
	2	6.85 ± 0.10	103.25 ± 2.75	77.40 ± 0.29c	0.78 ± 0.05c	17.18 ± 0.64
70 : 30	1	7.05 ± 0.19	77.50 ± 2.08	78.03 ± 0.13d	0.40 ± 0.00a	16.40 ± 0.39
	2	7.50 ± 0.12	62.50 ± 3.79	78.35 ± 0.19d	0.53 ± 0.05b	15.20 ± 0.57

Hasil analisa kadar air tepung kecambah kedelai hitam 5.83%, sedangkan menurut literatur 4.33% (Aulia, 2016). Jika dibandingkan, keduanya memiliki perbedaan tetapi mutu dari tepung kecambah kedelai hitam yang dibuat sendiri sudah memenuhi standar SNI 01-3727-1995 yaitu maksimal 10%. Kadar air yang rendah pada bahan baku berpengaruh terhadap karakteristik akhir produk. Kadar air yang rendah membuat tekstur bubur instan sebelum rehidrasi menjadi kering sehingga memperpanjang umur simpan produk.

Kadar abu yang didapatkan merupakan kandungan mineral dari suatu bahan pangan dengan menggunakan standar SNI 01-2891-1992 (BSN, 2017). Kadar abu yang diperoleh dari hasil analisa sebesar 3.73%. Nilai ini tidak berbeda jauh dengan kadar abu

yang ada pada literatur yaitu sebesar 3.49% (Aminah dan Wikanasri, 2012). Hasil analisa kadar lemak tepung kedelai hitam adalah sebesar 34.50%. Hasil yang didapatkan berbeda jika dibandingkan dengan literatur dimana didapatkan kadar lemak tepung kedelai hitam sebesar 28.73% (Aulia, 2016). Kadar lemak pada bahan baku dapat berpengaruh terhadap ketengikan produk yang dihasilkan karena terjadi kontak antar oksigen dengan lemak (Kayitesi *et al.*, 2012; Utrera *et al.*, 2014; Herlina dan Ginting, 2017; Fernandes dan Salas-Mellado, 2017; Mišana *et al.*, 2017). Hasil analisa protein tepung kedelai hitam yaitu sebesar 51.20%. Kadar protein tepung kedelai hitam hasil analisa lebih tinggi jika dibandingkan dengan literatur yaitu sebesar 42.07% (Balitkabi, 2017). Kadar protein

Tabel 4. Rerata tingkat kesukaan bubur instan (uji hedonik)

Proporsi Tepung Kimpul : Tepung Kedelai Hitam (b/b)	Konsentrasi Agar (%)	Rasa	Aroma	Warna	Tekstur
50 : 50	1	2.90	3.35	3.00	2.68
	2	3.03	3.23	3.00	3.13
60 : 40	1	2.95	3.30	2.95	2.93
	2	2.80	2.90	2.95	3.03
70 : 30	1	2.93	3.35	3.08	2.80
	2	2.98	3.03	2.90	3.10

Tabel 5. Karakteristik fisikokimia dan organoleptik bubur instan perlakuan terbaik

Parameter	Bubur Instan Perlakuan Terbaik
Kadar Air (%)	9.87 ± 0.28
Kadar Abu (% bk)	7.10 ± 0.11
Kadar Protein (% bk)	30.39 ± 0.27
Kadar Lemak (% bk)	5.05 ± 0.08
Kadar Karbohidrat (% bk)	57.46 ± 0.32
Daya Rehidrasi (ml/g)	7.50 ± 0.12
Waktu Rehidrasi (ml/5 g)	62.50 ± 3.79
Kecerahan (L*)	0.19 ± 0.24
Kemerahan (a*)	0.53 ± 0.05
Kekuningan (b*)	15.20 ± 0.57
Nilai Parameter Rasa	3
Nilai Parameter Aroma	3
Nilai Parameter Warna	2.9
Nilai Parameter Tekstur	3.1

yang tinggi pada tepung kedelai hitam dapat menjadi sumber protein utama dalam pembuatan produk bubur instan.

