

## PENGARUH KONSENTRASI RAGI, WAKTU PEMASAKAN DAN PENYIMPANAN TERHADAP PERUBAHAN FISIKO-KIMIA DAN SENSORI TAPAI TALAS KIMPUL (*Xanthosoma sagittifolium*)

*The Effect of Yeast Concentration, Cooking Time and Storage on Physicochemical and Sensory Changes in Kimpul Taro Tapai (*Xanthosoma sagittifolium*)*

**Evenita Sijabat, Naomi Lumban Gaol, Amalia Wahyuningtyas, Ilham Marvie\***  
Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sumatera  
e-mail : ilham.marvie@tp.itera.ac.id

### ABSTRAK

Talas, yang banyak dibudidayakan di Indonesia, memiliki potensi menjadi sumber karbohidrat dan alternatif diversifikasi pangan. Kandungan karbohidrat yang tinggi di dalam talas membuatnya cocok untuk diolah menjadi tapai, makanan fermentasi tradisional dengan rasa manis yang dihasilkan dari pemecahan pati menjadi gula. Penelitian ini mengamati pengaruh konsentrasi ragi, lama pengukusan, serta kondisi penyimpanan terhadap perubahan sifat dan karakteristik tapai. Aspek yang dianalisa meliputi fisiko-kimia (pH, alkohol, kadar air, keasaman total, total gula, tekstur) dan aspek sensorik (rasa, aroma, warna). Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi ragi memengaruhi tekstur, kadar air, total asam tertitrasi, dan total gula. Waktu pengukusan talas berpengaruh terhadap total asam tertitrasi dan total gula, namun tidak berpengaruh terhadap tekstur, kadar air, pH, dan alkohol. Uji Organoleptik menunjukkan bahwa konsentrasi ragi dan waktu pengukusan berpengaruh terhadap warna, tekstur, dan keseluruhan. Namun, tidak berpengaruh terhadap rasa dan aroma. Kondisi penyimpanan tapai pada suhu ruang dan beku menyebabkan perbedaan fisiko-kimia pada tapai talas, yakni mempengaruhi tekstur serta karakteristik seperti kadar air, nilai pH, total gula, dan kadar alkohol, tetapi tidak memengaruhi nilai TAT. Penyimpanan tapai pada suhu ruang dan suhu beku berpengaruh terhadap penilaian sensori tapai. Diketahui panelis lebih menyukai tapai yang disimpan pada suhu ruang hari pertama.

**Kata kunci:** Talas, Ragi, Tapai, Fermentasi

### ABSTRACT

*Taro, that is widely cultivated in Indonesia, offers high carbohydrate content and can be used as an alternative for food diversification. The high carbohydrate content makes taro suitable for processing into tapai, a traditional fermented food that produces a sweet taste due to the breakdown of starch into sugar. This study observed the changes of the product influenced by yeast concentration, cooking time, and storage condition at room and freezing temperature. The analysis conducted includes physicochemical properties (pH, alcohol, water content, total acidity, total sugar, texture) and sensory aspects (taste, aroma, color). The results showed that yeast concentration affected texture, water content, total titrated acid, and total sugar of the product. Cooking time affected total titrated acid and total sugar but did not affect texture, water content, pH, and alcohol content. Organoleptic tests showed that yeast concentration and cooking time affect color, texture, and overall of tapai, but did not affect the taste and aroma. Storage condition under room and freezing temperatures affect texture and characteristics such as water content, pH value, total sugar, and alcohol content, but did not affect total acid values. Moreover the panelists mostly preferred tapai that was stored at room temperature on the first day.*

**Keyword:** Taro, Yeast, Tapai, Fermentation

## PENDAHULUAN

Pemenuhan kebutuhan gizi khususnya karbohidrat, dapat berasal dari berbagai komoditas pertanian, salah satunya dari famili umbi-umbian. Kandungan karbohidrat dalam 100 gram talas mencapai 26,46 gram. Sedangkan pada 100 gram singkong terdapat 38,06 gram karbohidrat (Indonesia, 2023). Kandungan karbohidrat yang tinggi dalam talas menyebabkan talas menjadi alternatif pangan sumber karbohidrat. Umbi talas kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) merupakan jenis umbi talas yang memiliki kandungan karbohidrat yang lebih tinggi dibandingkan umbi talas lainnya yaitu mencapai 34,2% (Anisa, 2017). Kadar karbohidrat yang tinggi pada talas kimpul menyebabkan kelayakannya untuk diolah menjadi tapai.

Produk tapai didapatkan melalui proses fermentasi, dimana terjadi transformasi materi yang kompleks (Azzahra et al., 2022). Bahan makanan yang mengalami transformasi salah satunya adalah senyawa pati menjadi bentuk yang lebih sederhana seperti gula, alkohol, dan asam-asam organik dengan bantuan mikroorganisme tertentu yang disebut ragi (Barus & Wijaya, 2011). Pengolahan tapai perlu diperhatikan konsentrasi ragi, lama waktu pemasakan serta suhu penyimpanan, karena perlakuan tersebut akan mempengaruhi karakteristik fisikokimia dan sensori tapai.

