



**Kajian fortifikasi daging dan kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) terhadap mutu mikrobiologi dan organoleptic tapai ketan putih**  
***Study of fortification of red dragon (*Hylocereus polyrhizus*) meat and skin on microbiological and organoleptic quality white sticky rice tapai***

Desy Ambar Sari<sup>1</sup>, Asmawati<sup>1\*</sup>, Adi Saputrayadi<sup>1</sup>, Marianah<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Mataram, Indonesia

\*corresponding author: [asmawatiraba@gmail.com](mailto:asmawatiraba@gmail.com)

Received: 04<sup>th</sup> April, 2024 | accepted: 29<sup>th</sup> April, 2024

### ABSTRAK

Tapai ketan putih merupakan salah satu jenis pangan produk fermentasi yang dalam proses pembuatannya ditambahkan ragi. Untuk meningkatkan nilai gizi, cita rasa dan diversifikasi produk olahan tapai ketan putih, dapat ditambahkan dengan buah naga merah. Buah naga merah disamping kaya akan nilai gizi, juga mengandung senyawa antioksidan, serat pangan alami dan senyawa pewarna alami dengan menampilkan warna merah keunguan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh fortifikasi daging dan kulit buah naga merah terhadap kadar serat dan mutu organoleptik tapai ketan putih. Penelitian ini bersifat eksperimental yang ditata dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan perlakuan fortifikasi daging dan kulit buah naga merah pada pembuatan tapai ketan putih. Adapun jenis perlakuannya: T1 = beras ketan putih tanpa buah naga merah (control), T2 = beras ketan putih + bubur daging buah naga merah, T3 = beras ketan putih + (daging dan kulit) buah naga merah, dan T4 = beras ketan putih + kulit buah naga merah). Data hasil pengamatan dianalisis dengan analisis keragaman (Anova) pada taraf nyata 5% dan uji lanjutnya dengan HSD pada taraf nyata yang sama. Hasil analisis kuantitas mikroorganisme pada ragi tapai ketan putih dengan perlakuan fortifikasi daging dan kulit buah naga merah menunjukkan bahwa tapai ketan tersebut mengandung mikroba sebanyak  $2,9 \times 10^4$  pada T1,  $6,0 \times 10^4$  pada T2,  $7,1 \times 10^4$  pada T3 dan  $4,0 \times 10^4$  pada T4 dan hasil penelitian dari sifat organoleptik parameter skor nilai warna, aroma, rasa dan tekstur. Perlakuan terbaik dan disukai oleh panelis adalah perlakuan T2 (fortifikasi bubur daging buah naga merah) dengan kadar serat 4,13 %, nilai pH 5,13, skor nilai aroma 3,39 (agak beraroma tapai), rasa 4,11 (suka), tekstur 3,29 (agak lembek) dengan penampilan warna 3,86 (merah keunguan). Penggunaan campuran antara buah naga, kulit buah naga mampu menghasilkan penilain organoleptik yang paling sesuai

bagi tapai ketan putih dibandingkan penggunaan kulit buah naga dilihat dari hasil organoleptik panelis dan uji statistiknya. Penggunaan buah naga dalam menghasilkan aroma, rasa, dan homogenitas yang lebih disukai, sedangkan parameter lainnya warna cenderung tidak terpengaruh. Total mikroba yaitu log 4,85 paling tinggi dihasilkan oleh fortifikasi dengan menggunakan kulit buah naga. Penggunaan daging buah naga, yang menyebabkan rasa asamnya tidak kuat dan warna yang bagus dari perlakuan lainnya hingga dapat lebih diterima oleh panelis.

**Kata kunci: buah naga; beras ketan putih; kadar serat; pangan fungsional; tapai**

### ABSTRACT

*White glutinous tapai is a fermented food product in which yeast is added in manufacturing. Red dragon fruit can be added to increase the nutritional value, taste and product diversification of processed white sticky rice tapai. Besides being rich in nutritional value, red dragon fruit also contains antioxidant compounds, natural food fiber and natural colouring compounds that display a purplish-red colour. This study aims to determine the effect of fortification of red dragon fruit meat and skin on fiber content and organoleptic quality of white sticky rice. This study was experimental, using a completely randomized design (CRD), with the fortification of red dragon fruit meat and skin in the production of white sticky rice tapai. The type of treatment: T1 = white glutinous rice without red dragon fruit (control), T2 = white glutinous rice + red dragon fruit pulp, T3 = white glutinous rice + (flesh and skin) of red dragon fruit, and T4 = white glutinous rice + red dragon fruit skin. Observational data were analyzed by analysis of variance (ANOVA) at a 5% significance level and follow-up test with HSD at the same significant level. The results of the analysis of the quantity of microorganisms in white sticky rice tapai yeast with fortification treatment of red dragon fruit flesh and skin showed that the sticky rice tapai contained  $2.9 \times 10^4$  microbes in T1,  $6.0 \times 10^4$  in T2,  $7.1 \times 10^4$  in T3 and  $4.0 \times 10^4$  in T4 and research results organoleptic properties of the colour, aroma, taste and texture score parameters. The best treatment preferred by the panellists was the T2 treatment (fortification of red dragon fruit pulp) with a fiber content of 4.13%, a pH value of 5.13, an aroma value score of 3.39 (slightly tapai flavour), a taste of 4.11 (liked it), texture 3.29 (slightly soft) with a purplish red appearance 3.86. The use of a mixture of dragon fruit, dragon fruit skin is able to produce the most suitable organoleptic assessment for white sticky rice compared to the use of dragon fruit skin from the results of organoleptic panelists and statistical tests. The use of dragon fruit in producing aroma, taste, and homogeneity are more preferred, while other parameters of color tend not to be affected. Total microbes, log 4.85, were the highest produced by fortification using dragon fruit skin. The use of dragon fruit flesh, which causes the sour taste is not strong and good color other treatments to be more acceptable to panelists.*

