

IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Karakteristik kimia bahan baku

Analisa bahan baku dilakukan untuk mengetahui profil bahan baku yang digunakan untuk membuat bubur instan. Analisa kandungan gizi bahan baku dapat pula menjadi acuan untuk menentukan besarnya persentase tiap bahan baku yang akan digunakan dalam formula bubur instan. Parameter kimia yang dianalisa meliputi kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, dan karbohidrat (*by difference*), sedangkan parameter fisik meliputi analisa warna. Semua analisa bahan baku dilakukan dengan tiga kali ulangan. Data hasil analisa kimia bahan baku dengan tiga kali ulangan dilampirkan pada **Lampiran 2.1**.

4.1.1 Tepung Kimpul

Kimpul yang telah ditepungkan kemudian dianalisis komponen proksimatnya. Analisa komponen proksimat bahan baku sangat penting mengingat kualitas bahan baku berpengaruh besar terhadap kualitas dan umur simpan produk. Hasil analisa proksimat tepung kimpul dapat dilihat pada **Tabel 4.1**.

Tabel 4.1 Rerata karakteristik kimia tepung kimpul

Komponen	Tepung Kimpul		Literatur (%bb)
	Hasil Analisa (%bk)	Hasil Analisa (%bb)	
Kadar air		7,29 ± 0,15	6,20 ^a
Kadar abu	4,23 ± 0,22	3,92 ± 0,20	1,28 ^a
Kadar lemak	1,73 ± 0,17	1,60 ± 0,16	1,25 ^a
Kadar protein	2,56 ± 0,12	2,56 ± 0,12	0,69 ^a
Kadar karbohidrat (<i>by difference</i>)	91,27 ± 0,22	84,52 ± 0,14	90,58 ^a

Berdasarkan hasil analisa, bahan baku tepung kimpul memiliki kadar air, kadar abu, kadar lemak dan kadar protein yang lebih tinggi dibandingkan komposisi yang ada di dalam literatur. Hasil analisa kadar air tepung kimpul 7,29% sedangkan menurut literatur 6,20%. 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%. Perbedaan tersebut dapat terjadi karena beberapa faktor diantaranya kondisi lingkungan saat panen sampai dengan pendistribusian ataupun kondisi penepung yang digunakan. Menurut Perez *et al* (2005), kandungan kadar air pada suatu bahan akan berpengaruh terhadap umur simpan. Nilai kadar air yang rendah pada bahan baku akan memperpanjang umur simpan bahan baku itu sendiri dan dapat menurunkan kemungkinan terjadinya kontaminasi secara mikrobiologi sehingga lebih aman sebagai bahan baku pembuatan bubur instan.

Kadar abu yang diperoleh dari hasil analisa sebesar 4,23% sedangkan menurut literatur 1,28%. Perbedaan kandungan abu diduga karena perbedaan kandungan mineral dalam umbi dan juga penambahan garam pada saat perendaman kimpul. Kadar abu yang tinggi pada bahan baku dapat menyebabkan peningkatan kadar abu pada produk. Menurut Winarno (2002), abu adalah zat anorganik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Kadar abu bahan baku mempunyai hubungan yang erat dengan kadar mineral produk yang merupakan zat anorganik. Baik kelebihan dan kekurangan mineral dapat mengganggu kesehatan.

Kadar lemak yang diperoleh dari hasil analisa sebesar 1,73% sedangkan menurut literatur kadar lemak tepung kimpul sebesar 1,25%. Dapat disimpulkan jika tepung kimpul memang memiliki kadar lemak yang rendah. Ridal (2003), kandungan lemak dalam tepung yang tinggi dapat mengganggu proses gelatinisasi karena lemak mampu membentuk kompleks dengan amilosa sehingga menghambat keluarnya amilosa dari granula pati. Selain membentuk kompleks dengan amilosa, lemak juga dapat menghambat proses gelatinisasi dengan cara lain, yaitu sebagian lemak akan diabsorpsi oleh permukaan granula sehingga terbentuk lapisan lemak yang bersifat hidrofobik di sekeliling granula.

Kadar protein tepung kimpul sebesar 2,56%, sedangkan menurut literatur, kandungan protein di dalam kimpul adalah sebesar 0,69%. Hal ini dapat disebabkan karena perbedaan usia panen kimpul dan kondisi lingkungan dalam penanaman kimpul itu sendiri. Kadar protein yang rendah pada tepung kimpul dapat menyebabkan produk yang diolah juga mempunyai kadar protein yang rendah. Maka dari itu diperlukan sumber protein lain dalam pembuatan produk berbahan dasar tepung kimpul untuk mendapatkan nilai gizi protein yang tinggi.

Kadar karbohidrat tepung kimpul sebesar 91,27%. Nilai ini lebih tinggi jika dibandingkan dengan literatur yaitu sebesar 90,58%, Kadar karbohidrat yang

tinggi pada bahan baku berpengaruh pula terhadap produk yang diolah. Produk dapat diklaim menjadi produk tinggi karbohidrat karena kadar karbohidrat bahan baku berbanding lurus dengan kadar karbohidrat pada produk.

4.1.2 Tepung Kecambah Kedelai Hitam

Pembuatan tepung kedelai hitam memanfaatkan bagian biji yang sebelumnya dikecambahkan. Hal ini dilakukan untuk meningkatkan daya cerna protein dan menurunkan kadar tanin dalam kedelai hitam. Hasil analisa kedelai hitam dapat dilihat pada **Tabel 4.2**.

Tabel 4.2 Rerata karakteristik tepung kecambah kedelai hitam

Komponen	Tepung Kecambah Kedelai Hitam		
	Hasil Analisa (%bk)	Hasil Analisa (%bb)	Literatur (%bb)
Kadar air	0	5,83 ± 0,24	4,33 ^a
Kadar abu	3,73 ± 0,15	3,51 ± 0,13	3,49 ^b
Kadar lemak	34,50 ± 0,75	32,49 ± 0,77	28,73 ^a
Kadar protein	51,20 ± 0,58	48,21 ± 0,45	42,07 ^c
Kadar karbohidrat (<i>by difference</i>)	4,64 ± 0,22	9,85 ± 0,19	21,38

Hasil analisa kadar air tepung kedelai hitam 5,83% sedangkan menurut literatur 4,33%. Jika dibandingkan, keduanya memiliki perbedaan tetapi mutu dari tepung 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 (SNI 01-2891-1992). 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%. Selain untuk mengetahui komponen mineral yang ada dalam bahan pangan, kadar abu juga digunakan untuk mengetahui tingkat kemurnian dari produk tepung sebab menurut Ginting dan Suprpto (2005), kadar abu yang tinggi pada tepung kurang disukai karena memiliki warna yang gelap pada produk yang dihasilkan.