Konsentrasi ragi yang terlalu sedikit akan menyebabkan waktu fermentasi semakin lama dan aroma yang dihasilkan lemah (Apriyani et al., 2017). Namun, semakin tinggi konsentrasi ragi maka kandungan gula reduksi yang dihasilkan menurun, karena jumlah enzim invertase yang dihasilkan mikroorganisme perombak semakin banyak. Enzim invertase akan merombak glukosa menjadi etanol (Deviko et al,2020).

Lama proses pemasakan juga memengaruhi tekstur tapai yang dihasilkan. Waktu pemasakan yang semakin lama maka tekstur tapai semakin lunak dan mudah hancur, sebaliknya pemasakan dengan waktu singkat maka tekstur tapai yang dihasilkan semakin keras (Putra et al, 2020).

Konsentrasi ragi dan lama pemasakan jika diabaikan akan menghasilkan kualitas tapai yang kurang baik (Hafizah, 2019). Tapai merupakan makanan yang rentan rusak, sehingga sebaiknya segera dikonsumsi. Hal ini disebabkan oleh proses fermentasi lanjut setelah tahap fermentasi optimal (Kanino, 2019). Fermentasi tambahan ini dapat meningkatkan kadar alkohol seiring dengan lama penyimpanan tapai hingga mengubah karakteristiknya.

Perubahan karakteristik tersebut menyebabkan minat konsumen dalam mengonsumsi tapai akan menurun setelah melewati waktu fermentasi yang tepat. Umumnya, tapai dapat disimpan selama 3

hari pada suhu ruangan atau 4 minggu dalam kondisi dingin. Namun, setelah melewati batas waktu tersebut, tapai tidak lagi layak untuk dikonsumsi (Putri, 2007).

## METODOLOGI PENELITIAN

### Bahan

Bahan yang dibutuhkan untuk membuat tapai umbi talas meliputi umbi talas yang diperoleh dari Pasar Jatimulyo, daun pisang, dan ragi merek NK. Sedangkan untuk menganalisis sampel tapai talas, bahan-bahan yang diperlukan mencakup indikator pp, larutan NaOH 0,1 N (*Chemical Products*) yang juga diperoleh melalui *e-commerce*.

### Alat

Alat yang digunakan adalah baskom, kompor, dandang kukus, serta wadah untuk menyimpan tapai. Peralatan untuk analisis sampel tapai termasuk oven, timbangan analitik, dan cawan porselen, desikator, pH meter BIOBASE Benchtop Memmert UN 55, mortar dan alu, erlenmeyer, gelas beaker, gelas ukur, alat titrasi (strip dan biuret), alat destilasi (labu destilasi, still head, termometer, kondensor, still receiver), *hotplate*, *centrifuge* BIOBASE BKC-TH18, alkoholmeter Gay-Lussac, Spektrofotometri UV-VIS dan penetrometer Model GY-1.

### Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2023 sampai dengan bulan April 2024 yang berlokasi di Laboratorium Kimia dan Gizi Pangan, Laboratorium

Rekayasa Pangan, serta Laboratorium Evaluasi Sensori Pangan Institut Teknologi Sumatera (ITERA).

### Pembuatan Tapai

Pembuatan umbi talas kimpul dimulai dengan proses sortasi atau pemilihan umbi yang baik. Umbi talas kimpul yang sudah disortir kemudian dikupas dan dipotong. Setelah pengupasan, dilanjutkan tahap pre-treatment dengan merendam menggunakan larutan air garam untuk menghilangkan getah atau lendir dari umbi talas. Umbi direndam selama 45 menit, kemudian dicuci setelah proses perendaman selesai menggunakan air bersih. Setelah umbi melalui pre-treatment umbi mengalami proses pengukusan dengan dandang kukus selama 20 menit dan 30 menit. Selanjutnya umbi talas diambil dan didiamkan selama satu jam hingga suhunya sama dengan suhu ruangan. Umbi talas yang telah didinginkan seberat 100 gram ditimbang kemudian ditambahkan ragi NKL sebanyak 0,5% dan 2% (b/b). Setelah itu, umbi tersebut dibungkus dengan daun pisang, ditempatkan dalam toples, dan ditutup rapat untuk menjalani proses fermentasi anaerobik.

### Prosedur Analisis

Analisis yang dilakukan dengan menggunakan sampel tapai talas yaitu meliputi uji tekstur, kadar air, pH, total asam tertitrasi, nilai total gula, kadar alkohol, dan organoleptik secara hedonik dengan 80 panelis tidak terlatih.

- Uji Tekstur  
Pengujian tekstur dengan penetrometer (mm/50g/5detik) yang ditusukkannya jarum penetrometer ke tiga titik pada tapai.
- Uji Kadar Air  
Metode oven gravimetri digunakan sebagai pengujian kadar air pada tapai talas dengan suhu oven 105°C.
- Uji pH  
Pengukuran pH tapai talas dilakukan menggunakan pH meter setelah melakukan standarisasi dengan larutan buffer pH 4 dan 7.
- Uji TAT  
Total asam pada tapai umbi talas dianalisis dengan menggunakan metode titrasi. Sampel diencerkan ke dalam labu takar 250 ml sebanyak 25 g kemudian disaring. Filtrat dimasukkan ke dalam erlenmeyer sebanyak 25 ml lalu ditambah 2-3 tetes indikator pp 1%. Selanjutnya, sampel dititrasi dengan NaOH 0,1 N, dengan titik akhir titrasi ditandai dengan perubahan warna menjadi merah muda.
- Uji Total Gula  
Kandungan total gula diukur menggunakan metode fenol-asam sulfat, dengan menggunakan glukosa sebagai standar.
- Uji Kadar Alkohol  
Kadar alkohol dalam tapai umbi talas diuji dengan menggunakan metode destilasi.
- Uji Organoleptik  
Pengujian organoleptik mencakup evaluasi sensori dengan menggunakan skala hedonik yang melibatkan partisipasi 80 panelis non-terlatih.