**Keywords: functional food; dragon fruit; tapai; total plate; white glutinous rice**

### PENDAHULUAN

Tapai merupakan salah satu produk pangan fermentasi yang diproduksi dengan bantuan ragi. Tapai yang umumnya dikenal masyarakat adalah tapai beras ketan putih dan tape singkong. Tapai berbahan dasar ketan

memiliki tekstur yang cenderung lunak dan berair dibanding dengan tapai berbahan singkong. Tapai beras ketan memiliki beberapa kandungan, yaitu karbohidrat sekitar 80%, kadar air 10%, lemak 4%, dan protein 6%.

Tapai ketan memiliki rasa manis dan asam yang disebabkan oleh kadar alkohol tapai sekitar 3-5% dan pH sekitar 4 yang memberikan efek rasa agak asam dan aroma khas produk fermentasi (ul-Haque & Mueedin, 2021). Oleh karena pembuatannya menggunakan mikrobia hidup (ragi) Produk olahan tapai dapat dikategorikan pangan probiotik.

Menurut FAO/WHO (2002), bahwa pangan probiotik merupakan pangan yang mengandung mikrobia hidup yang apabila dikonsumsi dalam jumlah tertentu dapat memberikan keuntungan dan manfaat bagi kesehatan. Probiotik yang sering digunakan adalah golongan bakteri asam laktat (BAL) khususnya *Lactobacillus* dan *Bifidobacterium* (Surbakti, 2021).

Pembuatan tapai selain menggunakan mikrobia hidup, juga menggunakan pewarna yang dapat mempercantik kenampakan tapai yang berbahan dasar beras ketan putih. Warna tapai ketan putih yang pucat akan mempengaruhi tingkat kesukaan atau penerimaan konsumen, hal ini disebabkan karena warna merupakan salah satu atribut mutu suatu produk, sehingga perlu dilakukan inovasi dalam penggunaan pewarna pada pengolahan tapai agar tingkat kesukaan konsumen cukup baik. Pewarna makanan dikenal ada dua jenis yaitu pewarna alami dan pewarna sintetis. Pewarna alami adalah pewarna yang berasal dari bahan alam (tanaman, batuan dan hewan), sedangkan pewarna sintetis adalah pewarna yang berasal

dari campuran bahan-bahan kimia (Hana & Adi, 2022). Pada proses pembuatan tapai, biasanya produsen menggunakan pewarna alami, dan warna yang banyak digunakan adalah warna hijau yang kebanyakan berasal dari ekstrak daun katuk, daun suji dan daun pandan.

Penggunaan pewarna alami, disamping dapat menampilkan warna yang beraneka ragam, dapat juga berpengaruh terhadap mutu (sifat kimiawi, nilai gizi, sifat organoleptik dan mikrobiologis). Pewarna alami tidak beracun, mudah terurai, dan ramah lingkungan, sehingga aman untuk dikonsumsi. Pewarna alami dapat berasal dari beberapa tanaman seperti misalnya warna hijau menggunakan daun suji (Indrasti et al., 2019), warna merah menggunakan buah naga merah (Lubis et al., 2020). Penggunaan bahan alami juga dapat memberi nilai tambah dari sifat fungsional produk olahan karena mengandung senyawa bioaktif yang berfungsi sebagai senyawa antioksidan (Eko et al, 2022).

Dalam buah naga merah mengandung senyawa bioaktif berupa pigmen *betasianin* yang berperan dalam pembentukan warna merah sampai violet pada daging buahnya. Betasianin merupakan kelompok betalain yang merupakan kelompok flavonoid dengan aktivitas antioksidan yang kuat. Antioksidan dalam bahan pangan dapat menghambat terjadinya oksidasi dan penurunan kualitas pangan, sedangkan dalam tubuh berperan untuk mengurangi risiko penyakit

degeneratif yang muncul akibat pengaruh stres oksidatif, menurunkan dan menyeimbangkan kadar gula darah, mencegah kanker usus, mencegah *alzaimer* (ke pikunan), dan meningkatkan kesehatan mata serta baik untuk sistem kardiovaskular (Aryanta, 2022). Kandungan pigmen *betasianin* pada buah naga merah akan memberi warna merah keunguan, pH juga sangat mempengaruhi warna pada buah naga. Warna akan pudar jika pH 1-2, namun warna merah dari buah naga tidak mengalami perubahan pada pH 3-10 (Agustina, Soegianto, & Sinansari, 2021).

