

KUALITAS SIRUP GOJI BERRY (*Lycium barbarum* L.) DENGAN KOMBINASI KADAR ANGKAK DAN SUHU PEMANASAN

Quality of Goji Berry (*Lycium barbarum* L.) Syrup with Combination of Red Fermented Rice Percentage and Heating Temperature

Novia Tenggara, L.M. Ekawati Purwijantiningsih, F. Sinung Pranata
Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta, noviatanggara@gmail.com

Abstrak

Sirup merupakan minuman yang populer dikonsumsi oleh semua kalangan. Kondisi ini mendorong dilakukannya pembuatan produk sirup buah goji berry (*Lycium barbarum* L.) yang menyehatkan dan bebas bahan kimia berbahaya. Selain itu, agar warna sirup lebih menarik maka ditambahkan pewarna alami yang berasal dari angkak. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap faktorial dengan variasi kadar angkak (0%; 0,05%; 0,15%; dan 0,30%) dan suhu pemanasan (70° C dan 100° C). Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh variasi kadar angkak dan suhu pemanasan terhadap kualitas sirup yang dihasilkan, menentukan kadar angkak dan suhu pemanasan dalam menghasilkan sirup yang terbaik, serta mengetahui apakah pigmen yang dihasilkan dari angkak dapat diterapkan pada sirup goji berry. Analisis yang dilakukan meliputi kadar gula reduksi, kadar sukrosa, kadar vitamin C, intensitas warna, viskositas, waktu penguapan, angka lempeng total, jumlah kapang khamir, jumlah coliform, dan uji organoleptik. Analisis data secara statistik dengan ANAVA pada tingkat kepercayaan 95% dan dilanjutkan dengan DMRT bila ada beda nyata. Peningkatan kadar angkak menyebabkan peningkatan kadar gula reduksi, jumlah angka lempeng total, kapang khamir, serta penilaian organoleptik (warna). Peningkatan suhu menyebabkan peningkatan kadar gula reduksi, viskositas sirup, kemudahan tuang sirup, jumlah angka lempeng total, dan jumlah kapang khamir. Adapun kombinasi kadar angkak dan suhu pemanasan menghasilkan kualitas yang bervariasi. Sirup goji berry kombinasi suhu pemanasan 70° C dan kadar angkak 0,30% memiliki kualitas paling baik ditinjau dari kadar gula reduksi, sukrosa, coliform, dan organoleptik (warna, aroma, rasa, dan kekentalan).

Keywords: sirup, goji berry, angkak

Pendahuluan

Pada masa kini konsumen semakin selektif dalam memilih makanan yang akan dikonsumsi. Kondisi ini mendorong dilakukannya usaha pengembangan produk sirup buah yang menyehatkan dan bebas dari bahan kimia berbahaya.

Buah goji berry (*Lycium barbarum* L.) merupakan buah yang berasal dari daerah Cina. Buah ini mengandung banyak manfaat bagi kesehatan karena mengandung lebih dari 18 asam amino dan 21 mineral (Anonim, 2012). Namun, konsumsi goji berry di Indonesia masih rendah karena buah ini belum cukup populer (Tessa, 2011).

Angkak merupakan hasil fermentasi kapang *Monascus purpureus* yang dapat menghasilkan pigmen merah, jingga, dan kuning. Angkak sudah digunakan sejak ribuan tahun

lalu sebagai pewarna makanan maupun sebagai obat penurun kolesterol dan demam berdarah. Lewat sejarah panjang tersebut, belum ada laporan mengenai dampak negatif dari angkak (Tisnadjaja, 2006).

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian mengenai pembuatan sirup goji berry dengan pewarna alami dari angkak. Sirup goji berry dibuat dengan variasi kadar angkak (0%; 0,05%, 0,15%, dan 0,30%) dan suhu pemanasan (70° C dan 100° C).

Bahan dan Metode

Penelitian dilakukan pada bulan November 2012 - April 2013 di Laboratorium Teknobia-Pangan, Fakultas Teknobiologi, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Alat-alat yang digunakan antara lain erlenmeyer, gelas ukur, gelas beker, labu ukur, timbangan, termometer, buret, tabung reaksi, panci, kompor, inkubator, *flow pipet*, spektrofotometer *Thermo Spectronic*, *sentrifuge*, autoklaf *My Life MA631*, cawan petri, *laminair air flow*, trigalski, tip, mikropipet, tabung durham, vortex *Super Mixer*, viskosimeter *Brookfield*, *color reader*, centong, botol kaca, plastik, cup plastik, kertas payung, kapas.

Bahan-bahan yang digunakan antara lain angkak, goji berry, gula pasir, asam sitrat, garam, akuades, CMC, pewarna *Amaranth*, pewarna *Sunset Yellow*, reagen nelson A, nelson B, arsenomolybdat, HCl 25%, NaOH 0,1 N, indikator phenolphtalein, amilum 1%, yodium 0,01 N, alkohol 95%, medium PCA, PDA, dan BGLBB.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) faktorial menggunakan tiga ulangan dengan kombinasi kadar angkak (0%, 0,05%, 0,15%, dan 0,30%) dan suhu pemanasan (70° C dan 100° C).