### Analisis Data

Data yang terkumpul akan diorganisir dalam tabel dan dianalisis menggunakan Analisis Varians (ANOVA) *one way* dengan tingkat signifikansi 95%. Apabila hasil analisis menunjukkan perbedaan yang signifikan dengan perlakuan, maka akan dilakukan uji lanjutan menggunakan 16 *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) untuk mengevaluasi perbedaan di antara perlakuan yang ada.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Tapai umbi talas kimpul dianalisis teksturnya menggunakan penetrometer. Perbedaan konsentrasi ragi pada tapai umbi talas menyebabkan tekstur yang berbeda. Berdasarkan Tabel 1 tapai umbi talas kimpul dengan penambahan konsentrasi ragi 2% lebih lunak dibandingkan dengan penambahan konsentrasi ragi 0,5%. Tapai konsentrasi 0,5% memiliki tekstur  $1,85 \pm 0,41$  mm/g/detik sedangkan pada konsentrasi 2% memiliki tekstur

0,85±0,17mm/g/detik. Ragi tapai (Nurjannah, Nurhikmah, 2021). Semakin mengandung beberapa jenis banyak ragi yang digunakan, jumlah mikroorganismenya. Mikroorganismenya pengurai akan meningkat, akan mengubah pati menjadi gula sederhana sehingga akan menyebabkan tekstur dan alkohol sehingga tekstur lunak tapai lebih lunak.

**Tabel 1.** Hasil Analisis Fisikokimia Berdasarkan Perbedaan Konsentrasi Ragi dan Waktu Pemasakan

| Sampel | Tekstur (mm/g/s)        | Kadar Air (%)            | pH                     | TAT                    | Total Gula (%)          | Kadar Alkohol (%)      |
|--------|-------------------------|--------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|
| A      | 1,85 ±0,41 <sup>b</sup> | 78,64±0,19 <sup>b</sup>  | 5,18±0,06 <sup>a</sup> | 3,86±0,00 <sup>a</sup> | 9,75±0,03 <sup>c</sup>  | 1,00±0,00 <sup>a</sup> |
| B      | 1,27±0,45 <sup>ab</sup> | 76,64±1,79 <sup>a</sup>  | 5,13±0,02 <sup>a</sup> | 4,80±0,00 <sup>b</sup> | 6,68±0,05 <sup>a</sup>  | 1,00±0,00 <sup>a</sup> |
| C      | 1,59±0,84 <sup>ab</sup> | 78,61±0,70 <sup>a</sup>  | 5,11±0,06 <sup>a</sup> | 4,20±0,53 <sup>a</sup> | 11,44±0,21 <sup>f</sup> | 1,00±0,00 <sup>a</sup> |
| D      | 0,85±0,17 <sup>a</sup>  | 77,64±2,51 <sup>ab</sup> | 5,09±0,02 <sup>a</sup> | 5,79±0,00 <sup>c</sup> | 7,05±0,21 <sup>d</sup>  | 1,00±0,00 <sup>a</sup> |

Keterangan: A (sampel 0,5% 20 menit); B (sampel 2% 20 menit); C (sampel 0,5% 20 menit); D (sampel 2% 3 menit).

Tabel 1 menunjukkan kadar air tapai umbi talas kimpul konsentrasi ragi 0,5% dengan konsentrasi ragi 2% waktu pemasakan 20 menit berbeda nyata. Tapai umbi talas kimpul konsentrasi ragi 0,5% yaitu 78,64±0,19% sedangkan tapai umbi talas kimpul dengan konsentrasi 2% yaitu 76,64±0,79% dengan waktu pemasakan 20 menit. Kadar air mengalami peningkatan setelah dilakukan fermentasi. Kenaikan kadar air disebabkan hidrolisis pati. Pati akan dirombak oleh yeast, yeast mengalami perkembangan dengan hasil samping berupa air (Yuliantoro et al., 2023). Tapai umbi talas kimpul konsentrasi 0,5% memiliki kadar air 78,64±0,19% sedangkan konsentrasi ragi 2% yaitu 76,64±0,79% dengan waktu pemasakan 20 menit. Sampel mengalami penurunan kadar air seiring dengan peningkatan konsentrasi ragi yang

digunakan hal ini karena terbentuknya panas akibat fermentasi. Panas hasil fermentasi menyebabkan suhu sampel meningkat sehingga air yang semula terperangkap di dalam sampel akan keluar menuju lingkungan sampel (Susanto, 2017). Semakin tinggi konsentrasi ragi maka panas yang dihasilkan akan semakin tinggi yang menyebabkan penurunan kadar air. Tapai umbi talas kimpul konsentrasi 0,5% memiliki kadar air 78,64±0,19% sedangkan konsentrasi ragi 2% yaitu 76,64±0,79% dengan waktu pemasakan 20 menit. Sampel mengalami penurunan kadar air seiring dengan peningkatan konsentrasi ragi yang digunakan hal ini karena terbentuknya panas akibat fermentasi. Semakin tinggi konsentrasi ragi maka panas yang dihasilkan akan semakin tinggi yang menyebabkan penurunan kadar air.