Dalam buah naga mengandung senyawa fitokimia/ bioaktif seperti *betasianin* 29,19 mg, *flavonoid (katechin)* 49,50 mg dan fenol (GAE) 70,24 mg, sedangkan pada kulit buahnya mengandung *betasianin* 6,8 mg, *flavonoid (katechin)* 9,0 mg, *fenol (GAE)* 19,8 mg (Adhayanti & Ahmad, 2021), dan senyawa *antosianin* 26,4587 ppm (Meganingtyas & Alauhdin, 2021), sehingga dengan penambahan buah naga merah dapat meningkatkan mutu olahan dan menghasilkan tapai beras ketan putih dengan kandungan antioksidan yang tinggi.

Dalam buah naga merah juga tinggi kandungan karbohidrat kompleks yang kaya akan serat pangan yaitu pada daging buah 12,97% , sedangkan pada kulit buahnya jauh lebih tinggi yaitu 72,1 % (Agustina et al., 2021). Kandungan karbohidrat kompleks yang tinggi dapat menghasilkan energi (gula) yang tidak

terlalu tinggi. Serat yang tinggi dalam bahan pangan sangat baik untuk memperlancar proses pencernaan, dapat mengikat kelebihan lemak dan kolesterol jahat, mengikat kelebihan gula dan racun dalam tubuh (Fairudz, 2015), serat yang tinggi dalam bahan pangan dapat berfungsi sebagai prebiotik yang merupakan media pertumbuhan bagi bakteri baik dengan mencegah pertumbuhan bakteri jahat dalam usus besar (Aryanta, 2022), sehingga menghasilkan tape ketan putih yang dapat dikategorikan sebagai pangan fungsional.

Menurut (Eko Wiyono et al., 2022) tentang Penggunaan Pewarna Alami Dari Ekstrak Buah Naga Merah dalam pembuatan es krim dengan menggunakan konsentrasi 50 % diperoleh hasil yang terbaik dari segi organoleptik dengan kriteria yaitu warna ungu kemerahan, tidak ada aroma, tekstur sangat lembut, rasa enak dan daya terima disukai, selanjutnya menurut (Ayun et al., 2022) tentang Pengaruh Penambahan Ekstrak Buah Naga (*Naga Fruit*) Sebagai Pewarna Alami Terhadap Mutu Fisik Mi Sagu Basah didapatkan formulasi terbaik dengan penambahan ekstrak buah naga terdapat pada kombinasi ekstrak buah naga 25%: sagu 75% yang menghasilkan rasa, aroma, warna dan tekstur disukai oleh panelis, sedangkan penelitian yang dilakukan (Sutanto , 2006) tentang pembuatan tapai beras ketan putih dengan penambahan ekstrak buah naga merah sebesar 30% diperoleh hasil terbaik dengan

kandungan alkohol 8,79%, kadar gula reduksi 24,73%, nilai pH 3,57, tingkat kecerahan (L) 47,16, dengan rasa suka, warna sangat merah, agak beraroma tapai dan tekstur agak lembek. Namun penggunaan bubur dan bagian kulit buah naga belum sehingga dilakukan penelitian ini tentang kajian Pemanfaatan daging dan kulit buah naga merah sebagai sumber serat dan mutu organoleptik tapai ketan putih.

## METODOLOGI

### 1. Proses pembuatan pasta daging buah naga merah

Buah naga merah di sortir dengan kriteria segar, buahnya berwarna merah cerah, dan tidak cacat fisik dan tidak rusak/busuk, setelah itu dilakukan pengupasan kulit buah naga dan dilakukan penimbangan buah naga sebanyak 250 g dan dilakukan penghalusan menggunakan blender agar didapatkan pasta buah naga.

### 2. Proses pembuatan pasta kulit buah naga merah

Kulit naga merah dengan kriteria segar, kulitnya berwarna merah cerah, segar, tidak cacat fisik dan tidak rusak/busuk. Kulit buah naga merah dipisahkan bagian kulit terluarnya yg berupa kulit berduri dengan menggunakan pisau stainless steel kemudian dilakukan pencucian dan penirisan, kulit buah yang sudah ditiriskan ditimbang sebanyak 250 g dan dihaluskan dengan blender. Selanjutnya dihaluskan dengan menggunakan blender dengan penambahan air

10% dari berat bahan (25 g), hingga menjadi pasta.

