

Pengaruh Jenis Bahan Penstabil dan Konsentrasi Fruktosa terhadap Karakteristik Sirup Sari Jahe (*Zingiber officinale Rosc.*)

Dwi Rifta Indira Putri,
Lukman Hudi, S.TP., M.MT.
Teknologi Pangan

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
Februari, 2024

PENDAHULUAN

Jahe gajah (*Zingiber officinale var. officinarum*) mengandung minyak atsiri dan oleoresin yang dapat berfungsi sebagai antioksidan, antiinflamasi, peruntuh kentut, penurun berat badan, agen peningkatan sistem kekebalan tubuh, antimikroba, dan pemelihara kesehatan jantung.

Namun,

Sama halnya dengan komoditas pertanian lainnya, jahe merupakan salah satu bahan pangan yang **mudah rusak** sehingga memerlukan pengolahan tambahan agar menjadi produk yang layak untuk dikonsumsi.

diolah menjadi

Sirup Sari Jahe

Permasalahan

Viskositas rendah jika hanya bergantung pada gula

Solusi

Penambahan bahan penstabil

**LATAR
BELAKANG**

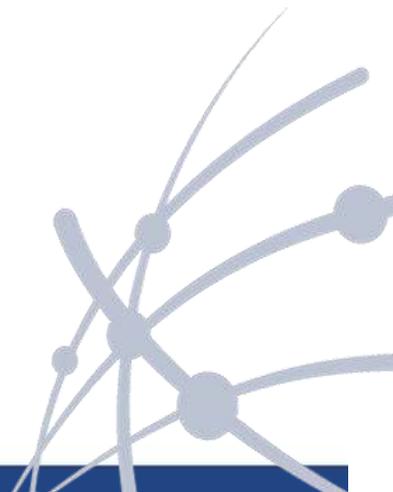
Belum diketahui tingkat kemanisan yang tepat jika dibandingkan dengan rasa pedas dari jahe

Solusi

Penambahan fruktosa dengan konsentrasi tertentu

Hasil akhir

Diharapkan interaksi antara jenis bahan penstabil dan konsentrasi fruktosa menghasilkan sirup sari jahe dengan karakteristik yang diinginkan dan sesuai dengan SNI, baik tampilan fisik maupun kimiawinya.



PERTANYAAN PENELITIAN (RUMUSAN MASALAH)



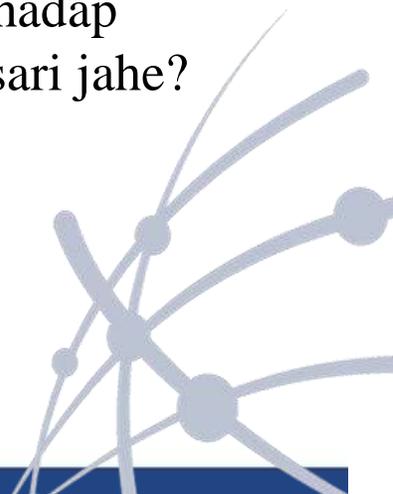
Apakah **interaksi** antara jenis bahan penstabil dan konsentrasi fruktosa **berpengaruh** terhadap karakteristik sirup sari jahe?



Apakah **jenis bahan penstabil** berpengaruh terhadap karakteristik sirup sari jahe?



Apakah **konsentrasi fruktosa** berpengaruh terhadap karakteristik sirup sari jahe?



METODE

A. Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus 2023 sampai dengan bulan Januari 2024. Penelitian dilakukan di Laboratorium Pengembangan Produk, Laboratorium Analisis Pangan, dan Laboratorium Uji Sensori di Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Kampus 2.

B. Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam pembuatan sirup sari jahe antara lain timbangan analitik, pisau, gelas ukur, blender Philips model HR 2115, sendok, baskom, kain saring, saringan stainless 40 mesh, wadah plastik, spatula pengaduk, panci, botol kaca, dan kompor. Alat analisis yang digunakan dalam meliputi berbagai instrumen seperti timbangan analitik, pembaca warna, viskometer, refraktometer tangan, satu set spektrofotometer UV-Vis, pipet ukur 1 mL, pipet ukur 10 mL, bola hisap, tabung reaksi, gelas arloji, spatula besi, pipet volume, vorteks, penjepit tabung reaksi, rak tabung reaksi, gelas kimia, kompor listrik, labu takar, botol aquades, dan pipet tetes.

Bahan-bahan yang diperlukan untuk membuat sirup jus jahe antara lain jahe gajah (*Zingiber officinale var. officinarum*) yang didapat dari Pasar Induk Larangan Sidoarjo, Larangan, Candi, Sidoarjo, Jawa Timur. Selain itu juga diperlukan CMC merek Koepoe-Koepoe yang diperoleh dari ToBaKu Sidoarjo, Lemahputro, Sidoarjo, Jawa Timur, pektin, dan karagenan tidak bermerek yang diperoleh dari toko online. Selanjutnya fruktosa tanpa merek yang didapatkan di toko bahan kue Berkis, Sidokare, Sidoarjo, Jawa Timur. Bahan kimia yang digunakan untuk analisis meliputi aquades, bubuk DPPH (1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl), metanol pro-analisis, reagen DNS (Dinitrosalicylate), larutan NaOH 2 M, K Na Tartrate, dan glukosa.

METODE

C. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang disusun secara faktorial dengan 2 faktor, yakni:

Faktor pertama adalah **jenis bahan penstabil (P)**,

P1 = CMC 0,4 % (b/v)

P2 = Pektin 0,4 % (b/v)

P3 = Karagenan 0,4 % (b/v)

Faktor kedua adalah **konsentrasi fruktosa (F)**,

F1 = Fruktosa 65 % (v/v)

F2 = Fruktosa 75 % (v/v)

F3 = Fruktosa 85 % (v/v)

Bahan Penstabil (P)	Konsentrasi Fruktosa (F)		
	65% (1)	75% (2)	85% (3)
CMC 0,4% (1)	P1F1	P1F2	P1F3
Pektin 0,4% (2)	P2F1	P2F2	P2F3
Karagenan 0,4% (3)	P3F1	P3F2	P3F3

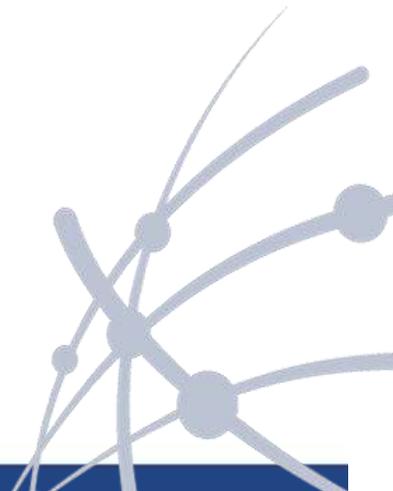
*) Persentase kadar penstabil dan konsentrasi fruktosa diperoleh dari volume sari jahe.

Dari dua faktor tersebut maka didapatkan 9 perlakuan yang diulang sebanyak 3 kali sehingga didapatkan **27 satuan percobaan**.