pH adalah indikator tingkat keasaman, yang menunjukkan jumlah ion hidrogen dalam larutan. Tujuan dari pengukuran nilai pH untuk melihat larutan bersifat asam atau basa. Jika asam dan basa yang terdapat pada sampel jumlahnya sama maka bahan tersebut bersifat netral (Susanto, 2017). Hasil pengujian pH menunjukkan tidak berpengaruh nyata antar perlakuan. Berbeda dengan penelitian tentang variasi konsentrasi ragi terhadap fisikokimia tapai jagung yang menyatakan semakin tinggi konsentrasi ragi yang digunakan maka nilai pH semakin menurun (Ninsix, 2013). Penurunan nilai pH disebabkan karena semakin tinggi konsentrasi ragi maka semakin banyak jumlah khamir dan bakteri asam laktat yang bekerja. Banyaknya mikroorganisme akan lebih banyak memecah gula menjadi asam penyebab pH menurun (Anisa, 2017).

Total asam adalah jumlah keseluruhan asam organik yang terdapat dalam bahan. Konsentrasi ragi yang semakin tinggi akan menyebabkan kenaikan total asam tertitiasi. Tapai umbi talas dengan konsentrasi ragi 2% memiliki total asam lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrasi 0,5%. Total asam meningkat karena enzim yang ada dalam khamir akan menghasilkan produk samping seperti asam laktat, asam asetat, gliserol, dan sebagainya. Total asam tertitiasi sampel tapai umbi talas kimpul yang dikukus selama 20 menit berbeda nyata dengan pengukusan 30 menit. Perbedaan

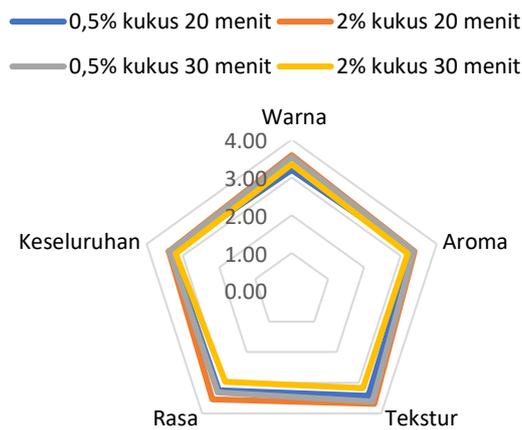
nilai total asam ini disebabkan semakin lama proses pengukusan maka semakin tinggi suhu pemasakan. Suhu pemasakan yang semakin tinggi akan menyebabkan ikatan glikosida diantara molekul-molekul gula terlepas lebih banyak. Semakin banyak molekul yang terlepas maka semakin banyak total gula. Semakin banyak total gula maka alkohol yang dihasilkan semakin banyak, yang selanjutnya akan diubah menjadi asam-asam organik sehingga total asam meningkat.

Gula termasuk karbohidrat, baik gula pereduksi atau gula non-pereduksi (Fatih, 2020). Penggunaan ragi memperoleh hasil yang berbeda nyata. Semakin banyak konsentrasi ragi maka total gula akan menurun. Tapai umbi talas konsentrasi ragi 0,5% waktu pemasakan 20 menit memiliki total gula  $9,75 \pm 0,04$  sedangkan konsentrasi 2% yaitu  $6,69 \pm 0,05$ . Tapai umbi talas dengan waktu pemasakan 30 menit pada konsentrasi 0,5% yaitu  $11,44 \pm 0,21$  sedangkan konsentrasi 2% yaitu  $7,05 \pm 0,12$ . Penambahan konsentrasi ragi pada pengolahan tapai akan menyebabkan semakin banyak mikroorganisme yang tumbuh. Mikroorganisme yang tumbuh akan membutuhkan glukosa sebagai sumber nutrisi dalam proses pertumbuhan khamir. Sehingga semakin sedikit konsentrasi ragi maka gula yang akan dirombak menjadi energi lebih sedikit (Abdillah et al., 2014). Mikroorganisme menghasilkan enzim

invertase akan merombak glukosa menjadi alkohol dan CO<sub>2</sub>.

Alkohol merupakan cairan tidak berwarna yang dapat bercampur dengan air, kloroform, dan ester yang diperoleh dari hasil fermentasi. Berdasarkan Tabel.1 semua perlakuan baik 0,5% dan 2% dengan waktu pemasakan 20 menit dan 30 menit memiliki kadar alkohol 1%±0,00. Hasil penelitian ini tidak sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menyimpulkan bahwa peningkatan

konsentrasi ragi berhubungan dengan peningkatan kadar alkoholnya. Penelitian terdahulu dengan sampel ketan putih dan singkong memperoleh kadar alkohol yang semakin tinggi seiring dengan peningkatan konsentrasi ragi yang digunakan (Dirayati et al., 2018). Hasil pengujian kadar alkohol pada penelitian ini menggunakan alat dengan ketelitian yang rendah sehingga hasil yang diperoleh sama.



