

Biochemical and Organoleptic Characterization of Tamarillo Wine as Alternative Base Material for Alcoholic Beverage Production

Antonia P. Bao^{1*}, Umbu N. Limbu¹, Fransiska So'o³

¹Program Studi Biologi Terapan, Sekolah Tinggi Pertanian Flores Bajawa, Bajawa, Indonesia;

²Program Studi Agroteknologi, Sekolah Tinggi Pertanian Flores Bajawa, Bajawa, Indonesia;

Article History

Received : October 20th, 2024

Revised : November 10th, 2024

Accepted : November 30th, 2024

*Corresponding Author:

Antonia P. Bao, Program Studi Biologi Terapan, Sekolah Tinggi Pertanian Flores Bajawa, Bajawa, Indonesia;
Email: taniabao03@gmail.com

Abstract: The Tamarillo fruit, commonly known as the Dutch Eggplant (*Solanum betaceum*), is one of the tropical fruits that thrives in the Bajawa region of Ngada Regency. However, the fruit is still consumed directly or without further processing into food or beverage products. A study aimed at determining the effect of the concentration of tamarillo fruit on the biochemical and organoleptic characteristics of tamarillo wine. The biochemical characteristics to be measured include ethanol content, reducing sugar content, total acidity, pH, antioxidant content, as well as the number of live and dead yeast. Meanwhile, organoleptic aspects include color, clarity, aroma, taste, and the preferences of the panelists. The research method used is a completely randomized design with 3 treatments, namely the concentration of Dutch eggplant fruit: water ratios of 1:1, 1:2, and 1:3, with 3 replications for each treatment. The research results show that the wine made from starfruit with a concentration treatment of 1:3 has the highest biochemical characterization results, including ethanol content, total acidity, pH, antioxidants, viable yeast count, and dead yeast count, compared to the concentrations of 1:1 and 1:2. However, it has the lowest reducing sugar content. The organoleptic test shows that the wine with a treatment concentration of 1:3 has the highest scores for color, clarity, aroma, taste, and preference because it has a red color, clarity, fruity and alcoholic aroma, fruity and alcoholic taste, and is favored by the panelists.

Keywords: Biochemistry, fermentation, organoleptic, tamarillo, wine.

Pendahuluan

Buah Tamarillo atau yang biasanya dikenal dengan sebutan buah Terong Belanda (*Solanum betaceum*) merupakan jenis tanaman yang berasal dari keluarga terong-terongan (Suzanna *et al.*, 2019) dan juga salah satu buah tropis yang tumbuh subur di wilayah Bajawa, Kabupaten Ngada. Buah yang memiliki citarasa manis dan asam dengan tekstur yang kenyal dan berair tersebut sangat digemari oleh masyarakat. Namun, buah tersebut masih dikonsumsi secara langsung atau tidak adanya pengolahan lebih lanjut menjadi produk makanan ataupun minuman. Sehingga ketika musim panen, jika buah tersebut tidak laku di pasar maka hanya akan dimanfaatkan sebagai pakan ternak karena buah tersebut mudah rusak secara fisik, kimia

dan mikrobiologis sebab tingginya kadar air didalamnya (Sari *et al.*, 2018). Padahal banyak sekali inovasi yang dapat dilakukan dalam mengolah buah tersebut sehingga memiliki nilai ekonomis yang lebih tinggi salah satunya diolah menjadi produk minuman.

Minuman beralkohol merupakan salah satu minuman khas di wilayah Bajawa. Masyarakat Bajawa bahkan mengkonsumsi minuman beralkohol hampir setiap hari dan menjadi kewajiban dalam acara-acara adat dan acara lainnya untuk menyertakannya sebagai minuman pokok misalnya dalam acara reba, ka sa'o, beret ere, pesta nikah, sambut baru, hari raya keagamaan dan acara kematian (Laksana *et al.*, 2021). Terdapat beberapa jenis minuman beralkohol di wilayah tersebut yakni seperti moke putih, tuak atau arak dan moke merah

(Limbu *et al.*, 2024). Minuman-minuman beralkohol tersebut biasanya dibuat berbahan dasar air nira atau air pohon enau yang kemudian diproses sedemikian rupa untuk menjadi berbagai jenis minuman beralkohol (Bao, 2024). Moke putih dan arak tidak hanya menjadi minuman tradisional tetapi juga sebagai bentuk dari keramah tamahan dan kekeluargaan dari masyarakat Ngada khususnya wilayah Bajawa (Limbu *et al.*, 2024).

Wine merupakan minuman beralkohol yang diproduksi melalui fermentasi gula yang terkandung dalam buah anggur maupun buah-buahan lainnya yang kemudian diubah menjadi alkohol (Nge & Ballo, 2022). Wine juga dapat dibuat berbahan dasar buah-buahan yang biasanya disebut fruit wine. Beberapa wine juga memiliki tambahan rasa yang diperoleh dari bunga dan rempah-rempah (Hartley, 2017).