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). Perbedaan ini dapat disebabkan usia panen yang berbeda ataupun proses pengolahan yang berbeda dalam pembuatan tepung kecambah kedelai hitam. Kadar lemak pada bahan baku dapat berpengaruh terhadap ketengikan produk yang dihasilkan karena terjadi kontak antar oksigen dengan lemak (Herlina dan Ginting, 2002). 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%. Kadar protein 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,2005). Hasil analisa karbohidrat tepung kedelai hitam yaitu sebesar 4,64%. Nilai ini lebih rendah jika dibandingkan dengan literatur yang sebesar 21,38%. Usia pemanenan dan tingkat kematangan biji dapat mempegaruhi kadar karbohidrat kedelai hitam. Pada fase reproduktif karbohidrat yang dibentuk akan ditimbun sehingga kadar karbohidrat akan meningkat (Suarni *et al.*, 2010). Hal ini tidak berpengaruh besar terhadap kadar karbohidrat produk karena karbohidrat dari kedelai hitam bukan merupakan sumber karbohidrat utama pada produk, melainkan tepung kimpul.

4.2 Karakteristik Kimia Bubur Instan

4.2.1 Kadar Air

Hasil analisa kadar air produk bubur instan berbasis tepung kimpul dan tepung kedelai hitam dengan konsentrasi agar berkisar antara 4,29% - 9,87% (Lampiran 2.2). Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa proporsi tepung dan konsentrasi agar memberikan pengaruh nyata ($\alpha = 0,05$) terhadap kadar air bubur instan dan interaksi antar kedua faktor juga memberi pengaruh nyata sehingga dilakukan uji lanjut DMRT. Rerata kadar air bubur dapat dilihat pada **Tabel 4.3.**

Tabel 4.3 Rerata kadar air bubur instan

Proporsi Tepung Kimpul : Tepung Kedelai Hitam (b/b)	Konsentrasi		Rata-Rata Kadar Air (%)	Notasi	DMRT 5%
	Agar (%)				
50 : 50	1	4,29 ± 0,02	a	0,30	
	2	4,57 ± 0,12	a	0,32	
60 : 40	1	5,57 ± 0,18	b	0,33	
	2	7,23 ± 0,35	c	0,33	
70 : 30	1	8,98 ± 0,19	d	0,34	
	2	9,87 ± 0,28	e		

Keterangan: 1) Setiap data merupakan rerata dari 4 kali ulangan
 2) Angka yang didampingi notasi berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($\alpha=0,05$)
 3) Angka setelah $\pm$ adalah nilai standar deviasi

Kadar air produk mengalami peningkatan seiring bertambahnya porsi tepung kimpul yang digunakan dan seiring bertambahnya konsentrasi agar. Rerata kadar air bubur instan tertinggi dimiliki oleh produk dengan proporsi tepung kimpul : tepung kedelai hitam sebesar 70:30 (b/b) dan konsentrasi agar sebesar 2%. Hal tersebut menandakan tepung kimpul dan konsentrasi agar memiliki peran utama terhadap meningkatnya kadar air produk.

Tepung kimpul memiliki granula pati yang mempunyai kemampuan yang besar dalam menyerap air. Pati tersusun atas amilosa dan amilopektin. Kandungan amilosa pada tepung kimpul sebesar 16,29%bk dan amilopektin sebesar 83,71%bk (Ridal, 2003). Amilopektin bersifat sukar menyerap air dan sukar melepas air. Dapat disimpulkan bahwa semakin banyak tepung kimpul yang ditambahkan maka akan semakin tinggi kadar airnya karena kadar amilopektin yang sifatnya sukar melepas air kadarnya semakin bertambah (Harzau dan Estiasih, 2013).

Struktur agar-agar terdiri atas dua komponen utama, yaitu agarosa dan agaropektin (Ramadhan, 2011). Agarosa pada saat pembentukan gel memiliki peran yang lebih utama daripada agaropektin. Agarosa mampu membentuk kompleks double helices dengan cara memerangkap molekul air di dalamnya karena keberadaan gugus hidroksil yang bersifat hidrofilik. Agar memiliki kekuatan gel yang kuat. Jika struktur gel semakin kokoh maka air yang terperangkap akan semakin banyak karena air yang menguap selama proses

pengeringan semakin kecil sehingga terjadi peningkatan kadar air (Widyaningtyas dan Susanto, 2015).

Semakin tinggi penambahan konsentrasi hidrokoloid menyebabkan peningkatan kadar air karena pembentukan gel yang lebih besar menyebabkan uap air akan tertahan selama proses pengeringan sehingga kadar air bubur instan semakin besar. Umami (2013) menyatakan peningkatan WHC (*Water Holding Capacity*) oleh hidrokoloid mampu menjaga atau menahan air dalam ruang matriks yang terbentuk sehingga dengan peningkatan konsentrasi hidrokoloid maka kemampuan dalam menahan air atau pengikatan air juga semakin tinggi.

4.2.2 Kadar Abu

Hasil analisa kadar abu produk bubur instan berbasis tepung kimpul dan tepung kedelai hitam dengan konsentrasi agar memiliki nilai yang berkisar antara 5,98-7,23% (Lampiran 2.3). Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa proporsi tepung dan konsentrasi agar memberikan pengaruh nyata ($\alpha = 0,05$) terhadap kadar abu bubur instan, tetapi tidak terjadi interaksi antar keduanya. Rerata kadar air bubur dapat dilihat pada **Tabel 4.4 dan Tabel 4.5**.

Tabel 4.4 Rerata kadar abu bubur instan akibat proporsi tepung kimpul : tepung kedelai hitam

Proporsi Tepung Kimpul : Tepung Kedelai Hitam (b/b)	Rata-Rata Kadar Abu (%bb)	Rata-Rata Kadar Abu (%bk)	Notasi	BNT (5%)
50 : 50	6,20	6,49	b	0,18
60 : 40	6,43	6,87	a	
70 : 30	6,37	7,03	a	

Keterangan: 1) Setiap data merupakan rerata dari 4 kali ulangan
 2) Angka yang didampingi notasi berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($\alpha=0,05$)
 3) Angka setelah $\pm$ adalah nilai standar deviasi
 4) Notasi dan BNT berlaku untuk berat kering

Tabel 4.4 menunjukkan bahwa rerata kadar abu tertinggi terkandung dalam bubur instan dengan proporsi tepung kimpul : tepung kedelai hitam sebesar 70:30. 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 (Zainuri et al., 2006). Kandungan mineral tersebut cukup tinggi dimana menurut Standar Nasional Indonesia (SNI), garam dapat dikatakan memiliki kualitas baik jika minimal mengandung NaCl sebesar 94,7% (Pusriswilnon 2006). Mineral-mineral tersebut dapat berdifusi ke dalam sel kimpul sehingga berpengaruh terhadap peningkatan kadar abu tepung kimpul. Dalam pembuatan bubur instan juga digunakan garam sebanyak 2% dari total berat tepung. Hal ini dapat menyebabkan mineral-mineral dari garam dapat terhitung sebagai kadar abu (Zainuri et al., 2016).

Tabel 4.5 Rerata kadar abu bubur instan akibat konsentrasi agar

Konsentrasi	Rata-Rata Kadar	Rata-Rata Kadar	Notasi	BNT
Agar (%)	Abu (%bb)	Abu (%bk)		(5%)
1	6,28	6,70	b	0,22
2	6,39	6,89	a	

Keterangan: 1) Setiap data merupakan rerata dari 4 kali ulangan
 2) Angka yang didampingi notasi berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($\alpha=0,05$)
 3) Angka setelah $\pm$ adalah nilai standar deviasi
 4) Notasi dan BNT berlaku untuk berat kering

Tabel 4.5 menunjukan bahwa rerata kadar abu tertinggi terkandung dalam bubur instan dengan konsentrasi agar 2%. Terjadi kenaikan kadar abu seiring meningkatnya konsentrasi agar yang digunakan. Menurut USDA (2016), *agar powder* mengandung komponen Fe, Mg, Na, K, dan zinc yang dapat terhitung dalam pengukuran kadar abu.

