

ISSN 2527-8010

# itepa

Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan

Vol. 11 No. 3 Tahun 2022



**Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan  
Fakultas Teknologi Pertanian  
Universitas Udayana**

## DAFTAR ISI

- Pengaruh Konsentrasi Dan Lama Perendaman Dalam Larutan Sukrosa Terhadap Karakteristik Osmodehidrat Buah Buni (*Antidesma bunius* (L.) Spreng)**  
*Dara Widya Yudhistira H.S., I Desak Putu Kartika Pratiwi, Ni Made Yusa* 382-394
- Kadar Alkohol, Kadar Gula, Dan Derajat Keasaman Pada Fermentasi Minuman Kombucha Salak Bali**  
*Anak Agung Ngurah Dwi Ariesta Wijaya Putra, Ida Ayu Putu Ary Widnyani, Pande P. Elza Fitriani* 395-404
- Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan Terhadap Stabilitas Warna dan Karakteristik Kolang-kaling dengan Penambahan Ekstrak Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.)**  
*Ni Luh Chandra Pratiwi, Gusti Ayu Kadek Diah Puspawati, A.A. Istri Sri Wiadnyani* 405-419
- Pengaruh Konsentrasi Susu Skim Terhadap Karakteristik Minuman Probiotik Susu Jagung Manis (*Zea mays* L. *Saccharata*) Terfermentasi dengan *Lactobacillus rhamnosus* SKG34**  
*Fahmy Kafa Hakiki, Komang Ayu Nocianitri, Sayi Hatiningsih* 420-434
- Pengaruh Lama Perendaman Terhadap Karakteristik *Infused Water* Jeruk Limau (*Citrus amblycarpa* (Hassk.) Ochse)**  
*Bernard Abielius Sugiardja, I Desak Putu Kartika Pratiwi, N. M. Indri Hapsari Arihantana* 435-447
- Pengaruh Perbandingan Konsentrasi Asam Sitrat-Malat terhadap Karakteristik Granul *Effervescent* Daun Katuk (*Sauropus androgynus* L. Merr)**  
*Made Yuni Cahya Ningrum, Gusti Ayu Kadek Diah Puspawati, I Gusti Ayu Ekawati* 448-460
- Pengaruh Konsentrasi Sukrosa Terhadap Karakteristik *Wine* Kopi Arabika Kintamani**  
*I Putu Andriana Sastrawan, Agus Selamat Duniaji, Ni Wayan Wisaniyasa* 461-472
- Pengaruh Lama Perendaman Air Perasan Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn) terhadap Karakteristik Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) pada Suhu Ruang**  
*Ni Kadek Saraswati Rahayu, I Made Sugitha, Sayi Hatiningsih* 473-482
- Pengaruh Konsentrasi *Milk Clotting Enzyme* dari *Lactobacillus rhamnosus* SKG34 Terhadap Kualitas Keju Lunak**  
*Jeremy Louis Adisurya, I Dewa Gde Mayun Permana, Komang Ayu Nocianitri* 483-492

- Pengaruh Rasio Daging Ayam Broiler (*Gallus Domesticus*) Dengan Jamur Merang (*Vorvariella volvaceae*) Terhadap Karakteristik Lawar Ayam dan Dampak Terhadap Penurunan kolesterol**  
*Ni Ketut Sri Agustini, Ni Made Yusa, I Nengah Kencana Putra* 493-505
- Pengaruh Penambahan *Lactobacillus fermentum* CK165 dan Lama Fermentasi terhadap Karakteristik Fisik Kopi Arabika (*Coffea arabica*) Asal Kintamani, Bangli**  
*Sayi Hatiningsih, I Dewa Gde Mayun Permana, Bambang Admadi Harsojuwono, Ida Bagus Wayan Gunam Noval Wahyu Adi* 506-522
- Karakteristik Bakso Ikan Bilis (*Stolephorus hamiltonii*) dengan Komposisi Bahan Pengikat yang Berbeda**  
*Dwi Atikasari, Tri Rahyuini, Maherawati* 523-532
- Pengaruh Suhu Dan Waktu Proses Karboksimetilasi Terhadap Karakteristik *Carboxymethyl Cellulose* (CMC) dari Onggok Singkong**  
*K.G. Govardhana Sutha, I.W. Arnata, G.P. Ganda Putra* 533-541
- Pengaruh Lama Fermentasi terhadap Karakteristik Minuman Probiotik Sari Buah Jambu Biji Merah (*Psidium guajava* L.) dengan Isolat *Weissella confusa* F213**  
*Ni Putu Ardi Ningsih Eka Putri, Komang Ayu Nocianitri, Ni Wayan Wisaniyasa* 542-554
- Pengaruh Konsentrasi Starter dan Gula terhadap Karakteristik Wine Jahe**  
*The Effect of Starter and Sugar Concentration on The Characteristics of Ginger Wine*  
*Emma Rahmasari, Ni Wayan Wisaniyasa, I Nengah Kencana Putra* 555-567
- Pengaruh pH Air Perendam Pada Proses Perkecambahan Terhadap Karakteristik Kimia dan Fungsional Tepung Kecambah Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata*)**  
*Febrian Rahma Putra, Ni Wayan Wisaniyasa, Dewa Gede Mayun Permana* 568-578
- Pengaruh Konsentrasi Sukrosa terhadap Karakteristik Minuman Probiotik Sari Buah Nanas Madu (*Ananas comosus* (L.) Merr) Terfermentasi dengan Isolat *Lactobacillus rhamnosus* SKG34**  
*Ni Ketut Ayu Krisna Devi, Komang Ayu Nocianitri, Sayi Hatiningsih* 579-592

## Pengaruh Konsentrasi Starter dan Gula terhadap Karakteristik Wine Jahe

### *The Effect of Starter and Sugar Concentration on The Characteristics of Ginger Wine*

Emma Rahmasari<sup>1\*</sup>, Ni Wayan Wisaniyasa<sup>1</sup>, I Nengah Kencana Putra<sup>1</sup>