Penelitian Bao *et al.*, (2022) dalam penelitiannya menggunakan buah pepaya dan karika sebagai bahan dasar fermentasi wine. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa wine pepaya memiliki kadar etanol, gula reduksi, aktivitas enzim invertase, pH, dan betakaroten yang lebih tinggi dari pada wine karika sedangkan kadar total asam, flavonoid, polifenol, aktivitas antioksidan, jumlah sel khamir hidup dan mati yang dimiliki lebih rendah dari pada wine karika. Panelis lebih menyukai wine pepaya dari pada wine karika karena memiliki warna yang lebih kuning, lebih jernih, memiliki aroma buah dan alkohol, serta memiliki rasa buah dan alkohol.

Hasil penelitian Pasaribu *et al.*, (2024) membuat wine berbahan dasar limbah buah nangka dengan perlakuan konsentrasi buah:air sebanyak 1:1, 2:1, dan 1:2 serta perlakuan lama waktu fermentasi yakni 4, 8, dan 12 hari. Hasil menunjukkan bahwa Hasil penelitian ini adalah semakin lama waktu fermentasi maka semakin terjadi penurunan gula reduksi dan pH serta peningkatan kadar etanol, total asam, jumlah khamir hidup dan jumlah khamir mati pada setiap wine nangka dengan perbedaan konsentrasi. Wine limbah nangka dengan konsentrasi 2:1 memiliki kadar etanol, total asam, jumlah khamir hidup dan mati tertinggi serta memiliki pH terendah dari kedua perlakuan wine lainnya. Hasil penelitian Wijaya & Rinayanthi (2024) melakukan penelitian wine berbahan dasar buah nanas dan semangka. Hasil

penelitian menunjukkan penggunaan tuak sebagai pengganti ragi efektif digunakan dalam proses fermentasi wine dengan kadar alkohol sebesar 8% sedangkan menggunakan ragi wine hanya menghasilkan alkohol sebesar 6%.

Penelitian wine lainnya dilakukan oleh Stephanie *et al.*, (2019) berbahan dasar buah mangga kuwini dengan hasil penambahan gula pasir di awal fermentasi wine dapat meningkatkan kadar etanol pada wine. Hasil penelitian Pranadewi (2020) dengan penelitian mengenai wine salak baliwein memperoleh hasil persepsi konsumen terhadap Wine Salak Baliwein sebesar 3,41 dengan kategori baik. Indeks persepsi tertinggi adalah indikator keasaman dan panjang atau selesai (4,37 dengan kategori baik) dan indeks terendah adalah indikator manis (1,04 dengan kategori tidak sangat baik).

Buah terong belanda memiliki rasa yang manis, asam dan nutrisi yang tinggi sehingga berpotensi untuk dijadikan sebagai bahan dasar alternatif dalam fermentasi minuman beralkohol wine. Kandungan nutrisi dalam setiap 100 gram buah terong belanda mengandung kalori 48 kal, 1,5g protein, lemak 0,3 g, karbohidrat 11,30 g, kalium 0,28-0,38 mg, besi 0,3-0,9 mg, vitamin A 5600 SI, vitamin B 0,3-0,14 mg, vitamin C 15-42 g, vitamin B1 0,04 mg, vitamin E 2 g, serat 1,4-4,7 g, dan air 85 g (Situmorang, 2012). Syarat penggunaan buah menjadi bahan dasar fermentasi wine yakni memiliki kandungan nutrisi yang tinggi, mengandung gula yang cukup tinggi, memiliki aroma yang sedap dan mempunyai tingkat keasaman (Pawignya, 2010).

Semakin banyak jumlah gula atau glukosa dalam suatu bahan buah yang digunakan maka akan semakin banyak gula yang dirubah menjadi alkohol dengan konsentrasi yang tinggi (Tefa *et al.*, 2022). Selain itu, lama waktu fermentasi juga mempengaruhi hasil fermentasi (Maharani *et al.*, 2021), semakin lama waktu fermentasi jumlah alkohol yang dihasilkan semakin banyak (Kusuma *et al.*, 2019). Pengolahan buah terong belanda menjadi wine tersebut diharapkan dapat meningkatkan nilai ekonomis dari buah itu sendiri dan menjadi alternatif minuman beralkohol lainnya bagi masyarakat Bajawa, sehingga tidak hanya berbahan dasar air nira tetapi juga bisa menggunakan buah lokal lainnya sebagai hasil pangan lokal di wilayah tersebut.

Berdasarkan uraian di atas dilaksanakan penelitian ini sesuai dengan Restra STIPER FB yaitu mencoba mengangkat potensi pertanian lokal salah satunya yaitu buah terong belanda dengan melakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi buah terong belanda terhadap karakter biokimiawi dan organoleptik dari wine terong belanda. Karakter biokimiawi yang akan diukur meliputi kadar etanol, kadar gula reduksi, total asam, pH, kandungan antioksidan serta jumlah khamir hidup dan mati. Sedangkan organoleptik meliputi warna, kejernihan, aroma, rasa dan kesukaan panelis.