**Gambar 1.** Hasil Analisis Sensori Berdasarkan Perbedaan Konsentrasi Ragi dan Waktu Pemasakan.

Berdasarkan **Gambar 1** menunjukkan rata-rata skor tertinggi yaitu 3,39 ±0,80 yaitu tapai umbi talas kimpul konsentrasi 2% waktu pemasakan 20 menit. Tapai umbi talas kimpul dengan rata-rata tekstur terendah yaitu 3,20±0,91 perlakuan konsentrasi ragi 2% waktu pemasakan 30 menit. Tapai umbi talas kimpul konsentrasi ragi 0,5% waktu pemasakan 20 menit paling disukai berdasarkan seluruh parameter. Tapai umbi

talas kimpul konsentrasi ragi 0,5% waktu pemasakan 20 menit yaitu lebih manis sedikit asam, aroma khas tapai dengan aroma alkohol yang tidak terlalu kuat, tekstur yang lembut.

**Tabel 2.** Hasil Analisis Fisikokimia Berdasarkan Perbedaan Konsentrasi Ragi dan Waktu Pemasakan.

| Sampel | Tekstur (mm/g/s)       | Kadar Air (%)           | pH                     | TAT (%)                 | Total Gula (%)         | Kadar Alkohol (%)   |
|--------|------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|---------------------|
| A      | 1,60±0,02 <sup>a</sup> | 76,34±0,38 <sup>a</sup> | 5,11±0,08 <sup>b</sup> | 4,5±1,06 <sup>a</sup>   | 3,33±0,13 <sup>b</sup> | 1±0,00 <sup>b</sup> |
| B      | 1,55±0,02 <sup>a</sup> | 78,65±0,71 <sup>a</sup> | 4,88±0,06 <sup>a</sup> | 6±1,06 <sup>a</sup>     | 3,09±0,02 <sup>b</sup> | 1±0,00 <sup>b</sup> |
| C      | 4,54±0,02 <sup>b</sup> | 74,34±0,4a              | 5,27±0,04 <sup>b</sup> | 7,75±1.41 <sup>ab</sup> | 3,75±0,06 <sup>c</sup> | 2±0,00 <sup>b</sup> |
| D      | 4,79±0,04 <sup>c</sup> | 71,86±0,2a              | 5,17±0,01 <sup>a</sup> | 8,25±2,12 <sup>b</sup>  | 3,07±0,01 <sup>b</sup> | 3±0,00 <sup>c</sup> |

Ket. Sampel A = Penyimpanan Hari Ke-1, B = Penyimpanan Hari Ke-3, C = Penyimpanan Minggu ke-1, D = Penyimpanan Minggu ke-4

Tekstur sampel tapai yang disimpan dengan waktu penyimpanan ke-1 dan ke-3 yang memiliki nilai 1,60 mm/g/d ± 0,02 dan 1,55 mm/g/d ± 0,02 (**Tabel 2**). Semakin lama proses fermentasi dan penyimpanan tapai maka polisakarida yang dirombak akan semakin banyak yang diubah menjadi gula sederhana, alkohol serta asam, semakin lama waktu fermentasi secara anaerob maka akan menghasilkan air yang menyebabkan tekstur tapai talas semakin melunak untuk hari ketiga. Pada minggu pertama bernilai 4,54 mm/g/d ± 0,02 serta pada minggu ke-4 bernilai 4,79 mm/g/d ± 0,04. Nilai tekstur pada tapai dalam penyimpanan suhu beku mengalami kenaikan akibat adanya proses pembekuan yang terjadi, karena adanya proses penyerapan air dari lingkungan tumbuh atau sekitarnya (Rahmi, 2020).

Kadar air pada hari pertama penyimpanan bernilai 76,34% ± 0,38 (**Tabel 2**) menunjukkan proses fermentasi dan lamanya periode penyimpanan akan menghasilkan panas akibat metabolisme,

yang menyebabkan terjadinya penurunan kadar air pada sampel hari pertama (Dwi Oktavia & Azara, 2020). Kadar air tapai pada penyimpanan hari ketiga cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan penyimpanan hari pertama, yakni 78,65% ± 0,71. Kadar air tapai pada penyimpanan hari ketiga cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan penyimpanan hari pertama. Tingginya kadar air pada penyimpanan hari ketiga disebabkan karena lama penyimpanan akan meningkatkan kadar air yang semakin tinggi akibat adanya proses fermentasi yang terus berlanjut melibatkan mikroorganisme (RE Mugiawati, 2013). Pada minggu pertama, kadar tapai adalah 74,34%±0,42 sedangkan pada minggu ke-4 bernilai 71,86%±0,24, Penurunan kadar air terjadi karena adanya panas yang dihasilkan selama proses fermentasi. Panas tersebut meningkatkan suhu bahan, sehingga air yang terbentuk menguap, mengakibatkan penurunan kadar air. Semakin berlangsungnya proses fermentasi dan periode penyimpanan,

semakin banyak panas yang dihasilkan karena aktivitas metabolisme, yang mengakibatkan berkurangnya kadar air.

