

Karakteristik Kimia Minuman Sari Tempe-Jahe Dengan Penambahan *Carboxy Methyl Cellulose* dan Gom Arab pada Konsentrasi Yang Berbeda

Julfi Restu Amelia, Intan Nurul Azni, Iman Basriman, Firda N.W. Prasasti

Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Sahid Jakarta

*Penulis korespondensi: julfirestuamelia@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.24198/cna.v9.n1.33038>

Abstrak: Tempe dapat diolah menjadi produk minuman dan dapat dicampurkan dengan bahan lain, seperti jahe. Minuman sari tempe-jahe memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi. Pembuatan minuman sari tempe-jahe memerlukan penambahan bahan penstabil untuk meningkatkan stabilitas dan viskositas produk. Bahan penstabil tersebut memiliki reaksi yang berbeda dengan bahan lainnya dan akan memberikan karakteristik kimia yang berbeda-beda pula pada minuman sari tempe-jahe. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui bagaimana pengaruh penstabil (CMC dan gom arab) yang diberikan terhadap karakteristik kimia minuman sari tempe jahe. Perlakuan konsentrasi penstabil CMC dan gom arab yang diberikan pada penelitian yaitu sebesar 0%, 0,25% dan 0,5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa CMC dan gom arab pada konsentrasi 0%, 0,25% dan 0,5% terhadap minuman sari tempe jahe memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada Sig. < 0.05 terhadap kadar protein (gom arab 0,5%) dan nilai pH (gom arab 0,5%), tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap kadar abu dan kadar karbohidrat. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa perlakuan menghasilkan mutu terbaik produk adalah penambahan gom arab pada konsentrasi 0,5%, dengan nilai kadar abu sebesar 0,41%, kadar protein sebesar 10,49%, kadar karbohidrat sebesar 3,44%, dan pH sebesar 6,83.

Kata kunci: tempe, jahe, penstabil, CMC, gom arab

Abstract: Tempeh can be processed into drinks and mixed with other ingredients such as ginger. Drinks of tempeh with addition ginger extract has a high nutritional content. Manufacturers use different types of stabilizers to improve the stability and viscosity of the product. These stabilizers react differently with other ingredients and provide varying chemical characteristics to the tempeh-ginger drink. The aim of the present study was to determine the effect of two different stabilizers (CMC and arabic gum) on the chemical characteristics of tempeh-ginger drink. Treatment of the stabilizer concentration of CMC and arabic gum given in the study was 0%, 0.25% and 0.5%. The results showed that CMC and arabic gum at concentrations of 0%, 0.25% and 0.5% of the ginger tempe juice drink had significant effects (Sig. <0.05) on protein content (arabic gum 0.5%) and pH (arabic gum 0.5%), but there was no significant effect on ash content and carbohydrate content. The results also showed that the treatment produced the best quality of the product was the addition of arabic gum at a concentration of 0.5%, with ash content value of 0.41%, protein content of 10.49%, carbohydrate content of 3.44%, and pH of 6.83.

Keywords: tempeh, ginger, stabilizer, CMC, arabic gum

PENDAHULUAN

Tempe merupakan produk pangan khas Indonesia berbahan kedelai yang diolah melalui fermentasi kapang *Rhizopus oligosporus* dan memiliki kandungan gizi yang lengkap. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa tempe mengandung senyawa yang berperan sebagai antioksidan dalam tubuh manusia, yaitu isoflavon (Surya 2011). Menurut Winarsi (2010), isoflavon dalam tubuh manusia bermanfaat untuk menjaga kesehatan, sebagai pencegahan penyakit-penyakit kronis seperti jantung, kanker, diabetes, hipertensi serta mengeliminasi beberapa sindrom menopause. Tempe juga memiliki

daya cerna lebih tinggi, karena telah melalui poses fermentasi. Namun, selama ini produk olahan tempe masih sangat terbatas, sehingga penelitian tentang pengolahan tempe, untuk diversifikasi pengolahan seperti menjadi minuman sangat diperlukan untuk lebih memperkaya bentuk olahan tempe (Nurhidajah 2010). Salah satu produk olahan tempe yang dapat dibuat menjadi minuman adalah sari tempe.

Minuman sari tempe merupakan salah satu produk yang diproduksi dalam rangka diversifikasi produk olahan tempe. Prinsip pembuatan sari tempe adalah sari tempe dengan penambahan air melalui tahap pembuatan yaitu pemotongan, pengukusan 10

menit, penambahan air, pengecilan ukuran dengan blender, penyaringan, penambahan bahan tambahan pangan (gula, sari jahe, vanili, penstabil) dan pemanasan pada suhu 70°C. *Off flavor* sari tempe pada umumnya memiliki aroma yang kurang disukai, serta memiliki rasa pahit akibat aktivitas enzim yang mengakibatkan penerimaannya rendah, sehingga perlu dicari bahan tambahan yang tepat untuk mengatasi permasalahan tersebut, salah satunya dengan penambahan sari jahe. Jahe memiliki sifat yang khas karena mengandung minyak atsiri dan oleoresin. Jahe dapat membantu menghilangkan bau langu pada aroma sari tempe.