Bahan dan Metode

Jenis penelitian

Penelitian dilaksanakan dengan desain penelitian Rancangan Acak Lengkap dengan 3 perlakuan yakni konsentrasi buah terong belanda: air meliputi 1:1, 1:2 dan 1:3 dan digunakan 3 pengulangan untuk setiap perlakuan.

Prosedur penelitian

Prosedur penelitian meliputi pembuatan

filtrat buah, pembuatan starter wine, fermentasi wine, penjernihan wine, pengujian karakter biokimiawi, pengujian organoleptik dan analisis data (Bao, 2019). Pembuatan starter wine menggunakan ragi *Saccharomyces cerevisiae* strain Lalvin. Pembuatan starter dilakukan selama 2 hari sedangkan fermentasi wine akan dilakukan selama 12 hari, selanjutnya dilakukan penjernihan wine selama 30 hari dalam kulkas pada suhu 4°C. Pengujian karakter biokimiawi meliputi kadar etanol, kadar gula reduksi, total asam, pH, kandungan antioksidan serta jumlah khamir hidup dan mati dalam wine. Pengujian organoleptik dilakukan dengan menggunakan 35 orang panelis dan hal yang diuji meliputi warna, kejernihan, aroma, rasa dan kesukaan panelis terhadap wine. Data hasil pengamatan dianalisis dengan Uji One Way ANOVA menggunakan aplikasi GraphPad Prism 8.

Hasil dan Pembahasan

Setelah dilakukan fermentasi selama 12 hari dan penjernihan wine selama 30 hari, maka diperoleh hasil karakterisasi biokimiawi dan organoleptik wine terong belanda pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Karakterisasi Biokimiawi dan Organoleptik Wine Terong Belanda

No.	Parameter	Wine A (1:1)	Wine B (1:2)	Wine C (1:3)
1	Etanol (%)	3,71	4,68	5,25
2	Gula Reduksi (%)	0,0447	0,0396	0,0311
3	Total Asam (%)	0,33	0,45	0,68
4	Antioksidan (ppm)	4604,02	6209,67	8502,97
5	pH	4,62	4,55	4,43
6	Jumlah Khamir Hidup (sel/ml)	549.000	685.000	798.333
7	Jumlah Khamir Mati (sel/ml)	270.000	341.333	459.333
8	Warna	1,63	1,22	2,1
9	Kejernihan	1,47	1,4	2,72
10	Aroma	1,21	1,67	2,6
11	Rasa	1,48	1,25	2,5
12	Kesukaan	1,5	1,17	1,85

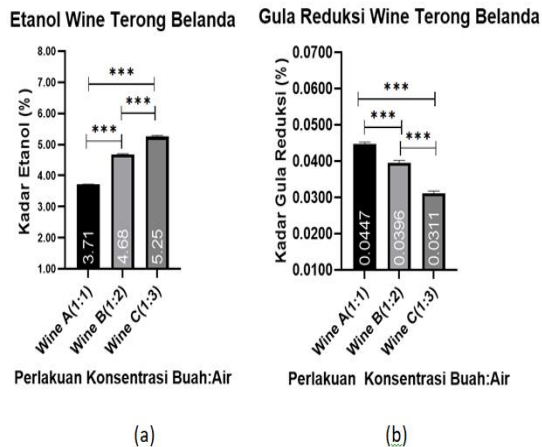
Pembahasan

Kadar Etanol dan Gula Reduksi Wine Terong Belanda

Berdasarkan gambar 1(a), kadar etanol dalam setiap perlakuan wine berbeda-beda. Kadar etanol tertinggi terdapat dalam wine terong belanda dengan perlakuan konsentrasi 1:3 yakni sebesar 5,25%. Sedangkan wine dengan perlakuan konsentrasi 1:1 memiliki kadar etanol

terendah yakni hanya sebesar 3,71%. Hal ini sejalan dengan kadar gula reduksi dalam wine perlakuan konsentrasi 1:3 yang memiliki kadar gula reduksi terendah yakni sekitar 0,0311%. Sedangkan wine perlakuan konsentrasi 1:1 memiliki kadar gula reduksi tertinggi yakni sebesar 0,0447% (gambar 1(b)). Banyaknya kadar etanol yang terbentuk diikuti dengan penurunan kadar gula reduksi dalam bahan fermentasi. Hal ini sejalan dengan teori yakni

etanol terbentuk dari glukosa yang terdapat dalam bahan fermentasi sehingga semakin lama proses fermentasi maka akan semakin banyak glukosa yang diubah menjadi etanol (Fahrizal, 2013).