4.2.3 Kadar Lemak

Hasil analisa kadar lemak produk bubur instan berbasis tepung kimpul dan tepung kedelai hitam dengan konsentrasi agar memiliki nilai yang berkisar antara 4,10-8,48% (Lampiran 2.3). Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa proporsi tepung dan konsentrasi agar memberikan pengaruh nyata ($\alpha = 0,05$), namun tidak ada interaksi antar keduanya. Rerata kadar lemak bubur instan dapat dilihat pada **Tabel 4.6 dan 4.7**.

Tabel 4.6 Rerata kadar lemak bubur instan akibat proporsi tepung kimpul :
 tepung kedelai hitam

Proporsi Tepung Kimpul : Tepung Kedelai Hitam (b/b)	Rata-Rata Kadar Lemak (%bb)	Rata-Rata Kadar Lemak (%bk)	Notasi	BNT (5%)
50 : 50	7,42	7,77	a	0,45
60 : 40	5,50	5,87	b	
70 : 30	4,24	4,69	c	
Keterangan: 1) Setiap data merupakan rerata dari 4 kali ulangan 2) Angka yang didampingi notasi berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($\alpha=0,05$) 3) Angka setelah $\pm$ adalah nilai standar deviasi 4) Notasi dan BNT berlaku untuk berat kering				

Tabel 4.6 menunjukkan bahwa rerata kadar lemak tertinggi terkandung dalam bubur instan dengan proporsi tepung kimpul : tepung kedelai hitam sebesar 50:50. Kadar lemak mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya porsi tepung kedelai hitam yang digunakan. Dari analisa bahan baku, didapatkan data bahwa tepung kedelai hitam memiliki kadar lemak yang lebih tinggi daripada tepung kimpul, yakni sekitar 34,5%. Maka dari itu, semakin tinggi porsi tepung kedelai hitam yang digunakan, maka semakin tinggi pula kadar lemak produk.

Terjadi penurunan yang cukup signifikan dari kadar lemak produk hasil prediksi secara matematis dengan kadar lemak produk hasil analisa, dimana kadar lemak produk hasil analisa menunjukkan angka yang lebih rendah. Menurut Vliet (2014), untuk produk berbentuk padat, sifat mekanis dan kimia dipengaruhi oleh struktur antar komponen. Sebagian besar produk bukan merupakan fluida sehingga terbentuk beberapa lapisan dengan sifat yang berbeda dan sistem bikontinu. Interaksi dalam bentuk lapisan ini dapat menyebabkan beberapa komponen terbalut sehingga lebih sulit untuk terekstrak.

Tabel 4.7 Rerata kadar lemak bubur instan akibat konsentrasi agar

Konsentrasi	Rata-Rata Kadar	Rata-Rata Kadar	Notasi	BNT (5%)
Agar (%)	Lemak (%bb)	Lemak (%bk)		
1	5,50	5,84	b	0,55
2	5,94	6,38	a	
Keterangan:	1) Setiap data merupakan rerata dari 4 kali ulangan 2) Angka yang didampingi notasi berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($\alpha=0,05$) 3) Angka setelah $\pm$ adalah nilai standar deviasi 4) Notasi dan BNT berlaku untuk berat kering			

Tabel 4.7 menunjukkan bahwa rerata kadar lemak tertinggi terkandung dalam bubur instan dengan konsentrasi agar sebesar 2%. Kadar lemak mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya konsentrasi agar yang digunakan. Menurut USDA (2016), *agar powder* memiliki total lemak sebesar 0,3g/100g bahan sehingga dengan meningkatnya konsentrasi agar yang digunakan maka kadar lemak produk akan semakin tinggi.

4.2.4 Kadar Protein

Hasil analisa kadar protein produk bubur instan berbasis tepung kimpul dan tepung kedelai hitam dengan konsentrasi agar memiliki nilai yang berkisar antara 28,83-35,98% (Lampiran 2.4). Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa proporsi tepung dan konsentrasi agar memberikan pengaruh nyata ($\alpha = 0,05$) dan terdapat interaksi antar keduanya sehingga dilakukan uji lanjut DMRT. Rerata kadar protein bubur instan dapat dilihat pada **Tabel 4.8**.

Tabel 4.8 Rerata kadar protein bubur instan

Proporsi Tepung (b/b)	Konsentrasi Agar (%)	Rata-Rata Kadar Protein (%bb)	Rata-Rata Kadar Protein (%bk)	Notasi	DMRT 5%
50 : 50	1	32,37 $\pm$ 0,21	33,82 $\pm$ 0,23	d	0,60
	2	33,77 $\pm$ 0,53	35,39 $\pm$ 0,51	e	0,63
60 : 40	1	28,66 $\pm$ 0,18	30,35 $\pm$ 0,23	b	0,65
	2	30,16 $\pm$ 0,58	32,51 $\pm$ 0,72	c	0,66
70 : 30	1	26,71 $\pm$ 0,36	29,35 $\pm$ 0,38	a	0,67
	2	27,39 $\pm$ 0,25	30,39 $\pm$ 0,27	b	

Keterangan: 1) Setiap data merupakan rerata dari 4 kali ulangan
 2) Angka yang didampingi notasi berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($\alpha=0,05$)
 3) Angka setelah $\pm$ adalah nilai standar deviasi
 4) Notasi dan BNT berlaku untuk berat kering

Pada tabel menunjukkan bahwa produk rerata dengan kadar protein tertinggi adalah bubur instan dengan proporsi tepung 50:50 dengan konsentrasi agar 2% yakni sebesar 35,39%. Produk dengan kadar protein terendah adalah bubur instan dengan proporsi tepung 70:30 dengan konsentrasi agar 1% yakni sebesar 29,35%. Berdasarkan data analisa kadar protein produk bubur instan, dapat diketahui bahwa kadar protein produk berbanding lurus dengan jumlah tepung kedelai hitam yang digunakan. Semakin banyak tepung kedelai hitam yang digunakan, maka semakin tinggi pula kadar proteinnya.

Dari data hasil analisa ditemukan bahwa kadar protein pada produk dengan proporsi tepung 60:40 dan konsentrasi agar 1% sedikit lebih rendah daripada kadar protein pada produk dengan proporsi tepung 70:30 dan konsentrasi agar 2%. Perbedaan ini dapat dikarenakan konsentrasi agar yang dipakai pada produk dengan proporsi tepung 70:30 lebih besar daripada produk dengan proporsi tepung 60:40. Selain itu, kualitas *agar powder* juga dapat mempengaruhi kadar protein produk. Menurut USDA (2016), *agar powder* mengandung protein sebesar 6,21g/100g sehingga kadar protein akan meningkat seiring bertambahnya konsentrasi agar yang digunakan. Interaksi yang terjadi memberikan arti bahwa antara faktor yang satu dengan faktor yang lain pengaruhnya tidak bersifat bebas atau terdapat saling pengaruh mempengaruhi antar faktor yang nyata. Terdapat kerjasama antar faktor yang dikombinasikan sehingga perubahan respon tidak hanya disebabkan pengaruh galat atau residu (Tenaya, 2015). Diduga terjadi interaksi antar komponen terutama protein pada kedelai hitam sehingga komponen protein pada agar lebih menonjol dan menghasilkan pengaruh nyata.