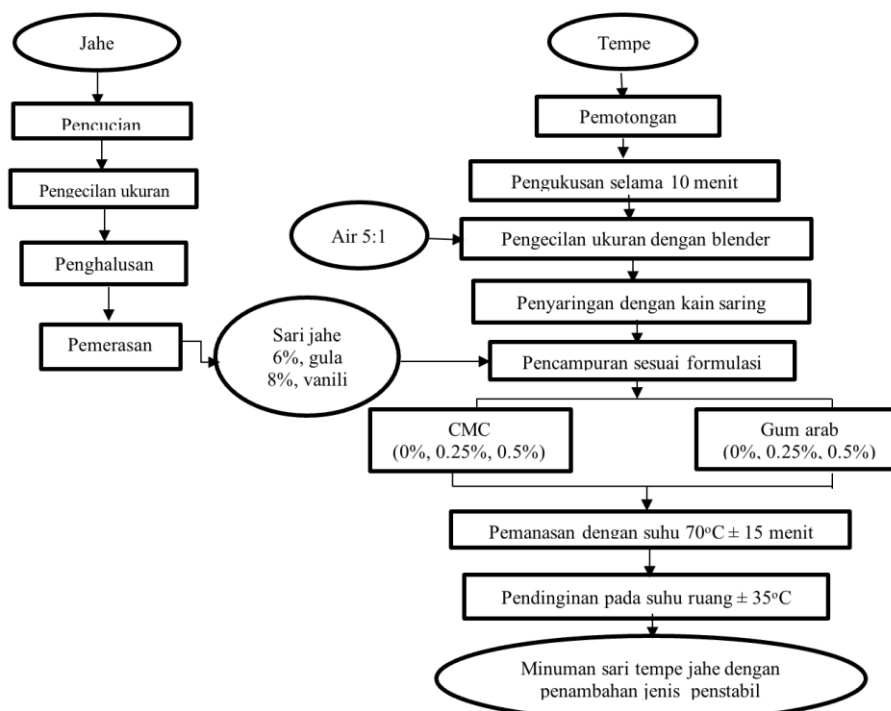
Masalah yang juga timbul pada minuman sari tempe jahe adalah timbulnya endapan selama penyimpanan, sehingga diperlukan bahan penstabil untuk mengatasi permasalahan tersebut. Bahan penstabil dapat membantu mengurangi adanya pengendapan pada produk dan dapat mempertahankan stabilitasnya. Bahan penstabil memiliki sifat sebagai pengemulsi yang ditandai dengan adanya gugus yang bersifat polar (hidrofilik) dan non polar (hidrofobik). Ketika dicampurkan ke dalam bahan pangan cair maka gugus polar akan berikatan dengan air dan mempertahankan konsistensi dan bentuk produk. Penambahan bahan penstabil juga bertujuan mempertahankan agar partikel tetap terdispersi secara merata ke seluruh bagian medium pendispersi dan tidak terjadi penggabungan partikel. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penstabil (*carboxy methyl cellulose*/CMC dan gom arab) yang diberikan terhadap karakteristik kimia minuman sari tempe jahe

yang dihasilkan. Penstabil yang digunakan pada penelitian ini adalah CMC dan gom arab dengan konsentrasi masing-masing sebesar 0%, 0,25% dan 0,5%.

BAHAN DAN METODE

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian terdiri dari alat pembuatan minuman sari tempe jahe dan alat analisis. Alat pembuatan minuman sari tempe jahe terdiri dari, timbangan, pengaduk, baskom, pisau, spatula, panci, kompor, kain saring, blender, baskom, timbangan analitik. Alat yang digunakan untuk analisis karakteristik kimia terdiri dari tabung reaksi, piala gelas, pipet ukur 5 mL, gelas ukur, pipet tetes, oven, tanur, erlenmeyer 100 mL, buret, corong, labu ukur 10 mL, pipet volume 10 mL, desikator, spektrofotometer, dan pH meter. Bahan yang digunakan pada pembuatan minuman sari tempe jahe yaitu tempe, sari jahe, penstabil (CMC dan gom arab), air, gula dan vanili. Bahan yang digunakan untuk uji kimia adalah tablet kjeldahl, batu didih, H₂SO₄, aquades, NaOH 30%, asam borat, indikator MM + BCG, larutan standar pati, fenol 55%. Bahan baku berupa tempe diperoleh dari pengrajin tempe daerah Bekasi dan jahe emprit diperoleh dari pasar Bekasi. Bahan baku yang didapat dalam keadaan baik dan masih dalam keadaan segar. Selain itu, bahan-bahan lain seperti gula, dan vanili diperoleh dari toko kue Bekasi. Sementara bahan penstabil (CMC dan gom arab) diperoleh dari *online shop*. Pengambilan contoh untuk perlakuan dan pengujian dilakukan secara acak.



Gambar 1. Proses pembuatan minuman sari tempe jahe dengan penstabil

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental dengan menggunakan metode rancangan acak lengkap (RAL) faktorial. Penelitian menggunakan dua jenis bahan penstabil (CMC dan gom arab) dan konsentrasi bahan penstabil (0%, 0,25%, dan 0,5%) dengan tiga kali ulangan. Parameter yang diamati pada penelitian berupa karakteristik kimia yang terdiri dari kadar abu, kadar protein, kadar karbohidrat dan nilai pH. Proses pembuatan minuman sari tempe jahe dengan penstabil terdapat pada Gambar 1.

