

## PENGARUH JENIS DAN JUMLAH PENAMBAHAN GULA PADA KARAKTERISTIK WINE SALAK

**Ida Bagus Wayan Gunam, Luh Putu Wrsiati**

Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana

**Wito Setioko**

Alumnus Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana

### ABSTRACT

The research was aimed to determine the effect of type and concentration of sugar on the characteristics of produced salacca wine and to determine the type and concentration of sugar yielding salacca wines with the best characteristics and preferred by panelists. Sensory test results showed that the most preferred salacca wine characteristics by panelists was those which produced with addition of 25% sucrose sugar (w/v), and the produced wine contained 14.81% of ethanol, 2.66% of total sugar, 0.21% of total acid, pH 3.67, 10.5°Brix of total soluble solids, and methanol content was not detected.

*Keywords: sucrose, high fructose syrup, sugar type, concentration of sugar, ethanol, salacca wine.*

### PENDAHULUAN

Buah salak (*Salacca edulis*, Reinw) merupakan buah asli Indonesia yang cukup dikenal masyarakat. Diantara jenis-jenis salak yang ada di Indonesia, salak Bali merupakan salah satu jenis buah salak yang sangat digemari oleh masyarakat, karena rasanya manis, daging buahnya tebal berwarna kuning, bijinya kecil dan mempunyai sisik yang kecil-kecil pada kulit buahnya (Tjahjadi, 1989).

Produksi buah salak di Bali terus meningkat dari 35.074 ton pada tahun 1998 menjadi 36.177 ton pada tahun 2000 (Anon, 2000a). Besarnya produksi buah ini memungkinkan untuk diolah menjadi produk-produk lain disamping dijual dalam bentuk segar. Umur simpan buah salak Bali setelah dipanen cukup singkat yaitu 5-10 hari (Suter, 1988), sehingga dicari beberapa alternatif untuk mengawetkannya seperti mengolah buah salak menjadi manisan, dodol, salak kering, sari buah dan wine.

Pengolahan buah salak menjadi wine merupakan salah satu alternatif untuk mengawetkan dan menganeekaragamkan produk olahan dari buah salak, sehingga dapat menambah variasi produk dari buah salak. Melihat adanya peluang dan kurangnya pemanfaatan dari buah salak ini, maka dicoba membuat wine salak dengan ketersediaan bahan baku yang ada menjadi suatu produk yang mempunyai nilai ekonomis.

Dalam pembuatan wine salak tidak memerlukan proses yang rumit, alat yang digunakan relatif sederhana sehingga tepat apabila pembuatan wine salak dijadi-

kan sebagai usaha yang apabila dikelola dengan baik akan memberikan keuntungan yang besar.

Komponen utama yang merupakan syarat terbentuknya wine adalah gula yang difermentasi khamir menjadi etanol dan CO<sub>2</sub>. Gula secara alami di dalam bahan pangan biasanya tidak cukup tinggi untuk menghasilkan kadar etanol yang memenuhi syarat mutu wine, sehingga perlu ditambahkan dari luar. Banyaknya gula yang digunakan perlu diketahui sebab konsentrasi gula yang terlalu tinggi akan mengakibatkan kematian khamir sehingga proses fermentasi tidak akan berlangsung. Pada proses pembuatan wine, gula yang digunakan maksimum 30% (Rahayu dan Kuswanto, 1988; Wrsiati *et al.*, 2002).