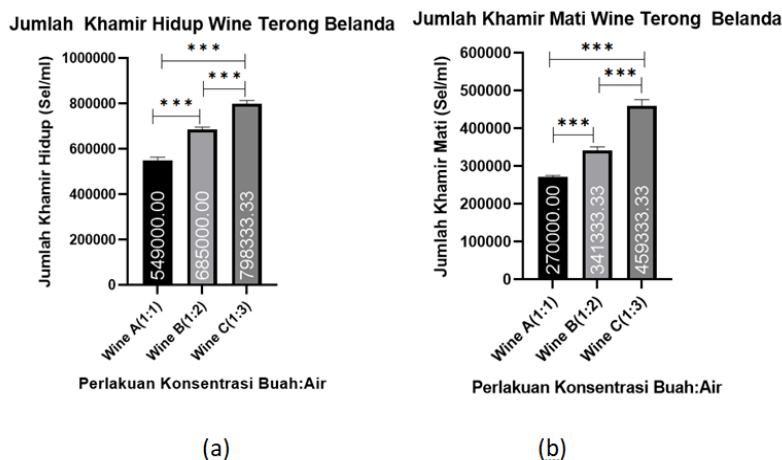
Gambar 1. Kandungan etanol (a) dan Gula Reduksi (b) pada Wine Terong Belanda dengan perlakuan konsentrasi buah:air yang berbeda.

Jumlah Khamir Hidup dan Khamir Mati dalam Wine Terong Belanda

Tingginya kadar etanol dan rendahnya kadar gula reduksi dalam wine perlakuan konsentrasi 1:3, sejalan dengan tingginya jumlah khamir hidup dalam perlakuan wine tersebut yakni sebesar 798.333 sel/ml (gambar 2(a)). Hal ini dikarenakan ketika jumlah khamir dalam bahan fermentasi tinggi, maka aktivitas metabolisme yang terjadi juga tinggi sehingga gula reduksi akan menurun dan diikuti dengan

pembentukan etanol yang semakin banyak sebagai hasil dari metabolisme sel khamir yang tinggi. Wine perlakuan konsentrasi 1:3 memiliki jumlah khamir hidup tertinggi karena konsentrasi air yang digunakan lebih banyak dari konsentrasi buah sehingga tingkat kemanisannya lebih rendah dari wine perlakuan konsentrasi lainnya yakni 1:1 dan 1:2 yang memiliki jumlah sel khamir lebih rendah. Adanya glukosa dalam bahan fermentasi mendukung pertumbuhan sel khamir, namun jika jumlahnya terlalu banyak maka sebaliknya dapat menghambat proses metabolisme dan pertumbuhan sel khamir. Gunam et al (2018) dalam Sastrawan (2022) menambahkan gula digunakan khamir untuk proses pertumbuhan dan berkembang biak dengan cara mengubah gula menjadi alkohol, namun jika jumlah gula terlalu banyak justru semakin menghambat metabolisme sel sehingga semakin banyak tersisa total padatan terlarut gula atau gula reduksi dalam wine.

Kadar gula reduksi yang semakin menurun selama masa fermentasi menyebabkan semakin banyak jumlah sel khamir yang mengalami kematian akibat berkurangnya sumber karbon sebagai bahan utama metabolisme. Wine perlakuan konsentrasi 1:3 memiliki jumlah sel khamir mati terbanyak yakni sebesar 459.333 sel/ml (gambar 2(b)) yang disebabkan oleh kadar gula reduksi atau substratnya yang sangat rendah sehingga akumulasi etanolnya yang tinggi dapat membunuh sel khamir secara tidak langsung (Purwoko, 2007).

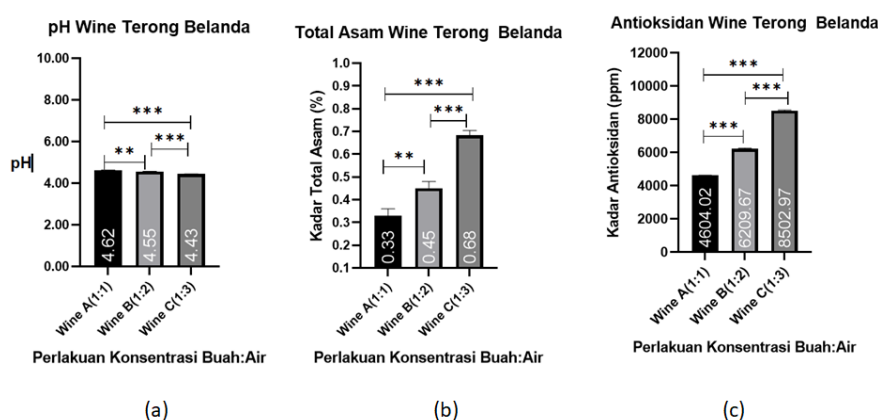


Gambar 2. Jumlah Khamir Hidup (a) dan Jumlah Khamir Mati (b) pada Wine Terong Belanda dengan perlakuan konsentrasi buah:air yang berbeda.