Analisis Kadar Abu (AOAC 2005)

Pengujian kadar abu dilakukan dengan menyiapkan cawan porselen untuk melakukan pengabuan kemudian cawan porselen dikeringkan dalam oven selama 15 menit lalu didinginkan dalam desikator dan ditimbang hingga berat konstan (A). Sampel ditimbang sebanyak ± 3 gram di dalam cawan yang telah dikeringkan (B) kemudian dibakar dalam ruang asap hingga tidak mengeluarkan asap lagi. Selanjutnya dilakukan pengabuan menggunakan tanur listrik pada suhu 400-600°C selama 4-6 jam hingga terbentuk abu berwarna putih atau memiliki berat konstan. Abu yang terbentuk di dalam cawan didinginkan dalam desikator lalu ditimbang. Kadar abu dalam berat sampel basah dihitung dengan persamaan (1), sedangkan dalam sampel kering ditentukan dengan persamaan (2).

$$\text{Kadar abu (\%bb)} = \frac{C - A}{B} \times 100\% \dots (1)$$

$$\text{Kadar abu (\%bk)} = \frac{C - A}{B - K_a} \times 100\% \dots (2)$$

dengan: A = berat cawan konstan (g)
B = berat sampel (g)
C = berat abu + cawan (g)
K_a = kadar air

Penentuan Kadar Protein (AOAC 2005)

Kadar protein ditentukan dengan metode Kjeldahl. Sampel ditimbang ± 100 mg dan dimasukkan dalam labu kjeldahl 30 mL kemudian ditambahkan $1,9 \pm 0,1$ gram K₂SO₄, 40 ± 10 mg HgO, dan $3,8 \pm 0,1$ mL H₂SO₄. Sampel yang ada di dalam labu kjeldahl ditambahkan batu didih dan didekstruksi hingga menjadi jernih. Sampel yang telah didekstruksi dan air pembilasnya dimasukkan ke dalam alat destilasi. Labu Erlenmeyer 125 mL diisi dengan 5 mL larutan H₃BO₄ dan ditambahkan 4 tetes indikator kemudian diletakkan dibawah kondensor, dengan ujung kondensor terendam baik dalam larutan H₃BO₄. Larutan NaOH-Na₂S₂O₃ sebanyak 8-10 mL ditambahkan ke dalam alat destilasi sampai didapatkan ± 15 mL destilat dalam Erlenmeyer. Destilat dalam Erlenmeyer tersebut kemudian dititrasi dengan larutan HCl 0,02 N hingga

terjadi perubahan warna dari hijau menjadi biru. Perhitungan jumlah nitrogen pada sampel dilakukan setelah diperoleh jumlah volume titrasi blanko. Kadar N total dihitung dengan persamaan 3 untuk sampel basah dan persamaan 4 untuk sampel kering. Faktor konversi nitrogen total menjadi protein sebesar 6,25.

$$N_{\text{total}} (\%bb) = \frac{(mL_{HCl} - mL_{\text{blanko}}) \times N_{HCl} \times 14,007}{mg_{\text{sampel}}} \times 100\% \dots (3)$$

$$N_{\text{total}} (\%bk) = \frac{(mL_{HCl} - mL_{\text{blanko}}) \times N_{HCl} \times 14,007}{mg_{\text{sampel}} - \text{kadar air}} \times 100\% \dots (4)$$

Kadar Karbohidrat Metode Spektrofotometri (Dubois et al. 1956)

Uji kadar karbohidrat dengan metode spektrofotometri diawali dengan pembuatan larutan kurva standar. Larutan standar pati 1000 mg/L dipipet untuk mendapatkan konsentrasi deret standar 10; 20; 30; 40; 50 dan 60 ppm ke labu 50 mL. Pipet 1 mL setiap larutan standar ke tabung reaksi dan tambahkan 1 mL akuades. Siapkan larutan blanko 2 mL akuades. Masing-masing larutan ditambah 1 mL larutan fenol 55% dan lakukan vortex. Tambahkan 5 mL asam sulfat pekat dengan cepat. Diamkan selama 10 menit. Ukur absorbansi pada panjang gelombang 490 nm. Selanjutnya, timbang 0.05- 0.1 g cuplikan ke dalam tabung reaksi. Tambahkan 10 mL H₂SO₄ pekat lalu diamkan. Larutan ditara ke labu 100 mL kemudian disaring. Pipet 1 mL larutan sampel dan tambahkan 1 mL air akuades Tambahkan 1 mL larutan fenol 5% dan lakukan vortex. Tambahkan 5 mL asam sulfat pekat dengan cepat, diamkan selama 10 menit. Ukur absorbansi pada panjang gelombang 490 nm.