PS. Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana

\* Penulis korepondensi: Ni Wayan Wisaniyasa, Email: wisaniyasa@unud.ac.id

#### Abstract

This research was aimed to determine the effect of starter and sugar concentration on the characteristics of ginger wine and to determine the optimal concentration of starter and sugar to obtain the best characteristics of ginger wine. This study used a Completely Randomized Design with two factors. The first factor was the concentration of starter namely: 10, 15, and 20% (v/v), and the second factor was sugar concentration, namely: 20, 25, and 30% (w/v). The parameter tested were alcohol (ethanol) level, reducing sugar, total acid, acidity (pH), total soluble solid, as well as the sensory evaluation with hedonic tests on the color, smell, taste, overall acceptance, and scoring tests on the sweet and bitter tasted. The results showed that the interaction between the concentration of starter and sugar had a significant effect on reducing sugar, total acid, and total soluble solids, but the interaction did not have a significant effect on the ethanol level and pH, only showed the significant effect against the concentration of starter and sugar. Ginger wine with the best characteristics was obtained from combination starter concentration of 15% (v/v) and sugar 25% (w/v) with ethanol level, reducing sugar, total acid, pH and total soluble solid of wine were 8,78%; 1,60°Brix, 0,30%, 3,54 and 7,65%, respectively; and with the color and aroma liked, ordinary taste, slightly sweet, bitter, and overall acceptance liked.

**Keywords:** *ginger, starter, sugar, wine characteristics*

#### PENDAHULUAN

Jahe (*Zingiber officinale*) merupakan rempah yang banyak dimanfaatkan untuk dikonsumsi baik secara langsung maupun dalam bentuk olahan, sebagai obat dan bumbu. Minyak atsiri jahe seperti shogaol, gingerol, zingeron, dan antioksidan alami lainnya berkhasiat mencegah dan mengobati berbagai penyakit dari yang ringan sampai yang berat (Aryanta, 2019). Indonesia merupakan salah satu negara penghasil jahe terbesar di dunia dengan luas panen tanaman jahe menjadi yang paling tinggi dan menjadi tanaman biofarmaka kelompok rimpang yang produksinya terbesar pada tahun 2018 hingga mencapai 207.411,86 ton (Badan Pusat Statistik, 2018). Mengingat manfaat jahe serta fakta bahwa

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil jahe terbesar di dunia, maka perlu upaya untuk memperkaya olahan berbahan jahe di Indonesia. Salah satu olahan yang bisa dibuat dari jahe adalah wine. Di negara barat selain dimanfaatkan dalam industri makanan jahe juga diproduksi dalam bentuk minuman beralkohol seperti bir, *ginger ale*, dan anggur (Purseglove *et al.*, 1980 dalam Yanti *et al.*, 1992). Untuk produk minuman berbahan jahe seperti wine, jahe yang umum digunakan adalah jenis jahe yang tidak terlalu berserat serta tidak terlalu pedas. Bahan baku terbaik untuk pembuatan wine adalah jahe gajah atau badak (Yanti *et al.*, 1992). Pengolahan jahe menjadi wine diharapkan menjadi alternatif pengawetan bahan pangan yang mudah rusak serta meningkatkan nilai jualnya.

Wine adalah minuman beralkohol hasil fermentasi oleh *yeast Saccharomyces cerevisiae* yang telah dikenal di berbagai negara tak terkecuali Indonesia. Wine merupakan salah satu minuman fermentasi fungsional yang memiliki banyak manfaat bagi kesehatan (Varghese dan Nirali, 2020). Umumnya untuk memproduksi wine dibutuhkan bahan yang memiliki kandungan gula 15-18% (Sugiyatno, 2018) maupun bahan yang dapat menghasilkan gula sebagai bahan dasar fermentasi (Hawusiwa *et al.*, 2015). Karena kurangnya kandungan gula serta bahan yang dapat menghasilkan gula pada jahe, maka pembuatan wine jahe diperlukan penambahan sukrosa untuk bisa menghasilkan wine jahe yang sesuai syarat mutu wine.

Konsentrasi gula yang ditambahkan untuk pembuatan wine akan mempengaruhi kadar etanol wine karena jumlah bahan yang diubah menjadi etanol ditentukan oleh jumlah gula bahan (Gunam *et al.*, 2009). Gula difermentasi oleh *yeast* menjadi etanol dan CO<sub>2</sub>. Banyaknya gula yang ditambahkan perlu diketahui karena konsentrasi gula yang terlalu tinggi mengakibatkan *yeast* mati sehingga fermentasi tidak berlangsung (Gunam *et al.*, 2009) serta menghasilkan gula sisa tinggi sehingga kualitas wine tidak bagus (Ariyanto *et al.*, 2013). Konsentrasi gula yang terlalu rendah menyebabkan pertumbuhan *yeast* lebih singkat dan etanolnya rendah. Penelitian Dias *et al.*, (2018) mengenai wine jahe dengan penambahan gula 1 kg dalam 4 liter air setelah difermentasi 21 hari menghasilkan wine berwarna kuning dengan kadar alkohol 16,0%. Menurut Rahayu dan Kuswanto (1988) serta Wrasati *et al.*, (2002) dalam Gunam *et al.*, (2009) pada pembuatan wine gula yang

ditambahkan maksimum 30%. Menurut Wisaniyasa *et al.*, (2017), konsentrasi gula optimum untuk menghasilkan alkohol optimum adalah 20%, sedangkan menurut Gunam *et al.*, (2009) karakteristik wine salak terbaik dan paling disukai panelis adalah wine salak jenis gula pasir penambahan gula 25% (b/v) dengan konsentrasi alkohol tertinggi yaitu 14.81%.

Dalam pembuatan wine konsentrasi starter juga merupakan faktor penting yang dapat mempengaruhi kualitas wine. Tujuan penambahan starter adalah untuk membantu fermentasi berjalan lebih cepat dan mengarahkan pada fermentasi yang lebih sempurna sehingga dihasilkan kadar alkohol yang sesuai standar (Gunam *et al.*, 2018). Penambahan starter yang tidak tepat akan mengakibatkan fermentasi terhambat. Menurut Kusumawati (2013) penambahan starter yang terlalu sedikit menyebabkan *yeast* tidak mampu mengonversi gula menjadi alkohol secara optimal. Konsentrasi starter yang terlalu tinggi menyebabkan fermentasi terhambat karena jumlah *yeast* terlalu banyak dibandingkan nutrisi yang tersedia sehingga terjadi kompetisi dalam pemenuhan nutrisi yang mengakibatkan pembentukan enzim terhambat dan mengakibatkan laju metabolisme *yeast* juga terhambat. Menurut Gunam *et al.*, (2018) konsentrasi starter yang menghasilkan kualitas aroma dan rasa wine salak terbaik dengan kadar alkohol tertinggi (12,25%) adalah konsentrasi starter 15%. Sejalan dengan Pratiwi *et al.*, (2019) yang melaporkan bahwa konsentrasi starter 15% dalam pembuatan wine buah naga merah menghasilkan wine dengan kualitas terbaik. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh konsentrasi

starter dan konsentrasi gula terhadap karakteristik wine jahe serta untuk mengetahui konsentrasi starter dan konsentrasi gula yang tepat yang dapat menghasilkan wine jahe dengan karakteristik terbaik.