Total Asam, pH, dan Kadar Antioksidan dalam Wine Terong Belanda

Berdasarkan gambar 3(a), wine perlakuan konsentrasi 1:3 memiliki pH terendah yakni sebesar 4,43 sedangkan wine perlakuan konsentrasi 1:1 memiliki pH tertinggi yakni 4,62. Nilai pH yang rendah dipengaruhi oleh adanya asam-asam organik seperti asam laktat, asam asetat dan asam askorbat yang dihasilkan selama fermentasi wine berlangsung (Gunam et al, 2018). Selain itu, selama fermentasi juga dihasilkan H₂CO₃ yang terbentuk dari CO₂ yang bereaksi dengan H₂O sehingga menyebabkan bahan fermentasi menjadi asam yang ditunjukkan dengan pH yang rendah (Hawusiwa et al, 2015).

Adanya asam-asam yang terbentuk ketika proses fermentasi menyebabkan tingginya total asam dalam wine perlakuan konsentrasi 1:3 yakni sebesar 0,68% (gambar 3(b)). Tingginya total asam sejalan dengan kadar etanol yang meningkat. Selain itu, buah terong belanda memiliki cita rasa yang asam karena memiliki total asam sebesar 1,4% dalam 100g daging buahnya (Djufry dkk, 2016). Jika dilihat pada gambar 3(c), kadar antioksidan tertinggi dimiliki oleh wine perlakuan konsentrasi 1:3 yakni sebesar 8502,97ppm. Tingginya kadar antioksidan disebabkan oleh adanya senyawa fenolik yang terbentuk selama proses fermentasi wine berlangsung (Suhardini & Zubaidah, 2016).



Gambar 3. pH (a), Kadar Total Asam (b) dan Kadar Antioksidan (c) pada Wine Terong Belanda dengan perlakuan konsentrasi buah:air yang berbeda.

Data hasil pengukuran tiap parameter biokimiawi kemudian diuji menggunakan uji One Way ANOVA. Hasil pengujian menunjukkan perbedaan yang nyata pada wine terong belanda perlakuan konsentrasi buah:air terhadap kadar etanol, gula reduksi, pH, total asam, antioksidan, jumlah khamir hidup dan jumlah khamir mati. Terdapat perbedaan nyata antar perlakuan wine ditandai dengan ** dan *** $P \leq 0,001$ berdasarkan Uji One Way ANOVA.

Organoleptik Wine Terong Belanda Warna dan Kejernihan

Organoleptik wine terong belanda dilakukan oleh 35 orang panelis, hasil organoleptik yang diperoleh yakni pada gambar 5(a), warna wine konsentrasi 1:3 mendapat skor tertinggi yakni sebesar 2,10 karena warna wine konsentrasi tersebut terlihat lebih merah bila dibandingkan dengan wine konsentrasi 1:1 dan 1:2 yang terlihat berwarna merah

pucat/kecoklatan (gambar 4) karena masih adanya substrat tersisa sehingga mempengaruhi kenampakan warna wine. Wine konsentrasi 1:3 juga mendapatkan skor kejernihan tertinggi yakni 2,72 (gambar 5(b)) karena wine dengan konsentrasi ini memang terlihat jernih bila dibandingkan dengan wine konsentrasi lainnya yang terlihat keruh. Hal ini karena wine konsentrasi 1:3 memiliki konsentrasi air yang lebih banyak dari pada konsentrasi buah terong belanda sehingga substrat lebih cepat mengendap pada dasar wadah fermentasi dan lebih jernih.