Penentuan pH (AOAC 2005)

Penentuan pH produk dilakukan menggunakan pH meter. Sebelum dilakukan pengukuran, pH meter perlu dikalibrasi terlebih dahulu dengan menggunakan buffer pH 4 dan 7. Setelah dikalibrasi, baru dilakukan pengukuran sampel dengan cara mencelupkan elektroda ke dalam larutan sampel hingga diperoleh pembacaan yang stabil. Sebelum dan sesudah dilakukan pengukuran terhadap sampel, elektroda dibilas dengan akuades.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Abu

Kadar abu merupakan kadar yang menunjukkan kandungan mineral suatu bahan. Semakin tinggi kadar abu, maka semakin tinggi kandungan mineral yang dimiliki bahan tersebut dan memengaruhi nilai gizinya (Richana dkk. 2010). Hasil pengamatan uji kadar abu pada minuman sari tempe jahe dengan penstabil memiliki rata-rata yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai rata-rata kadar abu minuman sari tempe jahe berkisar antara 0,22 – 0,47% dengan nilai tertinggi yaitu 0,28% pada penstabil CMC dengan konsentrasi 0,25%, dan nilai

Tabel 1. Nilai rata-rata kadar abu pada minuman sari tempe jahe

Penstabil	Ulangan	Konsentrasi Penstabil (%)			Rata-rata
		0%	0,25%	0,5%	
CMC	1	0,21	0,28	0,36	0,25 ± 0,06
	2	0,21	0,29	0,21	
	3	0,24	0,28	0,18	
Rata-rata		0,22 ± 0,02	0,28 ± 0,01	0,25 ± 0,10	
Gom Arab	1	0,39	0,62	0,55	0,40 ± 0,22
	2	0,48	0,67	0,54	
	3	0,11	0,13	0,14	
Rata-rata		0,33 ± 0,19	0,47 ± 0,30	0,41 ± 0,23	
Rata-Rata		0,27 ± 0,12	0,38 ± 0,21	0,33 ± 0,10	

Tabel 2. Hasil ANOVA kadar abu minuman sari tempe jahe

Sumber keberagaman	Db	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F Hitung	Sig.
Jenis Penstabil (A)	1	0,076	0,076	2,866	0,110
Konsentrasi (B)	2	0,059	0,00	1,005	0,389
Interaksi AB	5	0,154	0,031	1,067	0,425
Galat	12	0,347	0,029		
Total	17				

Keterangan :

(*) Sig < 0,05 = H₀ ditolak (berpengaruh nyata)

Sig > 0,05 = H₀ diterima (tidak berpengaruh nyata)

terendah yaitu 0,22% pada penstabil CMC dengan konsentrasi 0%. Sedangkan nilai uji kadar abu pada penstabil gom arab nilai tertinggi yaitu 0,47% pada konsentrasi 0% dan nilai terendah yaitu 0,32% pada konsentrasi 0%. Tabel 1 menunjukan bahwa gom arab memberikan nilai kadar abu lebih besar dibandingkan dengan CMC. Gom arab mengandung garam-garam mineral seperti kalsium, magnesium, dan potasium yang berasal dari asam polisakarida (Prasetyowati dkk. 2014), sehingga berkontribusi terhadap kadar abu dari produk. Untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang nyata terhadap parameter uji kadar abu, maka dilakukan uji ANOVA yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Hasil ANOVA uji kadar abu minuman sari tempe jahe dengan penstabil pada konsentrasi yang berbeda menunjukan bahwa nilai Sig > 0,05 pada minuman sari tempe jahe dengan penstabil maka H₀ diterima dan H₁ ditolak. Hal tersebut menjelaskan bahwa bahan penstabil, konsentrasi dan interaksi antara keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap kadar abu minuman sari tempe jahe pada taraf signifikansi 0,05. Menurut Winarno (2004), abu merupakan zat organik yang tidak terbakar dalam proses pembakaran. Kadar abu juga dikenal dengan unsur mineral yang berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur. Kadar abu dari suatu bahan pangan menunjukan total mineral yang terkandung dalam bahan pangan, sedangkan kadar mineral merupakan

ukuran jumlah komponen anorganik tertentu yang terdapat dalam bahan seperti kalsium, natrium, kalium dan magnesium. Penurunan kadar abu dalam penelitian disebabkan karena penambahan bahan penstabil dapat mengurangi proporsi kandungan mineral bahan awal yang berarti akan menurunkan kadar abu dalam minuman sari tempe jahe.

Kadar Protein

Protein merupakan bahan pembentuk jaringan-jaringan baru yang selalu terjadi dalam tubuh. Protein juga mengganti jaringan tubuh yang rusak dan yang perlu dirombak. Fungsi utama protein bagi tubuh ialah untuk membentuk jaringan baru dan mempertahankan jaringan yang telah ada (Winarno 2004). Hasil pengamatan uji kadar protein pada minuman sari tempe jahe dengan penstabil memiliki rata-rata yang dapat dilihat pada Tabel 3. Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai rata-rata kadar protein minuman sari tempe jahe berkisar antara 2,51 – 10,49% dengan nilai tertinggi yaitu 4,54% pada penstabil CMC dengan konsentrasi 0,5%, dan nilai terendah yaitu 2,51% pada penstabil CMC dengan konsentrasi 0%. Sedangkan nilai uji kadar protein pada penstabil gom arab nilai tertinggi yaitu 10,49% pada konsentrasi 0,5% dan nilai terendah yaitu 2,67% pada konsentrasi 0%. Untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang nyata terhadap parameter uji kadar protein, maka dilakukan uji ANOVA yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 3. Nilai rata-rata kadar protein pada minuman sari tempe jahe