## METODE

### Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Pangan, Laboratorium Analisis Pangan, Laboratorium Teknik Pasca Panen, dan Laboratorium Mikrobiologi Pangan Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Udayana, Gedung Agrokomples, Kampus Sudirman Universitas Udayana.

### Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian terdiri dari bahan baku yaitu jahe gajah (*Zingiber officinale* var. Roscoe), asam sitrat merk Gajah yang dibeli dari Pasar Tradisional Windu Bhoga, Pemogan, Kecamatan Denpasar Selatan, gula pasir merk gulaku, air mineral (Aqua), ragi roti instan (*Saccharomyces cerevisiae*) merk Fermipan dari PT. Sangra Ratu Boga yang diperoleh dari super market Tiara Dewata di Denpasar, aquades yang dibeli di Toko Saba Kimia Denpasar, natrium metabisulfid, indikator fenoltalein (indikator pp), NaOH 0,09537 N, glukosa, larutan arsenomolibdat, larutan Nelson A dan Larutan Nelson B yang dibeli dari laboratorium analisis pangan FTP, UNUD.

### Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian adalah timbangan analitik (Shimadzu AUX220, Jepang), panci, baskom, kompor gas (Sinai), pisau, talenan, kain kasa, corong, centong sayur, kertas

saring, gelas ukur (Pyrex), botol kaca gelap 500 ml, pH meter digital (Martini Instrument, USA), autoklaf, buret, klem dan statif, refractometer gatago, labu takar 5 ml dan 100 ml (Pyrex), cup saos, erlenmeyer 250 ml (Pyrex), gelas beaker (Pyrex), pipet ukur, boult, pipet tetes, mikropipet, *waterbath*, destilator (Behrotest), tabung reaksi (Pyrex), vortex (Labnet), kromatografi gas (Shimadzu C-R6A chromatopac), spektrofotometer, termometer, tisu, rak tabung reaksi serta kertas label.

### Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap pola faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama adalah konsentrasi starter (S), yang terdiri dari tiga taraf yaitu :

S1 = konsentrasi starter 10% (v/v)

S2 = konsentrasi starter 15% (v/v)

S3 = konsentrasi starter 20% (v/v)

Faktor kedua adalah konsentrasi gula (G), yang terdiri dari tiga taraf yaitu :

G1 = konsentrasi gula 20% (b/v)

G2 = konsentrasi gula 25% (b/v)

G3 = konsentrasi gula 30% (b/v)

Dari perlakuan diperoleh 9 kombinasi perlakuan yang masing-masing perlakuan diulang sebanyak dua kali sehingga diperoleh 18 unit percobaan.

### Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini terdiri dari beberapa tahap yaitu persiapan sampel dan sterilisasi alat, pembuatan starter wine jahe, dan pembuatan wine jahe.

### Persiapan Sampel dan Sterilisasi Alat

Jahe gajah disortasi, dikupas kulitnya, dicuci dengan air mengalir lalu dipotong tipis-tipis agar

jahe terekstrak dengan optimal. Sterilisasi botol kaca gelap 500 ml dan botol kaca 4 liter untuk pembuatan starter dilakukan dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Sterilisasi centong sayur, selang, kain saring, corong dan wadah dilakukan dengan merebus selama 10 menit, serta dilakukan sterilisasi pH meter, gelas beker, gelas ukur, termometer dan pisau dengan sterilisasi menggunakan alkohol. Seluruh alat lalu diangkat dan dikeringkan.

### **Pembuatan Starter Wine**

Jahe ditimbang sebanyak 320 gram, ditambahkan air dengan perbandingan jahe : air adalah 1 : 5 atau 320 gram jahe : 1600 ml air, ditambahkan bubuk natrium metabisulfit 50 ppm (80 mg) kemudian diekstrak selama 30 menit pada suhu 63°C. Ekstrak jahe lalu disaring menggunakan kain yang telah direbus sebelumnya. Filtrat kemudian ditambahkan gula pasir (sukrosa) sebanyak 10% volume ekstrak atau 160 gram (Sudjatha dan Wisaniyasa, 2015), dipasteurisasi pada suhu 63°C selama beberapa menit disertai dengan pengadukan untuk memudahkan gula larut. Pasteurisasi dihentikan jika seluruh gula sudah larut lalu didinginkan hingga suhunya 30°C. pH larutan lalu diatur hingga mencapai pH 4 menggunakan asam sitrat untuk menurunkan pH, ditambahkan ragi roti instan (*Saccharomyces cerevisiae*) merk fermipan sebanyak 2% (26 gram), starter jahe lalu dibotolkan. Mulut botol ditutup aluminium foil, dimasukkan selang yang terhubung dengan botol berisi air bersih untuk keluarnya CO<sub>2</sub> selama fermentasi. Mulut botol juga ditutup dengan plastisin, lalu difermentasi pada suhu ruang selama 24 jam.

### **Pembuatan Wine Jahe**

Jahe ditimbang sebanyak 1200 gram, ditambahkan air dengan perbandingan jahe : air adalah 1 : 5 atau 1200 gram jahe : 6000 ml air, ditambahkan natrium metabisulfit 50 ppm (300 mg) kemudian diekstrak selama 30 menit pada suhu 63°C. Setelah itu ekstrak jahe disaring menggunakan kain saring dan pH filtrat diatur hingga mencapai 4,0. Filtrat selanjutnya dibagi menjadi tiga bagian dan masing-masing ditambahkan gula sesuai perlakuan yaitu 20%, 25% atau 30%. Dipasteurisasi pada suhu 63°C selama beberapa menit disertai dengan pengadukan untuk memudahkan gula larut. Pasteurisasi dihentikan jika seluruh gula sudah larut lalu didinginkan hingga suhunya 30°C. Filtrat diaduk dan ditambahkan starter 10%, 15% atau 20%. Sebelum starter ditambahkan, pantat botol digojok perlahan agar starter yang ditambahkan homogen. Pengisian wine dalam botol dilakukan maksimal tiga perempatnya atau 375 ml dalam botol 500 ml. Botol ditutup menggunakan aluminium foil dengan selang yang dihubungkan dengan botol berisi air bersih. Bagian atas lubang masuknya selang ditutup menggunakan plastisin agar selang tidak bergeser dan mencegah udara masuk. Pemasangan selang bertujuan sebagai saluran keluarnya CO<sub>2</sub> yang dihasilkan saat fermentasi berlangsung. Wine difermentasi dalam kondisi anaerob selama 14 hari pada suhu ruang.