METODE

D. Variabel Pengamatan

- Analisis Fisik
 1. Total Padatan Terlarut (Rongtong, 2018)
 2. Viskositas (Yuwono dan Susanto, 1998)
 3. Warna dengan Colour Reader (Yuwono dan Susanto, 1998)
- Analisis Kimia
 1. Antioksidan metode DPPH (Djamil et al., 2009)
 2. Gula Reduksi metode DNS (Sudarmadji, 1997)
- Analisis Organoleptik (Setyaningsih et al, 2010)
 1. Warna
 2. Rasa
 3. Aroma
 4. Tekstur



METODE

E. Analisis Data

Data yang terkumpul dianalisis dengan menggunakan metode *analysis of variance* (ANOVA). Apabila hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan atau berbeda nyata maka dilakukan uji BNJ (Beda Nyata Jujur) pada tingkat kepercayaan 5%. Uji organoleptik dievaluasi menggunakan uji Friedman, dan perlakuan yang paling baik ditentukan dengan menggunakan metode indeks efektivitas oleh DeGarmo [20], yang berlandaskan pada analisis urutan kepentingan (*based on rank orders*).

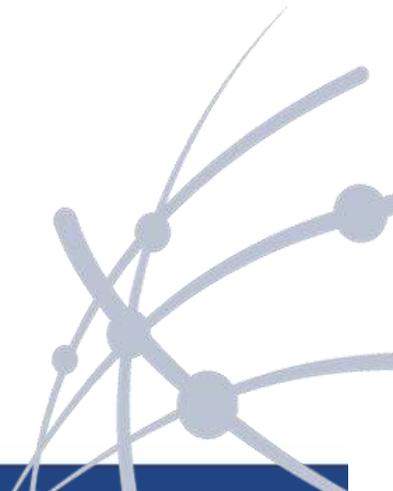


DIAGRAM ALIR

1. Diagram Alir Proses Pembuatan Sari Jahe

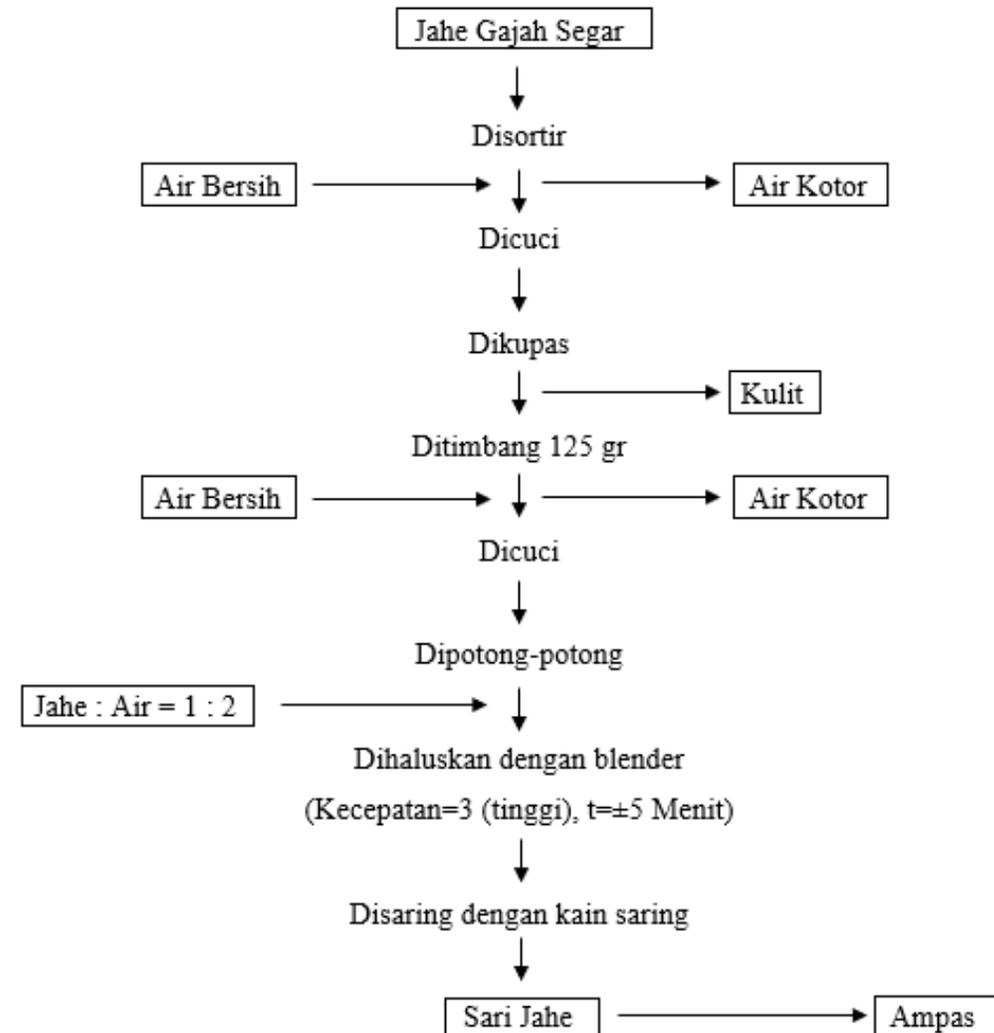
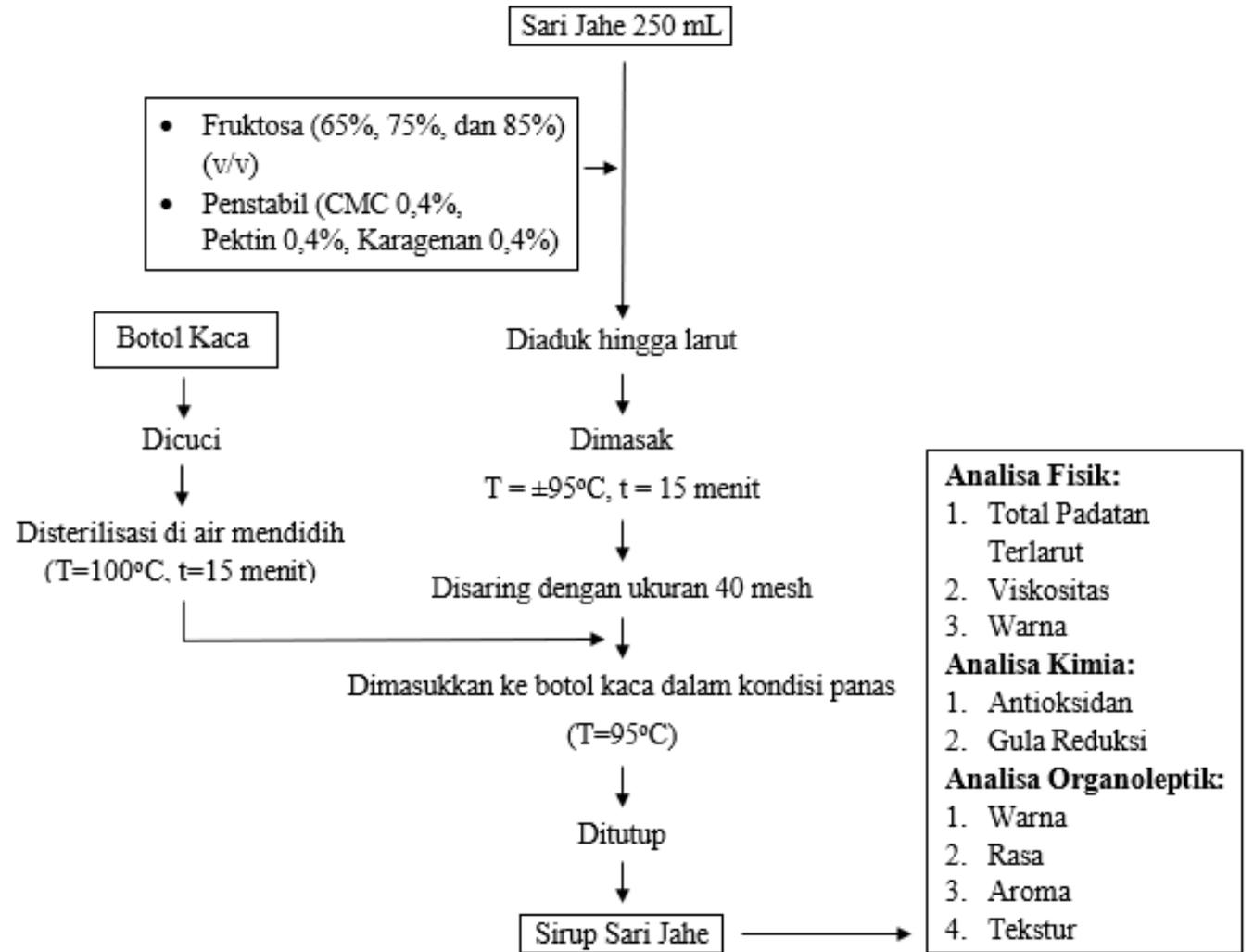