Berdasarkan **Tabel 2** menunjukkan bahwa pada hari pertama setelah fermentasi pH bernilai  $5,11 \pm 0,08$  sedangkan pH pada hari 3 penyimpanan setelah fermentasi bernilai  $4,88 \pm 0,06$ . Nilai pH pada hari ketiga cenderung lebih rendah dibandingkan hari pertama yang menunjukkan bahwa tapai pada hari ketiga dalam kondisi lebih asam dibandingkan sampel hari pertama (Utami, 2017). Pati akan terhidrolisis, menghasilkan asam. Oleh karena itu, semakin lama periode fermentasi berlangsung, semakin rendah pH larutan karena akumulasi asam yang dihasilkan (Susanto, 2017). Pada minggu pertama yaitu  $5,27 \pm 0,04$  serta pada minggu ke-4 didapatkan nilai pH yaitu  $5,17 \pm 0,01$ . Penyimpanan dalam suhu rendah akan menyebabkan perkembangan dan aktivitas bakteri dapat diperlambat oleh karena itu pada kondisi akan inokulasi akan mengalami proses rehidrasi dan kemungkinan aktif kembali (Haloho, 2023). Nilai pH yang semakin menurun disebabkan adanya bakteri yang masih aktif secara lambat melakukan perubahan glukosa menjadi alkohol dan asam.

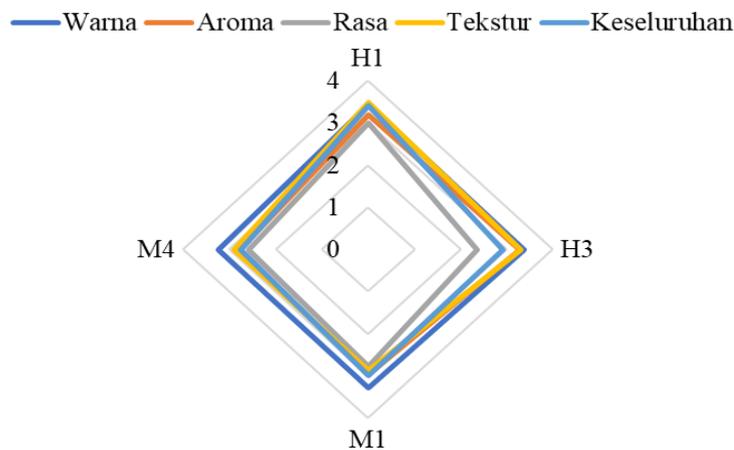
Total asam tertitrasi pada sampel hari ke-1 yaitu bernilai  $4,5\% \pm 1,06$  serta pada hari ke-3 bernilai  $6\% \pm 1,06$  (**Tabel 2**). Peningkatan total asam berdasarkan pada penyimpanan suhu ruang terjadi akibat adanya proses

fermentasi yang lebih lanjut, asam-asam terbentuk dari perombakan alkohol yang dilakukan oleh bakteri *Acetobacter* didalam ragi pembentuk asam asetat sebagai produk akhir dari fermentasi (M Tiolemba et al., 2020). Seiring berjalannya waktu fermentasi, jumlah senyawa asam tersebut akan meningkat, sehingga TAT akan semakin meningkat karena kondisi yang menjadi lebih asam (Barus & Wijaya, 2011). Pada sampel penyimpanan beku minggu pertama nilai TAT  $7,75 \pm 1,41$ , serta pada sampel penyimpanan beku minggu ke-4 yaitu  $8,25 \pm 2,12$ . faktor yang dapat menyebabkan nilai total asam naik karena adanya aktifitas enzim dan mikroba yang masih terus berjalan.

Total gula pada penyimpanan suhu ruang hari pertama yaitu  $3,35\% \pm 0,13$  dan sampel hari ke-3 sebesar  $3,09\% \pm 0,02$  (**Tabel 2**). Seiring berjalannya proses fermentasi, jumlah total gula dalam tapai akan berkurang karena sebagian besar gula telah diubah menjadi alkohol dan CO<sub>2</sub> (Putra et al., 2017). Pada sampel minggu pertama didapatkan total gula bernilai  $3,53\% \pm 0,50$ , serta pada sampel minggu ke empat bernilai  $3,75\% \pm 0,06$ . Penurunan nilai gula secara keseluruhan disebabkan oleh aktivitas fermentasi yang sedang berlangsung, dimana kelompok mikroorganisme ragi seperti *Saccharomyces cerevisiae* mengubah gula sederhana seperti glukosa, galaktosa, dan fruktosa menjadi alkohol dan CO<sub>2</sub>.