### **Parameter Yang Diamati**

Parameter yang diamati yaitu kadar etanol dengan Gas Chromatography (AOAC, 1987), gula reduksi dengan metode Nelson Somogyi (Sudarmadji *et al.*, 1984), total asam dengan metode titrasi (Apriyanto, 1989), derajat keasaman (pH) menggunakan pH meter digital (AOAC,

1995), total padatan terlarut dilakukan menggunakan refraktrometer (Harijono *et al.*, 2001), dan evaluasi sensoris dengan uji hedonik terhadap rasa, warna, aroma dan penerimaan keseluruhan serta uji skoring terhadap rasa manis dan pahit menurut Soekarto (1985).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kadar Etanol

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara konsentrasi starter dan konsentrasi gula berpengaruh tidak nyata ( $P>0,05$ ) terhadap kadar etanol wine jahe, sedangkan pengaruh masing-masing perlakuan konsentrasi starter dan konsentrasi gula memberikan pengaruh nyata ( $P<0,05$ ). Nilai rata-rata kadar etanol wine jahe dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Nilai rata-rata total etanol wine jahe**

Konsentrasi Starter	Konsentrasi Gula			$\bar{X}$
	20%	25%	30%	
10%	7,68 ± 0,06	8,38 ± 0,08	6,82 ± 0,07	7,63 ± 0,70 a
15%	7,45 ± 0,66	8,78 ± 0,01	6,97 ± 0,01	7,73 ± 0,89 a
20%	6,99 ± 0,01	8,16 ± 0,08	6,61 ± 0,03	7,25 ± 0,72 b
$\bar{X}$	7,37 ± 0,43 b	8,44 ± 0,29 a	6,80 ± 0,17 c	

Keterangan : Huruf yang sama dibelakang nilai rata-rata pada baris yang sama atau dibawah nilai rata-rata pada kolom yang sama menunjukkan perlakuan tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ )

Nilai rata-rata kadar etanol wine jahe berkisar antara 6,61% - 8,78%. Nilai terendah terdapat pada perlakuan konsentrasi starter 20% dan konsentrasi gula 30%, sedangkan nilai tertinggi adalah konsentrasi starter 15% dan konsentrasi gula 25%. Peningkatan penambahan starter mempengaruhi kadar etanol wine jahe. Semakin banyak konsentrasi starter yang ditambahkan dapat meningkatkan kadar etanol wine. Akan tetapi pada penambahan starter tertinggi yaitu 20% nilai kadar etanol wine jahe mengalami penurunan. Hal ini karena penambahan starter 20% mikroanya terlalu banyak dibandingkan nutrisi sehingga menyebabkan *yeast* saling bersaing mendapatkan nutrisi dan lemah dalam memproduksi alkohol. *Yeast* lebih banyak menggunakan nutrisi untuk bertahan hidup dari

pada merombak gula menjadi alkohol (Febriana *et al.*, 2018).

Pada perlakuan penambahan gula dapat dilihat bahwa penambahan gula hingga batas tertentu menyebabkan kadar etanol wine jahe meningkat. Kadar etanol wine jahe meningkat sesuai dengan konsentrasi gula yang terkandung pada medium. Semakin banyak substrat dalam medium untuk *yeast* bermetabolisme, maka menghasilkan etanol yang semakin banyak, namun ada batasan maksimal konsentrasi substrat untuk proses fermentasi alkohol (Gunam *et al.*, 2018).

Batas maksimal konsentrasi substrat untuk fermentasi alkohol pada pembuatan wine jahe terlihat dari kadar etanol dengan penambahan gula 30% yang mengalami penurunan. Hal ini disebabkan karena pada konsentrasi gula 30% tekanan osmotiknya terlalu tinggi yang



menyebabkan *yeast* tidak aktif lagi mengonversi gula (Gunam dan Wrasati, 2009). Konsentrasi gula di luar sel yang terlalu tinggi menyebabkan besarnya perbedaan konsentrasi dan tekanan osmosis antara lingkungan dengan cairan sel sehingga *yeast* kehilangan air akibat berada dalam larutan hipertonik. Hal tersebut menyebabkan plasmolysis yaitu dinding sel mengalami denaturasi protein yang mengakibatkan sel terganggu dan akhirnya mati. Kadar etanol wine jahe dengan konsentrasi starter dan gula yang memenuhi syarat mutu wine buah menurut SNI 01-4019-1996 sebanyak 8 – 20% (v/v) adalah konsentrasi starter 10% dan gula 25 %, starter 15% dan gula 25% serta starter 20% dan gula 25% yaitu 8,38%, 8,78% dan 8,16%. Rendahnya kadar etanol

juga dikaitkan dengan tingginya total asam yang diperoleh yang melebihi SNI. Alkohol yang telah terbentuk menurun akibat teroksidasi menjadi asetaldehid dan oksidasi lanjut akan menghasilkan asam asetat (Buckle, K. A, 1987 dalam Sugiyatno, 2018). Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara konsentrasi starter dan konsentrasi gula berpengaruh

### Gula Reduksi

Hasil sidik ragam menunjukkan interaksi antara konsentrasi starter dan konsentrasi gula berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap gula reduksi wine jahe. Nilai rata-rata gula reduksi dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Nilai rata-rata gula reduksi wine jahe**

Konsentrasi Starter	Konsentrasi Gula		
	20%	25%	30%
10%	2,61 ± 0,05 b	1,70 ± 0,03 c	5,03 ± 0,10 a
15%	2,58 ± 0,03 b	1,41 ± 0,01 c	3,86 ± 0,06 a
20%	2,95 ± 0,03 b	1,71 ± 0,03 c	5,73 ± 0,06 a