DIAGRAM ALIR

2. Diagram Alir Proses Pembuatan Sirup Sari Jahe



HASIL

1. TOTAL PADATAN TERLARUT (TPT)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi antara jenis bahan penstabil dengan konsentrasi fruktosa **berpengaruh nyata** ($\alpha = 0,05$) terhadap total padatan terlarut sirup sari jahe.

Tabel 1. Rerata Nilai Total Padatan Terlarut Sirup Sari Jahe Akibat Interaksi Jenis Bahan Penstabil dan Konsentrasi Fruktosa

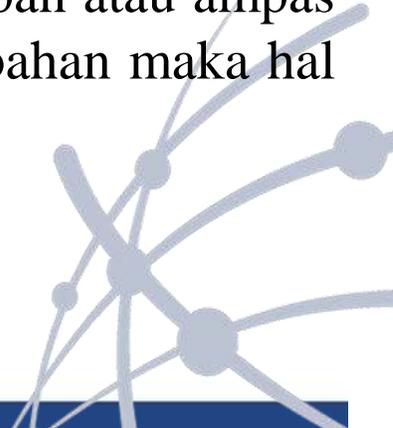
Perlakuan	TPT (°Brix)
P1F1 (CMC : Fruktosa 65%)	57,33 bcd
P1F2 (CMC : Fruktosa 75%)	58,00 bcd
P1F3 (CMC : Fruktosa 85%)	59,00 cd
P2F1 (Pektin : Fruktosa 65%)	54,67 abc
P2F2 (Pektin : Fruktosa 75%)	56,33 bcd
P2F3 (Pektin : Fruktosa 85%)	61,00 d
P3F1 (Karagenan : Fruktosa 65%)	50,67 a
P3F2 (Karagenan : Fruktosa 75%)	54,00 ab
P3F3 (Karagenan : Fruktosa 85%)	59,67 d
BNJ 5%	4,94

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan pengaruh tidak nyata berdasarkan uji BNJ 5%.

PEMBAHASAN TPT

Dari **Tabel 1** diketahui bahwa semakin banyak konsentrasi fruktosa yang ditambahkan maka total padatan terlarut yang terkandung dalam sirup sari jahe juga cenderung meningkat. Hal ini disebabkan oleh sifat fruktosa yang larut air. Penambahan bahan penstabil pada sirup sari jahe juga dapat meningkatkan TPT, karena bahan penstabil dapat mengikat air bebas dan mensuspensi atau mengikat partikel-partikel seperti gula, air, asam-asam organik, dan komponen lainnya ke dalam sistem [26], sehingga kadar air pada sirup berkurang, konsentrasi bahan meningkat, bahan menjadi lebih stabil, serta endapan pada produk juga dapat dikurangi [27]. Semakin banyak partikel yang terikat oleh bahan penstabil maka total padatan yang terlarut juga akan semakin meningkat. Meningkatnya total padatan terlarut berpengaruh terhadap viskositas sirup, total padatan terlarut berbanding lurus dengan viskositas [28].

Nilai TPT juga menentukan tingkat kelarutan suatu produk apabila produk tersebut diseduh dengan air. Semakin tinggi nilai TPT semakin baik kelarutan produk tersebut karena tidak ada endapan atau ampas yang tersisa [29]. Menurut literatur bahwa semakin tinggi nilai total padatan terlarut suatu bahan maka hal tersebut dapat menunjukkan bahwa bahan tersebut mudah untuk terlarut.



PEMBAHASAN TPT

Perlakuan P3F1 (karagenan : fruktosa 65%) menjadi perlakuan dengan nilai TPT terendah karena karagenan membentuk gel yang mudah mengalami seneresis [30] sehingga saat diuji nilai total padatan terlarutnya menggunakan *hand refractometer* sampel yang digunakan bukan merupakan larutan yang homogen, sehingga yang terukur berupa cairan yang keluar dari gel hasil seneresis yang hanya mengandung fruktosa 65%, dimana konsentrasi tersebut adalah konsentrasi penambahan paling rendah. Alasan lain yang dapat menyebabkan penambahan bahan penstabil karagenan menjadi perlakuan yang memiliki nilai TPT terendah karena karagenan memiliki gugus ester sulfat pada unit galaktosanya, bahwa semakin tinggi ester sulfat yang terkandung maka kekuatan gel yang dihasilkan semakin rendah atau pembentukan gel terhambat sehingga nilai TPT lebih rendah [31].

Jadi antara bahan penstabil dan fruktosa terdapat interaksi karena sifat fruktosa yang larut air dan dengan bantuan bahan penstabil yang dapat mensuspensi partikel-partikel serta menstabilkan larutan maka terbentuk produk yang memiliki kandungan TPT yang tinggi.



HASIL

2. VISKOSITAS

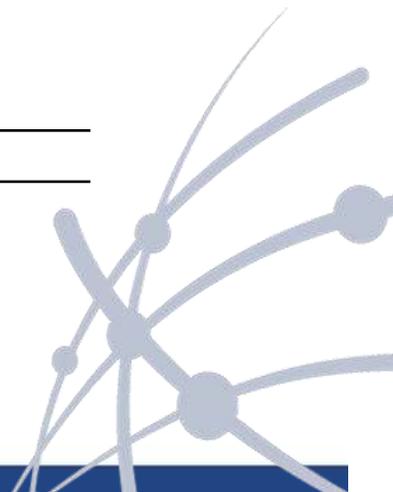
Berdasarkan hasil *Analysis of Variance* (ANOVA) dapat diperoleh bahwa interaksi antara perlakuan jenis bahan penstabil dan konsentrasi fruktosa **tidak berpengaruh nyata** terhadap viskositas sirup sari jahe, namun pada perlakuan jenis penstabil **berpengaruh sangat nyata** ($\alpha = 0,01$) sedangkan perlakuan konsentrasi fruktosa **tidak berpengaruh nyata** terhadap viskositas sirup sari jahe.

Tabel 2. Rerata Nilai Viskositas Sirup Sari Jahe Akibat Perlakuan Jenis Bahan Penstabil dan Konsentrasi Fruktosa.