Penstabil	Ulangan	Konsentrasi Penstabil (%)			Rata-rata
		0%	0,25%	0,5%	
CMC	1	1,79	4,42	4,50	4,27 ± 1,63
	2	2,90	6,36	5,39	
	3	2,84	6,54	3,72	
Rata-rata		2.51 ± 0.62	5,57 ± 1,18	4,54 ± 0,84	
Gom Arab	1	1,79	7,86	10,34	7,26 ± 3,59
	2	2,57	8,82	10,28	
	3	3,64	9,21	10,84	
Rata-rata		2.67 ± 0.93	8,63 ± 0,69	10,49 ± 0,31	
Rata-Rata		2.59 ± 0.22	7,20 ± 0,34	7,51 ± 0,37	

Tabel 4. Hasil ANOVA kadar protein minuman sari tempe jahe

Sumber keberagaman	Db	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F Hitung	Sig.
Jenis Penstabil (A)	1	40,171	40,171	61,650	0,000 ^(*)
Konsentrasi (B)	2	91,236	45,618	70,011	0,000 ^(*)
Interaksi AB	5	156,618	31,324	48,073	0,000 ^(*)
Galat	12	7,819	0,652		
Total	17				

Keterangan :

(*) Sig < 0.05 = H₀ ditolak (berpengaruh nyata)Sig > 0.05 = H₀ diterima (tidak berpengaruh nyata)**Tabel 5.** Hasil uji Duncan interaksi A-B pada kadar protein minuman sari tempe jahe

Interaksi A-B	Rata-rata	Notasi ($\alpha = 0.05$)
CMC 0%	2,51	a
Gom arab 0%	2,67	a
CMC 0.5%	4,54	b
CMC 0.25%	5,57	b
Gom arab 0.25%	8,63	c
Gom arab 0.5%	10,49	d

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom notasi menyatakan ada perbedaan nyata ($\alpha = 0.05$).

Tabel 4 menunjukkan bahwa tingkat signifikansi pada penstabil, konsentrasi dan interaksi antara keduanya memiliki nilai Sig. < 0,05, maka H₀ ditolak dan H₁ diterima yang artinya terdapat perbedaan sangat nyata terhadap nilai kadar protein minuman sari tempe jahe, sehingga perlu dilakukan uji lanjut. Uji lanjut ini berupa uji Duncan untuk melihat interaksi antara kedua faktor yaitu penstabil dan konsentrasi yang dapat dilihat pada Tabel 5. Tabel 4 juga menunjukkan bahwa penstabil yang dilakukan memiliki perbedaan yang nyata pada taraf signifikansi 0,05. Minuman yang dibuat dengan penambahan penstabil gom arab memiliki kadar protein yang lebih tinggi dari minuman dengan penambahan penstabil CMC. Hal tersebut disebabkan karena CMC tidak mengandung protein (Alakali *et*

al. 2008), sedangkan menurut Stephen (2006), gom arab mengandung glikoprotein yang berperan sebagai pengemulsi dan pengental. Perlakuan penstabil yang memiliki nilai uji kadar protein paling tinggi yaitu pada penstabil gom arab.

Berdasarkan hasil uji Duncan terhadap uji kadar protein minuman sari tempe jahe dengan penstabil pada konsentrasi yang berbeda pada taraf signifikansi 0,05 menunjukkan bahwa konsentrasi 0% memiliki perbedaan yang nyata, sedangkan pada konsentrasi 0,25% dan 0,5% tidak memiliki perbedaan yang nyata. Hal tersebut disebabkan karena semakin tinggi konsentrasi maka kadar protein akan meningkat (Misail dkk. 2014). Perlakuan konsentrasi terbaik yang memiliki nilai uji kadar protein paling tinggi yaitu pada konsentrasi 0,25% dengan nilai 7,20%.

Tabel 6. Hasil analisa kadar karbohidrat pada minuman sari tempe jahe

Penstabil	Ulangan	Konsentrasi Penstabil (%)			Rata-rata
		0%	0,25%	0,5%	
CMC	1	3,45	4,48	3,59	3,53 ± 0,66
	2	4,14	3,60	3,16	
	3	3,65	2,11	3,58	
Rata-rata		3,75 ± 0,36	3,40 ± 1,20	3,44 ± 0,25	
Gom Arab	1	4,19	4,21	3,71	4,02 ± 0,68
	2	4,33	4,70	2,59	
	3	4,75	3,40	4,28	
Rata-rata		4,42 ± 0,29	4,10 ± 0,66	3,53 ± 0,86	
Rata-Rata		4,09 ± 0,04	3,75 ± 0,38	3,49 ± 0,43	

Tabel 7. Hasil ANOVA nilai kadar karbohidrat minuman sari tempe jahe

Sumber keberagaman	Db	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F Hitung	Sig.
Jenis Penstabil (A)	1	1,076	1,076	2,243	0,160
Konsentrasi (B)	2	1,085	0,542	1,131	0,355
Interaksi AB	5	2,531	0,506	1,056	0,430
Galat	12	5,753	0,479		
Total	17				

Keterangan :

(*) Sig < 0.05 = H₀ ditolak (berpengaruh nyata)

Sig > 0.05 = H₀ diterima (tidak berpengaruh nyata)