Keterangan : Huruf yang sama dibelakang nilai rata-rata pada baris yang sama atau dibawah nilai rata-rata pada kolom yang sama menunjukkan perlakuan tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ )

Nilai rata-rata gula reduksi wine jahe berkisar antara 1,41% - 5,73%. Nilai gula reduksi terendah terdapat pada perlakuan konsentrasi starter 15% dan gula 25%, sedangkan nilai tertinggi terdapat pada perlakuan konsentrasi starter 20% dan konsentrasi gula 30%. Pada penambahan starter dapat dilihat bahwa semakin banyak penambahan starter maka gula reduksi wine jahe semakin rendah karena *yeast* yang

tumbuh selama fermentasi akan mengubah gula dalam substrat untuk memproduksi etanol, sehingga semakin banyak konsentrasi starter yang ditambahkan maka semakin banyak gula yang digunakan oleh *yeast* sehingga gula reduksi semakin sedikit. Akan tetapi penambahan starter yang terlalu banyak menyebabkan gula reduksi wine jahe tinggi karena menyebabkan kompetisi dalam pemenuhan nutrisi yang mengakibatkan

pembentukan enzim dan laju metabolisme *yeast* dalam mengubah gula terhambat. Terhambatnya aktivitas *yeast* menyebabkan banyaknya gula yang tidak difermentasi sehingga gula reduksi akan semakin tinggi.

Konsentrasi gula tertinggi menghasilkan total padatan terlarut tertinggi. Hal ini karena banyaknya gula yang ditambahkan menyebabkan *yeast* tidak optimum mengonversi gula sehingga masih banyak gula sisa. Penurunan gula selama fermentasi mengindikasikan adanya penggunaan glukosa oleh *yeast*. Glukosa digunakan *yeast* untuk

tumbuh dan berkembangbiak serta menghasilkan alkohol, sehingga semakin tinggi alkohol wine akan menyebabkan kadar gula reduksi semakin rendah. Konsentrasi gula awal yang terlalu tinggi mengakibatkan konsentrasi gula sisa tinggi sehingga kualitas wine kurang bagus (Ariyanto *et al.*, 2013).

### Total Asam

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara konsentrasi starter dan konsentrasi gula berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap total asam wine jahe. Nilai rata-rata total asam wine jahe dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3. Nilai rata-rata total asam wine jahe**

Konsentrasi Starter	Konsentrasi Gula		
	20%	25%	30%
10%	0,32 ± 0,001 b a	0,31 ± 0,003 b ab	0,35 ± 0,002 a b
15%	0,31 ± 0,001 b a	0,30 ± 0,001 c c	0,34 ± 0,001 a c
20%	0,32 ± 0,003 b a	0,31 ± 0,003 b a	0,37 ± 0,003 a a

Keterangan : Huruf yang sama dibelakang nilai rata-rata pada baris yang sama atau dibawah nilai rata-rata pada kolom yang sama menunjukkan perlakuan tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ).

Nilai rata-rata total asam wine jahe berkisar antara 0,30% - 0,37%. Nilai total asam terendah terdapat pada perlakuan konsentrasi starter 15% dan konsentrasi gula 25%, sedangkan nilai tertinggi terdapat pada perlakuan konsentrasi starter 20% dan konsentrasi gula 30%. Pada perlakuan penambahan gula dapat dilihat bahwa terjadi penurunan total asam seiring penambahan gula pada wine jahe hingga penambahan gula tertentu namun selanjutnya total asam mengalami peningkatan. Hal ini disebabkan karena dengan konsentrasi gula yang semakin tinggi maka kadar alkohol yang dihasilkan semakin tinggi, sedangkan asam merupakan hasil samping fermentasi untuk

menghasilkan alkohol. Dengan semakin tinggi kadar alkohol yang dihasilkan maka bakteri pembentuk asam akan semakin terhambat pertumbuhannya, sehingga total asam yang dihasilkan akan semakin rendah (Gunam *et al.*, 2018). Total asam pada penambahan gula 30% yang tinggi disebabkan karena gula yang terlalu tinggi menghambat aktivitas *yeast*. Seperti dijelaskan diatas aktivitas *yeast* yang terhambat menyebabkan alkohol rendah dan total asam tinggi karena bakteri pembentuk asam tidak terhambat pertumbuhannya.

Menurut SNI 01-4019-1996 batas total asam pada wine yaitu 0,2%, dengan demikian semua

perlakuan wine jahe yang dihasilkan tidak memenuhi standar SNI yang telah ditetapkan. Menurut Gunam *et al.*, (2018) apabila total asam yang terdeteksi melebihi batas total asam maksimum, maka wine diindikasikan terkontaminasi bakteri seperti bakteri *Acetobacter aceti*. Adanya bakteri *Acetobacter aceti* ini disebabkan karena kurang aseptisnya proses pembuatan atau karena adanya oksigen yang masuk saat proses fermentasi berlangsung,

sehingga bakteri kontaminan bisa hidup dan berkembang yang menyebabkan wine asam.

#### Derajat Keasaman (pH)

Hasil sidik ragam menunjukkan interaksi antara konsentrasi starter dan konsentrasi gula berpengaruh tidak nyata ( $P>0,05$ ) terhadap derajat keasaman (pH) wine jahe, sedangkan pengaruh masing-masing perlakuan konsentrasi starter dan konsentrasi gula memberikan pengaruh nyata ( $P<0,05$ ). Nilai rata-rata derajat keasaman (pH) dapat dilihat pada Tabel 4.

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

Konsentrasi Starter	Konsentrasi Gula			$\bar{X}$ Konsentrasi Starter
	20%	25%	30%	
10%	3,47 ± 0,01	3,55 ± 0,01	3,45 ± 0,00	3,49 ± 0,05 b
15%	3,48 ± 0,02	3,56 ± 0,00	3,47 ± 0,01	3,50 ± 0,05 a
20%	3,47 ± 0,04	3,52 ± 0,00	3,42 ± 0,01	3,47 ± 0,05 c
$\bar{X}$ Rasio	3,47 ± 0,02 b	3,54 ± 0,02 a	3,45 ± 0,02 c	

Keterangan : Huruf yang sama dibelakang nilai rata-rata pada baris yang sama atau dibawah nilai rata-rata pada kolom yang sama menunjukkan perlakuan tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ).

