

# KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA KOMBUCHA BERBAHAN BAKU CASCARA (KULIT KOPI) DAN KULIT BUAH NAGA

Karisa Nur Azizah<sup>1</sup>, Sri Rejeki Retna Pertiwi<sup>2</sup>, Muhammad Rifqi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Teknologi Pangan, Universitas Djuanda, [karisaazizah@gmail.com](mailto:karisaazizah@gmail.com)

<sup>2</sup>Teknologi Pangan, Universitas Djuanda, [sri.rejeki.pertiwi@unida.ac.id](mailto:sri.rejeki.pertiwi@unida.ac.id)

<sup>3</sup>Teknologi Pangan, Universitas Djuanda, [muhammad.rifqi@unida.ac.id](mailto:muhammad.rifqi@unida.ac.id)

---

## ABSTRAK

Kombucha adalah teh yang difermentasi oleh bakteri dan khamir sehingga menghasilkan berbagai macam manfaat yang menjadikannya minuman fungsional. Pembuatan minuman fungsional kombucha dengan memanfaatkan limbah kulit kopi (*cascara*) dilakukan dengan penambahan limbah kulit buah naga. Penelitian ini bertujuan mengetahui adanya pengaruh penambahan kulit buah naga dalam perbandingan tertentu pada pembuatan kombucha *cascara*. Penelitian ini menggunakan model Rancangan Acak Lengkap satu faktor dengan lima konsentrasi perlakuan penambahan kulit buah naga yaitu 0%, 0,5%, 1%, 1,5%, dan 2%. Semua perlakuan diuji secara fisikokimia pada parameter total padatan terlarut, nilai pH, total asam tertitiasi, kadar alkohol, aktivitas antioksidan, dan kadar glikosida steviol, lalu uji mikrobiologi yaitu cemaran bakteri *E. coli* dan *Salmonella* serta uji sensori hedonik. Perlakuan terbaik dipilih berdasarkan hasil karakteristik fisikokimia serta mikrobiologi yang memenuhi spesifikasi *Draft Uganda Standard 2022* serta yang paling disukai oleh panelis. Berdasarkan hasil penelitian, kombucha *cascara* dengan penambahan 2% kulit buah naga adalah perlakuan terbaik.

**Kata Kunci:** fermentasi, minuman fungsional, spesifikasi, uji hedonic

## PENDAHULUAN

Saat ini perkembangan teknologi pangan yang semakin maju mampu membuat olahan pangan yang memiliki manfaat seperti membantu melancarkan pencernaan, meningkatkan daya tahan tubuh atau manfaat lainnya yang dapat menyehatkan tubuh karena komponen bioaktifnya. Salah satu pangan fungsional berupa minuman adalah kombucha. Kombucha adalah teh yang ditambahkan gula kemudian difermentasi oleh khamir atau ragi dan bakteri yang sering dikenal sebagai SCOBY (*Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast*). SCOBY tersebut akan menguraikan molekul gula menjadi asam-asam dan menghasilkan produk samping

berupa alkohol (Muzaifa *et al.*, 2021). Saat ini teh yang sedang banyak diteliti adalah teh *cascara* atau teh yang dihasilkan dari kulit kopi kering.

Kopi yang merupakan komoditi terbesar dari Indonesia menghasilkan kulit sebagai produk sampingnya dan hanya dimanfaatkan sebagai pakan ternak dan pupuk (Efendi dan Harta, 2014). Beberapa penelitian mengenai pemanfaatan kulit kopi telah dilakukan contohnya pemanfaatan kulit kopi menjadi teh *cascara* oleh Mahriani *et al.* (2019). Teh *cascara* ini dapat dijadikan kombucha seperti penelitian oleh Nurhayati *et al.* (2020). Berdasarkan penelitian tersebut, kombucha *cascara* memiliki kandungan senyawa fenolik, memiliki rasa asam dan warna merah kecoklatan khas *cascara*. Rasa asam tersebut diperoleh dari hasil metabolisme bakteri kombucha atau SCOBY yang mengonversikan gula menjadi beberapa asam seperti asam laktat, asam asetat, asam glukonat, dan asam glukoronat sehingga penggunaan gula pada pembuatan kombucha sangat penting (Nurhayati *et al.*, 2020).

Perkembangan penelitian tentang kombucha *cascara* telah sampai pada perlakuan dengan penambahan buah seperti yang dilakukan oleh Muzaifa *et al.* (2022) yaitu kombucha *cascara* yang ditambahkan potongan buah dan sari buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*). Berdasarkan penelitian tersebut, dihasilkan kombucha *cascara* dengan fermentasi kedua yang ditambahkan buah naga merah serta difermentasi selama 8 hari menghasilkan kandungan alkohol lebih tinggi dari syarat Fatwa MUI No. 10 tahun 2018 yaitu diatas 0,5 % sehingga membutuhkan penelitian lebih lanjut untuk menurunkan kadar alkoholnya. Penelitian yang dilakukan Muzaifa *et al.* (2022) tersebut tidak menggunakan kulit buah naga merah sehingga tidak diketahui apabila kombucha yang dihasilkan akan memiliki kandungan alkohol yang lebih tinggi atau tidak. Kulit buah naga termasuk limbah yang pemanfaatannya masih terus diupayakan. Berdasarkan penelitian Aiyuni (2017), kulit buah naga dimanfaatkan menjadi teh herbal dengan adanya bahan lain seperti jahe. Kulit buah naga merah mengandung aktivitas antioksidan berdasarkan penelitian Wahdaningsih *et al.* (2018) menggunakan metode DPPH. Dari uraian-uraian tersebut, dapat dilakukan penelitian tentang kombucha berbahan baku

*cascara* dan kulit buah naga merah dengan perbandingan tertentu sebagai salah satu inovasi minuman fungsional.