4.2.5 Kadar Karbohidrat

Hasil analisa kadar karbohidrat produk bubur instan berbasis tepung kimpul dan tepung kedelai hitam dengan konsentrasi agar memiliki nilai yang berkisar antara 49,17-59,62% (Lampiran 2.6). Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa proporsi tepung dan konsentrasi agar memberikan pengaruh nyata ($\alpha = 0,05$), namun tidak terjadi interaksi antar keduanya. Rerata kadar lemak bubur dapat dilihat pada **Tabel 4.9 dan 4.10**

Tabel 4.9 Rerata kadar karbohidrat bubur instan akibat proporsi tepung kimpul : tepung kedelai hitam

Proporsi Tepung Kimpul : Tepung Kedelai Hitam (b/b)	Rata-Rata Kadar Karbohidrat (%bb)	Rata-Rata Kadar Karbohidrat (%bk)	Notasi	BNT (5%)
50 : 50	48,88	51,18	c	0,49
60 : 40	52,27	55,82	b	
70 : 30	52,91	58,41	a	

Keterangan: 1) Setiap data merupakan rerata dari 4 kali ulangan
 2) Angka yang didampingi notasi berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($\alpha=0,05$)
 3) Angka setelah $\pm$ adalah nilai standar deviasi

Tabel 4.9 menunjukkan bahwa rerata kadar karbohidrat tertinggi terkandung dalam bubur instan dengan proporsi tepung kimpul : tepung kedelai hitam sebesar 70:30. Kadar karbohidrat mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya porsi tepung kimpul yang digunakan. Dari tabel hasil analisa bahan baku diketahui bahwa kadar karbohidrat tepung kimpul sebesar 83,88% sehingga semakin tinggi porsi tepung kimpul yang digunakan maka kadar karbohidrat akan semakin meningkat.

Tabel 4.10 Rerata kadar karbohidrat bubur instan akibat konsentrasi agar

Konsentrasi Agar (%)	Rata-Rata Kadar Karbohidrat (%bb)	Rata-Rata Kadar Karbohidrat (%bk)	Notasi	BNT (5%)
1	52,70	56,31	a	0,60
2	50,01	53,97	b	

Keterangan: 1) Setiap data merupakan rerata dari 4 kali ulangan
 2) Angka yang didampingi notasi berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($\alpha=0,05$)
 3) Angka setelah $\pm$ adalah nilai standar deviasi

Tabel 4.10 menunjukkan bahwa rerata kadar karbohidrat tertinggi terkandung dalam bubur instan dengan konsentrasi agar 1%. Menurut USDA (2016), *agar powder* mengandung karbohidrat sebesar 80,88g/100g. 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* dimana kadar air dianggap nol karna pengukuran berdasarkan berat kering.

4.3 Karakteristik Fisik Bubur Instan

4.3.1 Daya Rehidrasi

Daya rehidrasi merupakan kemampuan seberapa banyak air yang mampu diserap kembali oleh suatu produk yang sudah mengalami pengeringan. Hasil analisa daya rehidrasi bubur instan berbasis pati umbi garut dan tepung labu kuning dengan penambahan agar berkisar antara 5,8-7,6 ml/g (Lampiran 2.7). Satuan ml/g merupakan satuan yang standar dalam pengujian daya rehidrasi sesuai dengan prosedur dari Yuwono Hadan Susanto (1998), dimana satuan ml menunjukkan rasio dari volume air yang diserap kembali per gram massa dari produk. Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa proporsi tepung dan konsentrasi agar memberikan pengaruh nyata ($\alpha = 0,05$), namun tidak ada interaksi antar keduanya. Rerata daya rehidrasi bubur instan disajikan pada **Tabel 4.11 dan 4.12**.

Tabel 4.11 Rerata daya rehidrasi bubur instan akibat proporsi tepung kimpul : tepung kedelai hitam

Proporsi Tepung Kimpul : Tepung Kedelai Hitam (b/b)	Rata-Rata Daya Rehidrasi (ml/g)	Notasi	BNT (5%)
50 : 50	6,08	c	0,11
60 : 40	6,70	b	
70 : 30	7,28	a	

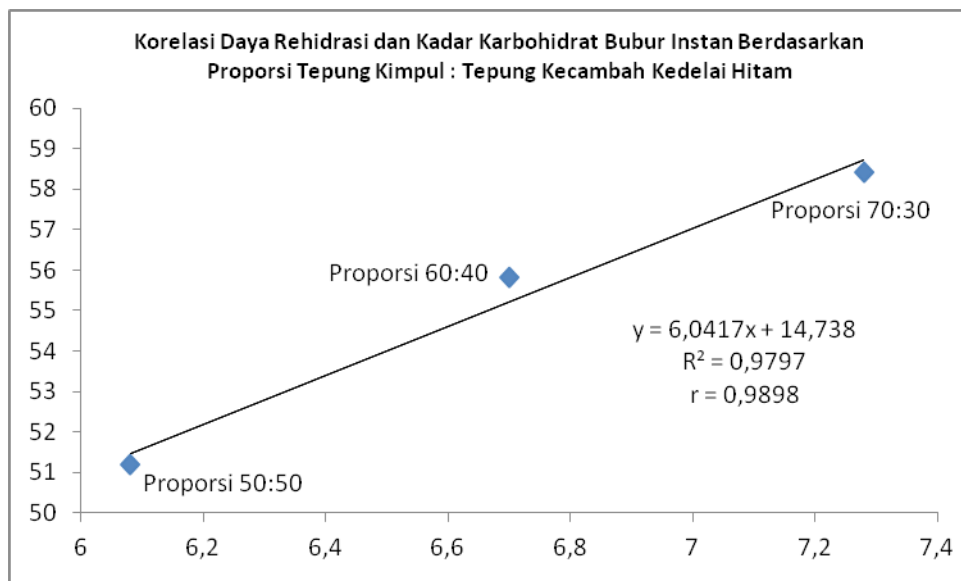
Keterangan: 1) Setiap data merupakan rerata dari 4 kali ulangan
2) Angka yang didampingi notasi berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($\alpha=0,05$)
3) Angka setelah $\pm$ adalah nilai standar deviasi

Tabel 4.11 menunjukkan bahwa rerata daya rehidrasi tertinggi dimiliki oleh bubur instan dengan proporsi tepung kimpul : tepung kedelai hitam sebesar 70:30. Semakin tinggi porsi tepung kimpul yang digunakan, maka semakin tinggi daya rehidrasi produk. Hal ini dikarenakan tepung kimpul mengandung pati yang memiliki kemampuan tinggi untuk menyerap air (Winarno, 2002). Menurut Yuwono *et al* (2013), amilosa pada pati mengandung gugus hidroksil dalam jumlah yang besar sehingga dapat meningkatkan daya ikat air dalam bahan. Amilosa menyusun daerah amorphus dan amilopektin menyusun daerah kristalin

dari granula pati. Daerah amorphus lebih awal menyerap air daripada daerah kristalin karena amilosa lebih hidrofilik. Amilosa bersifat higroskopis, dapat meningkatkan penyerapan air dan lebih mudah membentuk gel karena rantai lurus nya mudah membentuk jaringan tiga dimensi.