Kadar karbohidrat dari tepung kedelai hitam dianalisa menggunakan metode *by difference*, dimana didapatkan dari hasil pengurangan dari kandungan kimia lain dari tepung kedelai hitam seperti kadar air, abu, protein dan lemak (AOAC, 2000). Hasil analisa karbohidrat tepung kedelai hitam yaitu sebesar 9.85%. Nilai ini lebih rendah jika dibandingkan dengan literatur yang sebesar 21.38%. Hal ini tidak berpengaruh besar terhadap kadar karbohidrat produk karena karbohidrat dari kedelai hitam bukan merupakan sumber karbohidrat utama pada produk, melainkan tepung kimpul. Perbedaan hasil analisa bahan baku dengan literatur dapat disebabkan karena perbedaan perlakuan pendahuluan, faktor lingkungan, ataupun perbedaan umur panen.

Karakteristik Kimia Bubur Instan

Karakteristik kimia bubur instan yang meliputi kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, dan kadar karbohidrat dapat dilihat pada Tabel 2.

Kadar Air

Hasil analisa kadar air berkisar antara 4.29-9.87%. Kedua faktor berpengaruh nyata ($\alpha=0.05$) dan terdapat interaksi antar keduanya. Kadar air produk mengalami peningkatan seiring bertambahnya porsi tepung kimpul yang digunakan dan seiring bertambahnya konsentrasi agar. Hal ini dikarenakan semakin banyak tepung kimpul yang ditambahkan maka kadar amilopektin yang sifatnya sukar melepas air semakin bertambah (Harzau dan Estiasih, 2013). Umami (2013) menyatakan peningkatan WHC (*Water Holding Capacity*) oleh hidrokoloid mampu menjaga atau menahan air dalam ruang matriks yang terbentuk sehingga dengan peningkatan konsentrasi agar yang termasuk hidrokoloid, maka kemampuan dalam menahan air atau pengikatan air juga semakin tinggi.

Kadar Abu

Hasil analisa kadar abu berkisar antara 5.98-7.23%. Kedua faktor berpengaruh nyata ($\alpha=0.05$), namun tidak terdapat interaksi antar keduanya. Kadar abu produk mengalami peningkatan seiring bertambahnya porsi tepung kimpul yang digunakan dan seiring

bertambahnya konsentrasi agar. Hal ini dapat disebabkan kadar abu pada kedua tepung yang digunakan sudah tinggi. Faktor lain diduga karena adanya perendaman dengan garam pada perlakuan pendahuluan pembuatan tepung kimpul. Garam mengandung mineral diantaranya berupa natrium, klorida, dan iodium (Rismana dan Nizar, 2014; Zainuri *et al.*, 2016). Menurut USDA (2017), agar powder mengandung komponen Fe, Mg, Na, K, dan zinc yang dapat dihitung dalam pengukuran kadar abu.

Kadar Lemak

Hasil analisa kadar lemak berkisar antara 4.10-8.48%. Kedua faktor berpengaruh nyata ($\alpha=0.05$), namun tidak terdapat interaksi antar keduanya. Kadar lemak produk mengalami peningkatan seiring bertambahnya porsi tepung kecambah kedelai hitam yang digunakan dan seiring bertambahnya konsentrasi agar. Hal ini dikarenakan kadar lemak tepung kecambah kedelai hitam yang digunakan juga tinggi yakni sekitar 34.5%. Terjadi penurunan yang cukup signifikan dari kadar lemak bahan baku dengan kadar lemak produk. Menurut Vliet (2014), untuk produk berbentuk padat, sifat mekanis dan kimia dipengaruhi pula oleh struktur antar komponen. Menurut USDA (2017), agar powder memiliki total lemak sebesar 0.3 g/100 g bahan, sehingga dengan meningkatnya konsentrasi agar yang digunakan maka kadar lemak produk akan semakin tinggi.

