

## ANALISIS KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA DAN SENSORI MINUMAN OLAHRAGA BERBASIS KULIT TERONG UNGU SELAMA PENYIMPANAN

*Analysis of Physicochemical and Sensory Characteristics of Purple Eggplant Skin-Based  
Sports Drink During Storage*

**Muhammad Anis Ubaidillah**

Program Studi Gizi, Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kedokteran,  
Universitas Negeri Semarang, Semarang, Indonesia

\*Email: [ubaid1886@gmail.com](mailto:ubaid1886@gmail.com)

### ABSTRAK

Kulit terong ungu merupakan salah satu varietas yang berwarna ungu yang mengandung antosianin. Senyawa antosianin berfungsi sebagai antioksidan bagi tubuh yang dapat mencegah stress oksidasi. Kulit terong ungu memiliki potensi sebagai bahan dasar pembuatan minuman olahraga karena kandungan senyawa antosianin. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik sensori dan fisikokimia. Penelitian ini menggunakan 1 faktorial yaitu lama penyimpanan dengan dua kali pengulangan. Terdapat 3 formulasi konsentrasi bubuk kulit terong ungu yaitu F1 7,4 % (22,9 g), F2 9,3% (27,9 g), F3 11,2% (33,6 g) dan penambahan bahan lain yaitu maltodekstrin 2,1%, xanthan gum 0,015%, gula stevia 1 tetes, essence coffe moca 1 tetes, dan 300ml air mineral. Minuman disimpan selama 28 hari pada suhu 20C -80C dan dianalisis sebanyak 5 kali pada hari ke-0, 7, 14, 21, 28). Parameter yang diamati adalah pH, total padatan terlarut, dan uji sensori (warna, aroma, kekentalan, penampakan fisik). pH dan total padatan terlarut di uji menggunakan Kruskal-Wallis, uji sensori dianalisis dengan teoritis deskriptif. Hasil uji Kruskal-Wallis pada lima titik pengamatan menunjukkan perbedaan formulasi tidak berpengaruh signifikan terhadap pH maupun total padatan terlarut (TSS) (seluruh nilai  $p > 0,05$ ), meskipun terjadi peningkatan bertahap pada kedua parameter tersebut selama penyimpanan. Karakteristik sensori pada pengamatan aroma terjadi perubahan, aroma kopi tercium kuat pada hari-0 dan menghilang pada hari ke-28. Penampakan fisik terlihat pemisahan fasa mulai hari ke-7 pada formula F1. Semua formula bertambah kental namun sangat sedikit atau bersifat minor selama penyimpanan, dan tidak ada perubahan warna pada semua formula dikarenakan tekstur yang terlalu kental.

**Kata Kunci:** minuman olahraga, kulit terong ungu, sensori, total padatan terlarut, pH, penyimpanan

### ABSTRACT

*Purple eggplant skin is one of the purple varieties that contains anthocyanins. Anthocyanin compounds function as antioxidants for the body that can prevent oxidative stress. Purple eggplant skin has the potential as a basic ingredient for making sports drinks because of its anthocyanin compound content. This study aims to analyze sensory and physicochemical characteristics. This study used 1 factorial, namely storage time with two repetitions. There are 3 formulations of purple eggplant skin powder concentration, namely F1 7.4% (22.9 g), F2 9.3% (27.9 g), F3 11.2% (33.6 g) and the addition of other ingredients is maltodextrin 2.1%, xanthan gum 0.015%, 1 drop of stevia sugar, 1 drop of moca coffee essence, and 300 ml of mineral water. The drink was stored for 28 days at a temperature of 20C -80C and analyzed 5 times on days 0, 7, 14, 21, 28). The parameters observed were pH, total dissolved solids, and sensory tests (color, aroma, viscosity, physical appearance). pH and total dissolved solids were tested using kruskal-wallis, sensory tests were analyzed using descriptive theory. The results of the kruskal-wallis test at five observation points showed that the difference in formulation had no significant effect on pH or total soluble solids (TSS) (all  $p$  values  $> 0.05$ ), although there was a gradual increase in both parameters during storage. Sensory characteristics in aroma observations changed, the coffee aroma was strongly smelled on day 0 and disappeared on day 28. Physical appearance showed phase separation starting on day 7 in formula F1. All formulas became thicker but very little or minor during storage, and there was no color change in all formulas due to the texture being too thick.*