Pada **Tabel 2** alkohol pada suhu penyimpanan ruang hari pertama bernilai  $1\% \pm 0,00$ , dan pada hari ketiga didapatkan nilai alkohol sebesar  $1\% \pm 0,00$ . Didapatkan nilai alkohol tapai tidak mengalami kenaikan jika dikaitkan dengan lama waktu penyimpanan dengan suhu ruang. Pada sampel penyimpanan beku minggu pertama, kadar alkohol tapai yaitu  $2\% \pm 0,00$ , dan pada

sampel penyimpanan beku minggu ke-4 yaitu  $3\% \pm 0,00$ . Tapai talas pada penyimpanan minggu pertama jika dibandingkan dengan tapai talas penyimpanan minggu ke-4 mengalami perbedaan sebesar 1%. Perbedaan tersebut terjadi akibat adanya proses pengubahan glukosa menjadi alkohol dan air oleh mikroba yang terus berjalan dalam minggu pertama hingga minggu ke-4



Ket. H1 = Penyimpanan Suhu Ruang Hari ke-1, H3 = Penyimpanan Suhu Ruang Hari ke-3, M1=Penyimpanan Suhu Beku Minggu ke-1, M4= Penyimpanan Minggu Ke-4

**Gambar 2.** Hasil Analisis Sensori Berdasarkan Perbedaan Konsentrasi Ragi dan Waktu Pemasakan

Pada **Gambar 2** terlihat bahwa sampel tapai pada hari pertama dalam suhu ruang cenderung lebih disukai dibandingkan pada sampel minggu ke-4. Hal ini terjadi akibat tapai telah melalui proses fermentasi berdasarkan perbedaan lama dan suhu penyimpanan yang menimbulkan adanya perubahan rasa, aroma, warna dan tekstur tapai. Nilai terendah dimiliki oleh sampel pada penyimpanan hari ke-3 dan minggu ke-4,

dimana pada hari ke-3 penyimpanan aroma yang ditimbulkan sangat alkohol, dan rasa yang dihasilkan lebih asam, diikuti dengan tekstur yang semakin lunak dan berair. Pada penyimpanan minggu ke-4 tercipta rasa yang sangat asam dengan aroma sangat beralkohol, tekstur cenderung lunak namun tidak terlalu berair dan warna semakin pucat. Lamanya waktu penyimpanan suatu produk fermentasi akan menyebabkan

perkembangan mikroorganisme semakin banyak, sehingga jumlah mikroorganisme yang lebih besar dalam proses penguraian pati menjadi gula akan berdampak pada perubahan kondisi tapai (Salsabila, 2021).

## KESIMPULAN

Konsentrasi ragi berpengaruh terhadap tekstur, kadar air, total asam titrasi, dan total gula tapai. Waktu pemasakan berpengaruh terhadap total asam titrasi dan total gula namun tidak berpengaruh terhadap tekstur, kadar air, pH, dan alkohol tapai. Uji Organoleptik menunjukkan bahwa konsentrasi ragi dan waktu pemasakan berpengaruh terhadap warna, tekstur, dan sifat fisiko-kimia tapai keseluruhan. Namun, tidak berpengaruh terhadap rasa dan aroma tapai. Perubahan fisikokimia pada tapai talas yang disimpan pada suhu ruang dan suhu beku mempengaruhi tekstur serta karakteristik seperti kadar air, nilai pH, total gula, dan kadar alkohol, tetapi tidak memengaruhi nilai TAT. Kondisi penyimpanan dalam suhu ruang dan suhu beku diketahui berpengaruh terhadap sifat sensori tapai, serta diketahui panelis lebih menyukai tapai yang disimpan pada suhu ruang pada hari pertama penyimpanan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, J., Widyawati, N., & Suprihati. (2014). Pengaruh Dosis Ragi Dan Penambahan Gula Terhadap Kualitas Gizi Dan Organoleptik Tape Biji Gandum. 75–84.
- Anisa, F. (2017). Mutu Kimia Dan Organoleptik Tape Hasil Fermentasi Umbi Talas Kimpul (*Xanthosoma Sagittifolium*) Dengan Berbagai Konsentrasi Ragi. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 6(1), 43–47. <https://doi.org/10.17728/jatp.207>
- Apriyani, D., Santoso, H., & Mulyani. (2017). Pengaruh Variasi Dosis Ragi Terhadap Kadar Glukosa Pada Tape Pisang Kepok. *Seminar Nasional Pendidikan*, 390–397.
- Azzahra, U., Julita, W., Achyar Jurusan Biologi, A., Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, F., Negeri Padang Jl Hamka, U., Tawar Bar, A., Padang Utara, K., & Padang Sumatera Barat, K. (2022). Pengaruh Lama Fermentasi Dalam Pembuatan Tape Singkong (*Manihot utilissima*). *Prosiding SEMNAS BIO 2022*, 509–515.
- Barus, T., & Wijaya, N. (2011). Mikrobiota Dominan dan Perannya dalam Cita Rasa Tape Singkong Dominant Microbiota and Their Role in Flavor of Cassava Tape Pendahuluan Metode Penelitian. *Jurnal Biota*, 16(2), 354–361.
- Deviko Mardiansah, Ainin Nadiroh, Yuni Rohmawati, L. A. S. (2020). Pengaruh Lama Waktu Pemasakan Dan Konsentrasi Ragi Terhadap Karakteristik Organoleptik Dan Kadar Alkohol Tape Ubi Ungu. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 8(2), 104–110. <https://doi.org/10.21776/ub.jpa.2020.08.02.6>
- Dirayati, D., Gani, A., & Erlidawati, E. (2018).