### 3. Proses pembuatan tapai beras ketan putih dengan penambahan daging dan kulit buah naga merah

Beras Ketan sebanyak 250 g dicuci dengan air bersih dan mengalir sampai benar benar bersih untuk setiap perlakuan, kemudian direndam selama 3 jam. Air rendaman dibuang kemudian dibilas dengan air bersih dan mengalir, selanjutnya ditiriskan. Beras ketan yang sudah ditiriskan, selanjutnya dikukus sampai setengah matang selama 15 menit dengan suhu 100°C. Beras ketan yang sudah dikukus kemudian diangkat dan dimasukkan ke dalam wadah dan selanjutnya dicampurkan merata dengan pasta kulit dan daging buah naga sesuai perlakuan, selanjutnya diaduk agar merata. Campuran bahan, selanjutnya dikukus kembali hingga matang selama 5 menit dengan suhu 100°C. Bahan yang sudah dingin dimasukkan dalam wadah toples yang mempunyai tutup Bahan yang sudah dimasukkan dalam toples, selanjutnya ditaburi dengan ragi tapai sebanyak 1,25 g, sambil diaduk secara merata, selanjutnya toples ditutup rapat dan difermentasi selama 48 jam pada suhu 35°C.

### 4. Parameter pengamatan

Parameter yang diamati adalah sifat mikrobiologi yaitu total mikroba secara kuantitatif (*Total Plate Count*) dan organoleptik yang berupa, rasa dan aroma (secara

hedonik) , warna dan tekstur (skoring) panelis yang dilakukan oleh 30 panelis terlatih yang terdiri dari mahasiswa Teknologi Hasi Pertanian yang sudah menempuh mata kuliah uji sensoris pangan. Nilai kesukaan berada pada range nilai 1-5 (1. Sangat tidak suka; 2. Tidak Suka; 3. Agak Suka; 4. Suka dan 5. Sangat suka). sedangkan penilaian skoring dilihat dari intensitas parameter yang dilakukan (Aroma: 1 sangat beraroma tapai; 2 beraroma tapai, 3. Agak beraroma tapai, 4. Tidak beraroma tapai; 5. Sangat tidak beraroma tapai) (Warna: 1. Putih; 2. Putih sedikit kemerahan; 3. Agak merah; 4. Merah; 5. Sangat merah) (Tekstur: 1 Tidak lembek; 2 Sedikit lembek, 3. Agak lembek, 4. Lembek; 5. Sangat lembek). Data organoleptik yang diperoleh

dianalisis dengan memakai analisa keragaman( anova) pada derajat nyata 5%, Bila ada perlakuan yang mempengaruhi secara nyata, dilakukan uji lanjut dengan Uji Beda Nyata Jujur ( BNJ) pada derajat nyata yang serupa.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

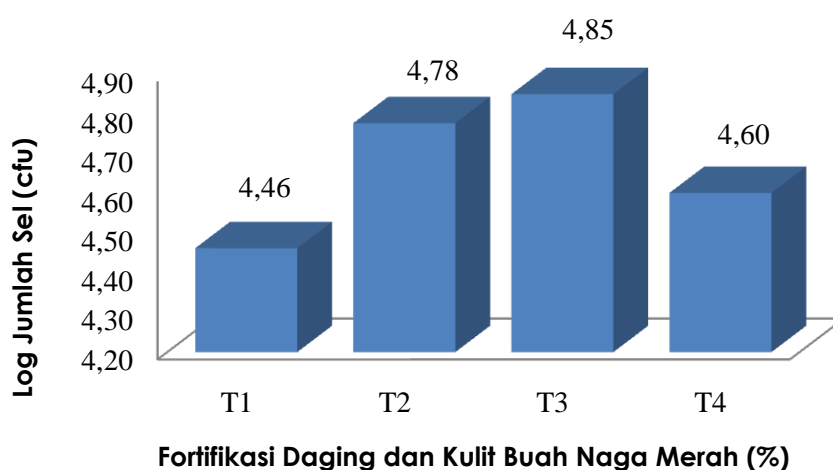
### 1. Uji total mikroba

Hasil perhitungan TPC menunjukkan bahwa tape ketan putih terfortifikasi buah naga merah memiliki jumlah total mikroba yang berbeda meskipun konsentrasi ragi yang digunakan sama. Hasil analisis kuantitas mikroorganisme pada 4 sampel tapai ketan dengan penambahan buah naga terdapat pada **Tabel 1** dan **Gambar 1**.