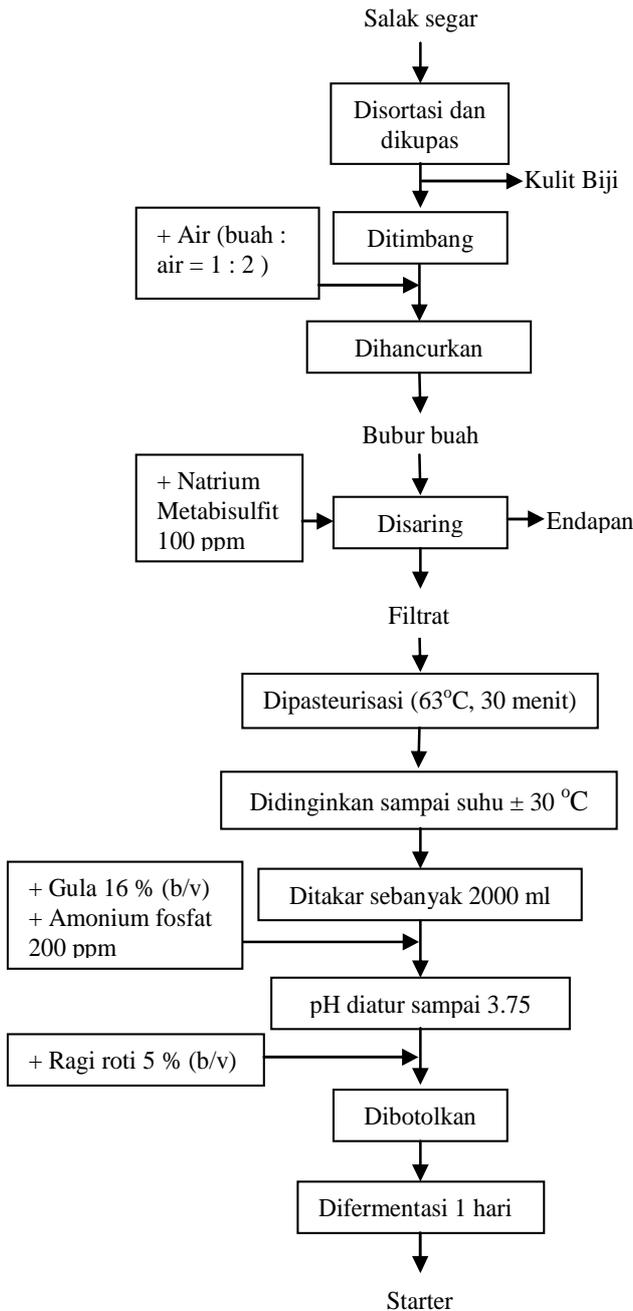
Gula yang umum digunakan dalam pembuatan wine adalah gula pasir (sukrosa). Pada proses fermentasi gula sukrosa akan dipecah oleh enzim invertase menjadi monosakarida (glukosa dan fruktosa) yang akhirnya diubah menjadi etanol dan CO<sub>2</sub> (Judoamidjojo *et al.*, 1992). Dalam penelitian ini High Fruktosa Syrup-55 (HFS-55) dicoba digunakan sebagai salah satu alternatif pengganti dari gula pasir, sebab produksi gula pasir di dalam negeri belum bisa memenuhi kebutuhan nasional (Anon., 2000b). Kandungan gula HFS-55 adalah berupa monosakarida dan sudah berbentuk sirup, maka proses pengolahan pendahuluan dan pelarutan tidak diperlukan lagi sehingga dapat mengefisienkan proses produksi wine salak.

Berdasarkan hal tersebut, maka pada penelitian ini dicoba membuat wine salak dengan perlakuan jenis dan penambahan gula yang berbeda, dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh jenis dan jumlah gula yang ditambahkan terhadap karakteristik wine salak serta menentukan jenis dan jumlah gula tertentu yang dapat menghasilkan wine salak dengan karakteristik terbaik dan disukai oleh konsumen.

### METODE PENELITIAN

#### Bahan dan Alat

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah salak Bali berwarna coklat kehitaman dan dengan kematangan seragam. Buah salak Bali ini diperoleh dari petani buah salak Bali yang berasal dari Desa Sibetan, Kabupaten Karangasem, Provinsi Bali. Bahan lain yang digunakan adalah gula pasir, ragi roti merk Bruggeman (*Saccharomyces cerevisiae*) yang



Gambar 1. Diagram alir proses pembuatan starter wine salak. Sumber: Sa'id (1987) yang dimodifikasi.

diperoleh dari Super Market di Denpasar, HFS-55 dari UD. Mega Jaya Abadi di Surabaya dan air.

Bahan kimia yang dipergunakan antara lain: natrium metabisulfit, ammonium fosfat, NaOH 0.1 N, NaOH 45%, indikator phenolptalein, cairan Luff Schrool, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Iod 0.1 N, KI, HCl pekat, Na-thiosulfat 0.1 N, etanol standar 10%, metanol standar 10%, buffer fosfat pH 7 dan pH 4, indikator amilum dan aquades.

Alat-alat yang diperlukan dalam proses pembuatan wine salak ini antara lain: pisau stainless steel, baskom panci, saringan, timbangan analitik (Mettler H 80), blender (Taurus), kompor gas (Hitachi), pH-meter (3010 pH-meter, Jenway), botol kaca dengan alat-alat perlengkapan untuk fermentasi alkohol, sendok makan,

lampu bunsen dan *laminar flow*. Sedangkan alat-alat yang diperlukan untuk analisis adalah alat destilasi, labu takar, erlenmeyer, pipet tetes, pipet volume, biuret, stirer, gelas ukur, beaker glass, *Hand Refractometer* (Atago N1 °Brix 0–32°Brix) dan gas kromatografi (Varian 3300).

### Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap pola Faktorial dengan dua faktor yaitu jenis gula dan konsentrasi penambahan gula.

Faktor pertama adalah jenis gula (G), yang terdiri dari dua taraf yaitu :

G1 = Gula pasir

G2 = High Fruktosa Syrup – 55

Faktor kedua adalah konsentrasi penambahan gula, yang terdiri dari tiga taraf yaitu :

A1 = penambahan 15% (b/v)

A2 = penambahan 20% (b/v)

A3 = penambahan 25% (b/v)

Dengan demikian akan diperoleh enam perlakuan kombinasi yaitu :