Nilai rata-rata derajat keasaman (pH) wine jahe berkisar antara 3,42 – 3,56. Nilai derajat keasaman (pH) terendah terdapat pada konsentrasi starter 20% dan konsentrasi gula 30%, sedangkan derajat keasaman (pH) tertinggi terdapat pada perlakuan konsentrasi starter 15% dan konsentrasi gula 25%. Pada perlakuan penambahan gula dapat terlihat bahwa peningkatan penambahan gula menyebabkan pH meningkat. Hal ini disebabkan karena gula yang ditambahkan dalam pembuatan wine adalah untuk memacu aktifitas *yeast* sehingga menghasilkan alkohol lebih tinggi. Semakin tinggi alkohol yang dihasilkan maka bakteri pembentuk asam pertumbuhannya akan terhambat yang menyebabkan produksi asam rendah (Gunam *et al.*, 2018). Produksi asam yang rendah akan

menyebabkan derajat keasaman wine tinggi. Hal ini sesuai dengan Yusufu *et al.*, (2018) yang mengatakan bahwa penurunan pH setelah fermentasi mengindikasikan terjadinya produksi asam dalam media fermentasi. Asam yang terbentuk dalam wine disebabkan oleh bakteri pembentuk asam asetat yang tumbuh dan mengubah etanol menjadi asam asetat (Mas *et al.*, 2014 dalam Lohenapessy *et al.*, 2017).

#### Total Padatan Terlarut

Hasil sidik ragam menunjukkan interaksi konsentrasi starter dan konsentrasi gula berpengaruh nyata ( $P<0,05$ ) terhadap total padatan terlarut wine jahe. Nilai rata-rata total padatan terlarut wine jahe dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5. Nilai rata-rata total padatan terlarut wine jahe**

Konsentrasi Starter	Konsentrasi Gula		
	20%	25%	30%
10%	7,05 ± 0,07 c a	8,30 ± 0,00 b a	12,20 ± 0,14 a b
15%	7,00 ± 0,28 c a	7,65 ± 0,07 b b	11,05 ± 0,07 a c
20%	7,25 ± 0,07 c a	8,35 ± 0,07 b a	14,45 ± 0,21 a a

Keterangan : Huruf yang sama dibelakang nilai rata-rata pada baris yang sama atau dibawah nilai rata-rata pada kolom yang sama menunjukkan perlakuan tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ).

Nilai rata-rata total padatan terlarut wine jahe berkisar antara 7,00 % – 14,45% brix. Nilai total padatan terlarut terendah terdapat pada perlakuan konsentrasi starter 15% dan konsentrasi gula 20%, sedangkan nilai total padatan terlarut tertinggi terdapat pada perlakuan konsentrasi starter 20% dan konsentrasi gula 30%. Pada perlakuan penambahan starter dapat terlihat bahwa semakin banyak starter yang ditambahkan hingga batas tertentu menyebabkan semakin rendah total padatan terlarutnya. Hal ini disebabkan karena semakin banyak starter maka semakin banyak sel *yeast* yang akan mengubah total padatan terlarut yang sebagian besar adalah gula untuk fermentasi. Semakin banyak total padatan yang diubah oleh *yeast* maka total padatan terlarutnya semakin rendah. Pada perlakuan penambahan gula dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi gula menyebabkan semakin meningkatnya total padatan terlarut wine jahe. Hal ini disebabkan karena sebagian gula yang tidak terfermentasi akibat aktivitas *yeast* yang mulai terhambat pada konsentrasi gula yang lebih tinggi. Pada

konsentrasi gula yang tinggi akan terjadi perbedaan konsentrasi dan tekanan osmosis antara lingkungan dengan cairan sel *yeast*, sehingga *yeast* akan kehilangan air akibat berada dalam larutan hipertonik yang akhirnya menyebabkan plasmolisis dan akhirnya sel mati. Hal tersebut akhirnya menyebabkan banyak gula yang tidak dikonversi sehingga total padatan terlarut wine tinggi. Menurut Simanjuntak *et al.*, (2017) dalam Pratiwi *et al.*, (2019) penambahan gula menghasilkan nilai total padatan terlarut yang semakin tinggi karena gula (sukrosa) tersusun atas glukosa dan fruktosa dan sangat mudah larut di dalam air, sehingga semakin banyak fruktosa dalam bahan maka semakin banyak total padatan dalam larutan tersebut.

#### Evaluasi Sensoris

Evaluasi sifat sensoris wine jahe dengan perlakuan konsentrasi starter dan konsentrasi gula yang berbeda dilakukan dengan uji hedonik terhadap warna, aroma, rasa dan penerimaan keseluruhan serta uji skoring terhadap rasa manis dan rasa pahit.

**Tabel 6. Nilai rata-rata hedonik warna wine jahe**

Konsentrasi Starter	Konsentrasi Gula	Hedonik
10%	20%	3,93 ± 0,59a
	25%	4,13 ± 0,52a
	30%	3,87 ± 0,52a
15%	20%	4,00 ± 0,38a
	25%	4,07 ± 0,46a
	30%	3,93 ± 0,46a
20%	20%	4,00 ± 0,53a
	25%	4,07 ± 0,59a
	30%	3,93 ± 0,59a

Keterangan: Huruf yang sama di belakang nilai rata-rata pada kolom yang sama menunjukkan perlakuan tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ). Keterangan angka uji hedonik: 5= sangat suka, 4= suka, 3= biasa, 2= tidak suka, 1= sangat tidak suka.

### Warna

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi starter dan gula berpengaruh tidak nyata ( $P>0,05$ ) terhadap hedonik warna wine jahe. Nilai rata-rata penilaian hedonik warna wine jahe dapat dilihat pada Tabel 6.

Nilai rata-rata hedonik warna wine jahe dengan konsentrasi starter dan konsentrasi gula berkisar antara 3,93 – 4,13 dengan kriteria warna wine jahe disukai. Menurut panelis warna wine

jahe setiap perlakuan memiliki warna yang sangat mirip yaitu cenderung bening kuning keemasan dan tidak keruh.

### Aroma

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi starter dan gula berpengaruh tidak nyata ( $P>0,05$ ) terhadap hedonik aroma wine jahe. Nilai rata-rata penilaian hedonik aroma wine jahe dapat dilihat pada Tabel 7.

