

Pembuatan Minuman Tradisional Tuak Beras Ketan dengan Variasi Penambahan Jahe Merah (*Zingiber officinale var. Rubrum*)

Fransiska, Welly Deglas^{*)}, Ana Maria Supana

Program Studi Teknologi Pangan, Politeknik Tonggak Equator, Pontianak
Jalan Fatimah, No. 1-2, Pontianak

**)Correspondence email: welly_deglas@polteq.ac.id*

ABSTRAK

To determine the effect of adding red ginger to the traditional sticky rice palm wine drink and to determine the alcohol content, dissolved sugar content, and organoleptic in the traditional sticky rice palm wine drink with variations in the addition of red ginger. The research method used was the research design used was a Completely Randomized Design (CRD) with three replications with the addition of red ginger rhizomes, namely with concentration levels of 0%, 50%, 75%, and 100%. In the research, the parameters observed were alcohol content, dissolved sugar content, and organoleptic properties of traditional palm wine drinks sticky rice with a variation of adding red ginger. The addition of red ginger to the traditional drink of sticky rice palm wine has a significant impact on several aspects of the product. Overall, increasing the concentration of red ginger with its antimicrobial and antioxidant properties causes a decrease in alcohol content in palm wine because it can inhibit the fermentation process. The addition of red ginger also reduces the dissolved sugar content and increases the water content in the drink and together reduces the sweet taste of the wine. The addition of red ginger can influence the color of the wine to become more brownish-yellow and increase the aroma of red ginger. Panelists tended to prefer palm wine without the addition of red ginger, possibly because of the distinctive spicy aroma and taste of red ginger which is less popular in this traditional drink.

Keywords: *traditional drink; sticky rice palm wine; red ginger.*

PENDAHULUAN

Minuman tradisional merupakan minuman yang diwariskan secara turun-temurun dari generasi sebelumnya ke generasi berikutnya. Salah satu contoh minuman tradisional yang masih dipertahankan dan disajikan secara turun-temurun hingga saat ini adalah Tuak. Tuak memegang peran penting sebagai minuman khas di Kalimantan yang berasal dari bahan dasar beras ketan. Ragi yang digunakan dalam pembuatan tuak memiliki perbedaan dengan ragi yang umumnya digunakan untuk pembuatan tempe kedelai dan ragi dalam bahan makanan lainnya. Ragi tuak disiapkan melalui proses pencampuran rempah-rempah dan beras ketan, kemudian dikeringkan hingga membentuk serbuk dan diubah menjadi gundukan-gundukan. Meskipun proses pembuatan minuman tradisional seperti tuak

sederhana, minuman ini tetap memiliki kelebihan dalam hal keaslian citarasa, menunjukkan daya tariknya meskipun mengalami proses fermentasi secara tradisional.

Tuak merupakan sejenis minuman beralkohol tradisional dengan proses fermentasi dari beras, nira dan buah – buahan yang mengandung gula. Biasanya di buat oleh suku Dayak di Kalimantan, salah satu suku dayak yang ada di kalimantan yang membuat tuak adalah suku dayak Inggar Silat di Desa Batu Netak, Kecamatan Kayan Hilir, Kabupaten Sintang. Masyarakat di Desa Batu Netak adalah mayoritas suku Dayak. Rata – rata mata pencarian masyarakat di Desa Batu Netak adalah petani. Dari hasil pertanian masyarakat di Desa Batu Netak maka salah satu upaya dalam pemanfaatan beras ketan di jadikan minuman tuak beras ketan. Tuak merupakan minuman Tradisional yang sudah tidak asing lagi dimata masyarakat, khususnya di Kalimantan Tuak sudah menjadi minuman yang biasa bagi masyarakat Kalimantan, terutama pada saat upacara adat, sehingga tuak menjadi minuman yang diharuskan ada pada saat acara adat.

Pola hidup sehat tidak hanya berolahraga dan makan – makanan yang bergizi, namun bisa diimbangi dengan mengkonsumsi pangan yang fungsional. Menurut Goldberg (1994) pangan fungsional adalah makanan (bukan kapsul, pil atau tepung) berasal ingredient alami. Dapat dan harus dikonsumsi sebagai bagian dari diet harian dan memiliki fungsi tertentu bila dicerna, membantu mempercepat proses tertentu dalam tubuh seperti, meningkatkan mekanisme pertahanan secara biologis, mencegah penyakit tertentu, penyembuhan dari penyakit spesifik, mengendalikan kondisi fisik dan mental, dan menghambat proses penuaan. Salah satu pangan fungsional yaitu jahe.