**Tabel 1.**

Hasil perhitungan jumlah sel mikroorganisme pada tapai ketan dengan penambahan buah naga

No.	Perlakuan	Total Mikroba (cfu/g)	Log Jumlah Sel
1	T1 = Beras ketan putih ( Kontrol)	$2,9 \times 10^4$	4,4624
2	T2 = Beras ketan putih + daging buah naga merah	$6,0 \times 10^4$	4,7781
3	T3 = Beras ketan putih + buah naga merah (kulit dan daging)	$7,1 \times 10^4$	4,8512
4	T4 = Beras ketan putih + kulit buah naga merah	$4,0 \times 10^4$	4,6020



**Gambar 1.** Grafik kuantitas mikroorganisme pada tapai

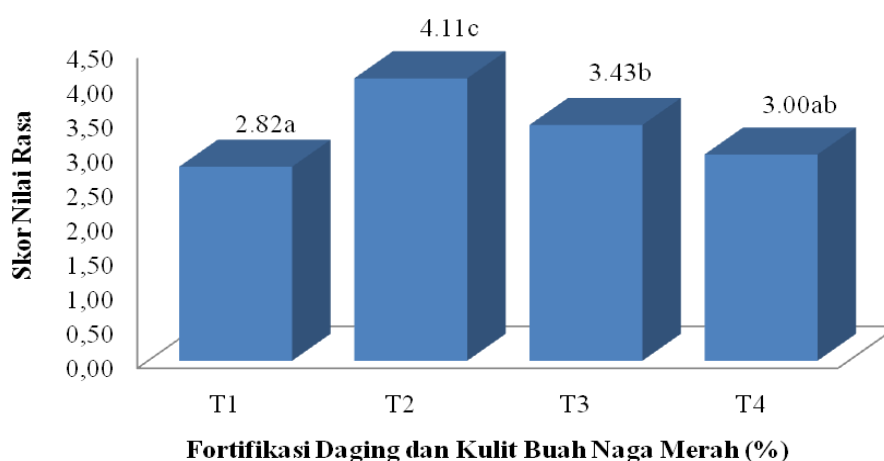
Hasil analisis kuantitas mikroorganisme pada ragi tapai ketan putih dengan penambahan buah naga merah (daging, kulit dan kombinasi) menunjukkan bahwa tapai ketan tersebut mengandung mikroba sebanyak  $2,9 \times 10^4$  pada T1,  $6,0 \times 10^4$  pada T2,  $7,1 \times 10^4$  pada T3 dan  $4,0 \times 10^4$  pada T4. Perbedaan jumlah mikroba pada tapai ketan dengan penambahan buah naga merah lebih jelas pada grafik log jumlah sel **Gambar 1**. Hasil grafik dari log jumlah sel mikroba didapatkan jumlah sel mikroba yang berbeda, namun tidak memiliki selisih jumlah yang besar, yaitu di kisaran 4,46 (T1) hingga 4,85 (T3).

Perbedaan jumlah log sel mikroba ini terjadi karena penambahan bahan yang memiliki kandungan

karbohidrat terutama gula. Menurut (Inelvi, 2018) bahwa fermentasi adalah konversi karbohidrat menjadi alkohol dan karbon dioksida atau asam organik menggunakan khamir, bakteri atau kombinasi dalam kondisi anaerob. Manfaat utama fermentasi adalah konversi gula dan karbohidrat lain menjadi produk akhir yang dapat digunakan.

## 2. Uji organoleptik rasa

Hasil perhitungan ANOVA yang dilanjut dengan uji BNJ menunjukkan bahwa tapai ketan putih terfortifikasi buah naga merah berpengaruh nyata antara kombinasi perlakuan terhadap nilai organoleptik rasa. Tabel hasil uji BNJ disajikan pada **Gambar 2**.



**Gambar 2.** Grafik rata-rata nilai organoleptik rasa

Berdasarkan hasil analisa organoleptik yang dilakukan terhadap 30 orang panelis menunjukkan bahwa nilai panelis terhadap rasa tapai ketan putih terfortifikasi kulit buah naga

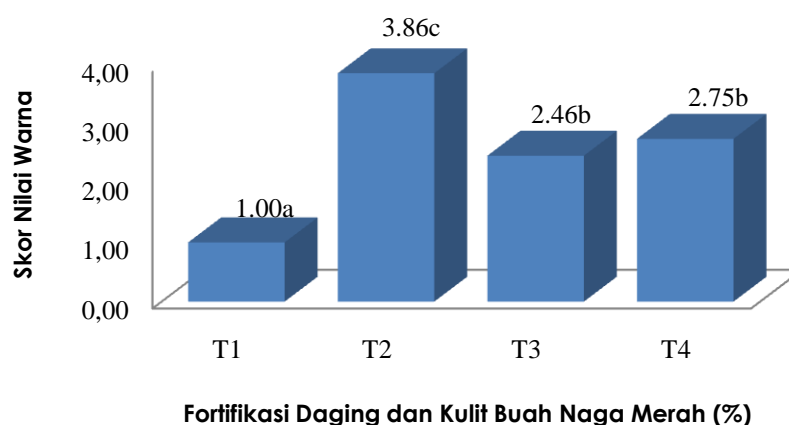
merah berkisar antara 2,82-4,11 yaitu berkisar antara agak sampai suka. Histogram rata-rata hasil skoring tingkat kesukaan panelis terhadap rasa tapai terfortifikasi buah dan kulit buah naga merah