**Key words:** sports drink, purple eggplant skin, sensory, total dissolved solids, pH, storage

## PENDAHULUAN

Terong ungu adalah tanaman yang banyak ditanam oleh masyarakat di Indonesia. Terong ungu sering digunakan sebagai bahan makanan yang merupakan sumber antioksidan. Kulit terong ungu memiliki manfaat yang tidak kalah besar dengan buah terong itu sendiri. Pada kulit terong ungu terdapat beberapa senyawa fitokimia salah satunya antosianin. Senyawa tersebut termasuk dalam senyawa flavonoid. Flavonoid adalah zat aktif penting yang dapat berfungsi sebagai antioksidan yang mampu menangkal radikal bebas dan meminimalisir terjadinya stress oksidatif (Retnowati et al., 2022). Antosianin yang terkandung dalam kulit terong ungu bisa dijadikan komponen bahan dalam pembuatan suatu produk untuk menangkal radikal bebas. Penelitian yang dilakukan Luthfi et al. (2023), memanfaatkan antosianin dari buah stroberi dan mulberry sebagai sumber antioksidan untuk atlet endurance dengan membuat produk minuman olahraga.

Minuman olahraga merupakan minuman ringan untuk meningkatkan kebugaran yang mengandung gula dan mineral. Gula dalam minuman olahraga berfungsi untuk meningkatkan kinerja fisik dengan menyediakan sumber glukosa. Kandungan mineral (kalium dan natrium) yang terdapat dalam minuman olahraga diperlukan untuk otot, jantung, dan saraf untuk fungsi olahraga yang maksimal. Minuman olahraga juga dapat mengganti air yang hilang dengan keringat sehingga dehidrasi dapat dihindari (Luthfi et al., 2023). Penambahan antosianin dalam bahan

minuman olahraga menjadikan minuman olahraga tak hanya sebagai sumber glukosa tambahan, namun juga bermanfaat dalam pengendalian radikal bebas.

Minuman olahraga yang diproduksi harus dilakukan pengujian dalam kualitas produk tersebut sebelum diberikan kepada atlet atau penggiat olahraga. Produk minuman olahraga perlu dijamin kualitasnya dengan diberikan suatu informasi yang menyatakan ketahanan produk selama penyimpanan yaitu umur simpan yang dapat ditentukan dengan melakukan pengamatan produk selama penyimpanan sampai terjadi perubahan yang tidak dapat diterima lagi oleh konsumen. Penyimpanan pada suatu bahan makanan atau minuman bertujuan agar produk tersebut memiliki *shelf life* atau umur simpan yang cukup lama dengan mencegah pembusukan (Nilakrisna et al., 2024). Pada hal ini umur simpan memiliki peranan yang penting, dikarenakan umur simpan dapat digunakan sebagai penanda apakah produk tersebut masih layak untuk dikonsumsi atau tidak (Rusli et al., 2022). Menurut Nilakrisna et al. (2024), pembusukan dipengaruhi oleh berbagai faktor yaitu suhu, kelembaban & kekeringan, udara, oksigen, cahaya, dan waktu. Faktor-faktor tersebut dapat menyebabkan terjadinya degradasi mutu, seperti oksidasi lemak, degradasi vitamin, kerusakan protein, perubahan bau, reaksi pencoklatan, perubahan unsur organoleptik, serta terbentuknya racun (Harris & Fadli, 2014).

Kestabilan antosianin dalam sebuah produk harus dijaga karena antosianin merupakan zat yang mudah rusak. Pigmen antosianin akan mengalami

degradasi apabila terjadi pemasakan (pengolahan) yang mana akan mempengaruhi kualitas warna dan juga nilai gizinya. Stabilitas antosianin tidak hanya dipengaruhi oleh suhu pemanasan pada proses pengolahan saja, namun juga dipengaruhi oleh faktor intrinsik dan ekstrinsik dalam produk, seperti kadar pH, suhu penyimpanan, struktur kimia, dan konsentrasi antosianin yang ada, keberadaan Cahaya, oksigen, enzim, protein, dan ion logam (Rein, 2005 dalam Suhartatik et al., 2013). Menurut Wati et al. (2018), pengaruh suhu dan lama penyimpanan mempengaruhi degradasi dari antosianin yang ditunjukkan dengan terjadinya penurunan absorbansi dari hari ke-0 sampai hari ke-7 dan terjadi penurunan absorbansi pada suhu dingin (14°C) lebih rendah dibandingkan dengan suhu ruang (30°C). Perbedaan suhu dan lama penyimpanan juga dapat mempengaruhi perubahan kimia pada bahan pangan seperti penurunan aktivitas antioksidan (Talogo, 2014).