Menurut Greenwood (1979), pada proses gelatinisasi pati terjadi kerusakan ikatan hidrogen yang berfungsi untuk mempertahankan struktur dan integritas granula pati. Kerusakan integritas pati menyebabkan granula pati menyerap air, sehingga sebagian fraksi terpisah dan masuk ke dalam medium. Dapat disimpulkan bahwa semakin banyak porsi tepung kimpul yang ditambahkan, maka semakin banyak pula pati yang dapat menyerap air saat tergelatinisasi. Korelasi antara pati yang terhitung sebagai karbohidrat, dengan daya rehidrasi produk berdasarkan perbedaan proporsi tepung kimpul dan tepung kedelai hitam dapat dilihat pada **Gambar 4.1**.

Gambar 4.1 Grafik Korelasi Daya Rehidrasi dan Kadar Karbohidrat Berdasarkan Proporsi Tepung Kimpul : Tepung Kecambah Kedelai Hitam



Menurut Lutfy (2015), analisa korelasi adalah metode statistika yang digunakan untuk menentukan kuatnya hubungan linier antara dua variabel atau lebih. Korelasi dilambangkan dengan r. Apabila $r = -1$ artinya korelasi negatif sempurna ; $r = 0$ artinya tidak ada korelasi ; dan $r = 1$ artinya korelasinya sangat kuat. Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa antara daya rehidrasi dan kadar karbohidrat akibat proporsi tepung kimpul : tepung kedelai hitam memiliki korelasi

yang kuat dimana koefisien korelasi menunjukkan angka 0,9898. Ini membuktikan bahwa daya rehidrasi berhubungan kuat dengan kadar karbohidrat akibat proporsi tepung dimana daya rehidrasi sebagai variabel tergantung.

Tabel 4.12 Rerata daya rehidrasi bubur instan akibat konsentrasi agar

Konsentrasi Agar (%)	Rata-Rata Daya Rehidrasi (ml/g)	Notasi	BNT (5%)
1	6,50	b	0,13
2	6,87	a	

Keterangan: 1) Setiap data merupakan rerata dari 4 kali ulangan
 2) Angka yang didampingi notasi berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($\alpha=0,05$)
 3) Angka setelah $\pm$ adalah nilai standar deviasi

Tabel 4.12 menunjukkan bahwa rerata daya rehidrasi tertinggi dimiliki oleh bubur instan dengan konsentrasi agar 2%. Semakin tinggi konsentrasi agar yang ditambahkan, maka daya rehidrasi produk semakin meningkat. Hal tersebut menunjukkan bahwa agar memiliki kemampuan penyerapan air yang cukup tinggi. Agar tersusun dari dua jenis galaktan yaitu agarosa dan agaropektin. Adanya gugus hidroksil pada agarosa mampu meningkatkan pengikatan air (Saha & Bhattacharya, 2010). Agaropektin memiliki banyak gugus sulfat di dalamnya, yakni sekitar 5% sampai 8% (Moo & Ting, 2010). Keberadaan gugus sulfat bermuatan negatif menyebabkan molekul tersebut dikelilingi oleh air (Syamsuar, 2006). Kemampuan agar dalam menahan air di sekitar gugus sulfat tersebut menyebabkan meningkatnya daya rehidrasi pada produk bubur instan.

4.3.2 Waktu Rehidrasi

Waktu rehidrasi merupakan waktu yang dibutuhkan suatu produk atau bahan pangan untuk melakukan rehidrasi atau penyerapan air kembali. Semakin kecil nilai waktu rehidrasi maka menunjukkan semakin cepat suatu produk atau bahan untuk menyerap air kembali. Waktu rehidrasi dinyatakan dalam ml/5gram sesuai dengan prosedur pengujian menurut Yuwono dan Susanto (1998). Hasil analisa waktu rehidrasi bubur instan berbasis pati umbi garut dan tepung labu kuning dengan penambahan agar berkisar antara 60-172 detik/5gram (Lampiran 2.8). Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa proporsi tepung dan konsentrasi agar memberikan pengaruh nyata ($\alpha = 0,05$), namun tidak ada interaksi antar

keduanya. Rerata waktu rehidrasi bubur instan disajikan pada **Tabel 4.13 dan 4.14.**

Tabel 4.13 Rerata waktu rehidrasi bubur instan akibat proporsi tepung kimpul :
tepung kedelai hitam

Proporsi Tepung Kimpul : Tepung Kedelai Hitam (b/b)	Rata-Rata Waktu Rehidrasi (detik/5g)	Notasi	BNT (5%)
50 : 50	161,25	a	3,06
60 : 40	112,88	b	
70 : 30	70,00	c	

Keterangan: 1) Setiap data merupakan rerata dari 4 kali ulangan
2) Angka yang didampingi notasi berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($\alpha=0,05$)
3) Angka setelah $\pm$ adalah nilai standar deviasi

Tabel 4.14 menunjukkan bahwa rerata waktu rehidrasi tertinggi dimiliki oleh bubur instan dengan proporsi tepung 50:50. Peningkatan porsi tepung kimpul menyebabkan waktu rehidrasi bubur instan semakin menurun. Semakin kecil nilai waktu rehidrasi artinya semakin cepat waktu yang dibutuhkan produk untuk menyerap air kembali.

Komponen pati memberikan peran yang utama terhadap waktu rehidrasi dibandingkan dengan komponen lainnya. Pati dapat menyerap air lebih banyak dibandingkan komponen serat yang terkandung dalam produk karena memiliki gugus hidroksil dari dua polimer penyusunnya yaitu amilosa dan amilopektin. Winarno (2002) menyebutkan bahwa kemampuan pati untuk menyerap air sangat besar. Hal tersebut mengakibatkan semakin bertambahnya kandungan pati dalam produk maka semakin cepat waktu rehidrasi karena lebih banyak air yang mampu diserap kembali dalam ukuran berat yang sama.

Tabel 4.14 Rerata waktu rehidrasi bubur instan akibat konsentrasi agar

Konsentrasi Agar (%)	Rata-Rata Waktu Rehidrasi (detik/5g)	Notasi	BNT (5%)
1	122,67	a	3,75
2	106,75	b	

Keterangan: 1) Setiap data merupakan rerata dari 4 kali ulangan
2) Angka yang didampingi notasi berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($\alpha=0,05$)
3) Angka setelah $\pm$ adalah nilai standar deviasi

Tabel 4.15 menunjukkan bahwa rerata waktu rehidrasi tertinggi dimiliki oleh bubur instan dengan konsentrasi agar 1%. Semakin tinggi konsentrasi agar yang ditambahkan, maka waktu rehidrasi semakin cepat. Hal ini diduga disebabkan karena agar mempunyai kemampuan untuk mengikat air sehingga membantu produk untuk membentuk konsistensi seperti bubur biasa saat berehidrasi.