## METODE PENELITIAN

Produk kombucha berbahan baku kulit kopi (*cascara*) dan kulit buah naga dibuat dengan memodifikasi penelitian Muzaifa *et al.* tahun 2022 berupa penggunaan gula stevia dengan konsentrasi yang ditambahkan sebesar 1,73 % atau setara dengan 1 sachet gula stevia merek *Tropicana Slim Sweetener Stevia* kemasan 2,6gram untuk 150 mL air. Kombucha kulit kopi (*cascara*) dan kulit buah naga kemudian difermentasi secara anaerob selama 14 hari.

Penelitian ini menggunakan desain percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor yaitu perbandingan *cascara* dan kulit buah naga dengan 5 taraf perlakuan dan dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan. Adapun taraf perlakuannya adalah konsentrasi penambahan kulit buah naga (0%, 0,5%, 1%, 1,5%, dan 2%).

Kombucha *cascara* dan kulit buah naga yang sudah diuji karakteristik fisikokimia pada parameter nilai pH (AOAC, 2005), total padatan terlarut (AOAC, 1999), total asam tertitiasi (AOAC, 1995), aktivitas antioksidan (AOAC, 2012), kadar alkohol (SNI 01-4556-1998), kadar glikosida steviol (Syah *et al.*, 2012), uji mikrobiologi cemaran bakteri *E. coli* dan *Salmonella* (SNI 3143:2011), serta uji sensori hedonik untuk atribut warna, aroma, dan rasa (Siagian *et al.*, 2020). Hasil pengujian pada karakteristik fisikokimia dan mikrobiologi dibandingkan dengan standar spesifikasi *Draft Uganda Standard* tahun 2022.

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan metode *Analysis of Varians* dengan taraf signifikansi 5% untuk mengetahui perlakuan yang diberikan akan memberikan pengaruh yang nyata atau tidak. Jika nilai  $p < 0.05$  maka perlakuan berpengaruh nyata dan akan dilakukan uji lanjut Duncan pada selang kepercayaan 95%. Semua data akan diolah dengan menggunakan program SPSS 22 *for Windows*.

Perlakuan terbaik pada produk kombucha berbahan baku *cascara* dan kulit buah naga dipilih berdasarkan hasil pengujian pada karakteristik fisikokimia dan mikrobiologi yang

memenuhi spesifikasi *Draft Uganda Standard* tahun 2022 serta perlakuan yang paling disukai oleh panelis berdasarkan uji hedonik.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik fisikokimia yang diujikan meliputi pengukuran total padatan terlarut (TPT), nilai pH, total asam tertitrasi (TAT), kadar alkohol, aktivitas antioksidan dan kadar glikosida steviol. Hasil yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 1. pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengujian karakteristik fisikokimia kombucha *cascara* dan kulit buah naga

Perlakuan	TPT (°Brix)	pH	TAT (g/L)	Alkohol (%)	Antioksidan (% inhibisi)	Glikosida steviol (mg/L)
K0	3,0740 <sup>a</sup>	3,79 <sup>e</sup>	1,855 <sup>a</sup>	0,34 <sup>b</sup>	31,99 <sup>a</sup>	68,30 <sup>c</sup>
K1	3,2066 <sup>b</sup>	3,67 <sup>b</sup>	2,637 <sup>b</sup>	0,30 <sup>a</sup>	42,66 <sup>b</sup>	64,02 <sup>b</sup>
K2	3,2069 <sup>c</sup>	3,69 <sup>c</sup>	2,148 <sup>a</sup>	0,32 <sup>a</sup>	43,31 <sup>b</sup>	59,26 <sup>a</sup>
K3	3,2074 <sup>d</sup>	3,64 <sup>a</sup>	2,832 <sup>b</sup>	0,33 <sup>ab</sup>	44,40 <sup>c</sup>	64,02 <sup>b</sup>
K4	3,2075 <sup>e</sup>	3,71 <sup>d</sup>	2,051 <sup>a</sup>	0,34 <sup>b</sup>	48,00 <sup>d</sup>	82,54 <sup>d</sup>

Keterangan: Notasi huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada  $\alpha = 0,05$ . Perlakuan K0-K4 melambangkan penambahan kulit buah naga sebesar 0; 0,5; 1; 1,5; dan 2%