Di wilayah Desa Batu Netak, di Kecamatan Kayan Hilir, Kabupaten Sintang, Provinsi Kalimantan Barat, tanaman jahe masih melimpah dan dapat dengan mudah dijumpai. Sayangnya, masyarakat di daerah tersebut belum sepenuhnya memanfaatkannya, dengan penggunaan yang terbatas pada penjualan jahe mentah dan sebagai rempah-rempah. Sebagai respons terhadap kondisi ini, masyarakat setempat telah melakukan berbagai upaya.

Jenis jahe yang akan ditambahkan dalam variasi pada tuak beras ketan adalah jahe merah (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*). Jahe ini ditandai oleh serat kasar, aroma yang sangat tajam, dan rasa yang sangat pedas. Umumnya, jahe merah dipanen saat sudah tua dan sering digunakan sebagai komponen dalam obat-obatan dan jamu. Diketahui bahwa jahe merah memiliki keunggulan dibandingkan dengan jenis jahe lain yang tumbuh di Indonesia, karena kandungan minyak atsiri yang lebih melimpah, sejalan dengan peningkatan kandungan oleoresin, gingerol, dan zingeron.

Fermentasi mempunyai pengertian aplikasi metabolisme mikroorganisme untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang bernilai lebih tinggi, seperti asam-asam organik, protein sel tunggal, antibiotika dan biopolymer (Suanda & Sumarya, 2019). Minuman tradisional tuak beras ketan merupakan minuman beralkohol berbahan dasar beras ketan putih yang sudah di kenal dimasyarakat luas. Di dalam penelitian ini, peneliti akan mengembangkan produk tuak beras ketan dengan variasi penambahan jahe merah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan produk tuak beras ketan putih dengan variasi penambahan jahe merah guna melakukan uji organoleptik pada minuman tradisional tuak beras ketan dengan variasi penambahan jahe merah. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengukur kadar alkohol dan kadar gula reduksi dari minuman tradisional tuak beras dengan variasi penambahan jahe merah.

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan baku yang digunakan dalam eksperimen ini adalah 725 gram jahe merah, 750 gram beras ketan, 60 gram ragi, dan 450 gram gula. Semua bahan ini diperoleh melalui pembelian di pasar Ampera Pontianak.

Alat

Kompas, wajan, timbangan, kain saring, pisau, baskom, talenan, panci, sendok, pemat, nampan, mangkok dan wadah penutup.

Metode Penelitian

Dalam penelitian ini, pembuatan minuman tradisional tuak beras ketan dengan variasi penambahan jahe merah dibuat dengan langkah-langkah sebagai berikut:

Pertama, rimpang jahe merah yang sudah dipanen dengan umur 10 bulan disortasi berdasarkan bentuk, ukurannya dan rimpang yang digunakan rimpang yang tidak cacat akibat panen atau cacat akibat mikroorganisme. Rimpang jahe dibersihkan dengan melakukan pencucian sebanyak 3 kali menggunakan air yang mengalir. Setelah pencucian dilakukan penirisan sampai air tidak menetes lagi, proses pencucian dilakukan bertujuan memisahkan rimpang jahe dari tanah atau kotoran yang menempel. Kemudian parut rimpang jahe bertujuan agar rimpang mengalami pengeringan dengan baik. Jahe merah kemudian lalu dioseng diatas api kecil sampai kadar airnya berkurang lalu dinginkan. Modifikasi (Farrel dkk., 2020).

Kedua, pemilihan beras ketan putih yang masih segar dan dalam kondisi baik menjadi langkah awal yang krusial dalam pembuatan minuman fermentasi. Cuci beras ketan hingga benar-benar bersih, dilanjutkan dengan memasaknya menggunakan *rice cooker* untuk memastikan kematangan yang optimal. Setelah beras ketan matang, perlu didinginkan sebelum dicampur dengan jahe dan ragi sampai merata. Tahap berikutnya lakukan inkubasi selama 7 hari, yang merupakan periode kritis dalam proses fermentasi. Setelah mencapai waktu inkubasi yang tepat, minuman fermentasi ini siap untuk dikonsumsi. Lakukan eksperimen ini juga pada perlakuan penambahan jahe merah dengan tingkat konsentrasi 0%, 50%, 75% dan 100%, untuk pengaruh variasi dalam pada setiap perlakuan. Produk fermentasi tersebut dikemas menggunakan botol kaca berukuran 250 ml untuk menjaga kualitas dan keamanannya. Keseluruhan prosedur ini dapat diulang secara konsisten.