4.3.3 Warna

4.3.3.1 Kecerahan (*L)

Nilai kecerahan diukur pada produk bubur instan dalam keadaan kering. Hasil pengukurannya dinyatakan dengan skala antara 0 hingga 10 yang berarti semakin rendah nilainya maka produk tersebut makin gelap (Jatmiko, 2014). Hasil analisa kecerahan bubur instan berkisar antara 74,5-78,5 (Lampiran 2.9). Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa proporsi tepung dan konsentrasi agar memberikan pengaruh nyata ($\alpha = 0,05$) dan terjadi interaksi antar keduanya. Rerata nilai kecerahan bubur instan disajikan pada **Tabel 4.15**.

Tabel 4.15 Rerata nilai kecerahan bubur instan

Proporsi	Konsentrasi	Rata-Rata Nilai	Notasi	DMRT
Tepung (b/b)	Agar (%)	Kecerahan		5%
50 : 50	1	74,93 $\pm$ 0,42	a	0,45
	2	76,25 $\pm$ 0,34	b	0,47
60 : 40	1	77 $\pm$ 0,36	c	0,49
	2	77,40 $\pm$ 0,29	c	0,50
70 : 30	1	78,03 $\pm$ 0,13	d	0,50
	2	78,35 $\pm$ 0,19	d	

Keterangan: 1) Setiap data merupakan rerata dari 4 kali ulangan
 2) Angka yang didampingi notasi berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($\alpha=0,05$)
 3) Angka setelah $\pm$ adalah nilai standar deviasi

Tabel 4.15 menunjukkan bahwa rerata nilai kecerahan tertinggi dimiliki oleh bubur instan dengan proporsi tepung 70:30 dan konsentrasi agar 2% yaitu sebesar 78,35, sedangkan nilai kecerahan terendah dimiliki oleh bubur instan dengan konsentrasi 50:50 dan konsentrasi agar 1% yaitu sebesar 74,93. 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. Warna putih yang ditambahkan pada suatu bahan berwarna secara berangsur-angsur akan membuat warnanya menjadi lebih terang sehingga nilai kecerahan yang terukur semakin tinggi.

4.3.3.2 Kemerahan (*a)

Nilai kemerahan diukur pada produk bubur instan dalam keadaan kering. Intensitas warna kemerahan memiliki kisaran nilai dari -80 hingga +10 yang menunjukkan warna dari hijau ke merah (Indrayati dkk, 2013). Hasil analisa kemerahan bubur instan berkisar antara 0,4-1,4 (Lampiran 2.10). Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa proporsi tepung dan konsentrasi agar memberikan pengaruh nyata ($\alpha = 0,05$) dan terjadi interaksi antar keduanya. Rerata nilai kemerahan bubur instan disajikan pada **Tabel 4.16**.

Tabel 4.16 Rerata nilai kemerahan bubur instan

Proporsi	Konsentrasi	Rata-Rata Nilai	Notasi	DMRT
Tepung (b/b)	Agar (%)	Kemerahan		5%
50 : 50	1	0,95 $\pm$ 0,06	d	0,085
	2	1,30 $\pm$ 0,08	e	0,089
60 : 40	1	0,73 $\pm$ 0,05	c	0,092
	2	0,78 $\pm$ 0,05	c	0,094
70 : 30	1	0,40 $\pm$ 0,00	a	0,095
	2	0,53 $\pm$ 0,05	b	

Keterangan: 1) Setiap data merupakan rerata dari 4 kali ulangan
 2) Angka yang didampingi notasi berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($\alpha=0,05$)
 3) Angka setelah $\pm$ adalah nilai standar deviasi

Tabel 4.16 menunjukan bahwa rerata nilai kemerahan tertinggi dimiliki oleh bubur instan dengan proporsi tepung 50:50 dan konsentrasi agar 2% yaitu sebesar 1,30, sedangkan nilai kemerahan terendah dimiliki oleh bubur instan dengan konsentrasi 70:30 dan konsentrasi agar 1% yaitu sebesar 0,40. Tingkat kemerahan bubur instan meningkat seiring bertambahnya porsi tepung kedelai hitam yang digunakan dan semakin meningkatnya konsentrasi agar. Kedelai hitam memiliki pigmen karetenoid dimana pigmen tersebut merupakan salah satu pigmen penting yang menyumbangkan warna oranye, kuning, dan merah. Kadar karetenoid dalam kedelai hitam varietas Detam 1 berkisar 0,755 nmol/cm² tergantung tingkat kematangannya (Akbar, 2010). Kecambah kedelai hitam juga mengandung antosianin pada kulit arinya (Pertiwi, 2013). Antosianin adalah

pigmen yang bisa larut dalam air. Zat tersebut berperan dalam pemberian warna terhadap bunga atau bagian tanaman lain dari mulai merah, biru, hitam sampai ke ungu termasuk juga kuning (Samsudin dan Khoiruddin, 2008).

4.3.3.3 Kekuningan (*b)

Nilai kekuningan diukur pada produk bubur instan dalam keadaan kering. Nilai b^* menunjukkan intensitas warna kuning (nilai+) dan biru (nilai-), dimana semakin tinggi nilai b^* maka kecenderungan warna kuning pada produk atau bahan semakin kuat (Manasika dan Widjanarko, 2015). Hasil analisa kekuningan bubur instan berkisar antara 14,8-19,6 (Lampiran 2.11). Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa proporsi tepung dan konsentrasi agar memberikan pengaruh nyata ($\alpha = 0,05$) namun tidak terjadi interaksi antar keduanya. Rerata nilai kekuningan bubur instan disajikan pada **Tabel 4.17**.

Tabel 4.17 Rerata nilai kekuningan bubur instan akibat proporsi tepung kimpul :
tepung kedelai hitam

Proporsi Tepung Kimpul : Tepung Kedelai Hitam (b/b)	Rata-Rata Nilai Kekuningan (b^*)	Notasi	BNT (5%)
50 : 50	19,03	a	0,28
60 : 40	17,56	b	
70 : 30	15,80	c	

Keterangan: 1) Setiap data merupakan rerata dari 4 kali ulangan
2) Angka yang didampingi notasi berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($\alpha=0,05$)
3) Angka setelah $\pm$ adalah nilai standar deviasi

Tabel 4.17 menunjukan bahwa rerata nilai kekuningan tertinggi dimiliki oleh bubur instan dengan proporsi tepung 50:50. Semakin tinggi porsi tepung kedelai hitam yang digunakan, maka semakin tinggi pula nilai warna kekuningan. Warna kekuningan pada produk bubur instan disebabkan oleh pigmen karetenoid yang terdapat pada kedelai hitam. Semakin banyak tepung kedelai hitam yang ditambahkan maka kandungan pigmen karoten juga semakin meningkat sehingga nilai warna kekuningannya semakin tinggi (Akbar, 2010).