Hasil dan Pembahasan

A. Analisis Proksimat

A.1. Kadar Pigmen Angkak

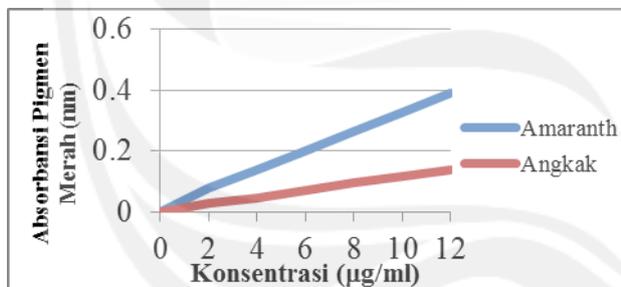
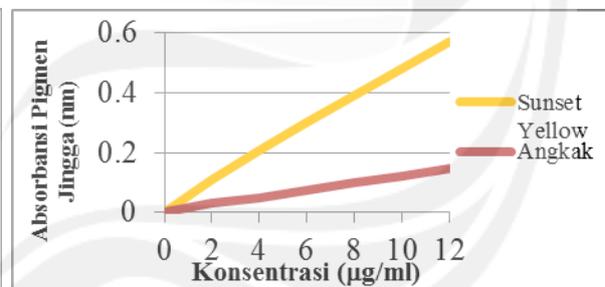
Pengujian kadar pigmen dilakukan dengan cara membandingkan absorbansi pigmen merah dan jingga yang terdapat pada angkak dengan absorbansi pigmen dari pewarna standar.

Hasil analisis kadar pigmen angkak dapat dilihat pada Tabel 1, Gambar 1, dan Gambar 2.

Tabel 1. Perbandingan Kadar Pigmen pada Angkak dan Pewarna Sintetik

Pewarna Standar <i>Amaranth</i> (Tania, 2010)		Angkak	
Absorbansi (nm)	Konsentrasi ($\mu\text{g/ml}$)	Absorbansi (nm)	Konsentrasi ($\mu\text{g/ml}$)
0	0	0	0
0,077	2	0,0285	0,7727
0,138	4	0,047	1,3333
0,265	8	0,095	2,7879
0,391	12	0,137	4,0607
Pewarna Standar <i>Sunset Yellow</i> (Tania, 2010)		Angkak	
Absorbansi (nm)	Konsentrasi ($\mu\text{g/ml}$)	Absorbansi (nm)	Konsentrasi ($\mu\text{g/ml}$)
0	0	0	0
0,106	2	0,0295	0,6373
0,206	4	0,0485	1,0098
0,393	8	0,0995	2,0098
0,570	12	0,1455	2,9118

Pewarna sintetik lebih banyak mengandung pigmen warna dibandingkan dengan angkak. Menurut Nurjanah (1992), pewarna alami memiliki kelemahan yaitu konsentrasi pigmen yang rendah dibandingkan dengan pewarna sintesis. Meskipun pigmen yang dihasilkan tidak setinggi pewarna sintesis, pigmen yang terdapat dalam angkak tetap dapat dimanfaatkan sebagai pewarna.

Gambar 1. Kadar Pigmen Merah pada Angkak dibandingkan Pewarna *Amaranth* ($\mu\text{g/ml}$)Gambar 2. Kadar Pigmen Jingga pada Angkak dibandingkan Pewarna *Sunset Yellow* ($\mu\text{g/ml}$)

A.2. Kadar Vitamin C Goji Berry

Hasil analisis kadar vitamin C pada goji berry dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kadar Vitamin C (mg/20 gram) Buah Goji Berry Kering

Parameter	Kadar (mg/100 g)
Kadar Vitamin C	0,44

Kadar vitamin C yang terkandung dalam 20 gram buah goji berry kering adalah 0,44 mg. Menurut Anonim (2012), kadar vitamin C pada buah goji berry segar adalah 18,4 gram per 100 gram buah. Menurut Winarno (1992), vitamin C adalah vitamin yang paling mudah rusak.

Beberapa perlakuan seperti pengeringan, pemotongan, dan penyimpanan buah diduga menjadi penyebab penurunan vitamin C.

B. Analisis Kimia Sirup Goji Berry

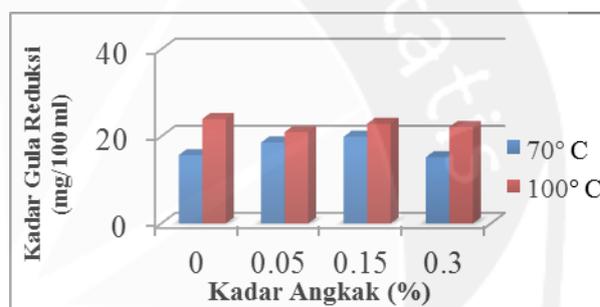
B.1. Kadar Gula Reduksi

Hasil analisis gula reduksi dapat dilihat pada Tabel 3 dan Gambar 3. Kadar gula reduksi berkisar antara 15,263-24,020 mg/100 ml. Interaksi suhu pemanasan dan kadar angkak menyebabkan adanya beda nyata terhadap kadar gula reduksi. Adapun penambahan angkak tidak memberikan pengaruh beda nyata terhadap kadar gula reduksi sirup goji berry. Angkak tidak mengandung gula pereduksi sehingga tidak memberikan perubahan kadar gula reduksi.