Berdasarkan uraian diatas maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian terkait analisis karakteristik sensori dan fisikokimia berbasis kulit terong ungu selama penyimpanan.

## BAHAN METODE

Jenis penelitian ini menggunakan 1 fakotrial yaitu lama penyimpanan dan dilakukan sebanyak 2 kali pengulangan. Maka dari itu diperoleh total unit eksperimental sebanyak 6 unit.

### Persiapan Minuman Olahraga

Bahan utama yang digunakan dalam pembuatan minuman olahraga adalah kulit terong ungu yang dikeringkan lalu dibelnder hingga menjadi bubuk. Bahan lain yang digunakan dalam pembuatan minuman olahraga ini antara lain maltodekstrin, gula stevia, xanthan gum, essence coffe, dan air mineral.

Pembuatan produk dimulai dari mencampur bahan diatas lalu di homogenisasi dan dipanaskan pada api kecil sehingga berbuih sambil terus diaduk, kemudian disaring. Setelah itu taruh dalam botol penyimpanan.

### Penyimpanan Minuman Olahraga

Minuman olahraga yang telah siap kemudian disimpan selama 28 hari di dalam lemari es dengan suhu 20C -80C. Pengamatan dilakukan sebanyak 5 kali yaitu pada hari ke 0, 7, 14, 21, 28.

### Analisis Fisikokimia Minuman Olahraga

Terdapat dua parameter yang akan diamati

**Tabel 1. Bahan Minuman Olahraga**

Bahan	Kelompok Perlakuan		
	F1	F2	F3
Bubuk kulit terong ungu	7,4% (22,2 gr)	9,3% (27,9 gr)	11,2% (33,6 gr)
Maltodekstrin	2,1% (6,3 gr)	2,1% (6,3 gr)	2,1% (6,3 gr)
Xanthan gum	0,015% (0,045 gr)	0,015% (0,045 gr)	0,015% (0,045 gr)
Gula stevia	1 tetes	1 tetes	1 tetes
Essence coffe moca	1 tetes	1 tetes	1 tetes
Air mineral	300 ml	300 ml	300 ml

**Tabel 2. Timeline Penyimpanan**

Hari	Pengamatan
0	- Karakteristik fisikokimia awal - Karakteristik sensori awal
7	- Karakteristik fisikokimia - Karakteristik sensori
14	- Karakteristik fisikokimia - Karakteristik sensori
21	- Karakteristik fisikokimia - Karakteristik sensori
28	- Karakteristik fisikokimia akhir - Karakteristik sensori akhir

pada analisis fisikokimia yaitu nilai pH dan Total Padatan Terlarut (TSS). Nilai pH minuman olahraga akan diukur menggunakan pH meter dengan merk Hanna New HI 98107 yang sudah terkalibrasi sebelum digunakan. Nilai Total Padatan Terlarut (TSS) minuman olahraga diukur menggunakan refraktometer brix 0-32%. Refraktometer dikalibrasi terlebih dahulu menggunakan aquades hingga indikator pembacaan menunjukkan angka nol. Sampel minuman olahraga diteteskan 1-2 tetes pada kaca prisma. Tutup kaca prisma dan pastikan sampel memenuhi seluruh permukaan kaca prisma. Nilai Total Padatan Terlarut (TSS) dibaca melalui teropong dalam keadaan cahaya yang cukup dan akan dinyatakan dalam satuan brix.

#### **Analisis Sensori Minuman Olahraga**

Analisis sensori minuman olahraga dilakukan dengan mengamati warna, aroma, kekentalan, dan pengamatan fisik, yang dilakukan langsung oleh

peneliti. Warna diamati secara visual di bawah pencahayaan normal dengan membandingkan perubahan intensitas warna. Aroma diamati melalui penciuman langsung dari wadah terbuka. Kekentalan dinilai melalui goyangan atau penuangan produk secara perlahan, kemudian dicatat apakah terjadi peningkatan kekentalan atau tidak. Penampakan fisik diamati secara visual untuk melihat apakah terdapat endapan, pemisahan fasa, perubahan kejernihan, atau penggumpalan. Pengamatan akan dilakukan sebanyak 5 kali pada hari ke-0, 7, 14, 21, 28.