Tabel 4.18 Rerata nilai kekuningan bubur instan akibat konsentrasi agar

Konsentrasi Agar (%)	Rata-Rata Nilai Kekuningan (b*)	Notasi	BNT (5%)
1	17,95	a	0,34
2	16,98	b	

Keterangan: 1) Setiap data merupakan rerata dari 4 kali ulangan
2) Angka yang didampingi notasi berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($\alpha=0,05$)
3) Angka setelah $\pm$ adalah nilai standar deviasi

Tabel 4.18 menunjukkan bahwa rerata nilai kekuningan tertinggi dimiliki oleh bubur instan konsentrasi agar 1%. Semakin kecil konsentrasi agar yang digunakan, maka semakin tinggi nilai kekuningan. Hal ini diduga karena agar powder yang digunakan berwarna putih sehingga semakin tinggi konsentrasi yang digunakan maka nilai kekuningan akan semakin menurun dan malah menyebabkan kecerahan yang meningkat.

4.4 Karakteristik Organoleptik Bubur Instan

4.4.1 Uji Hedonik

Preferensi konsumen dapat didefinisikan sebagai pilihan suka atau tidak suka oleh seseorang terhadap produk yang dikonsumsi. Preferensi konsumen menunjukkan kesukaan konsumen dari berbagai produk yang ada. Atribut merupakan faktor-faktor yang dipertimbangkan konsumen dalam mengambil keputusan tentang pembelian suatu merek atau kategori produk yang melekat pada produk atau menjadi bagian dari produk itu sendiri (Jundurabbi dan Suryaningsih, 2015). Pengujian hedonik atau uji kesukaan dilakukan dengan menggunakan panelis tidak terlatih sebanyak 40 orang untuk mencoba produk bubur instan. Pada uji sensori ini, panelis diminta untuk menilai tingkat kesukaan pada bubur instan dengan variasi proporsi bahan baku (tepung kimpul dan tepung kedelai hitam) serta konsentrasi agar (1% dan 2%) sesuai dengan perlakuan.

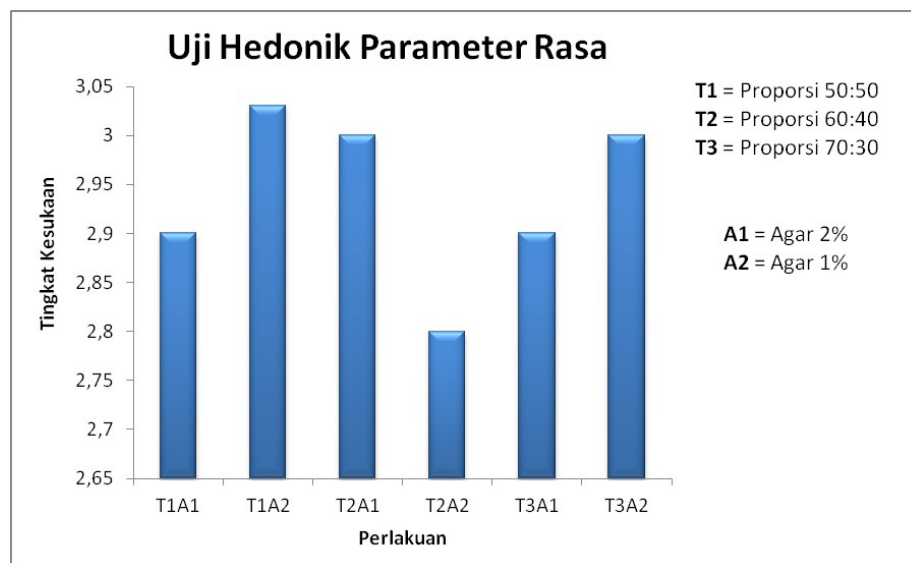
Pada uji hedonik, panelis memberikan nilai berupa angka 1-5. Nilai terendah menunjukkan paling tidak disukainya produk dan nilai tertinggi menunjukkan paling disukainya produk. Pengujian meliputi kesukaan terhadap bubur instan secara menyeluruh dan spesifik terhadap rasa, aroma, warna dan

tekstur pada bubur instan. Panelis diminta untuk menilai sampel berdasarkan kesukaan menurut skala nilai yang telah disediakan.

4.3.2.1 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%. Pengaruh proporsi tepung kimpul : tepung kedelai hitam serta konsentrasi agar terhadap tingkat kesukaan rasa bubur instan disajikan pada **Gambar 4.2**.

Gambar 4.2 Grafik rerata uji hedonik bubur instan parameter rasa



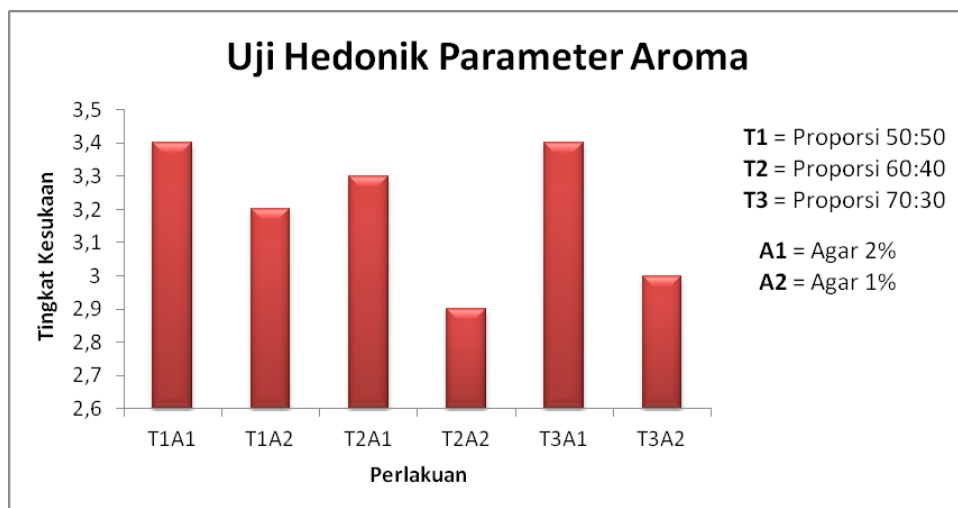
Berdasarkan analisa ragam dengan selang kepercayaan 5%, tingkat proporsi tepung kimpul : tepung kedelai hitam dan konsentrasi agar memberikan pengaruh tidak nyata terhadap tingkat kesukaan rasa bubur instan (Lampiran 4.3). Dengan kata lain, sebagian besar panelis tidak menemukan perbedaan atribut rasa yang signifikan antar sampel. Hal ini dapat dikarenakan usia, jenis kelamin, serta sensitivitas setiap panelis yang berbeda. Menurut Zuhra (2006),

faktor-faktor yang mempengaruhi rasa adalah senyawa kimia, suhu, konsentrasi, dan interaksi dengan komponen rasa lain.

4.3.2.2 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 proporsi tepung 50:50 dan penambahan agar 1% serta proporsi tepung 70:30 dan penambahan agar 1%. Pengaruh proporsi tepung kimpul : tepung kedelai hitam serta konsentrasi agar terhadap tingkat kesukaan aroma bubur instan disajikan pada **Gambar 4.3**.