Rancangan Penelitian

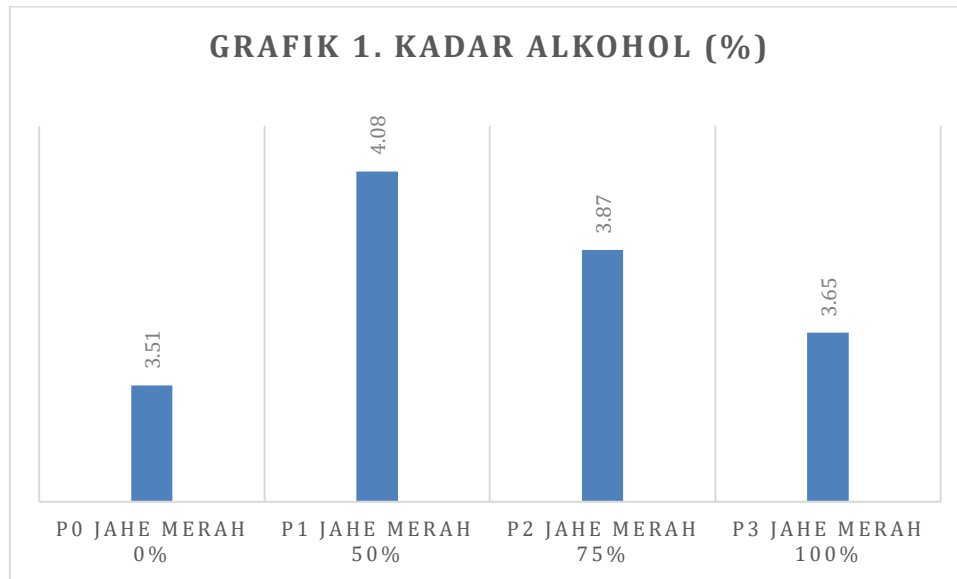
Penelitian ini mengadopsi Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga kali ulangan, yang melibatkan penambahan rimpang jahe merah pada tingkat konsentrasi 0%, 50%, 75%, dan 100%. Parameter yang diperhatikan dalam penelitian ini mencakup kadar alkohol, kadar gula terlarut, dan evaluasi organoleptik pada minuman tradisional tuak beras ketan dengan variasi penambahan jahe merah.

Analisis Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini akan dianalisa menggunakan *analisis varians* (ANOVA). Jika terdapat perbedaan antar sampel maka akan dilanjutkan dengan uji beda nyata menggunakan analisis *Tukey's* pada taraf signifikansi 1% dan 5%. Pengujian terdiri dari kadar alkohol, kadar gula terlarut, dan organoleptik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Alkohol



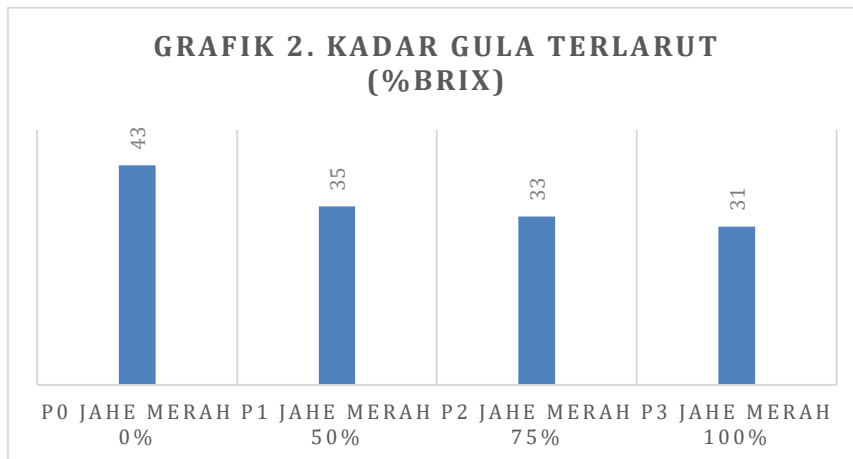
Gambar 1. Grafik Hasil Pengujian Kadar Alkohol

Hasil uji pada Grafik 1 menunjukkan bahwa penambahan jahe merah pada minuman tuak beras ketan memiliki dampak signifikan terhadap kadar alkohol. Analisis data dari perlakuan P0 menunjukkan kadar alkohol sebesar 3,51%, sementara perlakuan P1 menunjukkan peningkatan menjadi 4,08%. Kenaikan kadar alkohol ini disebabkan oleh kandungan karbohidrat pada jahe merah dan beras ketan. Uji organoleptik menunjukkan bahwa perlakuan P0 memiliki rasa manis, sedangkan P1 memiliki rasa manis dan khas jahe. Rasa manis ini mengandung glukosa, yang difermentasikan oleh mikroba, meningkatkan kadar alkohol. Proses fermentasi dimulai ketika khamir mengubah glukosa menjadi etanol dan CO₂, serta membentuk asam karbonat saat bereaksi dengan air (Gandjar & Sjamsuridzal, 2006). Teori Azizah dkk. (2012) mendukung bahwa kandungan gula dan durasi fermentasi yang tinggi dapat meningkatkan kadar alkohol. Pada perlakuan P2, kadar alkohol mencapai 3,87%, sedangkan pada P3, kadar alkohol turun menjadi 3,65%, menunjukkan penurunan dari P1. Hasil ini mengindikasikan bahwa penambahan jahe merah dalam pembuatan minuman tuak beras ketan dapat menurunkan kadar alkohol. Hal ini disebabkan oleh efektivitas penurunan kadar alkohol yang lebih tinggi pada penambahan jahe merah dengan konsentrasi yang lebih tinggi. Jahe merah, sebagai jenis rempah-rempah, memiliki sifat antimikroba dan antioksidan yang dapat menjaga kualitas pangan.