#### **Analisis Data**

Data dianalisis menggunakan SPSS 25.0 for windows. Data karakteristik fisikokimia berupa nilai pH dan Total Padatan Terlarut (TSS) akan dianalisis menggunakan uji Kurskal-Wallis untuk melihat adanya perbedaan pada setiap variabel. Data karakteristik sensori akan dianalisis secara deskriptif melalui kajian dan pendekatan teoritis.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. pH

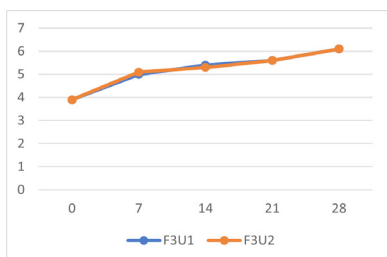
Pengukuran nilai pH minuman olahraga berbasis kulit terong ungu selama periode 28 hari menunjukkan kenaikan pada setiap sampel selama penyimpanan. Pada hari ke-0, nilai pH berkisar antara 3,7-3,9, dan mengalami peningkatan hingga mencapai nilai antara 6,1-6,3 pada hari ke-28.

Gambar dibawah menunjukkan perubahan nilai pH dari tiga formulasi minuman olahraga berbasis kulit terong ungu (F1, F2, F3) dengan masing-masing mengalami dua pengulangan (U1, U2) selama penyimpanan 28 hari pada suhu 20C -80C. Ketiga formulasi mengalami peningkatan nilai pH dari hari ke-0 hingga hari ke-28. Nilai pH mengalami peningkatan secara bertahap dan konsisten, meskipun terdapat perbedaan pada setiap variasi antar ulangan. Hal ini menunjukkan adanya perubahan kimiawi dalam sistem larutan selama proses waktu penyimpanan. Formulasi F1 mengalami peningkatan dari kisaran pH awal sekitar 3,7 menjadi sekitar 6,2-6,3 pada hari ke-28, formulasi F2 mengalami peningkatan dari kisaran pH awal 3,8 menjadi 6,2 pada hari ke-28, formulasi F3 menunjukkan pola yang serupa, yaitu mengalami peningkatan dari kisaran pH awal

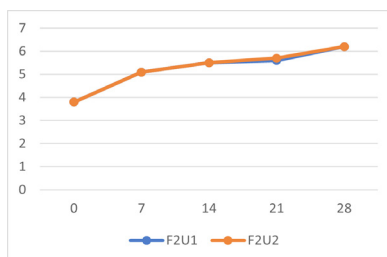
3,9 menjadi sekitar 6,1-6,2 pada hari ke-28. Hasil uji Kruskal-Wallis menunjukkan nilai bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar formulasi ( $p > 0,05$ ) pada masing-masing titik waktu, yang berarti konsentrasi bubuk kulit terong ungu tidak berpengaruh secara bermakna terhadap perubahan pH. Penelitian yang dilakukan oleh (Dewi et al., 2018) mengenai pengaruh lama simpan terhadap kadar pH pada beberapa formula ekstrak daun seligi dan eugenol selama 20 hari menghasilkan tidak adanya perubahan yang berarti. Perubahan nilai pH sediaan pada saat penyimpanan menandakan kurang stabilnya sediaan, hal tersebut dapat menyebabkan rusaknya produk selama penyimpanan. Perubahan pH dapat dipengaruhi oleh suhu penyimpanan yang mana hal tersebut dapat meningkatkan kadar asam atau basa (Putra. M., 2015).

### 2. Total Padatan Terlarut (TSS)

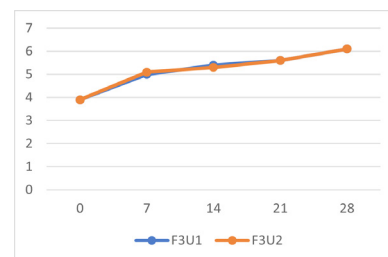
Pengukuran TSS pada minuman olahraga berbasis kulit terong ungu selama periode penyimpanan 28 hari menunjukkan kenaikan pada setiap formula. Formulasi F1 mengalami peningkatan dari TSS awal sekitar 7 menjadi 7,6-7,8 pada hari ke-28, formulasi F2 mengalami peningkatan dari