G1A1      G1A2      G1A3

G2A1      G2A2      G2A3

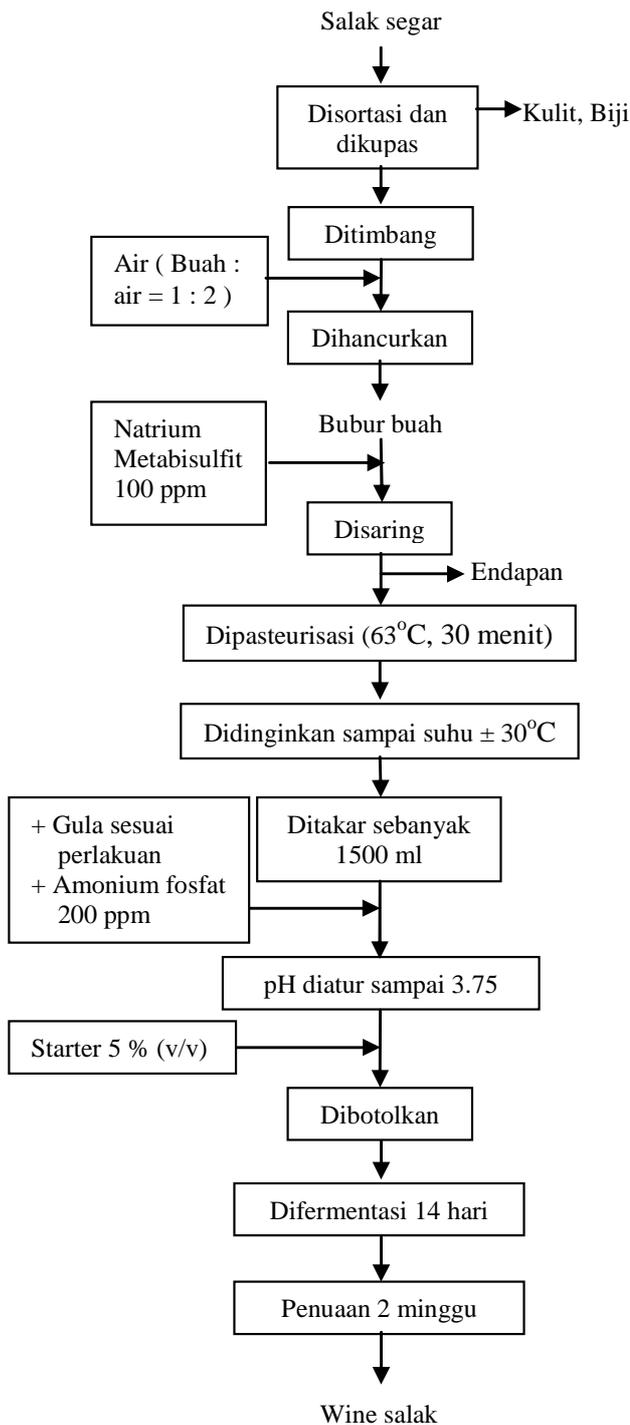
Seluruh perlakuan kombinasi diulang tiga kali sehingga diperoleh 18 unit percobaan. Untuk melihat pengaruh dari faktor-faktor dilakukan analisis ragam dari data yang diperoleh dan apabila perlakuan menunjukkan pengaruh yang nyata atau sangat nyata terhadap variabel yang diamati maka dilanjutkan dengan uji Duncan (Tenaya *et.al.*, 1985).

### Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian dibagi dalam dua tahap, yaitu tahap pertama pembuatan starter dan tahap kedua adalah pembuatan wine salak.

### Pembuatan starter

Sebelum dilakukan pembuatan wine salak, terlebih dahulu disiapkan starter. Buah salak dikupas, dicuci, dipotong-potong dan ditimbang. Ditambahkan air dengan perbandingan antara daging buah salak dan air sebanyak 1 : 2, kemudian dihancurkan dan disaring dengan kain kering. Setelah itu ditambahkan Natrium metabisulfit (Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) sebanyak 100 ppm, selanjutnya filtrat dipasteurisasi pada suhu 63°C selama 30 menit. Sari buah kemudian didinginkan sampai mencapai suhu 30°C dan ditakar sebanyak 2000 ml, kemudian ditambahkan gula sebanyak 16% (b/v), amonium fosfat ((NH<sub>4</sub>)<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>) 200 ppm dan pH diatur 3.75 (untuk meningkatkan pH digunakan NaOH dan untuk menurunkan pH digunakan asam sitrat). Selanjutnya dibotolkan dan ditambahkan ragi roti merk Bruggeman sebanyak 5% (b/v), kemudian diinkubasi pada suhu kamar selama 24 jam. Setelah melewati masa inkubasi selanjutnya digunakan sebagai starter. Diagram alir pembuatan starter dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 2. Diagram alir proses pembuatan wine salak. Sumber: Sa'id (1987) yang dimodifikasi.

### Pembuatan wine salak

Sari buah salak yang sudah siap difermentasi dimasukkan ke dalam botol dan ditambahkan starter sebanyak 5% (b/v) kemudian difermentasi selama 14 hari. Setelah fermentasi selesai, dilakukan proses penuaan selama dua minggu. Proses penuaan dilakukan dengan mendiamkan wine salak yang sudah mengalami fermentasi dengan melepaskan selang plastik dari tutup botol rapat-rapat. Ini dilakukan untuk mencegah kontak dengan oksigen yang dapat membuat rasa wine menjadi asam. Pada penelitian pendahuluan, dilakukan penambahan gula secara langsung dan secara bertahap

(pertama 15% dan selanjutnya ditambahkan sebanyak 5% pada selang waktu 48 jam). Dari percobaan yang telah dilakukan diperoleh penambahan gula secara bertahap dan langsung tidak menghasilkan kadar etanol yang berbeda, berdasarkan hal tersebut maka pada penelitian utama gula ditambahkan secara langsung. Diagram alir pembuatan wine salak dapat dilihat pada Gambar 2.