Penelitian menunjukkan bahwa gingerone dan gingerol dalam jahe merah dapat menghambat pertumbuhan bakteri, sedangkan antioksidan berasal dari gingerol dan shogaol (Uhl, 2000 dalam Fakhudin, 2008). Senyawa antimikroba dalam rimpang jahe, seperti fenol, flavonoid, terpenoid, dan minyak atsiri, mampu menghambat pertumbuhan mikroba dan proses fermentasi pada minuman tuak beras ketan. Penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa jahe merah dapat menghambat aktivitas mikroba dalam fermentasi, mengakibatkan penurunan kadar alkohol (Arifin, 2014).

Berdasarkan peraturan yang berlaku, minuman tuak dapat diklasifikasikan sebagai minuman keras golongan A, sesuai dengan peraturan BPOM RI No 14 tahun 2016. Sebelumnya, Keppres No.3/1997 hanya mengawasi minuman golongan B dan C, namun Perpres No.74/2013 telah menambahkan golongan A. Oleh karena itu, tuak sekarang masuk dalam kategori minuman keras golongan A dengan kadar alkohol antara 1-5 persen.

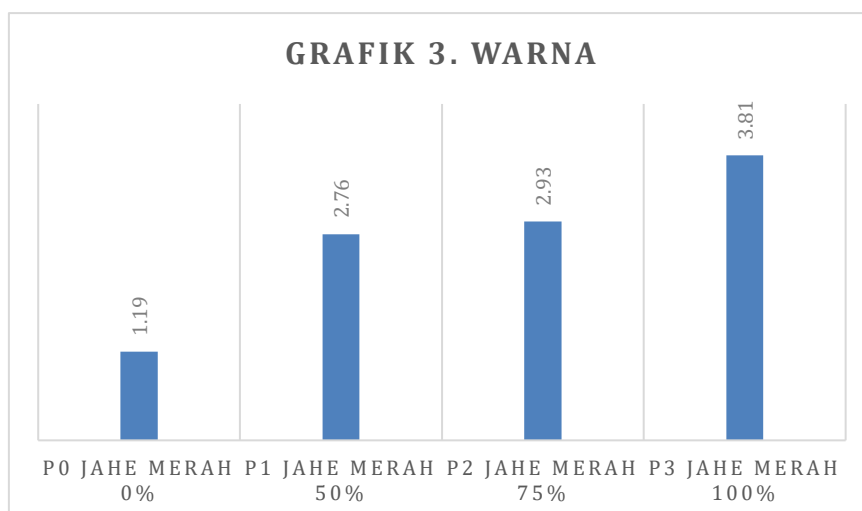
Kadar Gula Terlarut



Gambar 2. Grafik Hasil Pengujian Kadar Gula Terlarut

Hasil pengujian pada Grafik 2 mengindikasikan bahwa dalam perlakuan P0, kandungan gula mencapai 43% brix, sementara pada P1, P1, dan P2, kandungan gula masing-masing adalah 35%, 33%, dan 31% brix. Perlakuan P1 tanpa penambahan jahe merah menunjukkan kandungan gula terlarut tertinggi. Analisis menunjukkan bahwa peningkatan jumlah jahe merah dalam pembuatan minuman tradisional tuak beras ketan menyebabkan penurunan kadar gula dalam minuman tersebut. Temuan ini konsisten dengan komposisi zat gizi pada jahe merah segar, di mana komponen terbesar adalah air, mencapai 86,2 gr berdasarkan tabel Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI (1972). Penambahan jahe merah dalam minuman tuak beras ketan meningkatkan kadar air produk, sehingga mengakibatkan penurunan kadar gula terlarut. Kadar air secara signifikan memengaruhi total padatan terlarut, sesuai dengan pandangan Savitri dkk. (2017) yang menyatakan bahwa kadar gula total umumnya dipengaruhi oleh kadar air dan tingkat keasaman. Fardiaz (1986) menambahkan bahwa hasil padatan terlarut dari refraktometer tidak mencakup total karbohidrat, melainkan sebatas kadar molekul karbohidrat dengan indeks refraksi, seperti glukosa dan fruktosa, yang dihasilkan dari interaksi antara gaya elektrostatik dan elektromagnetik dalam molekul cairan.