Tabel 5 juga menunjukkan bahwa perlakuan penstabil CMC dan gom arab dengan konsentrasi 0% tidak memiliki perbedaan yang nyata, kemudian pada perlakuan penstabil CMC pada konsentrasi 0,25% dan 0,5% tidak memiliki perbedaan yang nyata karena berada disubset yang sama, sedangkan untuk perlakuan penstabil gom arab pada konsentrasi 0,25% dan 0,5% memiliki perbedaan yang nyata. Menurut Hakim & Chamidah (2013), protein dalam gom arab ini juga berkontribusi dalam pengikatan ekstrak melalui ikatan nonkovalen antar polipeptida. Selain itu tempe memiliki kandungan protein yang cukup tinggi sehingga konsentrasi gom arab yang ditambahkan maka glikoprotein pada sari tempe jahe akan semakin tinggi sehingga kadar protein meningkat. Glikoprotein penyusun gom arab tersebut memberikan kontribusi pada kenaikan kadar protein sari tempe jahe Sutardi & Murti (2010). Kandungan protein gom arab dalam 100 g sebesar 1,70 g sehingga semakin besar konsentrasi gom arab yang ditambahkan maka kadar protein akan semakin meningkat. Berdasarkan hasil uji kadar protein pada minuman sari tempe jahe dapat ditunjukkan bahwa nilai uji kadar protein yang paling tinggi yaitu minuman sari tempe jahe yang dibuat dengan menggunakan penstabil gom arab dengan konsentrasi 0,5% dengan nilai 10,49%.

Kadar Karbohidrat

Karbohidrat merupakan sumber kalori utama bagi hampir seluruh penduduk dunia. karena fungsinya yang sangat penting bagi tubuh, maka diperlukan analisa kadar karbohidrat yang terdapat dalam

minuman sari tempe jahe dengan menggunakan metode spektrofotometri. Karbohidrat juga berguna untuk mencegah pemecahan protein yang berlebihan, kehilangan mineral dan membantu metabolisme lemak dan protein (Winarno 2004). Hasil pengujian analisa kadar karbohidrat minuman sari tempe jahe dengan penstabil pada konsentrasi yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 6. Untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang nyata terhadap parameter uji kadar karbohidrat, maka dilakukan uji ANOVA yang dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 6 menunjukkan bahwa rata-rata nilai kadar karbohidrat minuman sari tempe jahe berkisar antara 4,42 – 3,44% dengan nilai tertinggi yaitu 3,75% pada penstabil CMC dengan konsentrasi 0%, dan nilai terendah yaitu 3,44% pada penstabil CMC dengan konsentrasi 0,5%. Sedangkan nilai uji kadar karbohidrat pada penstabil gom arab nilai tertinggi yaitu 4,42% pada konsentrasi 0% dan nilai terendah yaitu 3,53% pada konsentrasi 0,5%.

Hasil ANOVA nilai kadar karbohidrat minuman sari tempe jahe pada Tabel 7 menunjukan bahwa tingkat signifikansi pada penstabil, konsentrasi dan interaksi antara keduanya memiliki nilai Sig. > 0,05, maka H₀ diterima dan H₁ ditolak, yang artinya penambahan penstabil dan konsentrasi serta interaksi antara keduanya yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap minuman sari tempe jahe. Maka, tidak perlu dilakukan analisis uji Duncan terhadap kadar karbohidrat minuman sari tempe jahe dengan penstabil pada konsentrasi yang berbeda. Menurut Sugito & Hayati (2006), kadar karbohidrat dipengaruhi oleh komponen nutrisi bahan baku,

Tabel 8. Nilai rata-rata nilai pH pada minuman sari tempe jahe

Penstabil	Ulangan	Konsentrasi Penstabil (%)			Rata-rata
		0%	0,25%	0,5%	
CMC	1	5,98	6,48	6,56	6,29 ± 0,30
	2	5,89	6,13	6,58	
	3	5,93	6,52	6,57	
Rata-rata		5,93 ± 0,05	6,38 ± 0,21	6,57 ± 0,01	
Gum Arab	1	5,93	6,56	6,98	6,44 ± 0,41
	2	5,90	6,58	6,64	
	3	5,97	6,54	6,87	
Rata-rata		5,93 ± 0,04	6,56 ± 0,02	6,83 ± 0,17	
Rata-Rata		5,93 ± 0,01	6,47 ± 0,14	6,70 ± 0,12	

Tabel 9. Hasil ANOVA nilai pH minuman sari tempe jahe

Sumber keberagaman	Db	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F Hitung	Sig.
Jenis Penstabil (A)	1	0,098	0,098	7,380	0,019 ^(*)
Konsentrasi (B)	2	1,855	0,928	69,662	0,000 ^(*)
Interaksi AB	5	2,007	0,401	30,145	0,177
Galat	12	0,160	0,013		
Total	17				

Tabel 10. Hasil uji Duncan pengaruh jenis penstabil terhadap pH minuman sari tempe jahe

Penstabil	Rata-rata	Notasi ($\alpha = 0.05$)
Gom arab	6,44	a
CMC	6,29	b

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom notasi menyatakan ada perbedaan nyata ($\alpha = 0.05$)

Tabel 11. Hasil Duncan pengaruh konsentrasi terhadap pH minuman sari tempe jahe

Konsentrasi	Rata-rata	Notasi ($\alpha = 0.05$)
0%	5,93	a
0,25%	6,47	b
0,5%	6,70	c