disajikan pada **Gambar 2**. Rata-rata nilai kesukaan panelis terhadap rasa tapai terfortifikasi buah naga merah mempunyai nilai terendah 2,82 dari kombinasi perlakuan T1 yakni tanpa penambahan buah naga merah, sedangkan nilai tertinggi 4,11 dari kombinasi perlakuan T2 (ketan putih dan penambahan buah naga merah). Menurut catatan panelis pada perlakuan T1 rasa tapai cukup seperti rasa tapai pada umumnya di pasaran sedangkan pada perlakuan T2 memiliki rasa yang manis. Menurut (Anasa et al., 2019) ragi tapai merupakan populasi campuran yang terdiri dari spesies-spesies genus *Aspergillus*, *Saccharomyces*, *Candida*, *Hansenulla*, dan bakteri *Acetobacter*. Genus tersebut hidup bersama-sama secara sinergis. *Aspergillus* menyederhanakan tepung menjadi glukosa serta

memproduksi enzim *glukoamilase* yang akan memecah pati dengan mengeluarkan unit-unit glukosa, sedangkan *Saccharomyces*, *Candida* dan *Hansenulla* dapat menguraikan gula menjadi alkohol dan bermacam-macam zat organik lain sementara itu *Acetobacter* dapat merombak alkohol menjadi asam. Beberapa jenis jamur juga terdapat dalam ragi tapai, antara lain *Chlamydomucor oryzae*, *Mucor sp*, dan *Rhizopus sp*.

#### 4. Uji organoleptik warna

Hasil perhitungan ANOVA yang dilanjut dengan uji BNJ menunjukkan bahwa tapai ketan terfortifikasi buah naga merah berpengaruh nyata antara kombinasi perlakuan terhadap nilai organoleptik warna. Rerata hasil uji organoleptik warna berkisar antara 1,00-3,86 yang dapat dilihat pada **Gambar 3**.



**Gambar 3.** Grafik rata-rata nilai organoleptik warna

Berdasarkan hasil analisa organoleptik yang dilakukan terhadap 30 orang panelis

menunjukkan bahwa nilai panelis terhadap warna tapai ketan putih terfortifikasi kulit buah naga merah

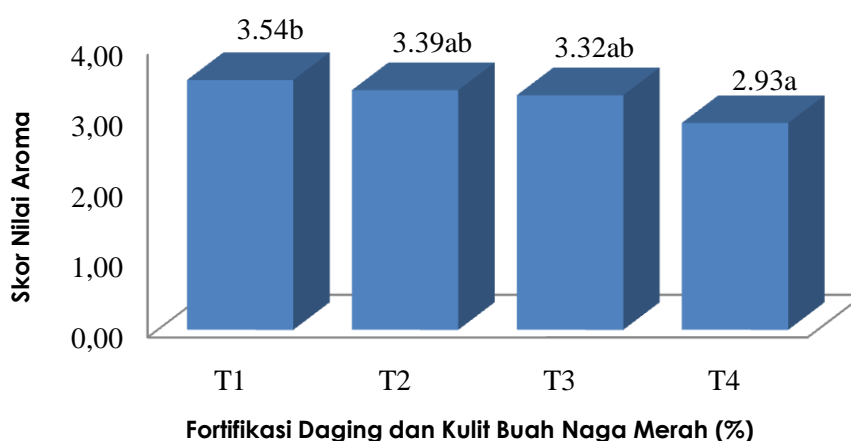


berkisar antara 1,0-3,86 yaitu antara putih hingga sangat merah. Histogram hasil skoring panelis terhadap warna tapai ketan putih terfortifikasi kulit buah naga merah disajikan pada **Gambar 3**. Rata-rata nilai kesukaan panelis terhadap warna tapai terfortifikasi kulit buah naga merah mempunyai nilai terendah 1 dari kombinasi perlakuan T1 yakni tanpa penambahan buah naga merah, sedangkan nilai tertinggi 3,86 dari kombinasi perlakuan T2 yakni penambahan buah naga merah. Menurut catatan panelis pada perlakuan T1 warna terlihat putih pucat sedangkan pada perlakuan T2 terlihat merah. Warna tapai ketan dipengaruhi oleh komponen pembentuk warna dari buah

naga merah dan akan mengalami peningkatan serta penurunan pada setiap penambahan ekstrak. Warna yang dihasilkan tapai ketan berasal dari kulit buah naga (pigmen betasianin). Betasianin merupakan pigmen yang memberikan warna merah sampai ungu (Harivaindaran et al., 2008).

### 5. Uji organoleptik aroma

Hasil perhitungan ANOVA yang dilanjut dengan uji BNJ menunjukkan bahwa tapai ketan terfortifikasi kulit buah naga merah berpengaruh nyata antara kombinasi perlakuan terhadap nilai organoleptik aroma. Rerata hasil uji organoleptik aroma berkisar antara 2,93-3,54 yang dapat dilihat pada **Gambar 4**.