Kadar Protein

Hasil analisa kadar protein berkisar antara 28.83-35.98%. Kedua faktor berpengaruh nyata ($\alpha=0.05$), dan terdapat interaksi antar keduanya. Kadar protein produk mengalami penurunan seiring berkurangnya porsi tepung kedelai hitam yang digunakan dan mengalami peningkatan seiring bertambahnya konsentrasi agar. Faktor yang mempengaruhi yaitu kadar protein tepung kecambah kedelai hitam yang sudah tinggi dan agar powder yang mengandung protein sebesar 6.21 g/100 g (Kim *et al.*, 2014; Lee dan Yoon, 2015; Kim *et al.*, 2017; USDA, 2017).

Kadar Karbohidrat

Hasil analisa kadar karbohidrat berkisar antara 49.17-59.62%. Kedua faktor berpengaruh nyata ($\alpha=0.05$), namun tidak terdapat interaksi antar keduanya. Kadar karbohidrat produk mengalami peningkatan

seiring bertambahnya porsi tepung kimpul dan pengurangan konsentrasi agar. Hasil literatur berbanding terbalik dengan hasil analisa dimana seharusnya semakin tinggi konsentrasi agar yang ditambahkan maka akan semakin meningkat kadar karbohidratnya. Hal ini dapat dikarenakan pengukuran kadar karbohidrat bersifat *by difference* dan interval konsentrasi agar tidak besar, berpengaruh nyata ($\alpha=0.05$), namun tidak terdapat interaksi antar keduanya. Kadar karbohidrat produk mengalami peningkatan seiring bertambahnya porsi tepung kimpul dan pengurangan konsentrasi agar. Hasil literatur berbanding terbalik dengan hasil analisa dimana seharusnya semakin tinggi konsentrasi agar yang ditambahkan maka akan semakin meningkat kadar karbohidratnya. Hal ini dapat dikarenakan pengukuran kadar karbohidrat bersifat *by difference* dan interval konsentrasi agar tidak besar.

Karakteristik Fisik Bubur Instan

Karakteristik fisik bubur instan yang meliputi daya rehidrasi, waktu rehidrasi, kecerahan (*L), kemerahan (*a) dan kekuningan (*b) dapat dilihat pada Tabel 3.

Daya Rehidrasi

Hasil analisa daya rehidrasi berkisar antara 5.8-7.6 ml/g. Kedua faktor berpengaruh nyata ($\alpha=0.05$), namun tidak terdapat interaksi antar keduanya. Daya rehidrasi mengalami peningkatan seiring bertambahnya porsi tepung kimpul yang digunakan dan seiring bertambahnya konsentrasi agar. Hal ini dikarenakan tepung kimpul mengandung pati yang memiliki kemampuan tinggi untuk menyerap air (Gbadamosi dan Oladeji, 2013; Falade dan Okafor, 2015). Faktor lain yaitu agaropektin yang memiliki banyak gugus sulfat di dalamnya, yakni sekitar 5% sampai 8% (Fu dan Kim, 2010; Nishinari dan Fang, 2017). Keberadaan gugus sulfat bermuatan negatif menyebabkan molekul tersebut dikelilingi oleh air (Syamsuar, 2006).

Waktu Rehidrasi

Hasil analisa waktu rehidrasi berkisar antara 60-172 detik/5 g. Kedua faktor berpengaruh nyata ($\alpha=0.05$), namun tidak terdapat interaksi antar keduanya. Waktu rehidrasi mengalami penurunan (semakin cepat berehidrasi) seiring bertambahnya porsi tepung kimpul yang digunakan dan seiring bertambahnya konsentrasi agar. Hal ini di-

karenakan semakin banyak air yang mampu diserap kembali oleh komponen pati, sedangkan agar mempunyai kemampuan untuk mengikat air sehingga rehidrasi makin cepat.