Perlakuan	Viskositas (mPas)
P1 (CMC)	371,06 b
P2 (Pektin)	331,06 b
P3 (Karagenan)	74,39 a
BNJ 5%	106,43
F1 (Fruktosa 65%)	275,22
F2 (Fruktosa 75%)	198,33
F3 (Fruktosa 85%)	302,94
BNJ 5%	tn

Keterangan:

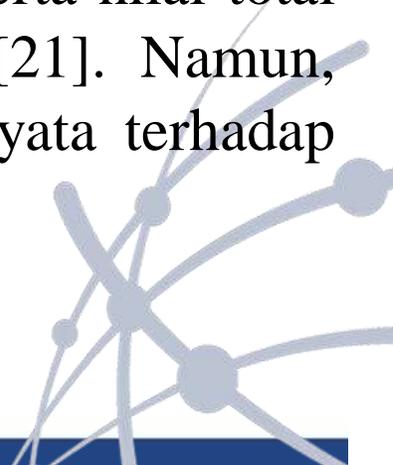
- Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan pengaruh tidak nyata berdasarkan uji BNJ 5%.
- tn (tidak nyata)



PEMBAHASAN VISKOSITAS

Dari **Tabel 2** diperoleh bahwa viskositas dengan nilai tertinggi diperoleh oleh P1 (CMC) sebesar 371,06 mPas sedangkan viskositas dengan nilai terendah diperoleh oleh perlakuan P3 (Karagenan) sebesar 74,39 mPas, hal ini dapat terjadi karena karagenan tidak lebih baik dalam mengikat air bebas pada proses pembentukan gel [34]. Perbedaan nilai viskositas sirup sari jahe ini disebabkan oleh perbedaan sifat masing-masing zat penstabil yang digunakan [33]. Sesuai dengan pernyataan pada penelitian terdahulu bahwa setiap jenis bahan penstabil memiliki karakteristik yang berbeda-beda dalam mengikat molekul air untuk membentuk struktur gel, sehingga kekentalan atau viskositas yang dihasilkan juga berbeda-beda [35].

Penambahan gula dalam bentuk fruktosa juga dapat menambah viskositas serta nilai total padatan terlarut sirup sari jahe, karena fruktosa memiliki sifat yang larut air [21]. Namun, perlakuan penambahan fruktosa dengan berbagai konsentrasi tidak berpengaruh nyata terhadap viskositas sirup sari jahe.



HASIL

3. WARNA L* (*LIGHTNESS*)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi antara jenis bahan penstabil dengan konsentrasi fruktosa **tidak berpengaruh nyata** terhadap warna L* (*lightness*) sirup sari jahe.

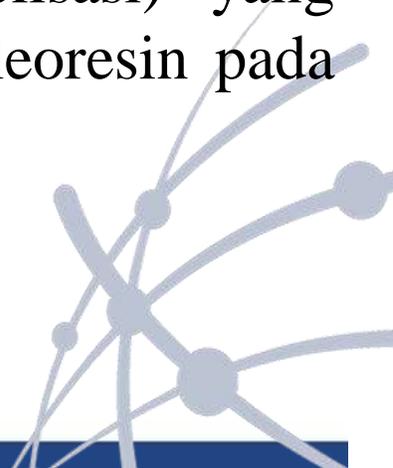
Tabel 3. Rerata Nilai Warna L* (*lightness*) Sirup Sari Jahe Akibat Interaksi Jenis Bahan Penstabil dan Konsentrasi Fruktosa

Perlakuan	Warna L* (<i>Lightness</i>)
P1F1 (CMC : Fruktosa 65%)	38,95
P1F2 (CMC : Fruktosa 75%)	33,17
P1F3 (CMC : Fruktosa 85%)	35,98
P2F1 (Pektin : Fruktosa 65%)	35,30
P2F2 (Pektin : Fruktosa 75%)	33,81
P2F3 (Pektin : Fruktosa 85%)	36,37
P3F1 (Karagenan : Fruktosa 65%)	34,71
P3F2 (Karagenan : Fruktosa 75%)	33,78
P3F3 (Karagenan : Fruktosa 85%)	33,65
BNJ 5%	tn

Keterangan: tn (tidak nyata)

PEMBAHASAN WARNA L*

Dari **Tabel 3** dapat diketahui bahwa interaksi jenis bahan penstabil dan konsentrasi fruktosa tidak berpengaruh nyata terhadap warna L* sirup sari jahe karena ketiga jenis bahan penstabil (CMC, pektin, dan karagenan) yang digunakan berbentuk serbuk berwarna putih dengan konsentrasi yang sama yakni 0,4%, yang jika dicampurkan dengan air maka akan larut dan menjadi larutan yang homogen serta warna atau kecerahannya tidak berubah [38]. Selanjutnya, perbedaan konsentrasi fruktosa yang ditambahkan juga tidak berpengaruh nyata terhadap warna L* (*lightness*) sirup sari jahe, hal ini dapat dilihat dari sirup sari jahe yang dihasilkan memiliki warna L* (*lightness*) yang serupa. Namun, rata-rata nilai *lightness* sirup sari jahe cenderung rendah karena adanya reaksi non enzimatis (karamelisasi) yang menyebabkan warna sirup sari jahe menjadi kecoklatan [27] dan kandungan oleoresin pada jahe yang berwarna coklat tua [4].



HASIL

4. WARNA a* DAN b*

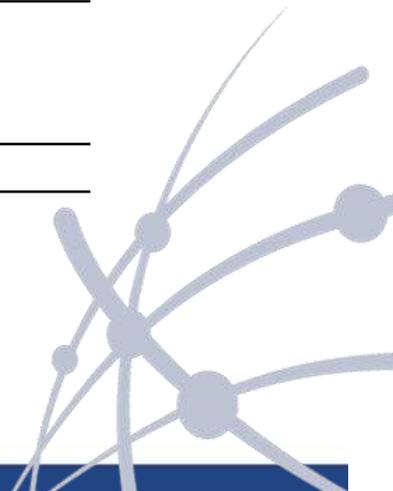
Berdasarkan hasil *Analysis of Variance* (ANOVA) dapat diperoleh bahwa **tidak terdapat interaksi** antara perlakuan jenis bahan penstabil dan konsentrasi fruktosa terhadap warna a* (*redness*) dan warna b* (*yellowness*) sirup sari jahe, namun pada perlakuan konsentrasi fruktosa **berpengaruh nyata** ($\alpha = 0,05$) terhadap warna a* (*redness*) dan perlakuan konsentrasi fruktosa **berpengaruh sangat nyata** ($\alpha = 0,01$) terhadap warna b* (*yellowness*) sirup sari jahe.

Tabel 4. Rerata Nilai Warna a* (*redness*) dan Warna b* (*yellowness*) Sirup Sari Jahe Akibat Perlakuan Jenis Bahan Penstabil dan Konsentrasi Fruktosa.