- Pengaruh Jenis Singkong Dan Ragi Terhadap Kadar Etanol Tape Singkong. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, 1(1), 26–33. <https://doi.org/10.24815/jipi.v1i1.9461>
- Dwi Oktavia, F., & Azara, R. (2020). Characteristic of tapai talas bogor (*Colocasia esculenta*) on variation of steaming and fermentation durations characteristics of tapai talas bogor (*Colocasia esculenta*) on variation of steaming and fermentation durations. *Journal of Tropical Food and Agroindustrial Technology*, 1(1), 25–28. <https://doi.org/10.21070/jtfat.v1i01.509>
- Fatih, M. T. (2020). Produksi Eksopolisakarida Oleh Bakteri Asam Laktat Asal Susu Kacang Tanah Terfermentasi. In *SELL Journal* (Vol. 5, Issue 1).
- Hafizah. (2019). Uji Organoleptik Dan Sifat Kimia Tape Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* var. *Ayamurasaki*). In *Ayan* (Vol. 8, Issue 5).
- Haloho, A. C. br. (2023). Perubahan Karakteristik Fisikokimia Dan Sensori Tapai Pisang Janten ( *Musa acuminata colla* ) Selama Penyimpanan Suhu Ruang Dan Suhu Dingin Perubahan Karakteristik Fisikokimia Dan Sensori Tapai Pisang Janten ( *Musa acuminata colla* ).
- I Kadek Adi Wijaya Putra, Amna Hartiati, I. B. W. G. (2020). Pengaruh Suhu Dan Konsentrasi Enzim Amiloglukosidasepada Proses Sakarifikasi Terhadap Produksi Gula Cair Pati Ubi Talas (. 1–10.
- Indonesia, F. (2023). Informasi Gizi Makanan. <https://www.fatsecret.co.id/Kalori-Gizi/Umum/Talas?Portionid=59355&Portionamount=100,000>
- Kanino, D. (2019). Pengaruh Konsentrasi Ragi Pada Pembuatan Tape Ketan. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Agrokompleks*, 2(1), 64–71. <https://journal.unhas.ac.id/index.php/jppa/issue/view/700>
- M Tiolemba, O., Une, S., & Limonu, M. (2020). Karakteristik Kimia Tape Ubi Jalar Ungu dengan Kemasan dan Lama Fermentasi yang Berbeda. *Jambura Journal of Food Technology*, 1–9.
- Ninsix, R. (2013). Pengaruh Konsentrasi Ragi Merk Nkl Terhadap Mutu Tape Yang Dihasilkan. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 2(2), 1–11. <https://doi.org/10.32520/jtp.v2i2.51>
- Nurjannah, Nurhikmah. (2021). Pengaruh Konsentrasi Ragi Dan Lama Fermentasi Terhadap Mutu Tape Singkong (*Manihot esculenta Crantz*). 4, 73–77.
- Putra, G. P. G., Wartini, N. M., Putu, L., & Darmayanti, T. (2017). Kajian Metode dan Waktu Fermentasi Cairan Pulpa pada Perubahan Karakteristik Cuka Kakao Study on The Method and Time of Pulp Watery Fermentation on The Characteristics Change of Cocoa Vinegar. *AgriTech*, 37(1), 38–47.
- Putri, Y. N. (2007). Mempelajari Pengaruh Penyimpanan Tape Ketan (*Oryza Sativa Glutinosa*) Terhadap Daya Terima Konsumen.
- Rahmi, Y. (2020). Ilmu Bahan Makanan. Ub Press.
- RE Mugiawati, N. S. (2013). Kadar Air Dan Ph Silase Rumput Gajah Pada Hari Ke-21 Dengan Penambahan Jenis Aditif Dan Bakteri Asam Laktat. *Name Jurnal Ternak Ilmiah* 1 (1), 201-207, 2013.
- Salsabila, M. I. (2021). Pembuatan Produk Olahan Tape Pisang Menggunakan Bahan Dasar Pisang Kepok dan Pisang Raja. 1, 1–6.

- Susanto, A. (2017). Lama Waktu Fermentasi Dan Konsentrasi Ragi Pada Pembuatan Tepung Tape Singkong (Manihot utilissima) Mengandung Dekstrin, Serta Aplikasinya Pada Pembuatan Produk Pangan. *TEKNOLOGI PANGAN: Media Informasi Dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 8(1). <https://doi.org/10.35891/tp.v8i1.539>
- Utami, C. R. (2017). Pengaruh Waktu Fermentasi Terhadap Karakteristik Kimia Dan Organoleptik Tape Pisang Kepok. *TEKNOLOGI PANGAN: Media Informasi Dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 8(1), 99–106. <https://doi.org/10.35891/tp.v8i1.904>
- Yuliantoro, A. I., Astuti, R. D., & Setyaningsih, S. (2023). Pengaruh Konsentrasi Ragi Tape Dan Lama Fermentasi Terhadap Mutu Tape Pisang Uter ( *Musa paradisiaca* L .) Tanaman pisang ( *Musa Paradis*. *Bulletin Argo Industri*, 50.1, 26–32.