Grafik 1. Nilai pH F1 Selama Penyimpanan



Grafik 2. Nilai pH F2 Selama Penyimpanan



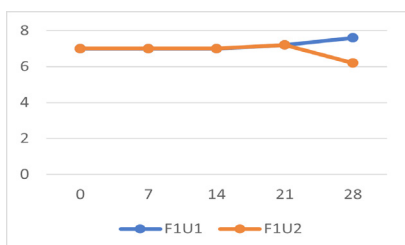
Grafik 3. Nilai pH F3 Selama Penyimpanan

Tabel 3. Hasil SPSS pH dan total padatan terlarut

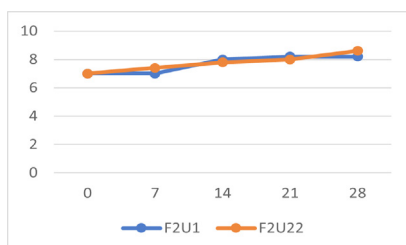
Hari	Formulasi	pH	Nilai P	TSS	Nilai P
0	F1	3,8±0,08944	0,082	7,3±0,51640	0,082
	F2				
	F3				
7	F1	5,03±0,08165	0,167	7,5±0,74207	0,123
	F2				
	F3				
14	F1	5,4±0,15166	0,451	7,8±0,76594	0,095
	F2				
	F3				
21	F1	5,6±0,05477	0,189	8±0,76594	0,095
	F2				
	F3				
28	F1	6,1±0,07528	0,115	8,6±0,97160	0,102
	F2				
	F3				

kisaran nilai 7 menjadi 8,2-8,6 pada hari ke-28, dan formulasi F3 mengalami peningkatan dari 8 menjadi 9,2-10,2 pada hari ke-28. Hasil uji Kruskal-Wallis menunjukkan nilai bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar formulasi ( $p > 0,05$ ) pada masing-masing titik waktu, yang berarti konsentrasi bubuk kulit terong ungu tidak berpengaruh secara bermakna terhadap perubahan TSS. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan pada tahun

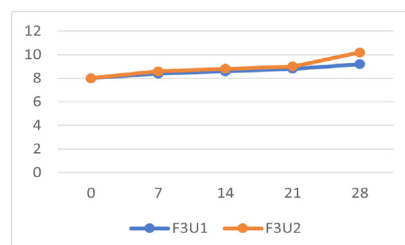
2021 oleh (Sihombing, 2021) mengenai formulasi pembuatan minuman herbal dari campuran sari jahe dan temulawak. Penelitian tersebut mengamati nilai Total Padatan Terlarut (TSS) pada setiap formula minuman herbal yang berbeda selama penyimpanan 3 minggu. Hasil uji menunjukkan bahwa ( $p > 0,05$ ) yang berarti tidak ada pengaruh nyata perbedaan konsentrasi tiap formula terhadap nilai Total Padatan Terlarut (TSS).



Grafik 4. Nilai TSS F1 Selama Penyimpanan



Grafik 5. Nilai TSS F2 Selama Penyimpanan



Grafik 6. Nilai TSS F3 Selama Penyimpanan

### **Karakteristik Sensori**

Karakteristik sensori pada minuman olahraga berbasis kulit terong ungu dianalisis secara deskriptif dengan parameter yang diamati yaitu warna, aroma, kekentalan, dan penampakan fisik. Perubahan karakteristik sensori antar tiga formulasi (F1, F2, F3) tidak menunjukkan perbedaan yang mencolok. Hal ini disebabkan karena konsistensi minuman yang terlalu kental sejak awal pembuatan, sehingga membuat panelis sulit untuk mendeteksi perubahan visual dan tekstural secara nyata.



**Gambar 1. Minuman olahraga berbasis kulit terong ungu**

Warna minuman pada seluruh formulasi menunjukkan bahwa tidak ada perubahan yang signifikan selama penyimpanan. Ketiga formulasi memiliki warna coklat tua sejak hari ke-0 dan bertahan hingga hari ke-28. Tidak adanya perubahan warna pada setiap formulasi dikarenakan hasil pembuatan tiap formulasi yang terlalu kental. Penelitian yang dilakukan oleh (Maulana et al., 2023) mengenai sifat sensoris dan viskositas minuman instan dengan berbagai konsentrasi serbuk ekstrak beras hitam menjelaskan bahwa semakin tinggi kadar antosianin

makan akan membuat warna yang dihasilkan semakin pekat.