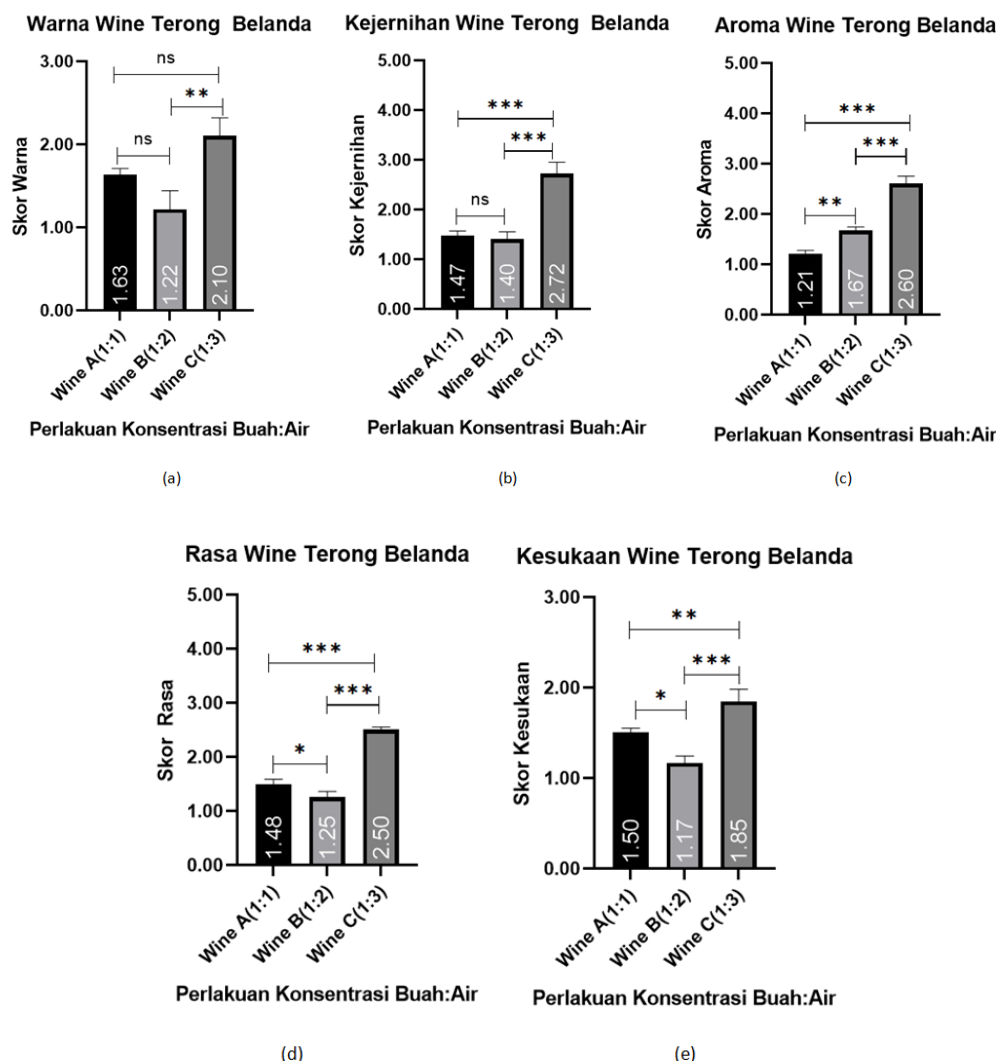


Gambar 4. Wine Terong Belanda dengan perlakuan konsentrasi buah:air yang berbeda.

Aroma dan Rasa

Wine dengan perlakuan konsentrasi 1:3 juga memiliki skor aroma yang lebih tinggi dari wine konsentrasi 1:1 dan 1:2 yakni sekitar 2,6 (gambar 5(c)) yang menandakan bahwa wine konsentrasi ini memiliki aroma buah dan alkohol. Sedangkan wine konsentrasi lainnya memiliki aroma buah terong belanda saja. Gambar 5(d) menunjukkan skor rasa wine dari setiap perlakuan. Dalam gambar tersebut dapat dilihat bahwa wine konsentrasi 1:3 memperoleh skor sebesar 2,5 yang menandakan bahwa konsentrasi

tersebut memiliki rasa buah dan alkohol. Sedangkan wine konsentrasi lainnya memiliki skor 1,48 dan 1,25 yang menandakan wine konsentrasi 1:1 dan 1:2 hanya memiliki rasa buah saja. Perbedaan aroma dan rasa tersebut dikarenakan kadar etanol dalam kedua wine konsentrasi 1:1 dan 1:2 sangat kecil yakni hanya sekitar 3,71% dan 4,68% sehingga aroma dan rasa buahnya lebih menyengat. Berbeda dengan wine konsentrasi 1:3 yang memiliki kadar etanol sebesar 5,25%.



Gambar 5. Hasil Uji Organoleptik Warna (a), Kejernihan (b), Aroma (c), Rasa (d) dan Kesukaan (e) pada Wine Terong Belanda dengan perlakuan konsentrasi buah:air yang berbeda.

Kesukaan

Berdasarkan keempat parameter organoleptik tersebut yakni warna, kejernihan, aroma dan rasa. Panelis menentukan kesukaan

terhadap wine dengan konsentrasi perbandingan buah:air yang berbeda tersebut. Wine konsentrasi 1:1 dan 1:2 tidak disukai oleh panelis, hal ini ditunjukkan dengan skor kesukaan sebesar 1,50

dan 1,17. Ketidak sukaan tersebut disebabkan oleh warnanya yang pucat, keruh dan hanya memiliki aroma serta rasa buah saja sehingga banyak panelis tidak menyukai wine dengan konsentrasi tersebut. Sedangkan wine konsentrasi 1:3 memiliki skor kesukaan sebesar 1,85 yang menandakan bahwa banyak panelis yang menyukai wine terong belanda dengan konsentrasi tersebut karena memiliki warna yang merah, jernih, aroma serta rasa buah dan alkohol (gambar 5(e)).