Perlakuan	Warna	
	a* (<i>redness</i>)	b* (<i>yellowness</i>)
P1 (CMC)	6,44	10.36
P2 (Pektin)	5,73	9.23
P3 (Karagenan)	6,20	7.75
BNJ 5%	tn	tn
F1 (Fruktosa 65%)	6,33 a	9,42 ab
F2 (Fruktosa 75%)	5,19 ab	6,36 a
F3 (Fruktosa 85%)	6,86 b	11,56 b
BNJ 5%	1,55	3,79

Keterangan:

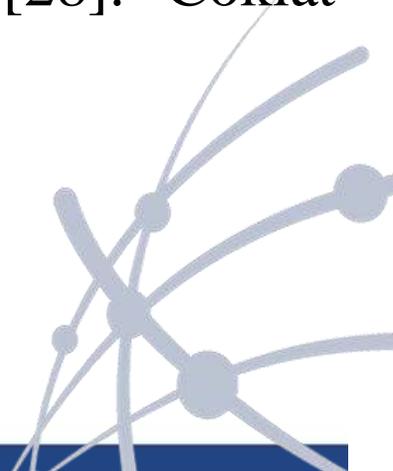
- Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan pengaruh tidak nyata berdasarkan uji BNJ 5%.
- tn (tidak nyata)



PEMBAHASAN WARNA a^* & b^*

Penambahan fruktosa dengan konsentrasi paling tinggi (85%) memiliki lebih banyak kemungkinan untuk mengalami reaksi *browning* non enzimatis (karamelisasi), sehingga terbentuk pigmen melanoidin (pigmen warna coklat) [27]. Produk yang mengalami reaksi karamelisasi ini cenderung memiliki warna ke arah coklat, jika dibaca oleh alat akan condong ke arah positif (*redness* atau *yellowness*) [7].

Nilai a^* dan b^* bernilai positif, semakin tinggi nilai a^* dan b^* maka semakin tinggi pula warna kemerahan dan kekuningan sirup sari jahe. Warna a^* (*redness*) dan warna b^* (*yellowness*) sirup sari jahe juga dipengaruhi oleh senyawa oleoresin yang terkandung pada jahe. Oleoresin jahe berwarna kuning cerah, kuning sampai coklat gelap [28]. Coklat mengandung warna kemerahan dan kekuningan didalamnya [4].



HASIL

5. AKTIVITAS ANTIOKSIDAN (IC₅₀)

Berdasarkan hasil analisis ragam dapat diketahui bahwa interaksi antara jenis bahan penstabil dengan konsentrasi fruktosa **berpengaruh nyata** ($\alpha = 0,05$) terhadap aktivitas antioksidan (IC₅₀) sirup sari jahe.

Tabel 5. Rerata Nilai Aktivitas Antioksidan (IC₅₀) Sirup Sari Jahe Akibat Interaksi Jenis Bahan Penstabil dan Konsentrasi Fruktosa

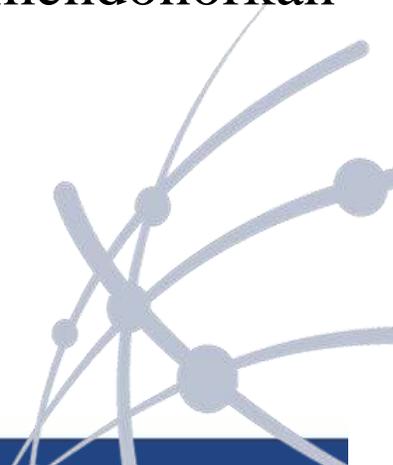
Perlakuan	Antioksidan (µg/ml)
P1F1 (CMC : Fruktosa 65%)	44.39 a
P1F2 (CMC : Fruktosa 75%)	141.26 ab
P1F3 (CMC : Fruktosa 85%)	196.03 b
P2F1 (Pektin : Fruktosa 65%)	65.65 a
P2F2 (Pektin : Fruktosa 75%)	66.56 a
P2F3 (Pektin : Fruktosa 85%)	69.89 a
P3F1 (Karagenan : Fruktosa 65%)	58.93 a
P3F2 (Karagenan : Fruktosa 75%)	62.12 a
P3F3 (Karagenan : Fruktosa 85%)	63.05 a
BNJ 5%	122,58

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan pengaruh tidak nyata berdasarkan uji BNJ 5%.

PEMBAHASAN ANTIOKSIDAN

Kandungan antioksidan pada sirup sari jahe diperoleh dari senyawa fenolik gingerol yang merupakan antioksidan sangat kuat pada jahe [41], serta senyawa shogaol yang dianggap dapat memperbaiki sistem kekebalan tubuh [6].

Seiring dengan bertambahnya konsentrasi fruktosa yang ditambahkan maka aktivitas antioksidan yang terkandung semakin rendah. Pernyataan ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin tinggi kadar gula, nilai aktivitas antioksidan sari buah buni semakin rendah [42]. Peristiwa ini dapat terjadi karena dengan adanya gugus metilasi pada gula yang dapat menggantikan atom hidrogen pada antioksidan, maka atom hidrogen pada antioksidan berkurang, sehingga aktivitas antioksidan untuk mendonorkan hidrogen pada radikal bebas menjadi menurun atau berkurang [43].



HASIL

6. GULA REDUKSI

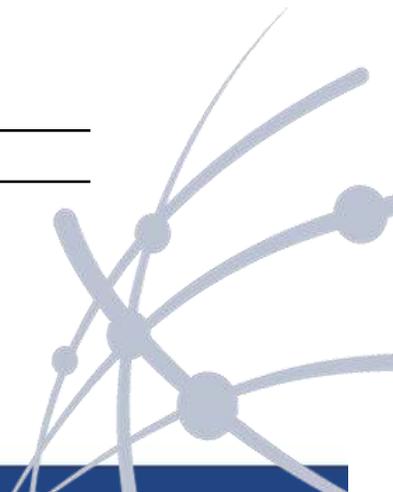
Berdasarkan hasil *Analysis of Variance* (ANOVA) dapat diperoleh bahwa interaksi antara perlakuan jenis bahan penstabil dan konsentrasi fruktosa **tidak berpengaruh nyata** terhadap kadar gula reduksi sirup sari jahe, namun pada perlakuan konsentrasi fruktosa **berpengaruh sangat nyata** ($\alpha = 0,01$), sedangkan perlakuan jenis penstabil **tidak berpengaruh nyata** terhadap kadar gula reduksi sirup sari jahe.

Tabel 6. Rerata Nilai Kadar Gula Reduksi Sirup Sari Jahe Akibat Perlakuan Jenis Bahan Penstabil dan Konsentrasi Fruktosa.

Perlakuan	Gula Reduksi (%)
P1 (CMC)	54,02
P2 (Pektin)	54,58
P3 (Karagenan)	53,86
BNJ 5%	tn
F1 (Fruktosa 65%)	51,74 a
F2 (Fruktosa 75%)	54,04 b
F3 (Fruktosa 85%)	56,68 c
BNJ 5%	1,09

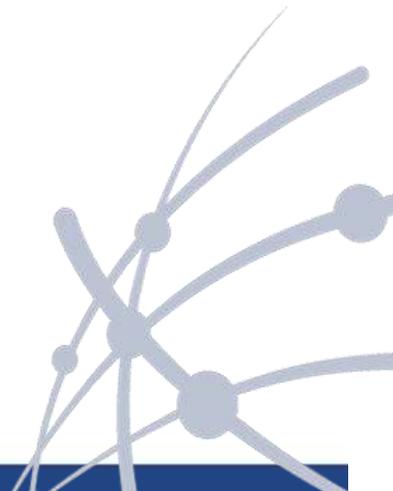
Keterangan:

- Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan pengaruh tidak nyata berdasarkan uji BNJ 5%.
- tn (tidak nyata)



PEMBAHASAN GULA REDUKSI

Tingginya kadar gula reduksi pada perlakuan F3 yang sebesar 56,68% disebabkan karena pada perlakuan ini penambahan gulanya paling tinggi yaitu 212,5 mL kedalam 250 ml sari jahe. Sehingga dari penelitian ini diperoleh nilai kadar gula reduksi sirup sari jahe cenderung meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi fruktosa yang ditambahkan. Hal ini dapat terjadi karena fruktosa merupakan salah satu gula pereduksi dari golongan monosakarida [44]. Fruktosa disebut sebagai gula reduksi karena pada ujungnya terdapat gugus aldehid atau keton bebas yang dapat mereduksi senyawa-senyawa penerima elektron [45].