Tabel 3. Kadar Gula Reduksi (mg/100 ml) Sirup Goji Berry dengan Kombinasi Suhu Pemanasan dan Kadar Angkak

Suhu Pemanasan (°C)	Kadar Angkak (%)				Rata Rata
	0	0,05	0,15	0,30	
70	15,713 ^{db}	18,616 ^{bc}	19,917 ^{cd}	15,263 ^a	17,377 ^X
100	24,020 ^e	21,018 ^{cd}	22,919 ^{db}	22,175 ^c	22,533 ^Y
Rata rata	19,867 ^A	19,817 ^A	21,418 ^A	18,719 ^A	

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada tingkat kepercayaan 95%



Gambar 3. Kadar Gula Reduksi (mg/100 ml) Sirup Goji Berry dengan Kombinasi Suhu Pemanasan dan Kadar Angkak

Variasi suhu pemanasan menghasilkan beda nyata. Kadar gula reduksi sirup dengan suhu pemanasan 100° C lebih tinggi daripada 70° C. Meyer (1973) menyatakan bahwa suhu mempengaruhi kecepatan reduksi. Suhu pemanasan yang semakin tinggi akan meningkatkan proses reduksi gula. Pada suhu pemanasan 70° C kadar gula reduksinya lebih rendah karena ada ikatan glikosidik yang belum terputus.

B.2. Kadar Sukrosa

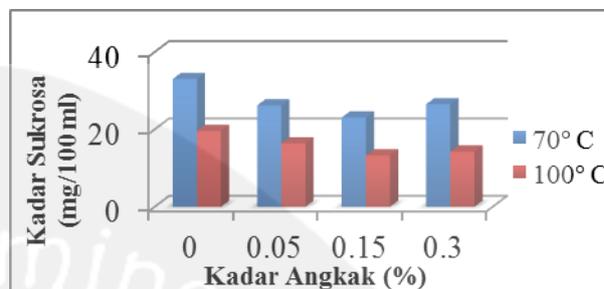
Hasil analisis kadar sukrosa ditunjukkan pada Tabel 4 dan Gambar 4. Kadar sukrosa pada sirup berkisar 13,2738 - 33,0265 mg/100 ml. Menurut SNI, kadar sukrosa pada sirup minimal 65 mg/100 ml. Berdasarkan hasil analisis seluruh perlakuan kadar sukrosa tidak mencapai 65 mg/100 ml. Kadar sukrosa yang rendah mungkin disebabkan oleh pemanasan

sirup yang terlalu lama. Hidrolisa sukrosa akan lebih cepat terjadi jika ada perlakuan pemanasan (Sulaiman, 1996).

Tabel 4. Kadar Sukrosa (mg/100 ml) Sirup Goji Berry dengan Kombinasi Suhu Pemanasan dan Kadar Angkak

Suhu Pemanasan (°C)	Kadar Angkak (%)				Rata Rata
	0	0,05	0,15	0,30	
70	33,027 ^a	26,199 ^a	23,076 ^a	26,505 ^a	27,201 ^X
100	19,575 ^a	16,371 ^a	13,274 ^a	14,279 ^a	15,875 ^Y
Rata rata	26,301 ^B	21,285 ^A	18,175 ^A	20,392 ^A	

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada tingkat kepercayaan 95%



Gambar 4. Kadar Sukrosa (mg/100 ml) Sirup Goji Berry dengan Kombinasi Suhu Pemanasan dan Kadar Angkak

Sirup kontrol berbeda nyata dengan sirup yang ditambahkan angkak dengan kadar 0,05%; 0,15%; dan 0,30%. Menurut Steinkraus (1983), angkak mengandung enzim invertase. Sirup yang ditambahkan angkak mengandung lebih sedikit sukrosa dibandingkan sirup kontrol karena ada sukrosa yang dihidrolisis oleh enzim invertase.

Kadar sukrosa pada sirup yang dipanaskan suhu 70° C lebih tinggi dibandingkan suhu 100° C. Suhu pemanasan yang semakin tinggi akan mempercepat hidrolisis sukrosa, sehingga kadar sukrosa semakin menurun. Namun, interaksi suhu dan kadar angkak tidak mengakibatkan beda nyata pada kadar sukrosa dalam sirup. Artinya, tidak ada pengaruh interaksi dari suhu dan kadar angkak terhadap hasil uji kadar sukrosa.

B.3. Kadar Vitamin C

Analisis kadar vitamin C pada sirup goji berry dapat dilihat pada Tabel 5. Kadar vitamin C pada semua perlakuan sirup adalah kurang dari 0,088 mg per 20 gram sirup. Hasil analisis kadar vitamin C menunjukkan tidak ada beda nyata antar perlakuan. Penambahan angkak pada sirup tidak memberikan pengaruh pada kadar vitamin C. Suhu pemanasan 70° C maupun 100° C juga tidak memberikan pengaruh.

Berdasarkan analisis proksimat, kadar vitamin C pada buah goji berry kering adalah 0,44 mg per 20 gram buah. Setelah dijadikan produk sirup, kadar vitamin C turun menjadi

kurang dari 0,088 mg per 20 gram sirup. Penurunan tersebut dapat disebabkan karena adanya pemanasan yang mengakibatkan kerusakan vitamin C. Adjizah (2010) menyatakan bahwa vitamin C sudah mulai rusak pada suhu 35° C.