Warna



Gambar 3. Grafik Hasil Pengujian Organoleptik terhadap Warna

Keterangan:

Nilai 1 Tidak Kuning Kecoklatan

Nilai 2 Agak Kuning Kecoklatan

Nilai 3 Cukup Kuning kecoklatan

Nilai 4 Kuning Kecoklatan

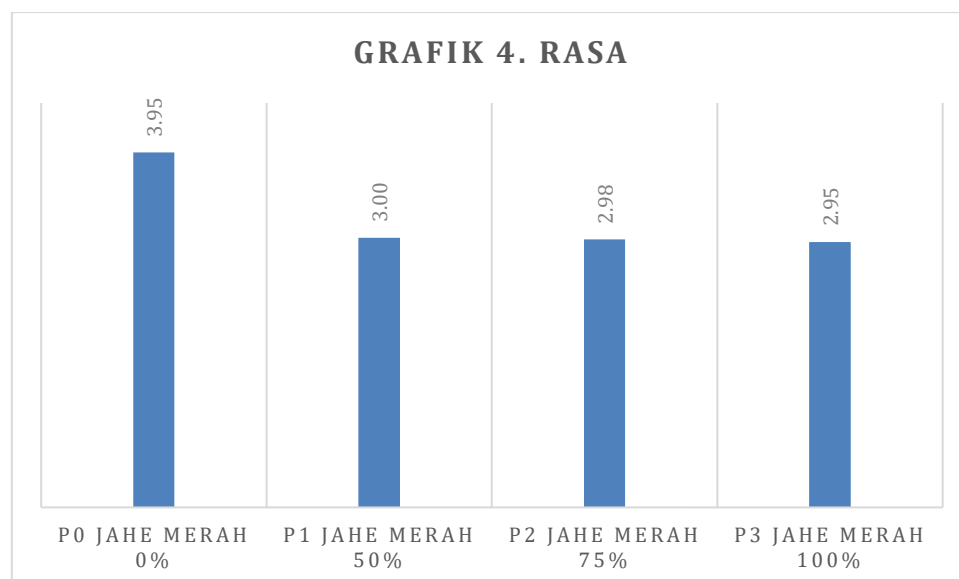
Nilai 5 Sangat Kuning Kecoklatan

Dalam penelitian ini, dilakukan pengujian skor terhadap sifat organoleptik warna minuman tradisional tuak beras ketan dengan variasi penambahan jahe merah. *Analisis varians* (ANOVA) digunakan untuk menghitung hasil pengujian tersebut. Hasil menunjukkan perbedaan yang sangat signifikan dalam warna tuak beras antar perlakuan, yang dapat diperoleh melalui perbandingan nilai F hitung dengan F tabel pada tingkat signifikansi 5% dan 1%.

Tuak beras dengan perlakuan P0 memiliki skor warna sebesar 1,19 dengan warna kuning kecoklatan sebesar 34. Perlakuan P1 dan P2 menunjukkan skor warna cukup kuning kecoklatan, sementara perlakuan P3 memiliki skor warna sebesar 3,81 dengan warna kuning kecoklatan. Hasil ini mengindikasikan bahwa variasi penambahan jahe merah mempengaruhi warna tuak beras ketan, dan semakin banyak penambahan jahe merah, semakin kuning kecoklatan warna minuman tersebut.

Warna tuak beras ketan dipengaruhi oleh bahan baku, khususnya warna jahe merah mentah yang pada awalnya berwarna kecoklatan. Setelah diolah, dicampur dengan beras ketan, dan difermentasi, warna airnya berubah menjadi kuning kecoklatan. Oleh karena itu, penambahan jahe merah dalam jumlah yang berbeda menyebabkan perubahan warna menjadi semakin kuning kecoklatan. Perubahan ini dapat dijelaskan sebagai hasil reaksi pencoklatan yang terjadi antara gula pereduksi dengan gugus amino bebas dari asam amino atau protein. Reaksi Maillard, yang terjadi selama proses pemanasan, dipengaruhi oleh jenis gula, dan pada glukosa, semakin lama pemanasan, semakin tinggi absorbansinya, dan semakin pekat warna coklatnya.