HASIL

7. ORGANOLEPTIK WARNA

Hasil analisis uji friedman menunjukkan bahwa perlakuan jenis bahan penstabil dan konsentrasi fruktosa **berpengaruh nyata** ($\alpha = 0,05$) terhadap kesukaan panelis terhadap warna sirup sari jahe.

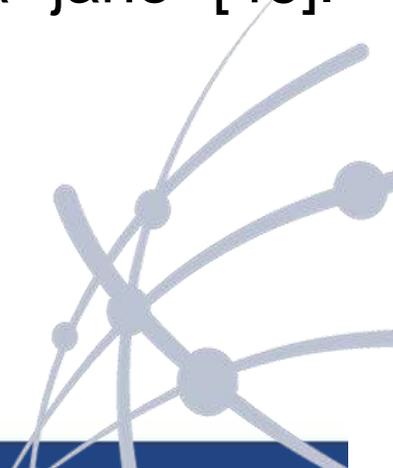
Tabel 7. Rerata Nilai Kesukaan Panelis Terhadap Warna Sirup Sari Jahe

Perlakuan	Rerata	Total Ranging	
P1F1 (CMC : Fruktosa 65%)	4,03	176,5	bc
P1F2 (CMC : Fruktosa 75%)	3,77	162,5	bc
P1F3 (CMC : Fruktosa 85%)	4,17	189,0	c
P2F1 (Pektin : Fruktosa 65%)	3,57	153,0	b
P2F2 (Pektin : Fruktosa 75%)	4,03	177,5	bc
P2F3 (Pektin : Fruktosa 85%)	3,93	170,5	bc
P3F1 (Karagenan : Fruktosa 65%)	2,23	68,5	a
P3F2 (Karagenan : Fruktosa 75%)	2,53	84,5	a
P3F3 (Karagenan : Fruktosa 85%)	3,80	168,0	bc
Titik Kritis		34,90	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji Friedman ($\alpha = 0,05$)

PEMBAHASAN

Perlakuan P1F3 (CMC : Fruktosa 85%) yang mengandung warna $L^* 35,17$; $a^* 7,37$; $b^* 12,57$ menjadi perlakuan yang paling disukai karena memiliki warna kuning yang lebih pekat dan terdapat warna kecoklatan (yang mengandung warna merah dan kuning paling tinggi) serta kecerahannya yang paling tinggi daripada perlakuan lainnya. Warna ini berbeda dengan perlakuan lain, ada yang berwarna kuning pucat sedikit kecoklatan hingga coklat kekuningan. Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu bahwa warna sirup jahe dengan menggunakan jahe gajah yang paling disukai oleh panelis yakni berwarna kekuningan [7]. Warna kuning kecoklatan sirup sari jahe disebabkan oleh senyawa oleoresin yang terkandung pada jahe [46].



HASIL

8. ORGANOLEPTIK RASA

Hasil analisis uji Friedman menunjukkan bahwa perlakuan jenis bahan penstabil dan konsentrasi fruktosa **tidak berpengaruh nyata** ($\alpha = 0,05$) terhadap kesukaan panelis terhadap rasa sirup sari jahe.

Tabel 8. Rerata Nilai Kesukaan Panelis Terhadap Rasa Sirup Sari Jahe

Perlakuan	Rerata	Total Rangking
P1F1 (CMC : Fruktosa 65%)	3.80	166.5
P1F2 (CMC : Fruktosa 75%)	3.50	152.5
P1F3 (CMC : Fruktosa 85%)	4.00	182.0
P2F1 (Pektin : Fruktosa 65%)	3.73	158.5
P2F2 (Pektin : Fruktosa 75%)	3.60	151.5
P2F3 (Pektin : Fruktosa 85%)	3.70	151.5
P3F1 (Karagenan : Fruktosa 65%)	3.03	119.5
P3F2 (Karagenan : Fruktosa 75%)	3.30	123.5
P3F3 (Karagenan : Fruktosa 85%)	3.57	144.5
Titik Kritis		tn

Keterangan: tn (tidak nyata)

PEMBAHASAN RASA

Perlakuan yang paling disukai dengan nilai rerata tertinggi yakni pada perlakuan P1F3 (CMC : Fruktosa 85%) sebesar 4,17, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, karena rasa yang dihasilkan oleh perlakuan jenis bahan penstabil dan konsentrasi fruktosa tidak memberikan perbedaan yang signifikan yang menyebabkan panelis susah untuk membedakannya. Rasa sirup sari jahe yang disukai panelis adalah sirup yang memiliki rasa pedas dan manis yang seimbang.

Penambahan fruktosa dengan konsentrasi 85% (F3) menjadi perlakuan yang paling disukai oleh panelis, karena dianggap dapat mengimbangi rasa pedas dari jahe sehingga rasa pedas yang ditimbulkan tidak terlalu dominan dengan kadar gula reduksinya yang berada pada peringkat kedua paling tinggi yakni 56,58%. Hasil penelitian ini sesuai dengan literatur bahwa panelis secara umum menyukai sirup jahe dengan penambahan gula sukrosa sebanyak 85% yang memberikan tingkat kemanisan yang dapat diterima [4]. Rasa pedas ini terbentuk dari senyawa oleoresin yang mengandung materi pembentuk rasa pedas, yakni gingerol [7].

HASIL

9. ORGANOLEPTIK AROMA

Hasil analisis uji Friedman menunjukkan bahwa perlakuan jenis bahan penstabil dan konsentrasi fruktosa **tidak berpengaruh nyata** ($\alpha = 0,05$) terhadap kesukaan panelis terhadap aroma sirup sari jahe.

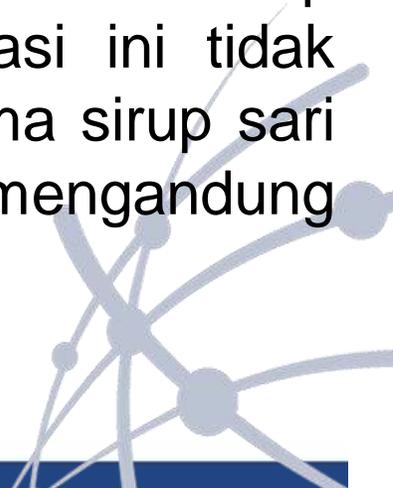
Tabel 9. Rerata Nilai Kesukaan Panelis Terhadap Aroma Sirup Sari Jahe

Perlakuan	Rerata	Total Rangking
P1F1 (CMC : Fruktosa 65%)	3.90	177.0
P1F2 (CMC : Fruktosa 75%)	3.43	149.5
P1F3 (CMC : Fruktosa 85%)	3.57	162.0
P2F1 (Pektin : Fruktosa 65%)	3.60	153.5
P2F2 (Pektin : Fruktosa 75%)	3.37	143.0
P2F3 (Pektin : Fruktosa 85%)	3.33	139.0
P3F1 (Karagenan : Fruktosa 65%)	3.30	135.0
P3F2 (Karagenan : Fruktosa 75%)	3.33	134.0
P3F3 (Karagenan : Fruktosa 85%)	3.63	157.0
Titik Kritis		tn