Tabel 5. Kadar Vitamin C (mg/20 gr sirup) Sirup Goji Berry dengan Kombinasi Suhu Pemanasan dan Kadar Angkak

Suhu Pemanasan (°C)	Kadar Angkak (%)				Rata Rata
	0	0,05	0,15	0,30	
70	<0,088 ^a				
100	<0,088 ^a				
Rata-rata	<0,088 ^a	<0,088 ^a	<0,088 ^a	<0,088 ^a	

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada tingkat kepercayaan 95%

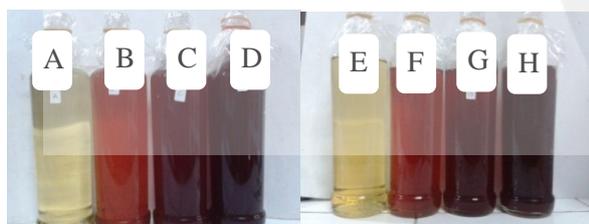
C. Analisis Fisik Sirup Goji Berry

C.1. Warna Sirup

Analisis warna sirup goji berry dilakukan dengan alat *color reader*. Hasil analisis uji warna sirup goji berry kombinasi suhu pemanasan dan kadar angkak disajikan pada Tabel 6 dan Gambar 5. Warna sirup tanpa penambahan angkak dan sirup yang diberi penambahan angkak 0,05% memiliki warna sumber cahaya (putih). Sedangkan sirup yang diberi penambahan angkak 0,15% dan 0,30% memiliki warna merah muda jingga.

Tabel 6. Warna Sirup Goji Berry dengan Kombinasi Suhu Pemanasan dan Kadar Angkak

Suhu Pemanasan	Kadar Angkak (%)	X	Y	Warna
70 °C	0	0,356	0,351	Sumber cahaya
	0,05	0,404	0,359	Sumber cahaya
	0,15	0,471	0,347	Merah muda jingga
	0,30	0,491	0,370	Merah muda jingga
100 °C	0	0,387	0,383	Sumber cahaya
	0,05	0,447	0,387	Sumber cahaya
	0,15	0,449	0,371	Merah muda jingga
	0,30	0,452	0,363	Merah muda jingga



Gambar 5. Warna Sirup Sirup Goji Berry dengan Kombinasi Suhu Pemanasan dan Kadar Angkak

Keterangan:

- A : suhu pemanasan 70° C, kadar angkak 0%
- B : suhu pemanasan 70° C, kadar angkak 0,05%
- C : suhu pemanasan 70° C, kadar angkak 0,15%
- D : suhu pemanasan 70° C, kadar angkak 0,30%
- E : suhu pemanasan 100° C, kadar angkak 0%
- F : suhu pemanasan 100° C, kadar angkak 0,05%
- G : suhu pemanasan 100° C, kadar angkak 0,15%
- H : suhu pemanasan 100° C, kadar angkak 0,30%

Sirup yang dihasilkan memiliki warna kuning atau merah, tetapi tidak sepenuhnya pekat melainkan agak bening. Hal ini mengakibatkan *color reader* mendeteksi nilai kecerahan (nilai L) yang cukup tinggi, sehingga hasilnya lebih cenderung masuk ke dalam warna sumber cahaya.

Sirup yang diberi tambahan angkak 0,30% menghasilkan warna yang lebih pekat dibandingkan lainnya. Adapun warna sirup yang dipanaskan pada suhu 70 dan 100°C tidak berbeda jauh, karena berdasarkan hasil analisis nilai X dan Y keduanya masih dalam daerah warna yang sama.

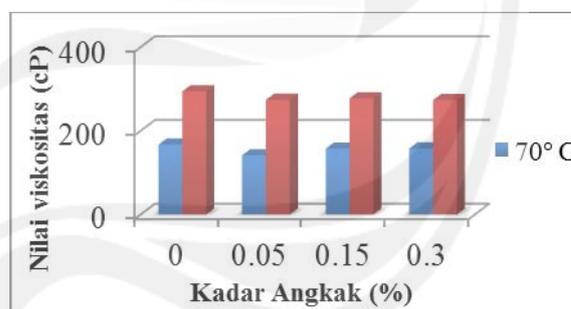
C.2. Viskositas Sirup

Hasil analisis uji warna sirup goji berry kombinasi suhu pemanasan dan kadar angkak disajikan pada Tabel 7 dan Gambar 6. Hasil pengujian viskositas memperlihatkan bahwa kekentalan sirup berkisar antara 141,478-294,378 cP. Tidak ada beda nyata pada interaksi suhu dan kadar angkak terhadap hasil viskositas sirup.

Tabel 7. Viskositas (cP) Sirup Goji Berry dengan Kombinasi Suhu Pemanasan dan Kadar Angkak

Suhu Pemanasan (°C)	Kadar Angkak (%)				Rata Rata
	0	0,05	0,15	0,30	
70	167,122 ^a	141,478 ^a	157,178 ^a	157,833 ^a	155,903 ^X
100	294,378 ^a	274,067 ^a	277,500 ^a	273,562 ^a	279,877 ^Y
Rata rata	230,750 ^C	207,772 ^A	217,339 ^B	215,698 ^{AB}	

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada tingkat kepercayaan 95%



Gambar 6. Viskositas (cP) Sirup Goji Berry dengan Kombinasi Suhu Pemanasan dan Kadar Angkak

Penambahan angkak mengakibatkan beda nyata terhadap viskositas sirup. Sirup dengan penambahan angkak 0,15% tidak berbeda nyata dengan sirup dengan penambahan angkak 0,30%, tetapi berbeda nyata dengan sirup kontrol dan sirup dengan penambahan angkak 0,05%. Kehadiran partikel angkak mengakibatkan gaya interaksi antar molekul air melemah sehingga viskositas menurun. Cairan yang mempunyai gaya antar molekul yang kuat memiliki viskositas yang lebih besar dibandingkan cairan yang memiliki gaya antar molekul lemah (Chang, 2004).