**Tabel 7. Nilai rata-rata hedonik aroma wine jahe**

Konsentrasi Starter	Konsentrasi Gula	Hedonik
10%	20%	3,47 ± 0,83a
	25%	3,80 ± 0,56a
	30%	3,60 ± 0,72a
15%	20%	3,67 ± 0,72a
	25%	3,80 ± 0,68a
	30%	3,67 ± 0,82a
20%	20%	3,53 ± 0,74a
	25%	3,73 ± 0,70a
	30%	3,47 ± 0,83a

Keterangan : Huruf yang sama dibelakang nilai rata-rata pada kolom yang sama menunjukkan perlakuan tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ). Keterangan angka uji hedonik: 5= sangat suka, 4= suka, 3= biasa, 2= tidak suka, 1= sangat tidak suka.

Nilai rata-rata penilaian hedonik terhadap aroma wine jahe berkisar antara 3,47-3,80 dengan

kriteria aroma wine jahe biasa hingga suka. Aroma pada wine jahe terbentuk karena adanya alkohol,

metabolit sekunder yaitu asam-asam organik, dan ester yang merupakan komponen utama pembentuk aroma dan flavor wine. Aroma wine jahe yang dihasilkan lebih didominasi oleh aroma alkohol dipadukan dengan sedikit aroma asam dan sangat sedikit aroma manis. Menurut sebagian panelis aroma alkohol yang lebih mendominasi pada wine jahe menutupi aroma khas dari jahe sehingga aroma khas jahe kurang.

### Rasa

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi starter dan gula berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap hedonik rasa wine jahe. Nilai rata-rata hedonik rasa wine jahe berkisar antara 2,73 – 4,00 dengan kriteria biasa hingga suka.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi starter dan gula berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap skor rasa manis wine jahe. Skor rasa manis wine jahe berkisar antara 1,33 – 3,00 dengan kriteria tidak manis hingga manis.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi starter dan gula berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap skor rasa pahit wine jahe. Skor rasa pahit wine jahe berkisar antara 1,8 – 3,00 dengan kriteria agak pahit hingga pahit. Nilai rata-rata penilaian hedonik rasa serta skoring rasa manis dan pahit wine jahe dapat dilihat pada Tabel 8.

Wine jahe yang dihasilkan memiliki rasa yang dominan pahit dengan sedikit rasa asam dan manis yang berbeda antar perlakuan. Wine jahe dengan penambahan starter 20% dan gula 30% menjadi yang paling disukai panelis dengan kriteria rasa manis dan agak pahit. Wine jahe yang disukai panelis adalah wine jahe yang terdapat rasa manis, tidak terlalu pahit serta sedikit rasa asam. Perbedaan rasa manis yang dihasilkan adalah karena penambahan gula yang semakin banyak menyebabkan masih banyaknya gula yang tidak habis difermentasi oleh *yeast* selama proses fermentasi. Semakin manis wine jahe yang dihasilkan maka rasa pahit dari wine jahe yang kurang disukai konsumen akan semakin tertutupi.

**Tabel 8. Nilai rata-rata hedonik rasa wine jahe**

Konsentrasi Starter	Konsentrasi Gula	Hedonik	Skoring Rasa Manis	Skoring Rasa Pahit
10%	20%	2,80 ± 0,94c	1,40 ± 0,74b	3,00 ± 0,65a
	25%	3,00 ± 0,93c	1,87 ± 0,64b	2,67 ± 0,62ab
	30%	3,73 ± 0,80ab	3,00 ± 0,85a	1,80 ± 0,56d
15%	20%	2,73 ± 1,04c	1,33 ± 0,49b	2,93 ± 0,59ab
	25%	2,93 ± 0,88c	1,80 ± 0,56b	2,53 ± 0,64abc
	30%	3,73 ± 0,96ab	2,87 ± 0,74a	2,07 ± 0,59cd
20%	20%	2,93 ± 0,88c	1,40 ± 0,63b	2,80 ± 0,56ab
	25%	3,07 ± 0,80bc	1,67 ± 0,62b	2,47 ± 0,64bc
	30%	4,00 ± 0,76a	3,00 ± 0,85a	2,07 ± 0,70cd

Keterangan : Huruf yang sama dibelakang nilai rata-rata pada kolom yang sama menunjukkan perlakuan tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ). Kriteria hedonik : 5 = sangat suka, 4 = suka, 3 = biasa, 2 = tidak suka, 1 = sangat tidak suka. Keterangan angka skoring rasa manis: 4 = sangat manis, 3 = manis, 2 = agak manis, 1 = tidak manis. Keterangan angka skoring rasa pahit : 4 = sangat pahit, 3 = pahit, 2 = agak pahit, 1 = tidak pahit

**Tabel 11. Nilai rata-rata penerimaan keseluruhan wine jahe**

Konsentrasi Starter	Konsentrasi Gula	Hedonik
10%	20%	2,73 ± 0,70b
	25%	3,87 ± 0,74a
	30%	3,87 ± 0,83a
15%	20%	2,87 ± 0,64b
	25%	3,93 ± 0,70a
	30%	3,73 ± 1,03a
20%	20%	2,87 ± 0,74b
	25%	3,80 ± 0,68a
	30%	3,60 ± 0,83a

Keterangan : Huruf yang sama dibelakang nilai rata-rata pada kolom yang sama menunjukkan perlakuan tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ). Keterangan angka uji hedonik: 5= sangat suka, 4= suka, 3= biasa, 2= tidak suka, 1= sangat tidak suka.

### Penerimaan Keseluruhan

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi starter dan gula berpengaruh nyata ( $P<0,05$ ) terhadap hedonik penerimaan keseluruhan wine jahe. Nilai rata-rata penerimaan keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. menunjukkan bahwa nilai penerimaan keseluruhan wine jahe berkisar antara 2,73 – 3,93 dengan kriteria biasa sampai suka. Semakin tinggi penilaian panelis terhadap warna, aroma dan rasa maka semakin tinggi pula penilaian panelis terhadap penerimaan keseluruhan wine jahe.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa interaksi antara konsentrasi starter dan gula berpengaruh nyata terhadap nilai gula reduksi, total asam dan total padatan terlarut. Perlakuan penambahan starter dan gula berpengaruh nyata terhadap total etanol dan pH wine jahe, serta berpengaruh tidak nyata terhadap hedonik warna, aroma, rasa, penerimaan keseluruhan serta skoring rasa manis dan pahit.