Keterangan: tn (tidak nyata)

PEMBAHASAN AROMA

Perlakuan yang paling disukai dengan nilai rerata tertinggi yakni pada perlakuan P1F1 (CMC : Fruktosa 65%) sebesar 3,90, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, karena disetiap perlakuan pembuatan sirup sari jahe menggunakan sari jahe dengan jumlah yang sama yakni 250 mL, dan juga bahan penstabil serta fruktosa yang ditambahkan tidak memiliki aroma yang khas. Hal tersebut diperkuat dengan peraturan yang ditetapkan oleh Badan Standarisasi Nasional bahwa dalam keadaan normal sirup fruktosa tidak memiliki bau [48]. Pemanasan yang dilakukan juga dapat menyebabkan reaksi karamelisasi yang menimbulkan aroma karamel yang khas [38], namun suhu dan lama pemanasan yang digunakan untuk membuat sirup sari jahe sama disetiap perlakuannya, yakni 95°C selama 15 menit, sehingga aroma karamelisasi ini tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada setiap perlakuannya. Aroma sirup sari jahe berasal dari bahan baku yang digunakan, yakni jahe gajah yang mengandung minyak atsiri berupa zingiberene dan zingiberol [7].



HASIL

10. ORGANOLEPTIK TEKSTUR

Hasil analisis uji friedman menunjukkan bahwa perlakuan jenis bahan pesntabil dan konsentrasi fruktosa **berpengaruh nyata** ($\alpha = 0,05$) terhadap kesukaan panelis terhadap tekstur sirup sari jahe.

Tabel 10. Rerata Nilai Kesukaan Panelis Terhadap Tekstur Sirup Sari Jahe

Perlakuan	Rerata	Total Ranging	
P1F1 (CMC : Fruktosa 65%)	4.00	190.0	b
P1F2 (CMC : Fruktosa 75%)	3.97	187.0	b
P1F3 (CMC : Fruktosa 85%)	4.07	192.0	b
P2F1 (Pektin : Fruktosa 65%)	3.97	182.5	b
P2F2 (Pektin : Fruktosa 75%)	3.67	163.0	b
P2F3 (Pektin : Fruktosa 85%)	3.73	168.5	b
P3F1 (Karagenan : Fruktosa 65%)	2.27	75.5	a
P3F2 (Karagenan : Fruktosa 75%)	2.37	82.5	a
P3F3 (Karagenan : Fruktosa 85%)	2.80	109.0	a
Titik Kritis		34,90	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji Friedman ($\alpha = 0,05$)

PEMBAHASAN TEKSTUR

Perlakuan yang paling disukai dengan nilai rerata tertinggi yakni pada perlakuan P1F3 (CMC : Fruktosa 85%) sebesar 4,07 (suka – sangat suka), namun nilai viskositas perlakuan P1F3 (CMC : Fruktosa 85%) berada pada tingkat ketiga yang paling besar, yakni 390,00 mPas, urutan pertama pada perlakuan P1F1 (CMC : Fruktosa 65%) 477,33 mPas dan diikuti oleh perlakuan P2F3 (Pektin : Fruktosa 85%) 409,00 mPas. Perlakuan P1F3 (CMC : Fruktosa 85%) menjadi perlakuan yang paling disukai karena memiliki kekentalan yang cukup, tidak terlalu kental atau terlalu encer sehingga menghasilkan sirup sari jahe yang bisa diterima oleh panelis. Perlakuan jenis bahan penstabil dan konsentrasi fruktosa berpengaruh nyata terhadap aspek teksur sirup sari jahe karena bahan penstabil dapat mengikat air sehingga sirup menjadi kental dan konsentrasi gula yang ditambahkan pada pembuatan sirup mempengaruhi tekstur, penampakan, serta *flavor* yang ideal [37].



HASIL

HASIL PERLAKUAN TERBAIK

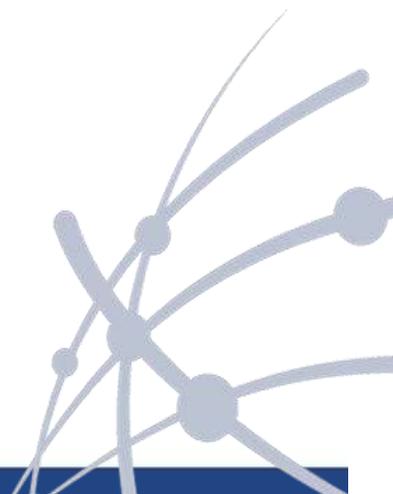
Tabel 11. Rerata Nilai Masing-masing Perlakuan Berdasarkan Hasil Perhitungan untuk Mencari Perlakuan Terbaik Sirup Sari Jahe

Parameter	Perlakuan Terbaik								
	P1F1	P1F2	P1F3	P2F1	P2F2	P2F3	P3F1	P3F2	P3F3
TPT	57,33	58,00	59,00	54,67	56,33	61,00	50,67	54,00	59,67
Viskositas	477,33	245,83	390,00	318,33	265,83	409,00	30,00	83,33	109,83
Warna L*	38,95	33,17	35,98	35,30	33,81	36,37	34,71	33,78	33,65
Warna a*	7,17	4,83	7,32	5,72	4,84	6,64	6,11	5,89	6,61
Warna b*	12,51	5,99	12,57	8,66	6,32	12,71	7,09	6,76	9,41
Antioksidan	44,39	141,26	196,03	65,65	66,56	69,89	58,93	62,12	63,05
Gula Reduksi	51,50	53,98	56,58	52,17	54,47	57,10	51,55	53,67	56,35
O. Warna	4,03	3,77	4,17	3,57	4,03	3,93	2,23	2,53	3,80
O. Rasa	3,80	3,50	4,00	3,73	3,60	3,70	3,03	3,30	3,57
O. Aroma	3,90	3,43	3,57	3,60	3,37	3,33	3,30	3,33	3,63
O. Tekstur	4,00	3,97	4,07	3,97	3,67	3,73	2,27	2,37	2,80
Total	0,77**	0,49	0,69	0,57	0,54	0,73	0,16	0,27	0,54

Keterangan: ** Perlakuan Terbaik

PEMBAHASAN PERLAKUAN TERBAIK

Dari **Tabel 11** dapat diperoleh sirup sari jahe dengan perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan bahan penstabil CMC dan konsentrasi fruktosa 65% (P1F1) yang menunjukkan TPT 57,33°Brix; viskositas 477,33 mPas; warna L* (*lightness*) 38,95; warna a* (*redness*) 7,17; warna b* (*yellowness*) 12,51; antioksidan 44,39 µg/ml; gula reduksi 51,50%; organoleptik warna 4,03 (suka-sangat suka); organoleptik rasa 3,80 (netral-suka); organoleptik aroma 3,90 (netral-suka); dan organoleptik tekstur 4,00 (suka).