Rasa



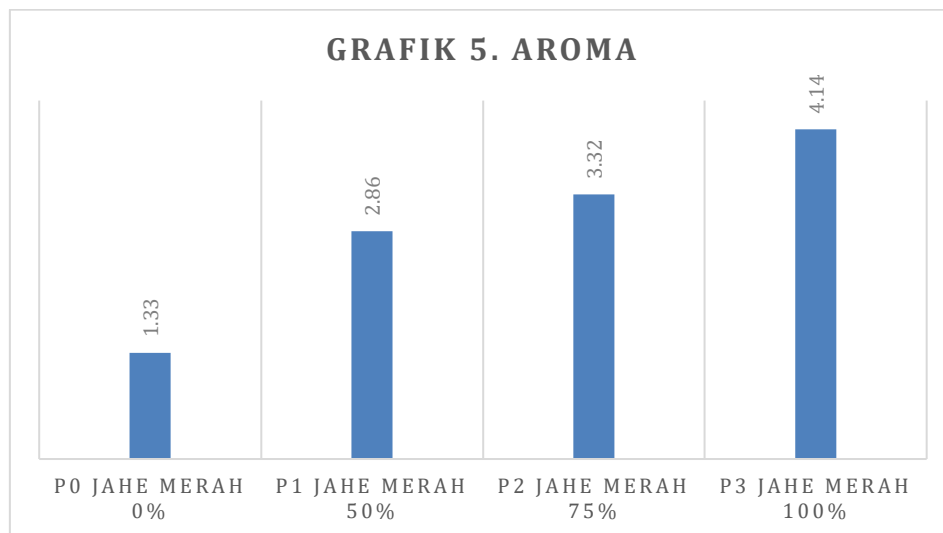
Gambar 4. Grafik Hasil Pengujian Organoleptik terhadap Rasa

Keterangan:

- Nilai 1 Tidak manis
- Nilai 2 Agak manis
- Nilai 3 Cukup manis
- Nilai 4 Manis
- Nilai 5 sangat manis

Hasil uji skoring terhadap rasa pada minuman tradisional tuak beras dengan variasi penambahan jahe merah terdapat perbedaan nyata diantara sampel. Hal ini diketahui dari perhitungan *analisis varians* (ANOVA) yang menunjukkan F hitung lebih kecil dari F tabel. Pada perlakuan P0 rasa untuk tuak beras tuak beras yang sangat berasa manis, karena tidak ada penambahan jahe merah sedikitpun terhadap tuak beras ketan tersebut dengan hasil skoring 3,95. Pada perlakuan P1 memiliki rasa cukup manis dengan hasil 3,00. Pada perlakuan P2 P1 memiliki rasa cukup manis dan pada perlakuan P3 memiliki rasa cukup manis dengan hasil 2,95. Oleh karena itu sampel P0 dengan sampel yang ditambahkan jahe merah terdapat perbedaan nyata maka dilanjutkan dengan uji turkey sehingga diperoleh perbedaan dari setiap sampel. Setelah dilakukan uji turkey terdapat hasil dari rasa tuak beras dengan penambahan jahe merah P1 dan P3 tidak memiliki perbedaan yang nyata. Tuak beras ketan memiliki rasa yang manis, dengan demikian variasi penambahan jahe merah dengan jumlah yang berbeda mempegaruhi rasa tuak beras ketan yang di hasilkan yaitu semakin besar variasi penambahan jahe merah maka tuak beras ketan tersebut semakin kurang berasa manis.hal ini dikarenakan berdasarkan tabel komposisi zat gizi pada jahe merah segar menurut Direktorat Gizi Depertemen Kesehatan RI (1972), komponen terbesar penyusun jahe adalah air, dimana jumlahnya 86,2 gr. Oleh sebab itu semakin banyak penambahan jahe merah pada tuak dapat meningkatkan kadar air pada produk, yang mengakibatkan kadar gula pada tuak terlarut dan semakin berkurang rasa manis pada tuak.

Aroma



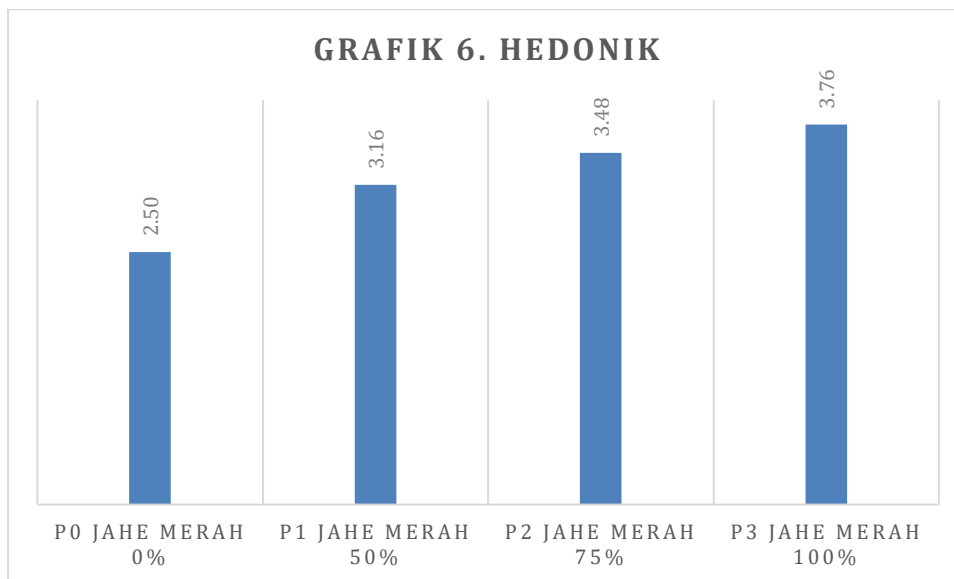
Gambar 5. Grafik Hasil Pengujian Organoleptik terhadap Aroma