Kekentalan minuman mengalami sedikit peningkatan selama penyimpanan, namun perubahan ini bersifat minor dan cenderung tidak mudah dibedakan secara sensori. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh hidrasi lanjutan dari xanthan gum atau proses pemadatan partikel dalam larutan selama penyimpanan dingin. Penelitian mengenai sifat sensoris rice malt beras merah yang dilakukan oleh (Anggraeni et al., 2018). Menyebutkan bahwa kekentalan suatu produk erat kaitannya dengan total padatan terlarut, yang berupa gula maupun protein yang terkandung.

Aroma merupakan salah satu parameter yang menunjukkan perubahan paling nyata. Pada hari ke-0, setiap formula memiliki aroma khas kopi yang berasal dari essence yang ditambahkan dan aroma kulit terong ungu yang tercium cukup kuat. Pengamatan hari ke-14, aroma kulit terong ungu pada setiap formula masih tetap kuat dan dapat dikenali, namun intensitas aroma kopi mengalami penurunan yang cukup nyata. Hal ini diduga disebabkan oleh penguapan senyawa volatil dari essence kopi selama penyimpanan. Essence kopi mengandung komponen aromatik seperti aldehida dan ester yang mudah menguap, terutama dalam kondisi penyimpanan cair meskipun berada pada suhu dingin. Pengamatan hari ke-28, aroma kopi hilang sepenuhnya dan tersisa aroma khas kulit terong ungu. Hal ini mengindikasikan



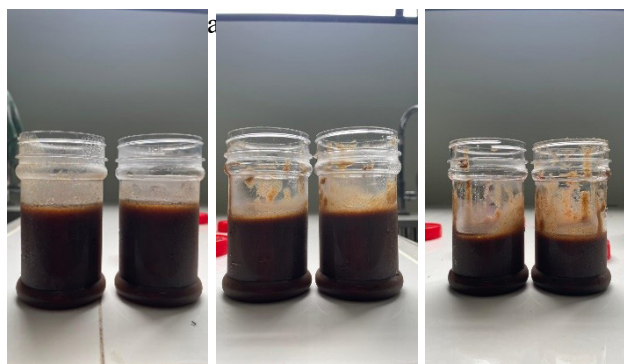
bahwa stabilitas senyawa volatil dari essence kopi rendah, sehingga aroma tidak dapat bertahan dalam jangka waktu simpan yang panjang., sebaliknya, aroma dari kulit terong ungu lebih stabil karena berasal dari senyawa fenolik yang tidak mudah menguap.

Penampakan fisik hasil pengamatan yang dilakukan selama penyimpanan 28 hari menunjukkan bahwa formulasi F2 dan F3 tetap stabil dan tidak menunjukkan perubahan visual seperti pengendapan atau pemisahan fasa. Berbeda dengan formulasi F1, pada pengamatan hari-7 mengalami pemisahan fasa yang kemungkinan disebabkan oleh viskositasnya yang lebih rendah dibanding dua formula lainnya, sehingga menyebabkan partikel lebih mudah

selama penyimpanan, dengan nilai TSS tertinggi 10,2 pada F3, dan terendah 7,6 pada F1. Meskipun terjadi peningkatan terhadap nilai pH dan total padatan terlarut (TSS), perbedaan konsentrasi bubuk kulit terong ungu pada ketiga formulasi tidak memberikan pengaruh yang signifikan. Karakteristik sensori mengalami perubahan di semua formula pada pengamatan aroma. Penampakan fisik terjadi pemisahan fasa pada formula F1, sedangkan warna dan kekentalan cenderung stabil. Kekurangan dari penelitian ini adalah hasil dari proses pembuatan minuman olahraga yang terlalu kental sehingga peneliti merasa kesulitan dalam mengamati karakteristik sensori.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, D. Y., Susanti, S., & Pratama, Y. (2018). Sifat Sensoris Rice Malt Beras Merah dengan Konsentrasi Enzim Glukoamilase yang Berbeda Sensory Character of Rice Milk Malt Red Rice with Different Glucoamylase Enzyme Concentration. *Jurnal Teknologi Pangan*, 2(2), 198–201. [www.ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/tekpangan](http://www.ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/tekpangan).
- Dewi, D. R. N., Zakkia, L. U., Khoiruddin, W., & Harismah, K. (2018). Pengaruh pH terhadap Lamanya Penyimpanan Sediaan Ekstrak Daun Seligi dan Eugenol dari Minyak Daun Cengkeh Sebagai Obat Antinyeri. *Prosiding Seminar Nasional Dan Teknologi*, 1(1), 97–100.
- Harris, H., & Fadli, D. M. (2014). Penentuan Umur Simpan (Shelf Life) Pundang Seluang (*rasbora* sp) yang Dikemas Menggunakan Kemasan Vakum dan Tanpa Vakum. *Jurnal Saintek Perikanan*, 9(2), 53–62.
- Luthfi, A., Surmita, S., Saleky, Y. W., Rosmana, D., & Isdiany, N. (2023). Formulasi Dan Analisa Kualitas Sport Drink Berbasis Stroberi Dan Mulberry Sebagai Sumber Antioksidan Atlet Endurance. *Jurnal Inovasi Bahan Lokal Dan Pemberdayaan Masyarakat*, 2(1), 13–26. <https://doi.org/10.34011/jibpm.v2i1.1285>