Karakteristik wine jahe terbaik diperoleh dari perlakuan konsentrasi starter 15% dan gula 25% dengan kadar alkohol tertinggi yaitu sebesar 8,78%, gula reduksi terendah yaitu 1,41%, total asam terendah dan paling mendekati SNI yaitu 0,30%, pH tertinggi yaitu 3,56, total padatan terlarut 7,65%, serta sifat sensoris terhadap warna disukai, aroma disukai, rasa biasa dengan penilaian skoring rasa terhadap rasa manis dan pahit adalah agak manis dan pahit, serta penerimaan keseluruhan disukai.

### DAFTAR PUSTAKA

- AOAC (Association of Official Analytical Chemist). 1987. Official Methods of Analsys of AOAC International. Washington D.C.
- AOAC (Association of Official Analytical Chemist). 1995. Official Methods of Analsys of AOAC International. Virginia USA.
- Apriyantono, A., D. Fardiaz, N. L. Puspitasari, Sedarnawati dan S. Budiyanto. 1989. Analisis Pangan. IPB Press. Bogor.
- Ariyanto, H. D., F. Hidayatulloh, dan J. Murwono 2013. Pengaruh Penambahan Gula Terhadap Produktivitas Alkohol dalam

- Pembuatan Wine Berbahan Apel Buang (Reject) dengan Menggunakan Nopkor Mz 11. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*. 2(4) : 226-232
- Aryanta, I. W. R. 2019. Manfaat Jahe Untuk Kesehatan. *E-Jurnal Widya Kesehatan* 1(2).
- Badan Standarisasi Nasional. 1996. Anggur (Wine). SNI 01-4018-1996. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik. 2018. Statistik Tanaman Biofarmaka Indonesia. Jakarta : Badan Pusat Statistik
- Dias, S. S. J. Fernandes, T. Fernandes, P. Gaonkar, S. Gawas dan T. Shetye. 2018. Phytochemical screening and Antibacterial activity of Ginger wine. *International Journal of Home Science* 4(3) : 81-84.
- Febriana, I., Zurohaina, A. Zikri, dan A. Hatina. 2018. Pengaruh Konsentrasi Ragi Roti (*Saccharomyces cerevisiae*) dan Lama Fermentasi dalam Pembuatan Bioetanol Menggunakan Kulit Pisang. *Distilasi* 3(1) : 1-7
- Gunam, I.B.W., Arnatha, I.W., dan Lohenapessy, S. 2017. Pengaruh berbagai merek dried yeast (*Saccharomyces* sp.) dan pH awal fermentasi terhadap karakteristik wine salak Bali. *Jurnal Teknologi Industri & Hasil Pertanian* Vol. 22 (2).
- Gunam, I. B. W., L. P. Wrasati dan W. Setioko. 2009. Pengaruh Jenis dan Jumlah Penambahan Gula pada Karakteristik Wine Salak. *Jurnal Agrotekno* 15(1): 12-19 ISSN 0853-6414
- Gunam, I. B. W., N. N. S. Ardani dan N. S. Antara. 2018. Pengaruh Konsentrasi Starter dan Gula terhadap Karakteristik Wine Salak. *Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian Agrotechno* 3(1) : 289-297
- Harijono, K. Joni, M. Setyo dan Ani. 2001. Pengaruh Kadar Karaginan dan Total Padatan Terlarut Sari Buah Apel Muda terhadap Aspek Kualitas Permen Jelly. *Jurnal Teknologi Pertanian* 2 (2): 110 – 116.
- Hawusiwa, E. S., A. K. Wardani dan D. W. Ningtyas. 2015. Pengaruh Konsentrasi Pasta Singkong (*Manihot esculenta*) dan Lama Fermentasi Pada Proses Pembuatan Minuman Wine Singkong. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 3(1) : 147-155
- Kusumawati R., M.A. Irawan., dan A. Purbasari. 2013. Pengaruh Perbandingan Jumlah Starter Terhadap Proses Fermentasi Wine Apel Menggunakan Nopkor Mz-11. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri* 2(2) : 226-232
- Lohenapessy, S., I. B. W. Gunam dan I. W. Arnata. 2017. Pengaruh Berbagai Merek Fried Yeast (*Saccharomyces* sp.) dan pH Awal Fermentasi Terhadap Karakteristik Wine Salak Bali. *Jurnal Teknologi Industri & Hasil Pertanian* 22(2).
- Pratiwi, A. L., A. S. Duniaji dan I. W. R. Widarta. 2019. Pengaruh Penambahan High Fructose Syrup (HFS-55) Terhadap Karakteristik Red Wine Kelopak Bunga Rosela (*Hibiscus sabdariffa* L.). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan* 8(4) : 2527-8010
- Pratiwi, R., I. B. W. Gunam dan N. S. Antara. 2019. Pengaruh Penambahan Gula dan Konsentrasi Starter Khamir Terhadap Karakteristik Wine Buah Naga Merah. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri* 7(2) : 268-278
- Rahayu, E. S. dan K.R. Kuswanto. 1988. Teknologi Pengolahan Minuman Beralkohol. PAU Pangan dan Gizi. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Sudjatha, W. dan N. W. Wisaniyasa. 2015. Wine. Program Studi Teknologi Pertanian Universitas Udayana
- Sugiyatno, D. 2018. Pengaruh Jenis Gula pada Pembuatan Wine Dari Jeruk Siam (*Citrus nobilis*) Terhadap Cita Rasa dan Kadar Etanol Wine. Skripsi. Fakultas Kerguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.
- Varghese, D. J., dan N. Vyas. 2020. Ginger Fermentation and Their Antimicrobial Activity *UGC Care Journal* 40 (71).
- Wisaniyasa, N. W., I. N. K. Putra, dan N. N. Puspawati. 2017. Penuntun Praktikum Teknologi Fermentasi. Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Udayana, Bukit Jimbaran
- Yanti, L. Hernani dan S. Yuliani. 1992. Pembuatan Anggur Jahe. *Bul, Liuro* 7 (1)
- Yusufu, M. I., John P.G. dan Ahemen S. A. 2018. Production and Quality Evaluation of Wine from Watermelon Juice and Ginger Extract. *Journal of Human Nutrition & Food Science* 6 (1): 1122