**Gambar 4.** Grafik rata-rata nilai organoleptik aroma

Berdasarkan hasil Uji organoleptik yang dilakukan terhadap 30 orang panelis menunjukkan bahwa nilai panelis terhadap aroma tapai

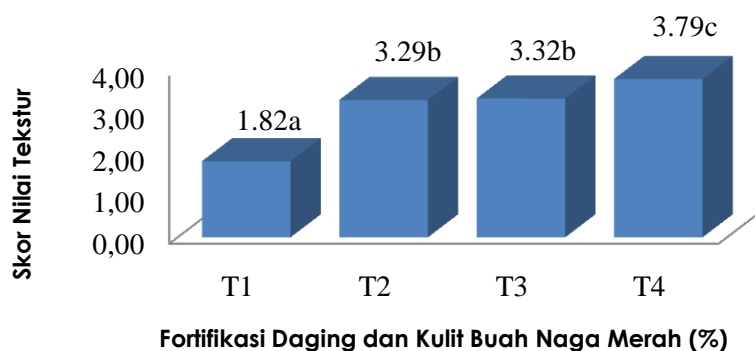
ketan putih terfortifikasi kulit buah naga merah berkisar antara 2,93-3,54 yaitu berkisar antara agak beraroma tapai sampai beraroma

tapai. Rata-rata nilai kesukaan panelis terhadap aroma tapai terfortifikasi kulit buah naga merah mempunyai nilai terendah 2,93 dari kombinasi perlakuan T4 yakni penambahan kulit buah naga merah, sedangkan nilai tertinggi 3,54 dari kombinasi perlakuan T1 yakni tanpa penambahan buah naga merah (kontrol). Menurut catatan panelis pada perlakuan T1 aroma tapai cukup seperti aroma tape pada umumnya sedikit beralkohol sedangkan pada penambahan persentase kulit buah naga T4 aroma tapai cenderung berkurang aroma khas pada tape disebabkan karena selama proses fermentasi perubahan tapai, gula yang terbentuk akan diubah menjadi alkohol oleh aktivitas

*Saccharomyces cerevisiae*. Alkohol akan diubah menjadi asam organik oleh bakteri *Pediococcus* melalui proses oksidasi alkohol, sebagian asam organik akan bereaksi dengan alkohol membentuk eter yang memberi cita rasa tapai sehingga menghasilkan bau khas tapai (ul-Haque & Mueedin, 2021).

#### 6. Uji organoleptik tekstur

Hasil perhitungan ANOVA yang dilanjut dengan uji BNJ menunjukkan bahwa tapai ketan terfortifikasi kulit buah naga merah berpengaruh nyata antara kombinasi perlakuan terhadap nilai organoleptik tekstur. Rerata hasil uji organoleptik tekstur berkisar antara 1,82-3,79 yang dapat dilihat pada **Gambar 5**.



**Gambar 5.** Grafik rata-rata nilai organoleptik tekstur

Berdasarkan hasil uji organoleptik yang dilakukan terhadap 30 orang panelis menunjukkan bahwa nilai panelis terhadap tekstur tapai ketan putih terfortifikasi buah naga merah berkisar antara 1,82-3,79 yaitu berkisar antara tidak suka sampai cukup. Histogram rata-rata

hasil skoring tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur tapai ketan putih terfortifikasi buah naga merah disajikan pada **Gambar 5**. Rata-rata nilai kesukaan panelis terhadap tekstur tapai terfortifikasi buah naga merah mempunyai nilai terendah 1,82 dari kombinasi

perlakuan T1 yakni tanpa penambahan buah naga merah (kontrol), sedangkan nilai tertinggi 3,79 dari kombinasi perlakuan T4 yakni penambahan kulit buah naga. Menurut catatan panelis pada perlakuan T1 tekstur tapai agak keras sedangkan pada penambahan persentase kulit buah naga mengakibatkan tekstur tapai berair dan lembek. Menurut Wanto dan Subagyo dalam Maimuna (2004) Khamir mempunyai kemampuan untuk memecah pangan karbohidrat menjadi alkohol dan karbondioksida. Proses ini diketahui sebagai fermentasi alkohol yaitu proses anaerob. Khamir mempunyai sekumpulan enzim yang diketahui sebagai *zymase* yang berperan pada fermentasi senyawa gula, seperti glukosa menjadi etanol dan karbondioksida.

## SIMPULAN

Penggunaan campuran antara buah naga, kulit buah naga mampu menghasilkan penilain organoleptik yang paling sesuai bagi tapai ketan putih dibandingkan penggunaan kulit buah naga dilihat dari hasil organoleptik panelis dan uji statistiknya. Penggunaan buah naga dalam menghasilkan aroma, rasa, dan homogenitas yang lebih disukai, sedangkan parameter lainnya warna cenderung tidak terpengaruh. Total mikroba yaitu log 4,85 paling tinggi dihasilkan oleh fortifikasi dengan menggunakan kulit buah naga.