Keterangan:

- Nilai 1 Tidak Aroma Jahe Merah
- Nilai 2 Agak Aroma Jahe Merah
- Nilai 3 Cukup Aroma Jahe Merah
- Nilai 4 Aroma Jahe Merah
- Nilai 5 Sangat Aroma Jahe Merah

Hasil pengujian skoring terhadap aroma pada minuman tradisional tuak beras ketan dengan variasi penambahan jahe merah menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan sangat nyata antara sampel yang diuji. Hal ini dapat dilihat dari *analisis varians* (ANOVA) yang menunjukkan bahwa nilai F hitung lebih kecil daripada nilai F tabel. Dari hasil pengujian skoring terhadap aroma tuak beras ketan terdapat perbedaan sangat nyata antara sampel. diketahui bahwa nilai F hitung lebih besar dari nilai F tabel 5% dan 1%. Berdasarkan hasil uji skoring terhadap aroma tuak beras ketan menunjukkan tanpa penambahan jahe merah memiliki hasil skoring 1,33 artinya tuak beras tidak beraroma jahe merah, pada perlakuan P1 memiliki penilaian panelis dengan hasil skoring 2,86 artinya tuak beras ketan cukup beraroma jahe merah, pada perlakuan P2 memiliki penilaian panelis dengan hasil skoring 3,32 artinya cukup beraroma jahe merah sedangkan pada perlakuan P3 memiliki hasil 4,14 artinya beraroma jahe merah. Dengan demikian semakin banyak penambahan jahe merah dalam tuak beras ketan maka tuak beras ketan akan semakin beraroma jahe merah, sehingga penambahan jahe merah sangat memengaruhi aroma pada tuak beras ketan. Karena di dalam jahe merah terdapat kandungan minyak atsiri. Minyak atsiri jahe merah mengandung zingiberene (komponen penyusun aroma minyak atsiri jahe) berkisar antara 19,61% - 21,38% (Wulandari, 2009).

Hedonik



Gambar 6. Grafik Hasil Pengujian Organoleptik terhadap Uji Kesukaan

Keterangan:

Nilai 1 sangat suka

Nilai 2 suka

Nilai 3 cukup suka

Nilai 4 tidak suka

Nilai 5 sangat tidak suka

Nilai 6 tidak suka

Nilai 7 sangat tidak suka

Hasil pengujian organoleptik pada minuman tradisional tuak beras ketan dengan variasi penambahan jahe merah adanya perbedaan yang sangat nyata dalam hal uji kesukaan antara sampel yang diuji. Hal ini dapat dikonfirmasi melalui *analisis varians* (ANOVA) yang menunjukkan bahwa nilai F hitung lebih besar daripada nilai F tabel 5% dan 1%. Hal ini menunjukkan terdapat perbedaan yang sangat nyata, maka dilanjutkan dengan uji turkey,