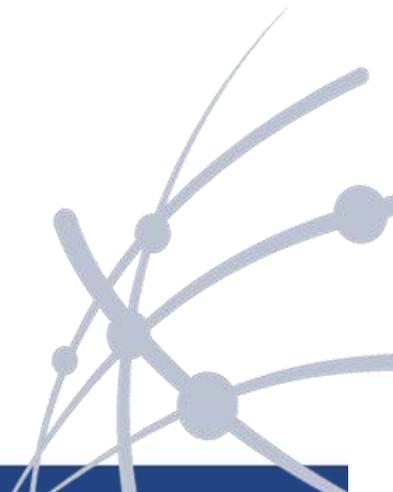


KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dari penelitian yang telah dilakukan diperoleh data bahwa interaksi antara jenis bahan penstabil dengan konsentrasi fruktosa berpengaruh nyata terhadap total padatan terlarut, antioksidan, organoleptik warna, dan organoleptik tekstur. Namun, interaksi antara jenis bahan penstabil dengan konsentrasi fruktosa tidak berpengaruh nyata terhadap warna L^* (*lightness*), organoleptik aroma, dan organoleptik rasa. Perlakuan jenis bahan penstabil berpengaruh sangat nyata ($\alpha = 0,01$) terhadap viskositas. Perlakuan konsentrasi fruktosa berpengaruh sangat nyata ($\alpha = 0,01$) terhadap kadar gula reduksi dan warna b^* (*yellowness*) serta berpengaruh nyata ($\alpha = 0,05$) terhadap warna a^* (*redness*). Sirup sari jahe yang memiliki perlakuan terbaik diperoleh oleh perlakuan P1F1 (CMC : fruktosa 65%) yang menunjukkan TPT 57,33oBrix; viskositas 477,33 mPas; warna L^* (*lightness*) 38,95; warna a^* (*redness*) 7,17; warna b^* (*yellowness*) 12,51; antioksidan 44,39 $\mu\text{g/ml}$; gula reduksi 51,50%; organoleptik warna 4,03 (suka-sangat suka); organoleptik rasa 3,80 (netral-suka); organoleptik aroma 3,90 (netral-suka); dan organoleptik tekstur 4,00 (suka).

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan untuk memperoleh sirup sari jahe dengan hasil terbaik disarankan untuk menggunakan bahan penstabil CMC dan penambahan fruktosa dengan konsentrasi 65% (P1F1). Namun, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui daya simpan dan kandungan bioaktif sirup sari jahe.



DOKUMENTASI

PRODUK SIRUP SARI JAHE



Sirup sari jahe dengan perlakuan yang menggunakan bahan penstabil CMC (P1) dari ulangan 1 hingga 3



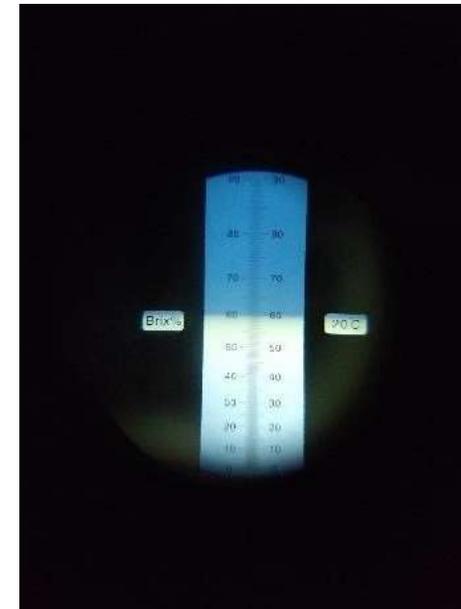
Sirup sari jahe dengan perlakuan yang menggunakan bahan penstabil pektin (P2) dari ulangan 1 hingga 3



Sirup sari jahe dengan perlakuan yang menggunakan bahan penstabil karagenan (P3) dari ulangan 1 hingga 3

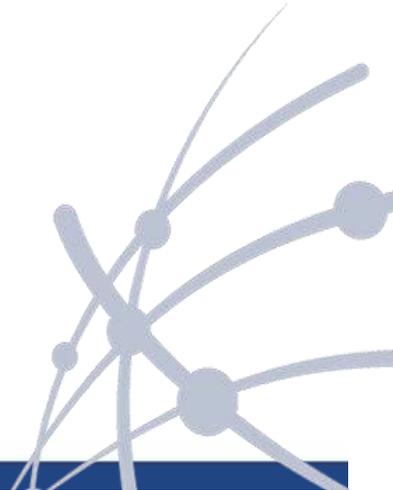
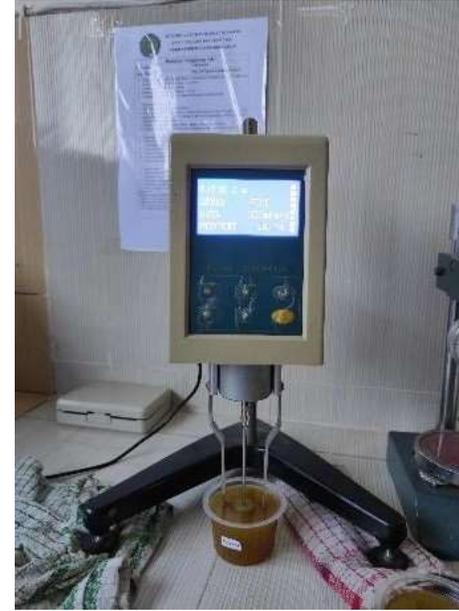
DOKUMENTASI

PENGUJIAN TOTAL PADATAN TERLARUT (TPT)



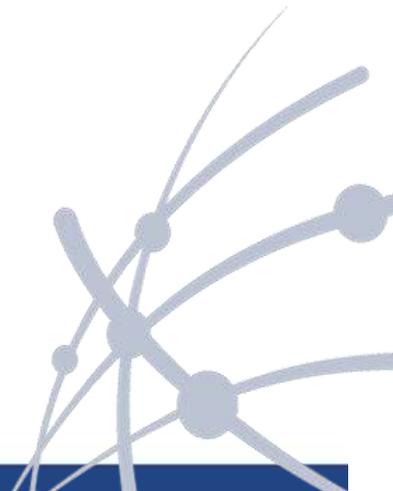
DOKUMENTASI

PENGUJIAN VISKOSITAS



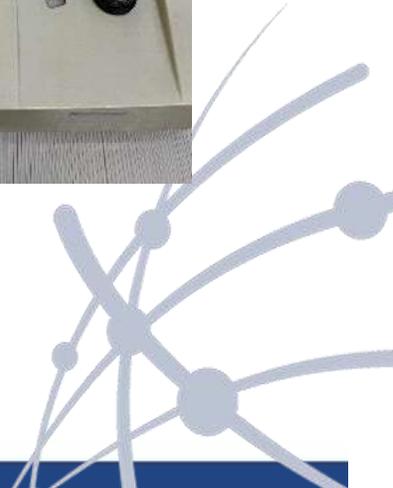
DOKUMENTASI

PENGUJIAN WARNA MENGGUNAKAN *COLOR READER*



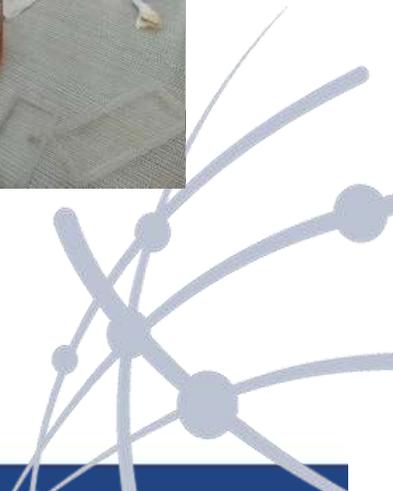
DOKUMENTASI

PENGUJIAN ANTIOKSIDAN



DOKUMENTASI

PENGUJIAN GULA REDUKSI



DOKUMENTASI

PENGUJIAN ORGANOLEPTIK