Kecerahan (*L)

Hasil analisa kecerahan bubur instan berkisar antara 74.5-78.5. Kedua faktor berpengaruh nyata ($\alpha=0.05$) dan terdapat interaksi antar keduanya. Tingkat kecerahan bubur instan meningkat seiring bertambahnya porsi tepung kimpul yang digunakan dan semakin meningkatnya konsentrasi agar. Hal tersebut terjadi karena tepung kimpul dan agar yang digunakan cenderung berwarna putih sehingga menambah kecerahan produk.

Kemerahan (*a)

Hasil analisa kecerahan bubur instan berkisar antara 0.4-1.4. Kedua faktor berpengaruh nyata ($\alpha=0.05$) dan terdapat interaksi antar keduanya. Tingkat kemerahan bubur instan meningkat seiring bertambahnya porsi tepung kedelai hitam yang digunakan dan semakin meningkatnya konsentrasi agar. Hal ini dikarenakan kedelai hitam memiliki pigmen karetenoid dimana pigmen tersebut merupakan salah satu pigmen penting yang menyumbangkan warna oranye, kuning, dan merah (Akbar, 2010).

Kekuningan (*b)

Hasil analisa kecerahan bubur instan berkisar antara 14.8-19.6. Kedua faktor berpengaruh nyata ($\alpha=0.05$), namun tidak terdapat interaksi antar keduanya. Tingkat kekuningan bubur instan menurun seiring berkurangnya porsi tepung kecambah kedelai hitam yang digunakan dan bertambahnya konsentrasi agar. Warna kekuningan pada produk bubur instan disebabkan oleh pigmen karetenoid yang terdapat pada kedelai hitam (Akbar, 2010). Warna agar *powder* yang digunakan cenderung putih sehingga mengurangi tingkat kekuningan produk tetapi menambah tingkat kecerahan produk.

Hasil Uji Organoleptik

Uji organoleptik berupa uji hedonik menggunakan 40 orang panelis tidak terlatih untuk mengetahui tingkat kesukaan terhadap produk inovasi bubur instan. Kedua faktor tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan panelis pada semua parameter. Hal ini dapat dipengaruhi oleh usia,

jenis kelamin, serta sensitivitas setiap panelis yang berbeda. Faktor-faktor yang mempengaruhi rasa adalah senyawa kimia, suhu, konsentrasi, dan interaksi dengan komponen rasa lain (Srikaeo dan Sopade, 2010; Jang dan Lee, 2012; Yeomans, 2012; Starr *et al.*, 2015). Hasil uji organoleptik dapat dilihat pada Tabel 4.

Rasa

Rerata nilai kesukaan panelis terhadap rasa dari bubur instan berkisar antara 2.8 sampai 3.03 (cenderung agak suka). Dilihat dari nilai rata-rata tertinggi, panelis cenderung menyukai bubur instan dengan proporsi tepung 50:50 serta penambahan agar 2%. Kedua faktor tidak berpengaruh nyata ($\alpha=0.05$) terhadap tingkat kesukaan rasa bubur instan.

Aroma

Rerata nilai kesukaan panelis terhadap aroma dari bubur instan berkisar antara 2.9 sampai 3.35 (cenderung agak suka). Dilihat dari nilai rata-rata tertinggi, panelis cenderung menyukai bubur instan dengan 50:50 dan penambahan agar 1% serta proporsi tepung 70:30 dan penambahan agar 1%. Kedua faktor tidak berpengaruh nyata ($\alpha=0.05$) terhadap tingkat kesukaan aroma bubur instan.

Warna

Rerata nilai kesukaan panelis terhadap warna dari bubur instan berkisar antara 2.9 sampai 3.08 (cenderung agak suka). Dilihat dari nilai rata-rata tertinggi, panelis cenderung menyukai bubur instan dengan 70:30 serta penambahan agar 1%. Kedua faktor tidak berpengaruh nyata ($\alpha=0.05$) terhadap tingkat kesukaan warna bubur instan.