Data hasil organoleptik dianalisis menggunakan uji One Way ANOVA, hasil uji menunjukkan perbedaan yang nyata pada wine terong belanda perlakuan konsentrasi buah:air terhadap aroma, rasa dan kesukaan yang ditandai dengan *, ** dan *** $P \leq 0,001$ berdasarkan Uji One Way ANOVA. Sedangkan pada warna wine, tidak ada perbedaan nyata antara konsentrasi 1:1 dan 1:2 serta konsentrasi 1:1 dan 1:3. Pada kejernihan wine juga ditemukan tidak ada perbedaan nyata antara konsentrasi 1:1 dan 1:2 yang ditandai dengan ns $P \geq 0,001$ berdasarkan Uji One Way ANOVA.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang diperoleh, kesimpulan dari penelitian ini adalah wine terong belanda dengan perlakuan konsentrasi 1:3 memiliki hasil karakterisasi biokimiawi meliputi kadar etanol, total asam, pH, antioksidan, jumlah khamir hidup dan jumlah khamir mati tertinggi jika dibandingkan dengan konsentrasi 1:1 dan 1:2. Sedangkan memiliki kadar gula reduksi terendah. Hasil uji One Way ANOVA menunjukkan perbedaan yang nyata pada wine terong belanda perlakuan konsentrasi buah:air terhadap kadar etanol, gula reduksi, pH, total asam, antioksidan, jumlah khamir hidup dan jumlah khamir mati. Terdapat perbedaan nyata antar perlakuan wine ditandai dengan ** dan *** $P \leq 0,001$ berdasarkan Uji One Way ANOVA.

Hasil organoleptik menunjukkan bahwa wine perlakuan konsentrasi 1:3 memiliki skor warna, kejernihan, aroma, rasa dan kesukaan tertinggi karena memiliki warna yang merah, jernih, aroma buah dan alkohol, rasa buah dan alkohol, serta disukai oleh panelis. Hasil uji One Way ANOVA menunjukkan perbedaan yang nyata pada wine terong belanda perlakuan

konsentrasi buah:air terhadap aroma, rasa dan kesukaan yang ditandai dengan *, ** dan *** $P \leq 0,001$ berdasarkan Uji One Way ANOVA. Sedangkan pada warna wine, tidak ada perbedaan nyata antara konsentrasi 1:1 dan 1:2 serta konsentrasi 1:1 dan 1:3. Pada kejernihan wine juga ditemukan tidak ada perbedaan nyata antara konsentrasi 1:1 dan 1:2 yang ditandai dengan ns $P \geq 0,001$ berdasarkan Uji One Way ANOVA.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Kemendikbudristek selaku pemberi hibah dana penelitian dalam program PDP Afirmasi tahun 2024 dan LLDIKTI XV selaku penyalur dan fasilitator program PDP Afirmasi tahun 2024.

Referensi

- Bao, A.P. (2019). *Pengaruh Berbagai Macam Pepaya Terhadap Kadar Etanol dan Cita Rasa Wine Pepaya*. Unpublished Skripsi, Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.
- Bao, A.P., Nuringtyas, T.R., Retnaningrum, E. (2022). *Karakterisasi Biokimiawi, Mikrobiologis dan Fisikawi Wine papaya (Carica papaya L.) dan Wine Karika (Carica pubescens Lenne & K. Koch)*. Tesis. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta
- Bao, A.P., Limbu, U.N., & Azi, P.Y. (2024). Kajian Minuman Tradisional Moke Sebagai Objek Gastronomi pada Masyarakat Bajawa Kabupaten Ngada. *Jurnal Pertanian Unggul*, 3(1): 73-79.
- Djufry, F., Limbongan, J., Lade, N., & Saranga, B. (2016). Karakterisasi Tanaman Tamarillo di Sulawesi Selatan. *Buletin Plasma Nutfah*, 22(2):127-136.
- Fahrizal., Abubakar, Y., Muzaifa, M., & Muslim. (2013). The Effect of Temperature and Length of Fermentation on Bioethanol Production from Arenga Plant (Arenga pinnata Merr.). *International Journal on Advance Science Engineering Information Technology*, 3(3): 54-57. DOI: 10.18517/ijaseit.3.3.328.
- Gunam, I.B.W., Ardani, N.N.S., & Antara, N.S. (2018). Pengaruh Konsentrasi Starter dan