Selain itu, terdapat beda nyata viskositas sirup antar perlakuan suhu. Menurut Buckle dkk. (1985), kekentalan suatu zat cair dengan penambahan gula tergantung pada lama waktu pemanasan. Semakin lama pemanasan dilakukan, sirup yang dihasilkan akan semakin kental. Hal ini terjadi karena semakin tinggi daya suhu pemanasan maka semakin tinggi daya larut dari gula. Gula akan mengikat lebih banyak air, sehingga viskositas meningkat.

SNI belum menetapkan standar untuk viskositas sirup. Viskositas sirup goji berry dibandingkan dengan sirup yang dijual di pasaran, yaitu sirup Marjan. Hasil viskositas sirup Marjan adalah sebesar 214,7 cP. Berdasarkan hasil tersebut, viskositas sirup goji berry yang paling mendekati viskositas sirup Marjan adalah sirup tanpa penambahan angkak dengan suhu pemanasan 70° C.

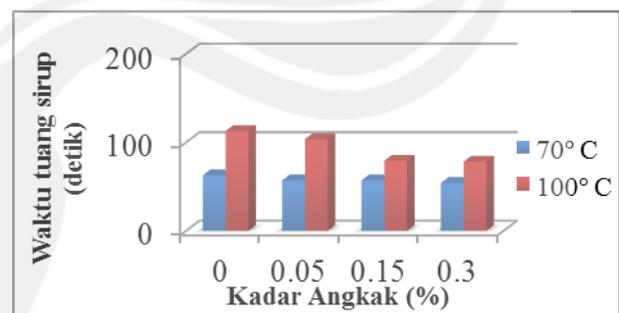
C.3. Kemudahan Tuang Sirup

Hasil uji kemudahan tuang sirup disajikan pada Tabel 8 dan Gambar 7. Waktu penuangan sirup berkisar antara 54,333 - 113 detik. Interaksi suhu pemanasan dan kadar angkak berpengaruh nyata terhadap hasil uji mudah tidaknya dituang. Semakin tinggi suhu pemanasan dan semakin sedikit angkak yang ditambahkan menyebabkan semakin lambat laju sirup ketika dituang.

Tabel 8. Kemudahan Tuang (detik) Sirup Goji Berry dengan Kombinasi Suhu Pemanasan dan Kadar Angkak

Suhu Pemanasan (°C)	Kadar Angkak (%)				Rata Rata
	0	0,05	0,15	0,30	
70	63,000 ^a	57,333 ^a	57,333 ^a	54,333 ^a	58,000 ^X
100	113,000 ^f	103,667 ^c	79,333 ^b	78,333 ^b	93,583 ^Y
Rata rata	88,000 ^B	80,500 ^B	68,333 ^A	66,333 ^A	

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada tingkat kepercayaan 95%



Gambar 7. Kemudahan Tuang (detik) Sirup Goji Berry dengan Kombinasi Suhu Pemanasan dan Kadar Angkak

Sirup tanpa penambahan angkak tidak berbeda nyata dengan sirup yang ditambahkan angkak sebesar 0,05%, tetapi berbeda nyata dengan sirup yang ditambahkan angkak 0,15% dan 0,30%. Perbedaan nyata juga terjadi antar perlakuan suhu. Sirup suhu pemanasan 70° C lebih

cepat dituang dibandingkan suhu 100° C. Kecepatan tuang berkaitan dengan viskositas sirup tersebut. Pemanasan yang semakin lama menyebabkan sirup semakin kental sehingga membutuhkan waktu lebih lama untuk dituang.

D. Analisis Mikrobiologi Sirup Goji Berry

D.1. Perhitungan Jumlah Total Mikrobial

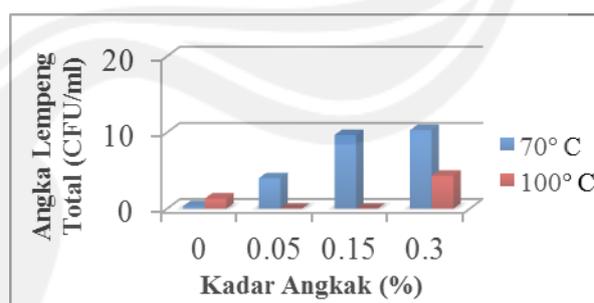
Hasil uji Angka Lempeng Total ditunjukkan pada Tabel 9 dan Gambar 8. Hasil analisis menunjukkan bahwa jumlah total mikrobial pada sirup goji berry berkisar antara 0-10 CFU/ml. Interaksi antara suhu pemanasan dan kadar angkak berpengaruh terhadap hasil uji ALT. Berdasarkan SNI, jumlah koloni mikrobial dalam produk sirup adalah maksimal 5×10^2 CFU/ml. Sirup sudah memenuhi standar karena jumlah mikrobialnya tidak melebihi 5×10^2 CFU/ml.

Variasi suhu pemanasan menghasilkan beda nyata. Rata-rata jumlah mikrobial pada suhu pemanasan 70° C adalah 6 CFU/ml, sedangkan rata-rata jumlah mikrobial pada suhu pemanasan 100° C lebih rendah, yaitu 2 CFU/ml. Menurut Irianto (2006), suhu adalah faktor penting yang mempengaruhi kelangsungan hidup semua organisme. Apabila terjadi kenaikan suhu hingga di atas suhu pertumbuhan maksimum, maka akan mengakibatkan kematian mikroorganisme.