### Variabel yang Diamati

Pada penelitian ini variabel yang diamati pada wine salak adalah: kadar etanol dan metanol (AOAC, 1975), total gula (Sudarmadji *et al.*, 1984), total asam (Ranggana, 1977), derajat keasaman (pH) (Putra, 1995), total padatan terlarut (Putra, 1995) dan evaluasi sensorik menggunakan uji hedonik dengan tujuh skala numerik menurut tingkat kesukaan (Soekarto, 1985).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kadar Etanol

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan jenis gula dan perlakuan penambahan gula berpengaruh sangat nyata ( $P < 0.01$ ), sedangkan interaksinya berpengaruh tidak nyata ( $P > 0.05$ ). Nilai rata-rata kadar etanol wine salak dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai rata-rata kadar etanol wine salak (% v/v)

Penambahan Gula	Jenis Gula		Rata-rata
	Gula pasir	HFS-55	
15% (b/v)	11.95	8.93	10.44 c
20% (b/v)	13.66	10.92	12.29 b
25% (b/v)	14.81	12.49	13.65 a
Rata-rata	13.47 a	10.78 b	

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom atau baris yang sama menunjukkan pengaruh yang tidak nyata ( $P > 0.05$ ).

Dari Tabel 8 dapat dilihat bahwa perbedaan jenis gula dalam pembuatan wine salak menghasilkan kadar etanol yang berbeda, dimana kadar etanol yang dihasilkan gula pasir lebih besar daripada HFS-55. Hal ini disebabkan kandungan gula HFS-55 yaitu 77% (Lutony, 1993). Perbedaan kandungan gula ini disebabkan kadar air pada gula pasir yang berbentuk kristal lebih kecil dari kadar air HFS-55 yang berbentuk sirup. Perbedaan jumlah gula akan menghasilkan kadar etanol yang berbeda, dimana gula akan diubah oleh khamir menjadi etanol dan  $CO_2$  selama fermentasi (Judoamidjojo *et al.*, 1992).

Pada perlakuan penambahan gula, dapat dilihat bahwa peningkatan penambahan gula menyebabkan kadar etanolnya meningkat. Penambahan gula berpengaruh terhadap fermentasi untuk menghasilkan etanol

karena jumlah bahan yang dapat diubah menjadi etanol ditentukan oleh jumlah gula dalam bahan.

**Kadar Metanol**

Dari hasil analisis dengan gas kromatografi tidak terdeteksi adanya metanol. Kadar metanol pada wine sangat dibatasi jumlahnya bahkan diharapkan tidak ada karena zat ini bersifat racun bagi tubuh terutama pada saraf. Dari hasil penelitian ini, kadar metanol wine salak tidak terdeteksi untuk semua perlakuan. Hal ini berarti telah memenuhi syarat yang telah ditetapkan SNI. Berdasarkan SNI 01-4018-1996 kandungan metanol pada minuman beralkohol diperkenankan maksimal 0.1% (v/v).

**Total Gula**

Dari hasil analisis dengan metode Luff Schoorl, gula hanya terdeteksi pada perlakuan gula pasir penambahan 25% (b/v) yaitu dengan rata-rata 2.66% (b/v) dan dapat dilihat pada Tabel 9. hal ini disebabkan karena pada perlakuan gula pasir penambahan 25% (b/v), alkohol yang dihasilkan oleh sel-sel khamir selama proses fermentasi akan menghambat aktifitas dan pertumbuhan sel sehingga gula yang ada pada wine salak tidak dapat terfermentasi sempurna. Menurut Sa'id (1987), bila konsentrasi alkohol mencapai 12 sampai 15% aktivitas khamir mulai terhambat karena khamir akan mati bila kadar alkohol pada kisaran tersebut.

Tabel 2. Data hasil analisis total gula wine salak (% b/v)

Perlakuan	Ulangan I	Ulangan II	Ulangan III	Rata-rata
Gula pasir penambahan 15% (b/v)	-	-	-	-
Gula pasir penambahan 20% (b/v)	-	-	-	-
Gula pasir penambahan 25% (b/v)	3.04	2.53	2.43	2.66
HFS penambahan 15% (b/v)	-	-	-	-
HFS penambahan 20% (b/v)	-	-	-	-
HFS penambahan 25% (b/v)	-	-	-	-

Keterangan: - = tidak terdeteksi.

Lebih lanjut dikatakan oleh Desrosier (1983), khamir biasanya tidak toleran terhadap produk-produk fermentasi bila kadar alkoholnya mencapai 12 sampai

16%. Pada penelitian ini, wine salak yang diberi gula 25%, etanol yang terbentuk rata-rata 13.65, oleh karena itu khamir sudah mulai terhambat aktivitasnya, sehingga gula masih tersisa.