Gambar 4.3 Grafik rerata uji hedonik bubur instan parameter aroma



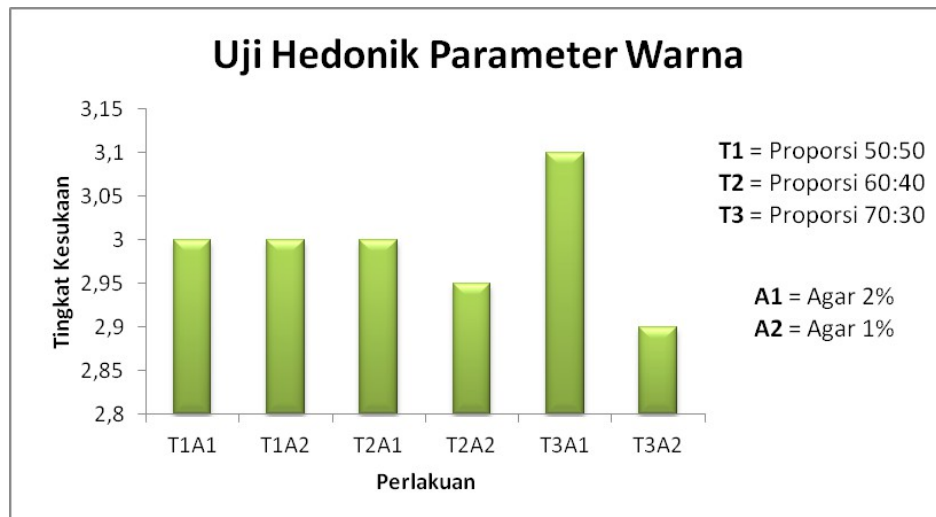
Berdasarkan analisa ragam dengan selang kepercayaan 5%, tingkat proporsi tepung kimpul : tepung kedelai hitam dan konsentrasi agar memberikan pengaruh tidak nyata terhadap tingkat kesukaan aroma bubur instan (Lampiran

4.4). Dengan kata lain, sebagian besar panelis tidak menemukan perbedaan atribut aroma yang signifikan antar sampel. Hal ini diduga akibat tidak ada aroma yang mencolok pada sampel. Aroma atau bau-bauan baru dapat dikenali bila berbentuk uap dan molekul-molekul komponen tersebut menyentuh silia sel dari olfaktori dan diteruskan ke otak dalam bentuk impuls listrik. Kadar yang ditangkap ternyata sangat rendah, misalnya vanilin konsentrasi 2×10^{-10} mLg per liter udara (Zuhra, 2006).

4.3.2.3 Warna

Rerata nilai kesukaan panelis terhadap aroma 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 proporsi tepung 70 : 30 serta penambahan agar 1%. Pengaruh proporsi tepung kimpul : tepung kedelai hitam serta konsentrasi agar terhadap tingkat kesukaan warna bubur instan disajikan pada **Gambar 4.4**.

Gambar 4.4 Grafik rerata uji hedonik bubur instan parameter warna



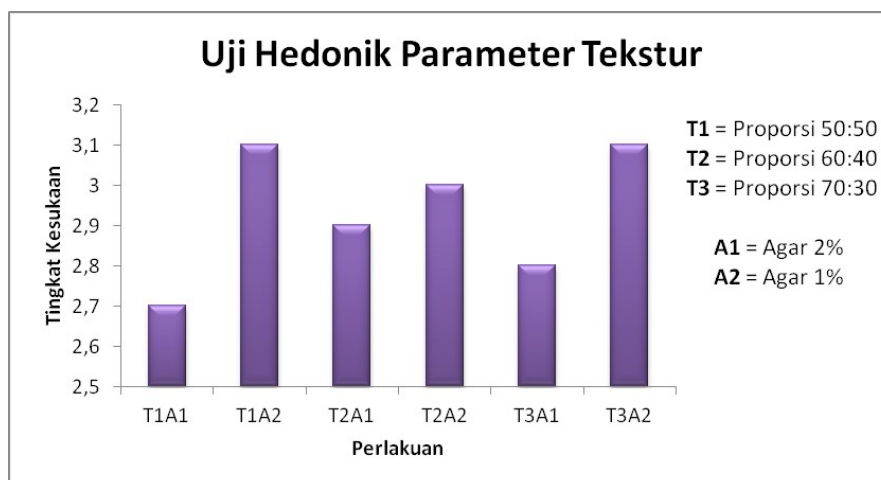
Berdasarkan analisa ragam dengan selang kepercayaan 5%, tingkat proporsi tepung kimpul : tepung kedelai hitam dan konsentrasi agar memberikan

pengaruh tidak nyata terhadap tingkat kesukaan warna bubur instan (Lampiran 4.5). Dengan kata lain, sebagian besar panelis tidak menemukan perbedaan atribut warna yang signifikan antar sampel. Hal ini diduga akibat warna pada bubur instan tiap perlakuan tidak jauh berbeda. Faktor lain yang dapat mempengaruhi yaitu usia, jenis kelamin, serta sensitivitas setiap panelis yang berbeda.

4.3.2.4 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 proporsi tepung 50 : 50 serta penambahan agar 2%. Pengaruh proporsi tepung kimpul : tepung kedelai hitam serta konsentrasi agar terhadap tingkat kesukaan warna bubur instan disajikan pada **Gambar 4.5**.

Gambar 4.5 Grafik rerata uji hedonik bubur instan parameter tekstur



Berdasarkan analisa ragam dengan selang kepercayaan 5%, tingkat proporsi tepung kimpul : tepung kedelai hitam dan konsentrasi agar memberikan pengaruh tidak nyata terhadap tingkat kesukaan tekstur bubur instan (Lampiran 4.6). Dengan kata lain, sebagian besar panelis tidak menemukan perbedaan atribut tekstur yang signifikan antar sampel. Hal ini diduga akibat tekstur pada

bubur instan tiap perlakuan tidak jauh berbeda. Faktor lain yang dapat mempengaruhi yaitu usia, jenis kelamin, serta sensitivitas setiap panelis yang berbeda.

4.5 Produk Bubur Instan Perlakuan Terbaik

Pemilihan perlakuan terbaik bubur instan didasarkan pada karakteristik fisikokimia dan organoleptik bubur instan. Metode yang digunakan untuk menentukan perlakuan terbaik yaitu metode Multiple Attribute (Zeleny, 1982) tanpa ada pembobotan pada setiap parameter. Parameter yang digunakan yaitu hasil analisa kimia meliputi kadar protein, kadar lemak, dan kadar karbohidrat ; analisa fisik meliputi daya rehidrasi dan waktu rehidrasi ; dan analisa organoleptik.

Berdasarkan hasil penentuan perlakuan terbaik diperoleh bahwa bubur instan dengan proporsi tepung kimpul : tepung kedelai hitam sebesar 70 : 30 dan konsentrasi agar 2% merupakan produk perlakuan terbaik pada penelitian ini (Lampiran 2.12). Karakteristik fisik dan kimia bubur instan perlakuan terbaik disajikan pada **Tabel 4.19**.

Tabel 4.19 Karakteristik fisik, kimia, 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/gram)	7,50 ± 0,12
Waktu Rehidrasi (ml/5gram)	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

Keterangan: 1) Setiap data analisa fisik dan kimia merupakan rerata dari 4 kali ulangan
 2) Angka setelah ± pada analisa fisik dan kimia adalah nilai standar deviasi
 3) Nilai parameter hedonik merupakan rerata nilai dari 40 panelis