Tekstur

Rerata nilai kesukaan panelis terhadap tekstur dari bubur instan berkisar antara 2.68 sampai 3.13 (agak suka). Dilihat dari nilai rata-rata tertinggi, panelis cenderung menyukai bubur instan dengan perbandingan 50:50 serta penambahan agar 2%. Kedua faktor tidak berpengaruh nyata ($\alpha=0.05$) terhadap tingkat kesukaan aroma bubur instan.

Perlakuan Terbaik

Penentuan perlakuan terbaik didasarkan pada kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat, daya rehidrasi, dan waktu re-

hidrasi dengan nilai pengharapan maksimal pada semua parameter kecuali kadar lemak dan waktu rehidrasi. Metode yang digunakan untuk menentukan perlakuan terbaik yaitu metode Multiple Attribute (Zeleny, 2011) tanpa ada pembobotan pada setiap parameter. Perlakuan terbaik diperoleh dari bubur instan dengan proporsi tepung kimpul:tepung kedelai hitam sebesar 70:30 dan konsentrasi agar 2%. Hasil analisis fisikokimia dan organoleptik bubur instan perlakuan terbaik dapat dilihat pada Tabel 5.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pembuatan bubur instan berbasis tepung kimpul dan tepung kedelai hitam dapat disimpulkan bahwa perbedaan proporsi tepung dan penambahan agar berpengaruh nyata terhadap semua parameter, namun hanya menghasilkan interaksi pada kadar air, kadar protein, kecerahan, dan kemerahan. Perlakuan terbaik dalam pembuatan bubur instan didapatkan pada produk dengan proporsi tepung kimpul : tepung kedelai hitam sebesar 70:30 (b/b) serta konsentrasi agar 2%.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 1995. *Official methods of analysis 16th Ed.* Association of official analytical chemists. Washington DC, USA
- AOAC. 2000. *Official methods of analysis of AOAC, International 17th edition.* Association of Analytical Communities. Gaithersburg, MD, USA
- Agoreyo, B, O, Akpiroroh, O, Orukpe, O, A, Osaweren, O, R, Owabor, C, N. 2011. The effect of various drying methods on the nutritional composition of *Musa paradisiaca*, *Dioscorea rotundata* and *Colocasia esculenta*. *Asian Journal of Biochemistry*. 6(6):458-464
- Akbar, AR. 2010. Hubungan Antara Kandungan Karetinoid Dengan Ketahanan Benih Terhadap Pengusangan Cepat Pada Beberapa Varietas. Skripsi. IPB. Bogor