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa total gula hanya terdapat pada perlakuan gula pasir penambahan 25% (b/v) yaitu sebesar 2.66%, dimana total gula wine 2-5% (b/v) digolongkan sebagai *medium sweet wine* dan di bawah 1% (b/v) digolongkan sebagai *dry wine* (Rankine, 1988).

**Total Asam**

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan jenis gula berpengaruh sangat nyata (P < 0.01). Nilai rata-rata total asam wine salak dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai rata-rata total asam wine salak (% v/v)

Penambahan Gula	Jenis Gula		Rata-rata
	Gula pasir	HFS-55	
15% (b/v)	0.24	0.23	0.235 b
20% (b/v)	0.23	0.22	0.225 ab
25% (b/v)	0.22	0.20	0.215 a
Rata-rata	0.23 a	0.22 b	

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom atau baris yang sama menunjukkan pengaruh yang tidak nyata (P > 0.05).

Dari Tabel 3 dapat dilihat bahwa perbedaan jenis gula dalam pembuatan wine salak menghasilkan total asam yang berbeda, dimana total asam pada gula pasir lebih tinggi dibandingkan HFS-55. Hal ini disebabkan pada gula pasir sebelum melakukan fermentasi etanol, terjadi proses pemecahan disakarida menjadi monosakarida, sedangkan pada HFS-55 karena gulanya merupakan monosakarida dapat langsung melakukan fermentasi etanol, sehingga proses fermentasi lebih efisien dan memperkecil kontaminasi bakteri asam.

Pada perlakuan penambahan gula dalam pembuatan wine salak, terjadi penurunan total asam dengan semakin banyak penambahan gula yang dilakukan pada sari buah salak. Hal ini disebabkan karena dengan konsentrasi gula yang semakin tinggi maka kadar alkohol yang dihasilkan semakin tinggi. Asam merupakan hasil sampingan dari fermentasi untuk menghasilkan alkohol. Dengan semakin tinggi kadar alkohol maka bakteri pembentuk asam akan semakin terhambat pertumbuhannya sehingga total asam yang dihasilkan semakin rendah. Disamping itu juga karena terjadi reaksi antara asam dan alkohol membentuk ester (Sa'id, 1987).

Total asam wine salak yang dihasilkan dalam penelitian ini berkisar antara 0.20 – 0.24% (v/v). Dalam penelitian ini total asam yang memenuhi syarat mutu yang ditetapkan dalam SNI 01-4018-1996 yaitu asam yang mudah menguap yang ditetapkan sebagai asam

asetat maksimal 0.2% (b/v), hanya pada perlakuan HFS-55 pada penambahan sebanyak 25% (b/v).

**Derajat Keasaman (pH)**

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan jenis gula dan perlakuan penambahan gula berpengaruh nyata ( $P < 0.01$ ), sedangkan interaksinya berpengaruh tidak nyata ( $P > 0.05$ ). Nilai rata-rata derajat keasaman (pH) wine salak dapat dilihat pada Tabel 4.

Dari Tabel 4 dapat dilihat bahwa perbedaan jenis gula dalam pembuatan wine salak berpengaruh tidak nyata terhadap pH wine salak, dimana pH pada gula pasir lebih rendah daripada HFS-55.

Tabel 4. Nilai rata-rata derajat keasaman (pH) wine salak

Penambahan Gula	Jenis Gula		Rata-rata
	Gula pasir	HFS-55	
15% (b/v)	3.55	3.56	3.55 c
20% (b/v)	3.61	3.65	3.63 b
25% (b/v)	3.67	3.68	3.67 a
Rata-rata	3.63 a	3.63 a	

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom atau baris yang sama menunjukkan pengaruh yang tidak nyata ( $P > 0.05$ ).

Pada perlakuan penambahan gula dalam pembuatan wine salak, terlihat bahwa peningkatan penambahan gula menyebabkan pH meningkat. Hal ini disebabkan karena gula yang ditambahkan dalam sari buah dalam pembuatan wine salak yang bertujuan untuk memacu aktifitas khamir sehingga khamir akan menghasilkan alkohol lebih tinggi. Dengan semakin tinggi kadar alkohol yang dihasilkan maka bakteri pembentuk asam akan terhambat pertumbuhannya dan produksi asam akan rendah. Derajat keasaman (pH) wine salak yang dihasilkan dalam penelitian ini berkisar antara 3.55 – 3.68.

**Total Padatan Terlarut**

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan jenis gula, perlakuan penambahan gula, dan interaksinya berpengaruh sangat nyata ( $P < 0.01$ ) terhadap total padatan terlarut wine salak. Nilai rata-rata total padatan terlarut wine salak dapat dilihat pada Tabel 5.

Dari Tabel 5 dapat dilihat bahwa perbedaan jenis gula dalam pembuatan wine salak menghasilkan total padatan terlarut yang berbeda, dimana total padatan terlarut pada gula pasir lebih besar daripada HFS-55. Hal ini disebabkan gula pasir dan HFS-55 mempunyai komposisi berbeda, sehingga pada penambahan (% b/v) yang sama didapatkan total gula yang berbeda.