- Gula Terhadap Karakteristik Wine Salak. *Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian*, 3(1): 289-296. DOI: 10.24843/JITPA.2018.v03.i01.p05.
- Hartley, C. (2017). *Australian Wine*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Hawusiwa, E.S., Wardani, A.K., & Ningtyas, D.W. (2015). Pengaruh Konsentrasi Pasta Singkong (*Manihot esculenta*) dan Lama Fermentasi pada Proses Pembuatan Minuman Wine Singkong. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(1): 147-155.
- Kusuma, P.A., Chuzaemi, S., & Mashudi, D. (2019). Pengaruh Lama Waktu Fermentasi Limbah Buah Nanas (*Ananas comosus* L. Merr) Terhadap Kualitas Fisik dan Kandungan Nutrien Menggunakan *Aspergillus Niger*. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*, 2(1): 1-9. DOI: 10.21776/ub.jnt.2019.002.01.1.
- Laksana, D.N.L., Ria, F.X., Meo, M.C., Roja, R., Nono, U., Beka, D., Bopo, G., Woa, M.E., Klau, A.E., Lewa, Y.F., Wawo, M.O., Bozu, P., Ega, M.F., & Laksana, D.N.L. (2021). Pemberdayaan Masyarakat Desa Malanusa Nusa Tenggara Timur Melalui Pelatihan Pembuatan, Pengemasan, dan Pemasaran Makanan Olahan Bernutrisi Tinggi Berbahan Dasar Moke. *Jurnal Abdimas Ilmiah Citra Bakti*, 2(2): 174-182. DOI: 10.38048/jailcb.v2i2.398.
- Limbu, U.N., Bao, A.P., Lea, V.C., Bhae, C.Y.N., & Prihatin, P. (2024). Etnoscience of Traditional Alcoholic Beverages (Moke Putih) of Ngada east Nusa Tenggara. *Jurnal Biologi Tropis*, 24(2): 872-880. DOI: DOI:10.29303/jbt.v24i2.6874.
- Maharani, M.M., Bakrie, M., & Nurlela. (2021). Pengaruh Jenis Ragi, Massa ragi dan Waktu Fermentasi Pada Pembuatan Bioetanol dari Limbah Biji Durian. *Jurnal Redoks*, 6(1): 57-65: DOI: 10.31851/redoks.v6i1.5200.
- Nge, S.T., & Ballo, A. (2022). Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Kadar Alkohol dan Tingkat Kesukaan Wine Sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench). *Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian AGROTECHNO*, 7(2): 146-152. DOI: 10.24843/JITPA.2022.v07.i02.p08..
- Purwoko, T. (2007). *Fisiologi Mikrobial*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Pasaribu, M.Y.A., Mayub, A., & Nursa'adah, E. (2024). Karakterisasi Biokimiawi, Mikrobiologis dan Fisikawi dari Wine Limbah Buah Nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lamk). *Metamorfosa Journal of Biological Sciences*, 11(1): 171-181. DOI: 10.24843/metamorfosa.2024.v11.i01.p17.
- Pawignya, H. (2010). *Minuman Beralkohol*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Pranadewi, P.M.A. (2020). Persepsi Konsumen Terhadap Wine Salak Baliwen. *Jurnal Kepariwisata*, 19(1): 65-72. DOI: DOI: 10.52352/jpar.v19i1.411.
- Wijaya, I.P.A.S., & Rinyanthi, N.M. (2024). Inovasi Pembuatan Wine Berbahan Dasar Buah Nanas dan Semangka dengan Menggunakan Tuak sebagai Bahan Pengganti Ragi. *PARIS: Jurnal Pariwisata dan Bisnis*, 3(3): 464-471. DOI: 10.22334/paris.v3i3.
- Sari, N.P.Y.W., Permana, I.D.G.M., & Sugitha, I.M. (2018). Pengaruh Perbandingan Terong Belanda (*Solanu betaceum Cav.*) dengan Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) Terhadap Karakteristik Leather. *Jurnal ITEPA*, 7(2): 65-75.
- Sastrawan, I.P.A., Duniaji, A.S., & Wisaniyasa, N.W. (2022). Pengaruh Konsentrasi Sukrosa Terhadap Karakteristik Wine Kopi Arabika Kintamani. *ITEPA: Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 11(3): 462-472. DOI: 10.24843/itepa.2022.v11.i03.p07.
- Situmorang, D.R. (2012). *Kualitas Minuman Serbuk Instan Buah Terong Belanda (Solanum Betaceum Cav.) dengan Variasi Kadar Maltodekstrin*. Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Stephanie, M.M., Pantjajani, T., & Goeltom, M.T. (2019). Fermentasi Anggur (Wine) dari Mangga Kuwini (*Mangifera odorata*) menggunakan *Saccharomyces cerevisiae*. *Calyptra: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*, 7(2): 4600-4616.
- Suhardini, P.N. & Zubaidah, E. (2016). Studi Aktivitas Antioksidan Kombucha dari Berbagai Jenis Daun Selama Fermentasi. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 4(1)
- Suzanna, A., Wijaya, M., & Fadilah, R. (2019). Analisis Kandungan Kimia Buah Terong Belanda (*Cyphomandra betacea*) Setelah

Diolah Menjadi Minuman Ringan. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 5(4): S21-S36. DOI: 10.26858/jptp.v5i0.8555.
Tefa, P., Ledo, M.E.S. & Nitsae, M. (2022). Variasi Konsentrasi *Saccharomyces*

cerevisiae dalam Pembuatan Wine Buah Dilak (*Limonia acidissima*). *SCISCITATIO*, 4(1): 32-38. DOI: 10.21460/sciscitatio.2023.41.112.