- Aminah, S, Wikanastrri, H. 2012. Karakteristik Kimia Tepung Kecambah Serealia Dan Kacang Kacangan dengan Variasi Blanching. Seminar Hasil-Hasil Penelitian - LPPM UNIMUS. Universitas Muhammadiyah, Semarang
- Aulia, I. 2016. Pembuatan Roti Tawar Bebas Gluten dari Tepung Komposit (Tepung Ubi Kelapa, Tepung Kedelai Hitam, dan Tepung Maizena). Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang
- Balitkabi. 2017. Deskripsi Varietas Unggul Kedelai 1918-2016. Dilihat 30 Agustus 2017. <<http://balitkabi.litbang.pertanian.go.id/wp-content/uploads/2016/09/kedelai.pdf>>
- BPS. 2017. Produksi ubi kayu menurut provinsi (ton) tahun 1993-2015. Dilihat 20 Agustus 2017. <<https://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/880>>
- BSN. Metode Pengujian Susu Segar Nomer Standar 01-2782-1998. Dilihat 17 Juli 2017. <<https://sni.bsn.go.id/product/detail/3166>>
- BSN. Tepung Jagung Nomer Standar 01-3727-1995. Dilihat 17 Juli 2017. <<https://sni.bsn.go.id/product/detail/4153>>
- BSN. Cara Uji Makanan dan Minuman Nomer Standar 01-2891-1992. Dilihat 17 Juli 2017. <<https://sni.bsn.go.id/product/detail/3279>>
- de Carvalho, I, S, T, Tivana, L, D, Granfeldt, Y, Dejmeck, P. 2014. Improved energy and sensory properties of instant porridge made from a roasted mixture of grated orange-fleshed sweet potatoes and flour made from shredded sun dried cassava. *Food and Nutrition Sciences*. 5:1430-1439
- Falade, K, O, Okafor, C, A. 2015. Physical, functional, and pasting properties of flours from corms of two Cocoyam (*Colocasia esculenta* and *Xanthosoma sagittifolium*) cultivars. *J. Food. Sci. Technol.* 52(6):3440-3448
- Fernandes, S, S, Salas-Mellado, M, M. 2017. Addition of chia seed mucilage for reduction of fat content in bread and cakes. *Food Chemistry*. 227:237-244
- Fu, X, T, Kim, S, M. 2010. Agarase: review of major sources, categories, purification method, enzyme characteristics and applications. *Mar Drugs*. 8(1):200-218
- Gbadamosi, S, O, Oladeji, B, S. 2013. Comparative studies of the functional and physico-chemical properties of isolated cassava, cocoyam and breadfruit starches. *IFRJ*. 20(5):2273-2277
- Harzau, H, Estiasih, T. 2013. Karakteristik cookies umbi inferior uwi putih (kajian proporsi tepung uwi : pati jagung dan penambahan margarin). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 1(1):138-147
- Hendy. 2007. Formulasi Bubur Instan Berbasis Singkong (Manihot esculenta Crantz) Sebagai Pangan Pokok Alternatif. Skripsi. IPB. Bogor
- Herlina, N, Ginting, M, H, S. 2017. Lemak dan Minyak. Dilihat 27 Juni 2017. <<http://library.usu.ac.id/download/ft/tkimia-Netti.pdf>>
- Jang, D, H, Lee, K, T. 2012. Quality changes of ready-to-eat ginseng chicken porridge during storage at 25 °C. *Meat Science*. 92(4):469-473
- Kayitesi, E, de Kock, H, L, Minnaar, A, Duodu, K, G. 2012. Nutritional quality and antioxidant activity of marama-sorghum composite flours and porridges. *Food Chemistry*. 131(3):837-842
- Kementerian Pertanian. 2017. Outlook komoditas pertanian tanaman pangan ubi kayu. Dilihat 30 Agustus 2017. <<http://epublikasi.setjen.pertanian.go.id/epublikasi/outlook/2015/Tanaman%20Pangan/Outlook%20Ubikayu%202015/files/assets/common/downloads/Outlook%20Ubikayu%202015.pdf>>
- Kim, G, P, Lee, J, Ahn, K, G, Hwang, Y, S, Choi, Y, Chun, J, Chang, W, S, Choung, M, G. 2014. Differential responses of B vitamins in black soybean seeds. *Food Chemistry*. 153:101-108
- Kim, M, Y, Jang, G, Y, Oh, N, S, Baek, S, Y, Lee, S, H, Kim, K, M, Kim, T, M, Lee, J, Jeong, H, S. 2017. Characteristics and in vitro anti-inflammatory activities of protein extracts from pre-germinated black soybean [*Glycine max* (L.)] treated with high hydrostatic pressure. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*. 43:84-91
- Labropoulos, K, Niesz, D, E, Danforth, S, C, Kevrekidis, P, G. 2002. Dynamic rheology of agar gels: Theory and experiments. Part II: Gelation behavior of agar sols and fitting of a theoretical rheological model. *Carbohydrate Polymers*. 50(4):407-415
- Lee, Y, Yoon, W, B. 2015. Flow behavior and hopper design for black soybean pow-