Pada perlakuan penambahan gula dalam pembuatan wine salak terlihat peningkatan total padatan terlarut dengan semakin tinggi penambahan gula. Hal ini disebabkan oleh sebagian sisa gula yang tidak terfermentasi karena aktifitas khamir mulai terhambat pada konsentrasi yang lebih tinggi. Total padatan terlarut wine salak yang dihasilkan dalam penelitian ini berkisar antara 5.00 – 10.50°Brix.

Tabel 5. Nilai rata-rata total padatan terlarut (°Brix) wine salak

Penambahan Gula	Jenis Gula	
	Gula pasir	HFS-55
15% (b/v)	5.40 c	5.00 c
	a	b
20% (b/v)	7.17 b	5.83 b
	a	b
25% (b/v)	10.50 a	6.50 a
	a	b

Keterangan: Huruf yang sama di belakang dan di bawah nilai rata-rata menunjukkan pengaruh yang tidak nyata berturut-turut pada baris dan kolom yang sama ( $P > 0.05$ ).

Dari pengukuran total padatan terlarut pada awal penelitian, didapatkan total padatan terlarut sari buah salak sebesar 6°Brix. Total padatan terlarut pada awal fermentasi perlakuan gula pasir penambahan 15, 20, 25% berturut-turut 18, 22, 26°Brix, sedangkan total padatan terlarut pada awal fermentasi perlakuan gula HFS-55 penambahan 15, 20, 25% berturut-turut 15, 18, 21°Brix.

**Evaluasi Sensorik**

**Warna.** Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan jenis dan penambahan gula berpengaruh sangat nyata ( $P < 0.01$ ) terhadap wine salak. Nilai rata-rata penilaian warna wine salak dapat dilihat pada Tabel 6.

Dari Tabel 6 dapat dilihat nilai-nilai rata-rata tertinggi diperoleh pada perlakuan HFS-55 penambahan 25% (b/v) sebesar 5.76 dengan kriteria suka sampai sangat suka, sedangkan nilai rata-rata terendah diperoleh pada perlakuan gula pasir penambahan 15% (b/v) sebesar 4.32 dengan kriteria agak suka sampai suka.

Penilaian panelis terhadap warna wine salak dari jenis gula HFS-55 lebih disukai dibandingkan jenis gula pasir. HFS-55 menghasilkan warna kuning keemasan yang lebih jernih dibandingkan warna kuning keemasan yang dihasilkan oleh gula pasir. Hal ini dikarenakan HFS-55 merupakan sirup dengan derajat kemurnian yang sangat tinggi (Tjokroadikoesoemo, 1993), sehingga penambahan HFS-55 tidak akan menimbulkan kekeruhan pada wine salak.

Tabel 6. Nilai rata-rata penilaian warna, aroma wine salak

Perlakuan	Nilai Evaluasi Sensorik Wine Salak			
	Warna	Aroma	Rasa	Penerimaan Keseluruhan
Gula pasir penambahan 15 % (b/v)	4.32 d	4.16 c	3.52 d	3.76 d
Gula pasir penambahan 20 % (b/v)	4.72 cd	4.64 b	3.96 cd	4.00 cd
Gula pasir penambahan 25 % (b/v)	5.12 bc	5.04 ab	5.44 a	5.52 a
HFS-55 penambahan 15 % (b/v)	5.20 b	4.20 c	3.76 d	3.96 cd
HFS-55 penambahan 20 % (b/v)	5.36 ab	4.76 ab	4.36 bc	4.32 bc
HFS-55 penambahan 25 % (b/v)	5.76 a	5.14 a	4.76 b	4.64 b

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh yang tidak nyata ( $P > 0.05$ ).

Penilaian panelis terhadap warna wine salak meningkat dengan semakin besarnya penambahan gula. Hal ini disebabkan semakin tinggi gula yang ditambahkan pada bahan, warna wine salak yang dihasilkan semakin tua yaitu dari kuning pucat keemasan sampai kuning tua keemasan.

**Aroma.** Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan jenis dan penambahan gula berpengaruh sangat nyata ( $P < 0.01$ ) terhadap aroma wine salak. Nilai penilaian rata-rata aroma wine salak dapat dilihat pada Tabel 6.

Dari Tabel 6 dapat dilihat nilai rata-rata tertinggi diperoleh pada perlakuan HFS-55 penambahan 25% (b/v) sebesar 5.14 dengan kriteria suka sampai sangat suka, sedangkan nilai rata-rata terendah diperoleh pada perlakuan gula pasir penambahan 15% (b/v) sebesar 4.16 dengan kriteria agak suka sampai suka.

Penilaian panelis terhadap aroma wine salak dari jenis gula HFS-55 relatif lebih disukai dibandingkan jenis gula pasir, hal ini diduga karena HFS-55 kandungan gulanya berupa monosakarida sehingga fermentasi yang dilakukan lebih singkat dan mempunyai masa penuaan (aging) yang lebih lama. Menurut Sa'id (1987) penuaan (aging) bertujuan untuk meningkatkan rasa, aroma dan masa penjernihan.