Tabel 9. Angka Lempeng Total (CFU/ml) Sirup Goji Berry dengan Kombinasi Suhu Pemanasan dan Kadar Angkak

Suhu Pemanasan (°C)	Kadar Angkak (%)				Rata Rata
	0	0,05	0,15	0,30	
70	0 ^a	4 ^{bc}	0 ^d	10 ^d	6 ^X
100	1 ^{ab}	0 ^a	0 ^a	4 ^c	2 ^Y
Rata rata	1 ^A	2 ^A	5 ^B	7 ^C	

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada tingkat kepercayaan 95%



Gambar 8. Angka Lempeng Total (CFU/ml) Sirup Goji Berry dengan Kombinasi Suhu Pemanasan dan Kadar Angkak

Hasil analisis statistik memperlihatkan bahwa jumlah mikrobial pada sirup dengan kadar angkak 0 dan 0,05% berbeda nyata dengan sirup yang ditambahkan angkak sebesar 0,15% dan 0,30%. Penambahan angkak mengakibatkan bertambahnya jumlah mikrobial. Menurut Su dan Wang (1977), angkak mengandung 7-10% air; 53-60% pati; 2,4-2,6% nitrogen; 15-16%

protein kasar; 6-7% lemak; dan 0,9-1% abu. Angkak yang digunakan dalam penelitian ini tidak disterilisasi terlebih dahulu. Kandungan senyawa organik di dalam angkak dapat dimanfaatkan oleh mikrobia untuk berkembang biak.

D.2. Perhitungan Jumlah Kapang Khamir

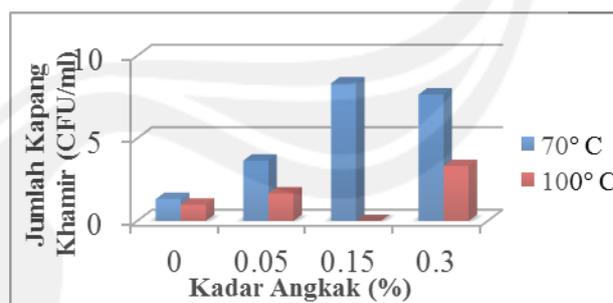
Hasil analisis jumlah kapang khamir dapat dilihat pada Tabel 10 dan Gambar 9. Interaksi antara suhu pemanasan dan kadar angkak berpengaruh nyata terhadap hasil uji kapang khamir. Jumlah kapang dan khamir yang terdapat pada sirup goji berry berkisar antara 0 hingga 8 CFU/ml. Syarat jumlah kapang dan khamir yang diperbolehkan menurut SNI adalah maksimal 100 CFU/ml. Berdasarkan syarat SNI tersebut, sirup goji berry sudah memenuhi standar keamanan.

Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat beda nyata perlakuan antar suhu. Suhu pemanasan 70° C menghasilkan sirup yang mengandung lebih banyak kapang khamir dibandingkan dengan suhu 100° C. Sama seperti mikrobia, kapang dan khamir juga memiliki suhu pertumbuhan maksimum. Jumlah kapang khamir akan menurun seiring bertambahnya suhu pemanasan.

Tabel 10. Jumlah Kapang Khamir (CFU/ml) Sirup Goji Berry Kombinasi Suhu Pemanasan dan Kadar Angkak

Suhu Pemanasan (°C)	Kadar Angkak (%)				Rata Rata
	0	0,05	0,15	0,30	
70	1 ^a	4 ^a	8 ^b	8 ^b	5 ^X
100	1 ^a	2 ^a	0 ^a	3 ^a	2 ^Y
Rata rata	1 ^A	3 ^{AB}	4 ^{CD}	6 ^D	

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada tingkat kepercayaan 95%



Gambar 9. Jumlah Kapang Khamir (CFU/ml) Sirup Goji Berry dengan Kombinasi Suhu Pemanasan dan Kadar Angkak

Penambahan angkak juga memberikan perbedaan nyata pada jumlah kapang khamir. Sirup dengan kadar angkak 0% tidak berbeda nyata dengan sirup kadar angkak 0,05%, tetapi berbeda nyata dengan sirup kadar 0,15% dan 0,30%. Demikian pula dengan sirup kadar angkak 0,15% tidak berbeda nyata dengan sirup kadar 0,30%, tetapi berbeda nyata dengan sirup kadar

0% dan 0,05%. Menurut Su dan Wang (1977), angkak mengandung air, pati, nitrogen, protein kasar, lemak, dan abu. Angkak yang digunakan dalam penelitian ini tidak disterilisasi terlebih dahulu sehingga ada kemungkinan kandungan senyawa organik di dalam angkak dapat dimanfaatkan oleh kapang dan khamir untuk berkembang biak.

D.3. Perhitungan Coliform

Pada penelitian ini, dilakukan uji pendugaan coliform untuk mengetahui keberadaan bakteri Coliform. Hasil analisis ditunjukkan pada Tabel 11. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak satupun sampel yang positif mengandung Coliform sehingga jumlah Coliform dinyatakan kurang dari 0,3 MPN/ml. Hasil uji sudah sesuai syarat SNI, yaitu kurang dari 20 MPN/ml. Penambahan angkak maupun suhu pemanasan tidak memberikan pengaruh beda nyata terhadap jumlah coliform.

Bakteri Coliform, khususnya spesies *Escherichia coli* hidup pada suhu optimum 35-40° C. Pemanasan di atas suhu 46° C mengakibatkan matinya mikrobia tersebut (Arisman, 2009). Kontaminasi Coliform biasanya berasal dari air. Untuk mencegah hal tersebut, dalam penelitian ini tidak digunakan air keran. Selain itu, suhu pemanasan yang digunakan adalah 70 dan 100° C sehingga diharapkan mampu mematikan bakteri tersebut.