- ders by particle size. *Journal of Food Engineering*. 144:10-19
- Mišana, A, Petelin, A, Stubelj, M, Mandić, A, Šimurina, O, Pojić, M, Milovanović, I, Jakus, T, Filipčev, B, Pražnikar, Z, J. 2017. Buckwheat - enriched instant porridge improves lipid profile and reduces inflammation in participants with mild to moderate hypercholesterolemia. *Journal of Functional Foods*. 36:186-194
- Ndabikunze, B, K, Talwana, H, A, L, Mongi, R, J, Issa-Zacharia, A, Serem, A, K, Palapala, V, Nandi, J, O, M. 2011. Proximate and mineral composition of cocoyam (*Colocasia esculenta* L. and *Xanthosoma sagittifolium* L.) grown along the lake victoria basin in tanzania and uganda. *African Journal of Food Science*. 5(4):248-254
- Nishinari, K, Fang, Y. 2017. Relation between structure and rheological/thermal properties of agar. A mini-review on the effect of alkali treatment and the role of agarpectin. *Food Structure*. 13:24-34
- Nurrahman. 2015. Evaluasi komposisi zat gizi dan senyawa antioksidan kedelai hitam dan kedelai kuning. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 4(3):89-93
- Ramadhan, W. 2011. Pemanfaatan Agar-Agar Tepung Sebagai Texturizer pada Formulasi Selai Jambu Biji Merah (*Psidium Guajava* L.) Lembaran dan Pendugaan Umur Simpannya. Skripsi. IPB. Bogor
- Ridal, S. 2003. Karakterisasi Sifat Fisiko Kimia Tepung dan Pati Talas (*Colocasia esculenta*) dan Kimpul (*Xanthosoma* sp.) dan Uji Penerimaan Alfa Amilase terhadap Patinya. Skripsi. IPB. Bogor
- Rismana, E, Nizar. 2014. Kajian proses produksi garam aneka pangan menggunakan beberapa sumber bahan baku. *Chem. Prog*. 7(1):25-28
- Srikaeo, K, Sopade, P, A. 2010. Functional properties and starch digestibility of instant jasmine rice porridges. *Carbohydrate Polymers*. 82(3):952-957
- Starr, G, Hansen, A, S, Petersen, M, A, Bredie, W, L, P. 2015. Aroma of wheat porridge and bread-crumbs is influenced by the wheat variety. *LWT - Food Science and Technology*. 63(1):590-598
- Syamsuar. 2006. Karakteristik Karaginan Rumput Laut *Eucheuma cottonii* Pada Berbagai Umur Panen Konsentrasi KOH dan Lama Ekstraksi. Tesis. IPB, Bogor
- Utrera, M, Morcuende, D, Estévez, M. 2014. Fat content has a significant impact on protein oxidation occurred during frozen storage of beef patties. *LWT - Food Science and Technology*. 56:62-68
- USDA. 11663, seaweed, agar, dried. Dilihat tanggal 30 Agustus 2017. < <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/show/3304?fgcd=&man=&facet=&count=&max=35&sort=&qlookup=agar+dried&offset=&format=Full&new=&measreby=>>
- Umami, CR. 2013. Penambahan Rumput Laut *Euchemia cottoni* Pada Beras Tiruan Berbasis Tepung Kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) dan Tepung Beras. Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang
- Vliet, TV. 2014. *Rheology and Fracture Mechanics of Foods*. CRC Press, USA
- Wardani, A, K, Wardani, I, R. 2014. Eksplorasi potensi kedelai hitam untuk produksi minuman fungsional sebagai upaya meningkatkan kesehatan masyarakat. *JPA*. 2(4):58-67
- Yeomans, M, R. 2012. Flavour-nutrient learning in humans: an elusive phenomenon?. *Physiology & Behavior*. 106(3):345-355
- Yuwono, SS, Susanto, T. 2001. Pengujian Fisik Pangan. Surabaya UNESA University Press
- Zainuri, M, Anam, K, Susanti, A, P. 2016. Hubungan kandungan natrium Chlorida (NaCl) dan magnesium (Mg) dari garam rakyat di pulau madura. *Prosiding Seminar Nasional Kelautan*, Universitas Trunojoyo, Madura, pp. 167-172
- Zeleny, M. 2011. Multiple criteria decision making (MCDM): from paradigm lost to paradigm regained?. *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*. 18(1-2):77-89