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom notasi menyatakan ada perbedaan nyata ($\alpha = 0.05$)

semakin rendah komponen nutrisi bahan baku maka kadar karbohidrat akan semakin tinggi. Begitu juga sebaliknya semakin rendah komponen nutrisi bahan baku maka kadar karbohidrat akan semakin rendah. Sehingga semakin banyak penstabil yang digunakan maka persentase karbohidratnya secara perhitungan semakin menurun. Karbohidrat yang mengalami penurunan disebabkan karena terjadinya reaksi hidrolisis karbohidrat yang menyebabkan mudah larut dalam air. Menurut Kusnandar (2019), air dalam sistem pangan berperan dalam reaksi hidrolisis komponen karbohidrat. Pada reaksi hidrolisis memerlukan molekul air, dimana setiap

pemutusan ikatan memerlukan satu molekul air. Hal tersebut memengaruhi peningkatan sifat kelarutan dalam air. Molekul gula terikat satu sama lain melalui ikatan hidrogen. Bila sebuah kristal gula melarut, molekul-molekul air bergabung secara ikatan hidrogen gugus polar molekul gula yang terdapat di permukaan air kristal gula tersebut. Molekul-molekul air yang mula-mula terikat pada lapisan pertama tetapi tidak bergerak selanjutnya molekul-molekul gula akhirnya dikelilingi lapisan air dan melepaskan diri dari kristal sehingga gula mudah larut dalam air (Winarno 2004).

Nilai pH

Nilai pH menunjukkan konsentrasi ion hidrogen yang menggambarkan tingkat kemasaman. Semakin tinggi nilai pH berarti tingkat kemasaman produk semakin rendah dan sebaliknya, semakin rendah nilai pH berarti tingkat kemasaman produk semakin tinggi. Hasil pengujian nilai pH minuman sari tempe jahe dengan penstabil pada konsentrasi yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 8. Berdasarkan data Tabel 8, diketahui bahwa rata-rata nilai pH minuman sari tempe jahe berkisar antara 5,93 – 6,83 dengan nilai tertinggi yaitu 6,51 pada penstabil CMC dengan konsentrasi 0,5%, dan nilai terendah yaitu 5,93 pada penstabil cmc dengan konsentrasi 0%. Sedangkan nilai uji nilai pH pada penstabil gom arab nilai tertinggi yaitu 6,83 pada konsentrasi 0,5% dan nilai terendah yaitu 5,93 pada konsentrasi 0%. Untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang nyata terhadap parameter uji nilai pH, maka dilakukan uji ANOVA yang dapat dilihat pada Tabel 9.

Hasil ANOVA nilai pH minuman sari tempe jahe pada Tabel 9, menunjukan bahwa tingkat signifikansi interaksi jenis penstabil dan konsentrasi memiliki nilai Sig. > 0,05, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak, yang artinya interaksi antara penstabil dan konsentrasi tidak berpengaruh nyata terhadap minuman sari tempe jahe. Sedangkan, untuk jenis penstabil dan konsentrasi memiliki nilai Sig. < 0,05, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima yang artinya terdapat perbedaan sangat nyata terhadap nilai pH minuman sari tempe jahe. Nilai pH minuman sari tempe jahe menunjukan bahwa penstabil memberikan pengaruh berbeda nyata pada taraf signifikansi 0.05 (Tabel 10). Minuman yang dibuat dengan penambahan penstabil gom arab memiliki nilai pH yang lebih tinggi dari minuman yang dibuat dengan penambahan penstabil CMC. Hal ini karena penambahan gom arab dapat menaikkan pH minuman sari tempe jahe. Kenaikan nilai rata-rata pH sebanding dengan besarnya penambahan gom arab pada minuman sari tempe jahe yang disebabkan gom arab memiliki berat molekul tinggi, struktur molekulnya kompleks, dan terdapat sejumlah besar pati di dalamnya, sehingga sifatnya lebih higroskopis dan kompleks, maka akibatnya air pada bahan lebih banyak tertahan dan sulit diuapkan (Sutardi & Murti 2010). Apabila bahan dilarutkan dalam air, maka perbandingan ion hidrogen terhadap ion hidroksil akan berubah. Jika jumlah ion hidroksil lebih besar daripada jumlah ion hidrogen, larutannya bersifat basa sehingga pH menjadi naik, begitu pula sebaliknya (Prabandari, 2011). Selain hal tersebut, gom arab dapat membentuk larutan yang stabil pada kondisi pH 5,0-7,0 (Nugroho 2006).

Hasil uji Duncan pada perlakuan konsentrasi penstabil untuk uji nilai pH ditunjukan pada Tabel 11. Hasil uji Duncan nilai pH minuman sari tempe jahe menunjukan bahwa konsentrasi penstabil memberikan pengaruh berbeda nyata pada taraf signifikansi 0,05. Semakin bertambahnya konsentrasi

bahan penstabil yang digunakan maka pH minuman sari tempe jahe semakin naik Alakali *et al.* (2008). Menurut Sutardi & Murti (2010) Derajat keasaman atau pH digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh suatu bahan. Nilai pH dalam setiap bahan pangan berbeda. Semakin tinggi konsentrasi penstabil yang ditambahkan, maka semakin tinggi juga pH yang terkandung pada sari tempe jahe, hal tersebut terjadi karena pH bahan baku konsentrasi penstabil memengaruhi pH produk yang dihasilkan. Semakin tinggi konsentrasi penstabil maka pH sari tempe jahe akan semakin meningkat (Tamaroh 2004). Nilai pH minuman sari tempe jahe sudah sesuai dengan SNI 01-3830-1995 yang menyatakan minuman memiliki rentan pH 6,5-7,0. Berdasarkan hasil uji pH pada minuman sari tempe jahe dapat ditunjukan bahwa konsentrasi nilai uji pH yang paling tinggi yaitu minuman sari tempe jahe yang dibuat dengan menggunakan penstabil gom arab dengan konsentrasi 0,5% dengan nilai 6,70.