Penilaian panelis terhadap aroma wine salak meningkat dengan semakin besarnya penambahan gula. Hal ini disebabkan peningkatan jumlah gula akan meningkatkan kadar alkohol dan asam volatil yang merupakan komponen utama pembentuk aroma. Aroma wine salak ditentukan oleh senyawa volatil seperti asam-asam lemak, alkohol dan ester, dimana ester ini menjadi komponen utama pembentuk aroma dan flavour (Chilwan, 1989; Kourkoutas *et al.*, 2006). Komponen aroma wine salak terbagi atas dua yaitu diturunkan dari bahan baku dan dihasilkan dari proses fermentasi (Sa'id, 1987).

**Rasa.** Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan jenis dan penambahan gula berpengaruh sangat nyata ( $P < 0.01$ ) terhadap rasa wine

salak. Nilai rata-rata penilaian rasa wine salak dapat dilihat pada Tabel 6.

Dari Tabel 6 dapat dilihat nilai rata-rata tertinggi diperoleh pada perlakuan gula pasir penambahan gula 25% (b/v) sebesar 5.44 dengan kriteria suka sampai sangat suka, sedangkan nilai rata-rata terendah diperoleh pada perlakuan gula pasir penambahan gula 15% (b/v) sebesar 3.52 dengan kriteria agak tidak suka sampai agak suka.

Dari penilaian panelis terhadap rasa wine salak, terlihat penilaian terhadap jenis gula HFS-55 cenderung lebih tinggi dibandingkan jenis gula pasir, namun pada perlakuan gula pasir penambahan gula 25% (b/v) mendapatkan nilai tertinggi. Hal ini disebabkan pada perlakuan itu terdapat total gula sebesar 2.66% (b/v) memberikan rasa manis yang disukai panelis.

Penilaian panelis terhadap rasa wine salak meningkat dengan semakin besarnya penambahan gula, hal ini disebabkan karena kombinasi rasa manis, asam, sepat dan alkohol yang dirasakan oleh panelis. Rasa manis pada perlakuan gula pasir penambahan 25% (b/v) disebabkan karena pada perlakuan ini masih menyisakan gula yang tidak habis difermentasi oleh khamir selama proses.

**Penerimaan Keseluruhan.** Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan jenis dan penambahan gula berpengaruh sangat nyata ( $P < 0.01$ ) terhadap penerimaan keseluruhan wine salak. Nilai rata-rata penerimaan keseluruhan wine salak dapat dilihat pada Tabel 6.

Dari tabel 6 dapat dilihat nilai rata-rata tertinggi diperoleh pada perlakuan gula pasir penambahan gula 25% (b/v) sebesar 5.52 dengan kriteria suka sampai sangat suka, sedangkan nilai rata-rata terendah diperoleh pada jenis gula pasir dan penambahan gula 15% (b/v) sebesar 3.76 dengan kriteria agak tidak suka sampai agak suka.

Dari penilaian panelis terhadap penerimaan keseluruhan wine salak pada penambahan gula 15 dan 20%, terlihat penilaian terhadap jenis gula HFS-55 cenderung lebih tinggi dari jenis gula pasir, namun pada perlakuan gula pasir penambahan gula 25% (b/v) mendapatkan

nilai tertinggi dari semua perlakuan. Hal ini berhubungan erat dengan penerimaan panelis terhadap warna, aroma dan terutama rasa wine salak yang dihasilkan.

Penilaian panelis terhadap penerimaan keseluruhan wine salak meningkat dengan semakin besarnya penambahan gula. Semakin tinggi penilaian panelis terhadap warna, aroma dan rasa maka semakin tinggi pula penilaian panelis terhadap penerimaan keseluruhan wine salak.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Perlakuan jenis gula berpengaruh sangat nyata terhadap kadar etanol, total asam dan total padatan terlarut, tetapi tidak berpengaruh nyata pada pH. Perlakuan penambahan gula berpengaruh sangat nyata pada kadar etanol, total asam, pH dan total padatan terlarut.

Interaksi perlakuan jenis gula dan penambahan gula berpengaruh sangat nyata pada total padatan terlarut, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap kadar etanol, total asam dan pH

Dari pengujian secara subyektif karakteristik wine salak yang paling disukai oleh panelis adalah wine salak jenis gula pasir penambahan gula 25% (b/v). Perlakuan jenis gula sukrosa penambahan gula 25% mempunyai karakteristik: warna suka sampai sangat suka, aroma suka sampai sangat suka, rasa suka sampai sangat suka dan penerimaan keseluruhan suka sampai sangat suka.

Pada analisis obyektif perlakuan jenis gula pasir penambahan 25% (b/v) memberikan hasil terbaik, dengan karakteristik: kadar etanol 14.81, metanol tidak terdeteksi, total gula 2.66%, total asam 0.21%, pH 3.67 dan total padatan terlarut 10.5 °Brix,

### Saran

1. Dalam pengolahan wine salak disarankan untuk menggunakan jenis gula pasir penambahan 25% (b/v).
2. Perlu dilakukan penelitian lanjutan pengembangan wine salak menjadi *sparkling wine* dengan fermentasi kedua, fermentasi dan penuaan wine salak dengan suhu rendah untuk mengurangi total asam yang dihasilkan.