**Gambar 2.** Formula F1 (kiri) yang mengalami pemisahan fasa pada hari ke-7, formula F2 (tengah), dan F3 (kanan) tidak mengalami perubahan pada penampakan fisik.

## PENUTUP

Minuman olahraga berbasis kulit terong ungu dengan 3 formulasi yang disimpan pada lemari es suhu 20C -80C selama 28 hari menghasilkan nilai pH pada semua formula mengalami kenaikan, dengan nilai pH tertinggi 6,3 pada F1 dan terendah 6,1 pada F3. Nilai total padatan terlarut (TSS) juga mengalami kenaikan



- Maulana, M. I., Nurhidajah, & Yusuf, M. (2023). Sifat Sensoris Dan Viskositas Minuman Instan dengan Berbagai Konsentrasi Serbuk Ekstrak Beras Hitam ( *Oryza Sativa* L . *Indica* ) Charateristic Sensory and Viscosity Instan Beverage With Various Black Rice. *Prosiding Seminar Nasional UNISMUS*, 6, 1084–1094.
- Nilakrisna, N., Patang, & Fadilah, R. (2024). Pengaruh Jenis Kemasan dan Lama Penyimpanan Terhadap Kualitas Minuman Pangan Fungsional Berbahan Dasar Jahe (*Zingiber Officinale*). *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran*, 7(3), 1–10.
- Putra. M. (2015). Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Nilai pH Sediaan Cold Cream Kombinasi Ekstrak Kulit Buah Manggis (*garcinia mangostana* L.) Herba Pegagan (*Centella asiatica*) dan Daun Gaharu. *Archiv Der Pharmazie*, 221(9), 705–705. <https://doi.org/10.1002/ardp.18832210954>
- Retnowati, E., Dikdayani, L., & Munawaroh, M. (2022). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 96% Kulit Terong Ungu (*Solanum Melongena* L.) Dan Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus* Sp.) Dengan Metode Dpph. *Indonesia Jurnal Farmasi*, 7(1), 14. <https://doi.org/10.26751/ijf.v7i1.1423>
- Rusli, M. S., Nuryanti, A., Fitria, R., Budiani, A. R., & Fiprina, N. F. (2022). Pendugaan Umur Simpan Produk Minuman Ginger Latte Menggunakan Model Arrhenius. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 32(2), 188–196.
- Sihombing, D. R. (2021). Formulasi Pembuatan Minuman Herbal dari Campuran Sari Jahe dan Temulawak. *Jurnal Riset Teknologi Pangan Dan Hasil Pertanian (RETIPA)*, 1(April), 69–75. <https://doi.org/10.54367/retipa.v1i2.1211>
- Suhartatik, N., Karyantina, M., Mustofa, A., Cahyanto, M. N., Raharjo, S., & Rahayu, E. S. (2013). Stabilitas Ekstrak Antosianin Beras Ketan (*Oryza sativa* var. *glutinosa*) Hitam Selama Proses Pemanasan dan Penyimpanan. *Agritech*, 33(4), 384–390.
- Talogo, A. S. M. (2014). *Pengaruh Waktu dan Temperatur Penyimpanan Terhadap Tingkat Degradasi Kadar Amoksilin Dalam Sediaan Suspensi Amoksilin Asam Klavunat*. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Wati, E. W., Mita, N., & Ardana, M. (2018). Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan terhadap Stabilitas Warna Sari Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus* Britton and Rose). *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 8(June), 30–34. <https://doi.org/10.25026/mpc.v8i1.299>