KESIMPULAN

Bahan penstabil berupa CMC dan gom arab pada konsentrasi 0%, 0,25% dan 0,5% terhadap minuman sari tempe jahe memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada Sig. < 0,05 terhadap kadar protein (gom arab 0,5%) dan nilai pH (gom arab 0,5%), tetapi tidak berpengaruh nyata kadar abu dan kadar karbohidrat. Selain itu, perlakuan minuman sari tempe jahe yang menghasilkan mutu terbaik dilihat dari nilai skoring total pengujian yang paling sering muncul pada tiap pengujiannya, yaitu penstabil gom arab pada konsentrasi 0,5% dengan karakteristik kimia berupa uji kadar abu sebesar 0,41%, uji kadar protein sebesar 10,49%, uji kadar karbohidrat sebesar 3,44%, dan nilai pH sebesar 6,83.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada LPPM Universitas Sahid Jakarta yang telah mendanai penelitian ini melalui program Hibah Internal.

DAFTAR PUSTAKA

- [AOAC] Association of Official Analytical Chemist. (2005). Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. Virginia.
- Alakali, J.S., Okankwo, T.M. & Lordye, E.M. (2008). Effect of stabilizer on the physico-chemical attributes of thermizad yoghurt. *African Jurnal of Biotechnology*. **7(2)**: 153-163.
- Dubois, M., Gilles, K.A., Hamilton, J.K., Rebers, P.T. & Smith, F. (1956). Colorimetric method for determination of sugars and related substances. *Analytical Chemistry*. **28(3)**: 350-356.
- Hakim, A. R. & Chamidah, A. (2013). Aplikasi gom arab dan dekstrin sebagai bahan pengikat protein ekstrak kepala udang. *Jurnal*

- Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*. **8(1)**: 45-54.
- Kusnandar, F. (2019). *Kimia Pangan Komponen Makro*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Misail, M., Suhaidi, I., & Nainggolan, R.J. (2014). Pengaruh penambahan kacang merah dan penstabil gom arab terhadap mutu susu jagung. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*. **2(1)**: 57-64.
- Nugroho, E.S. (2006). Pengaruh konsentrasi gom arab dan dekstrin terhadap sifat fisik dan tingkat kesukaan temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) madu instan. *Jurnal Logika*. **3(2)**: 78-86.
- Nurhidajah, N. (2010). Aktivitas antibakteri minuman fungsional sari tempe kedelai hitam dengan penambahan ekstrak jahe. *Jurnal Pangan dan Gizi*. **1(2)**: 11-19.
- Prabandari, W. (2011). Pengaruh penambahan berbagai jenis bahan penstabil terhadap karakteristik fisikokimia dan organoleptik yoghurt jagung. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Prasetyowati, D.A., Widowati, E. & Nursiwi, A. (2014). Pengaruh penambahan gum arab terhadap karakteristik fisikokimia dan sensoris fruit leather nanas (*Ananas comosus* L. Merr.) dan wortel (*Daucus carota*). *Jurnal Teknologi Pertanian*. **15(2)**: 139-148.
- Richana, N., Budiyo, A. & Mulyawati, I. (2010). Pembuatan tepung jagung termodifikasi dan pemanfaatannya untuk roti. *Prosiding Pekan Sereal Nasional*. **2010**: 446-454.
- Stephen, A. M. (Ed.). (1995). *Food polysaccharides and their applications*. Vol. 67. CRC press. New York.
- Sugito, S. & Hayati, A. (2006). Penambahan daging ikan gabus (*Ophicepallus striatus* BLKR) dan aplikasi pembekuan pada pembuatan pempek gluten. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*. **8(2)**: 147-151.
- Surya, R. (2011). Produksi Sari Tempe Dalam Kaleng Sebagai Upaya Diversifikasi Pangan Berbasis Tempe. Skripsi. Fakultas Teknologi Industri Pertanian. IPB. Bogor.
- Sutardi, S.H., & Murti, C.R.N. (2010). Pengaruh dekstrin dan gom arab terhadap sifat kimia dan fisik bubuk sari jagung manis (*Zea mays* Saccharata). *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. **21(2)**: 102-107.
- Tamaroh, S. (2004). Usaha peningkatan stabilitas nektar buah jambu biji (*Psidium guajava* L) dengan penambahan gom arab dan CMC (*Carboxy Methyl Cellulose*). *Buletin Logika*. **1(1)**: 56-64.
- Winarno, F. G. (2004). *Kimia Pangan dan Gizi*. Edisi Kesebelas. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarsi, H. (2010). *Protein Kedelai dan Kecambah: Manfaat bagi Kesehatan*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.