## DAFTAR PUSTAKA

Ahyari, A. 1987. Pengendalian Produksi. BPFE, Yogyakarta.  
A.O.A.C. 1987. Method of Analysis of The Association of Official Analytical Chemist, Washington D.C.  
Anonimus. 1980. Buah-buahan. PN. Balai Pustaka, Jakarta.  
Anonimus. 1992. Delapan Belas Varietas Salak. Penebar Swadaya, Jakarta.

Anonimus. 1996. Dewan Standarisasi Nasional (DSN) Wine. Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-4018-1996. Departemen Perindustrian RI, Jakarta.  
Anonimus. 2000a. Bali dalam Angka. Badan Pusat Statistik, Bali.  
Anonimus. 2000b. Statistik Indonesia. Badan Pusat Statistik, Jakarta.  
Amerine, M.A., dan V.L. Singleton. 1977. Wine 2<sup>nd</sup> ed. Australia & New Zealand Book. Co. Pty. Ltd, Sydney.  
Buckle, K.A., R.A. Edwards., G.H. Fleet dan M. Wootton. 1987. Ilmu Pangan. Penerjemah Hari Purnomo Adiono. Universitas Indonesia, Jakarta.  
Chilwan, P. 1989. Industri Mikrobial. PAU Bioteknologi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.  
Daulay, P. dan A. Rahman. 1992. Teknologi Fermentasi Sayuran dan Buah. PAU Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.  
Desrosier, N.W. 1983. Teknologi Pengawetan Pangan. Penerjemah Muchji Muljohardjo. UI Press, Jakarta.  
Dwidjoseputro, D. 1990. Dasar-Dasar Mikrobiologi. Penerbit Djambatan, Jakarta.  
Husnan, S. dan Suwarsono. 1999. Studi Kelayakan Proyek. Penerbit AMP YKPN, Yogyakarta.  
Judoamidjojo, M., A.A. Darwis dan E.G. Sa'id. 1992. Teknologi Fermentasi. Rajawali Prees-PAU Bioteknologi. IPB, Bogor.  
Kadariah. 1994. Teori Ekonomi Mikro. Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, Jakarta.  
Kourkoutas, Y., M. Kanellaki, A.A. Koutinas dan C. Tzia. 2006. Effect of storage of immobilized cells at ambient temperature on volatile by-products during wine-making. Journal of Food Engineering 74: 217-223  
Lutony, T.L. 1993. Tanaman Sumber Pemanis. Penebar Swadaya, Jakarta.  
Putra, I N. K. 1995. Petunjuk Pengoperasian Instrumen Laboratorium PSTP UNUD, Denpasar.  
Rahayu, E.S. dan K.R. Kuswanto. 1988. Teknologi Pengolahan Minuman Beralkohol. PAU Pangan dan Gizi. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.  
Ranggana. 1977. Manual of Analysis of Fruits and Vegetable Product. Tata Mc Graw-Hill Publ. Co. Ltd., New York.  
Rankine, B. 1998. Making Good Wine: A Manual of Winemaking Practice for Australia and New Zealand. Publishing by The Macmillan Company of Australia.  
Sa'id, E.G. 1987. Bioindustri, Penerapan Teknologi Fermentasi. PAU. Penerjemah Hari Purnomo dan Adiono. Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.  
Santoso, H.B. 1996. Anggur Pisang. Kanisius, Yogyakarta.  
Soetomo, H.A. 1990. Teknik Bertanam Salak. Sinar Baru, Bandung.

- Soekarto, S.T. 1985. Penilaian Organoleptik Untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian. Bhatara Karya Aksara, Jakarta.
- Sudarmadji, S., B. Haryono dan Sukardi. 1984. Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. PAU Pangan dan Gizi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Suter, I K. 1988. Telaah Sifat Buah Salak di Bali sebagai Dasar Pembinaan Mutu Hasil. Disertasi. Fakultas Pascasarjana IPB, Bogor.
- Suter, I K. 1996. Perubahan Gula dan Asam Organik Buah Salak Bali Selama Penyimpanan. *Gitayana*, (2)1: 1-6.
- Susanto, T. dan B. Saneto, 1994. Teknologi Pengolahan Hasil Pertanian. PT. Bina Ilmu, Surabaya.
- Tenaya, M.N., D.G. Raka dan D.G. Agung. 1980. Rancangan Percobaan II. Laboratorium Statistikal Fakultas Pertanian UNUD, Jimbaran-Bali.
- Tjahjadi, N. 1989. Bertanam Salak. Kanisius, Yogyakarta.
- Tjokroadikoesoemo, P.S. 1993. HFS dan Industri Ubi Kayu Lainnya. Penerbit PT. Gramedia, Jakarta.
- Whitting, G.C. 1970. Sugars, pp. 1-31. In A.C. Hulme (Ed). *The Biochemistry of Fruits and Their Products*. Vol. 1. Academic Press, London and New York.
- Winarno, F.G., S. Fardiaz dan D. Fardiaz. 1980. Pengantar Teknologi Pangan. Penerbit PT. Gramedia, Jakarta.
- Wrasiati, L.P., I K. Dwiguna dan I.B.W. Gunam. 2002. Proses Produksi dan Analisis Ekonomi Anggur Buah Pisang Klutuk. *Jurnal Agrotekno*, (8)2: 41-50.