Tabel 11. Jumlah Coliform (CFU/ml) Sirup Goji Berry dengan Kombinasi Suhu Pemanasan dan Kadar Angkak

Suhu Pemanasan (°C)	Kadar Angkak (%)				Rata Rata
	0	0,05	0,15	0,30	
70	<0,3 ^a				
100	<0,3 ^a				
Rata-rata	<0,3 ^a	<0,3 ^a	<0,3 ^a	<0,3 ^a	

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada tingkat kepercayaan 95%

E. Uji Organoleptik

Menurut Susiwi (2009), penilaian organoleptik merupakan suatu cara penilaian untuk menilai mutu dalam industri pangan. Panelis mengemukakan tanggapan pribadi yang berhubungan dengan suka atau tidak suka tentang suatu produk. Pada penelitian ini, uji

organoleptik melibatkan 30 orang panelis untuk menilai warna, rasa, aroma, dan kekentalan dari produk sirup. Hasil penilaian panelis dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil Uji Organoleptik Sirup Goji Berry dengan Kombinasi Suhu Pemanasan dan Kadar Angkak

Kombinasi (Suhu Pemanasan : Kadar Angkak)	Warna	Aroma	Rasa	Kekentalan
A (70:0)	1,53	2,03	2,07	2,00
B (70:0,05)	1,87	2,13	2,57	2,20
C (70:0,15)	2,93	2,70	2,83	2,47
D (70:0,30)	3,50	2,57	2,97	2,53
E (100:0)	1,73	2,53	2,40	2,60
F (100:0,05)	2,27	2,43	2,30	2,43
G (100:0,15)	3,27	2,53	2,53	2,43
H (100:0,30)	2,97	2,17	1,73	2,60

E.1. Analisis Warna

Berdasarkan hasil analisis yang dapat dilihat pada Gambar 10, didapatkan bahwa hasil analisis warna berkisar antara 1,53 hingga 3,50. Panelis paling menyukai sirup dengan suhu pemanasan 100° C dan kadar angkak 0,30% dengan nilai 3,50. Sirup yang warnanya kurang disukai adalah sirup tanpa angkak dengan suhu pemanasan 70° C dengan nilai 1,53.

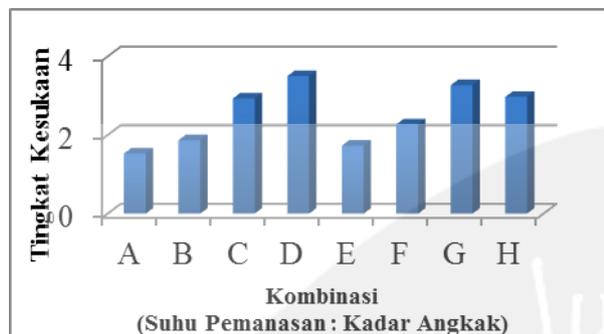
Panelis lebih menyukai sirup yang diberi penambahan pewarna alami yaitu angkak dibandingkan sirup kontrol. Angkak berpotensi sebagai pewarna alami bagi produk pangan karena terbukti mampu meningkatkan kesukaan panelis.

E.2. Analisis Aroma

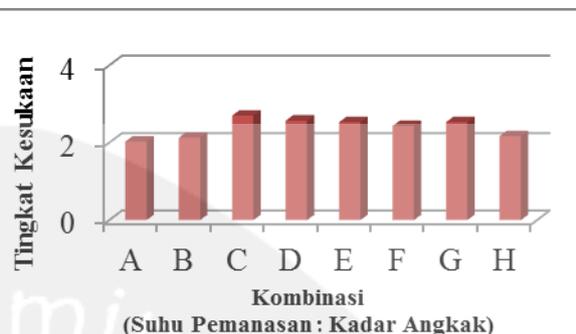
Hasil analisis aroma sirup berkisar antara 2,03-2,70. Panelis paling menyukai aroma sirup dengan suhu pemanasan 70° C dan kadar angkak 0,15% dengan nilai 2,70. Aroma yang paling kurang disukai adalah sirup tanpa penambahan angkak dengan suhu pemanasan 70° C dengan nilai 2,03. Secara keseluruhan warna sirup masih diterima oleh konsumen sehingga memenuhi SNI. Hasil uji organoleptik aroma diperlihatkan pada Gambar 11.

Berdasarkan pendapat dari panelis, penambahan angkak tidak mengganggu aroma sirup tetapi aroma goji berry kurang tercium kuat. Buah goji berry yang digunakan adalah buah goji berry kering, sehingga sudah tidak banyak mengandung zat-zat yang bersifat volatil. Namun,

secara keseluruhan aroma sirup masih diterima oleh konsumen sehingga aroma sirup memenuhi SNI.



Gambar 10. Hasil Uji Organoleptik Warna Sirup Goji Berry dengan Kombinasi Suhu Pemanasan dan Kadar Angkak



Gambar 11. Hasil Uji Organoleptik Aroma Sirup Goji Berry dengan Kombinasi Suhu Pemanasan dan Kadar Angkak

E.3. Analisis Rasa

Hasil analisis uji organoleptik rasa dapat dilihat pada Gambar 12. Panelis paling menyukai rasa sirup dengan suhu pemanasan 70° C kadar angkak 0,30% dengan nilai 2,97. Sedangkan rasa yang paling kurang disukai adalah sirup dengan suhu pemanasan 100° C kadar angkak 0,30% dengan nilai 1,73.