Penggunaan daging buah naga, yang menyebabkan rasa asamnya tidak kuat dan warna yang bagus perlakuan lainnya hingga dapat lebih diterima oleh panelis.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adhayanti, I., & Ahmad, T. (2021). Kadar Vitamin C dan Aktivitas Antioksidan Kulit Buah Naga Segar (*Hylocereus S*). *Media Farmasi*, 17(2), 157. <https://doi.org/10.32382/mf.v17i2.2273>
- Agustina, M., Soegianto, L., & Sinansari, R. (2021). Uji Aktivitas Antibakteri Hasil Fermentasi Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) terhadap *Propionibacterium acnes*. *Jurnal Farmasi Sains Dan Terapan*, 8(1), 1–7. Retrieved from <http://journal.wima.ac.id/index.php/JFST/article/view/3086>
- Anasa, R. A., Nurlaila, W., Dharmastuti, W., Santoso, I., Maryanto, A. E., Sitaresmi, S., & Yasman, Y. (2019). Isolation and screening of amylase activity of primary moulds in Ragi Tapai of Indonesia. *AIP Conference Proceedings*, 2168. <https://doi.org/10.1063/1.5132507>
- Aryanta, I. W. R. (2022). Manfaat Buah Naga Untuk Kesehatan. *Widya Kesehatan*, 4(2), 8–13. <https://doi.org/10.32795/widyakesehatan.v4i2.3386>
- Ayun, Q., Khomsiyah, & Ajeng, A. (2022). PENGARUH pH LARUTAN TERHADAP KESTABILAN WARNA SENYAWA ANTOSIANIN YANG TERDAPAT PADA EKSTRAK KULIT BUAH NAGA (*Hylocereus costaricensis*). *Jurnal Crystal : Publikasi Penelitian Kimia Dan Terapannya*, 4(1), 1–6. <https://doi.org/10.36526/jc.v4i1.2090>
- Eko Wiyono, A., Windaru Runteka, O., Choiron, M., Ruriani, E., & Belgis, M. (2022). STABILITAS SERBUK PEWARNA ALAMI BERBASIS ANTOSIANIN BUAH NAGA MERAH APKIR TERVARIASI

- PELARUT ASAM DALAM BERBAGAI KONDISI EKSTERNA. *Jurnal Agritechno*, 74–84.  
<https://doi.org/10.20956/at.vi.693>
- Hana Nita Isnaini, Adi Saputrayadi, D. A. S. (2022). Mutu Tapai Beras Ketan Putih Dengan Penambahan Buah Naga Sebagai Warna Alami. *Braz Dent J.*, 33(1), 1–12.
- Harivaindaran, K. V., Rebecca, O. P. S., & Chandran, S. (2008). Study of optimal temperature, pH and stability of dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus*) peel for use as potential natural colorant. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 11(18), 2259–2263.  
<https://doi.org/10.3923/pjbs.2008.2259.2263>
- Indrasti, D., Andarwulan, N., Hari Purnomo, E., & Wulandari, N. (2019). Suji Leaf Chlorophyll: Potential and Challenges as Natural Colorant. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 24(2), 109–116.  
<https://doi.org/10.18343/jipi.24.2.109>
- Inelvi, Y. (2018). Seleksi dan Potensi Mikroba Amilolitik Beberapa Ragi Tapai Lokal Sumatera Barat Dalam Konversi Pati Ubi Kayu Menjadi Gula.
- Lubis, M. S., Rafita Yuniarti, & Ariandi. (2020). Pemanfaatan Pewarna Alami Kulit Buah Naga Merah Serta Aplikasinya Pada Makanan. *Amaliah: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(2), 110–114.  
<https://doi.org/10.32696/ajpkm.v4i2.512>
- Meganingtyas, W., & Alauhdin, M. (2021). Ekstraksi Antosianin dari Kulit Buah Naga (*Hylocereus costaricensis*) dan Pemanfaatannya sebagai Indikator Alami Titrasi Asam-Basa. *agriTECH*, 41(3), 278.  
<https://doi.org/10.22146/agritech.52197>
- Surbakti, F. (2021). IDENTIFIKASI DAN KARAKTERISASI BAKTERI ASAM LAKTAT PADA ACAR KETIMUN (*Cucumis sativus* L.) SEBAGAI AGENSI PROBIOTIK. *Jurnal Teknologi Pangan Dan Kesehatan (The Journal of Food Technology and Health)*, 1(1), 31–37.  
<https://doi.org/10.36441/jtepakes.v1i1.182>
- Sutanto, T. D., & Hp., A. M. (2006). Studi Kandungan Etanol Dalam Tapai Hasil Fermentasi Beras Ketan Hitam Dan Putih. *Jurnal Gradien*, 2(1), 123–125.
- ul-Haque, D. S. N. S. M., & Mueedin, N. (2021). Fermentation of Tapai and Alcohol Content Released From Tapai. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1053(1), 012050.  
<https://doi.org/10.1088/1757-899x/1053/1/012050>