setelah dilanjutkan diperoleh hasil tidak beda nyata antara sampel kontrol dengan variasi perlakuan P0, perlakuan P2 dan pada perlakuan P3 tidak memiliki perbedaan yang nyata, akan tetapi pada sampel kontrol yaitu perlakuan P0 dengan sampel variasi tanpa penambahan jahe merah memiliki perbedaan yang nyata dengan sampel perlakuan P3. Hal ini menunjukkan dengan adanya variasi penambahan jahe merah tidak ada pengaruh secara signifikan terhadap tingkat kesukaan panelis terhadap rasa tuak beras ketan. Untuk tuak beras ketan tanpa variasi penambahan jahe merah memiliki hasil penilaian panelis terhadap hedonik yaitu 2,50 artinya tingkat kesukaan panelis terhadap tuak tanpa penambahan jahe merah suka, tuak beras dengan variasi penambahan jahe merah perlakuan P1 memiliki hasil hedonik 2,16 artinya tingkat kesukaan panelis terhadap tuak beras ketan terhadap P1 suka, pada perlakuan P2 penilaian panelis terhadap kesukaan pada minuman tradisional tuak beras ketan memiliki penilaian hedonik 3,48 yaitu cukup suka sedangkan untuk pada perlakuan P3 penilaian panelis terhadap kesukaan pada minuman tradisional tuak beras ketan memiliki penilaian hedonik 3,76 cukup suka. Berdasarkan hasil uji hedonik pada tingkat kesukaan panelis terhadap tuak beras ketan dengan variasi penambahan jahe merah yang memiliki nilai disukai adalah tuak beras ketan yang tanpa penambahan jahe merah karena tidak beraroma dan rasa jahe merah, hal ini juga disebabkan karena ada rasa khas pedas pada jahe merah yang membuat panelis merasa tidak suka pada minuman tradisional tuak beras ketan dengan penambahan jahe merah, sedangkan yang varian jahe merah perlakuan P1, P2 dan P3 semakin banyak penambahan jahe merah aroma jahe merah pada tuak juga semakin bertambah. Hal ini berarti panelis kurang suka terhadap produk tuak beras dengan variasi penambahan jahe merah karena aroma khas jahe merah.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian minuman tradisional tuak beras dengan variasi penambahan jahe merah dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Penambahan jahe merah pada pembuatan minuman tuak beras ketan memiliki dampak terhadap kadar alkohol. Semakin banyak penambahan jahe merah dengan konsentrasi tinggi menyebabkan penurunan kadar alkohol, karena sifat antimikroba dan antioksidan jahe merah yang menghambat proses fermentasi.
2. Kadar air yang meningkat akibat penambahan jahe merah menjadi faktor utama dalam menurunkan kadar gula.
3. Penambahan jahe merah dapat meningkatkan kadar air dalam produk, yang dapat menyebabkan berkurangnya rasa manis pada tuak beras ketan.
4. Penambahan jahe merah pada tuak beras ketan dapat mempengaruhi warna, rasa, dan aroma produk. Penambahan jahe merah meningkatkan warna tuak menjadi lebih kuning kecoklatan karena reaksi pencoklatan, khususnya reaksi Maillard.
5. Panelis cenderung lebih menyukai tuak tanpa penambahan jahe merah, kemungkinan karena aroma dan rasa khas pedas jahe merah yang kurang disukai pada minuman tradisional tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Azizah, N., Al-Barrii, A. N., & Mulyani, S. (2012). PENGARUH LAMA FERMENTASI TERHADAP KADAR ALKOHOL, pH, DAN PRODUKSI GAS PADA PROSES FERMENTASI BIOETANOL DARI WHEY DENGAN SUBSTITUSI KULIT NANAS. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 1(3), Article 3. <https://jatp.ift.or.id/index.php/jatp/article/view/73>
- Badan Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia (BPOM RI). (2016). *Pengaturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2016 Tentang SNI Tuak*. Badan Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia (BPOM RI).
- Fakhrudin, M. I. (2008). *Kajian karakteristik oleoresin jahe berdasarkan ukuran dan lama perendaman serbuk jahe dalam etanol* [Skripsi, Universitas Sebelas Maret]. <https://digilib.uns.ac.id/dokumen/7593/Kajian-karakteristik-oleoresin-jahe-berdasarkan-ukuran-dan-lama-perendaman-serbuk-jahe-dalam-etanol>
- Farrel, R., Aulawi, T., & Darmawi, A. (2020). Quality Analysis of *Simplicia Red Ginger (Zingiber officinale* Var. *Rubrum)* Rhizome with Different Drying Temperature. *Jurnal Pertanian Tropik*, 7(1), Article 1. <https://doi.org/10.32734/jpt.v7i1.3866>
- Gandjar, I., & Sjamsuridzal, W. (2006). *Mikologi Dasar dan Terapan*. Yayasan Obor Indonesia.
- Goldberg, I. (1994). *Functional foods: Designer foods, pharmafoods, nutraceuticals*. Chapman & Hall.
- Savitri, I., Suhendra, L., & Wartini, N. M. (2017). PENGARUH JENIS PELARUT PADA METODE MASERASI TERHADAP KARAKTERISTIK EKSTRAK *Sargassum polycystum*. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*, 5(3), 93–101.
- Suanda, I. W., & Sumarya, I. M. (2019). Penerapan pembelajaran bioteknologi melalui fermentasi umbi-umbian menjadi produk tape sebagai substitusi pangan beras. *Widyadari*, 20(1), 111–116.
- Wulandari, Y. W. (2009). Karakteristik Minyak Atsiri Beberapa Varietas Jahe (*Zingiber officinale*). *Jurnal Kimia dan Teknologi*, 5(1), 43–50.