Panelis menyatakan bahwa rasa dari goji berry kurang terasa karena dominan rasa berasal dari gula. Hal ini terjadi karena goji berry sendiri memiliki kandungan gula yang cukup tinggi, yaitu 17,3% (Anonim, 2012). Terlebih lagi, produk sirup memang menggunakan gula dalam jumlah yang banyak sehingga rasa khas goji berry tertutupi oleh rasa manis dari gula. Penambahan angkak yang semula dikhawatirkan akan menimbulkan rasa pahit tidak terjadi. Panelis berpendapat bahwa penambahan angkak hingga 0,30% tidak menimbulkan rasa pahit dalam produk sirup. Rasa sirup secara keseluruhan masih diterima oleh konsumen sehingga warna sirup memenuhi SNI.

E.4. Analisis Kekentalan

Meskipun SNI tidak memberikan syarat mengenai parameter kekentalan sirup, kekentalan menjadi faktor penting dalam produk cair seperti sirup. Panelis paling menyukai kekentalan sirup tanpa penambahan angkak dengan suhu pemanasan 100° C dan sirup dengan suhu pemanasan 100° C kadar angkak 0,30% dengan nilai 2,60. Rasa yang paling kurang

disukai adalah sirup kontrol dengan suhu pemanasan 70° C kadar angkak 0,30% dengan nilai 2,00. Hasil uji organoleptik kekentalan selengkapnya dapat dilihat pada Gambar 13.

Kekentalan dipengaruhi oleh suhu pemanasan karena semakin tinggi suhu pemanasan mengakibatkan semakin tinggi daya larut dari gula. Daya larut dari gula yang tinggi akan mengurangi keseimbangan kelembaban relatif (ERH) dan mengikat air lebih banyak (Buckle dkk., 1985). Panelis lebih menyukai kekentalan sirup yang dibuat pada suhu 100° C dibandingkan 70° C. Namun, secara keseluruhan kekentalan sirup masih diterima oleh panelis.



Gambar 12. Hasil Uji Organoleptik Rasa Sirup Goji Berry dengan Kombinasi Suhu Pemanasan dan Kadar Angkak



Gambar 13. Hasil Uji Organoleptik Kekentalan Sirup Goji Berry dengan Kombinasi Suhu Pemanasan dan Kadar Angkak

Simpulan

1. Peningkatan kadar angkak menyebabkan peningkatan kadar gula reduksi, jumlah angka lempeng total, jumlah kapang khamir, serta organoleptik (warna).
2. Peningkatan suhu menyebabkan peningkatan kadar gula reduksi, viskositas sirup, kemudahan tuang sirup, jumlah angka lempeng total, dan kapang khamir.
3. Kombinasi kadar angkak dan suhu pemanasan menghasilkan kualitas yang bervariasi. Kombinasi suhu pemanasan dan kadar angkak yang paling baik yaitu suhu pemanasan 70° C dan kadar angkak 0,30% ditinjau dari kadar gula reduksi, kadar sukrosa, jumlah coliform, dan organoleptik (warna, aroma, rasa, dan kekentalan).
4. Pigmen yang dihasilkan dari angkak dapat meningkatkan intensitas warna merah pada sirup goji berry.

Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menaikkan kadar gula dan vitamin C pada sirup goji berry.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kandungan gizi pada angkak dan buah goji berry.

Daftar Pustaka

- Adjizah, A. 2010. Pengaruh Lama Pengeringan terhadap Kadar Vitamin C, Kadar Air, dan Mutu Organoleptik pada Torakur. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Semarang. Semarang.
- Anonim. 2012. Goji Berry Nutrition Information. <http://www.gojijuices.net/nutritioninformation.html>. 12 September 2012.
- Arisman. 2009. *Keracunan Makanan: Buku Ajar Ilmu Gizi*. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Buckle, K.A., R.A. Edwards, G.H. Fleet, dan Wooton. 1985. *Ilmu Pangan*. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Chang, R. 2004. *Kimia Dasar : Konsep-Konsep Inti*. Jilid 1. Edisi Ketiga. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Irianto, K. 2006. *Mikrobiologi*. Yrama Widya. Bandung.
- Meyer, L. 1973. *Food Chemistry*. Reinhold Publishing Corp. New York.
- Nurjanah. 1992. *Bahan Tambahan Makanan*. Yayasan Lembaga Konsumen Indonesia. Jakarta.
- Steinkraus, K. H. 1983. *Handbook of Indigenous Fermented Foods*. Marcell Dekker. New York.
- Su, Y. C., dan Wang, H.W. 1977. *Chinese Red Rice Anka*. Handbook of Indigenous Fermented Foods. Marcel Dekker Inc. New York.
- Sulaiman, A. H. 1996. *Dasar-Dasar Biokimia untuk Pertanian*. USU-Press. Medan.
- Susiwi, S. 2009. Penilaian Organoleptik. http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/JUR._PEND._KIMIA/195109191980032-SUSIWI/SUSIWI-32%29._Penilaian_Organoleptik.pdf. 27 April 2013.
- Tessa, J. 2011. Karakterisasi Simplisia, Skrining Fitokimia, dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Buah Goji Berry (*Lycium barbarum L.*). *Skripsi*. Fakultas Farmasi. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Tania, F. 2006. Pembuatan Sirup Fungsional dari *Monascus purpureus* JI. *Skripsi*. Fakultas Teknobiologi. Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya. Jakarta.
- Tisnadjaja, D. 2006. *Bebas Kolesterol dan Demam Berdarah dengan Angkak*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Winarno, F.G. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.