### Total Padatan Terlarut

Berdasarkan Tabel 1 terdapat perbedaan antar perlakuan yang diberikan terhadap total padatan terlarut kombucha yaitu kombucha mengalami peningkatan TPT seiring bertambahnya jumlah kulit buah naga yang ditambahkan. Menurut Purnami *et al.* (2018) total padatan terlarut merupakan banyaknya material yang dilarutkan dalam air yang terdiri dari monosakarida dan atau disakarida, asam-asam organik, gula reduksi, protein serta pektin. Peningkatan nilai padatan terlarut pada kombucha *cascara* dipengaruhi karena adanya kandungan pektin sebanyak 16,20-20,34% di dalam kulit buah naga (Putriningtyas *et al.*, 2020). Adapun pektin yang ada di dalam kulit buah naga ikut larut dalam larutan kombucha sehingga semakin banyak kulit buah naga yang ditambahkan akan membuat total padatan terlarut (TPT) kombucha semakin tinggi.

## Nilai pH

Berdasarkan Tabel 1, terdapat perbedaan antar perlakuan yang diberikan terhadap nilai pH kombucha. Secara keseluruhan nilai pH yang diperoleh apabila dibandingkan dengan spesifikasi *Draft Uganda Standard* tahun 2022, telah memenuhi standar karena persyaratan nilai pH maksimal adalah 4,50 sehingga minuman kombucha ini aman dikonsumsi. Menurut Nurhayati (2020) kombucha yang aman dikonsumsi memiliki nilai pH tidak kurang dari 3, apabila nilai pH dibawah itu maka sebelum kombucha dapat dikonsumsi perlu diencerkan dahulu dengan. Nilai pH pada kombucha dipengaruhi oleh metabolisme khamir dan bakteri selama fermentasi. Sukrosa yang diubah menjadi alkohol akan mengalami proses oksidasi oleh bakteri asam asetat menjadi asam. Pelepasan proton ( $H^+$ ) oleh asam yang terbentuk mengakibatkan nilai pH menjadi rendah (Nurhayati, 2020).

## Total Asam Titrasi

Total asam kombucha *cascara* dan kulit buah naga diperoleh hasil berbeda signifikan berdasarkan Tabel 1. Secara keseluruhan total asam titrasi apabila dibandingkan dengan spesifikasi *Draft Uganda Standard* tahun 2022, hasil tersebut telah memenuhi spesifikasi yaitu maksimal 20 g/L sehingga minuman kombucha ini aman dikonsumsi. Total asam yang dihasilkan kombucha disebabkan adanya bakteri mengubah gula menjadi asam organik (Nurhayati, 2020). Khamir akan mengubah sukrosa pada larutan kombucha menjadi asam-asam organik selama waktu fermentasi sehingga menyebabkan total asam titrasi(TPT) akan semakin tinggi. Peningkatan total asam titrasi memiliki kaitan terhadap nilai pH yang dihasilkan, apabila total asam titrasi tinggi maka nilai pH yang dihasilkan rendah karena minuman kombucha bersifat asam. Hal ini akan menentukan aroma dan cita rasa akhir kombucha (Puspaningrum *et al.*, 2021).

## Kadar Alkohol

Kadar alkohol pada kombucha *cascara* dan kulit buah naga berdasarkan Tabel 1 diperoleh hasil yang berbeda nyata. Secara keseluruhan, rata-rata kadar alkohol apabila dibandingkan dengan spesifikasi *Draft Uganda Standard* tahun 2022 dan Fatwa MUI No. 10

tahun 2018 hasil tersebut telah memenuhi standar yaitu di bawah 0,5 % sehingga kombucha berbahan baku kulit kopi (*cascara*) dan buah naga dapat dikonsumsi dengan aman. Alkohol pada minuman kombucha dihasilkan selama proses fermentasi akibat ragi yang mengonversi gula lalu diubah menjadi alkohol. Pada penelitian Muzaifa *et al.* (2021), pembuatan kombucha *cascara* dengan penambahan buah naga dalam bentuk sari dan potongan buahnya menghasilkan kandungan alkohol melebihi 0,5 %. Hal ini dikarenakan kandungan gula pada daging buah naga lebih banyak dibandingkan dengan kulitnya sehingga penambahan kulit buah naga pada pembuatan kombucha *cascara* dapat menurunkan kadar alkohol ke dalam batas aman.

### **Aktivitas Antioksidan**

Hasil uji aktivitas antioksidan pada kombucha *cascara* dan kulit buah naga berdasarkan Tabel 1 diperoleh aktivitas antioksidan yang berbeda nyata. Berdasarkan Tabel 1, aktivitas antioksidan meningkat berbanding lurus dengan konsentrasi kulit buah naga yang ditambahkan ke dalam kombucha *cascara*. Hal ini dibuktikan dengan penelitian Fadilah *et al.* (2021) bahwa kulit buah naga mengandung senyawa flavonoid, saponin dan triterpenoid sehingga semakin banyak penambahan kulit buah naga maka kenaikan aktivitas antioksidan akan terlihat. Tanaman yang mengandung polifenol dan flavonoid dapat diformulasikan sebagai antioksidan alami. Dengan mengonsumsi panganan yang mengandung antioksidan dalam jumlah tertentu akan meningkatkan daya tahan tubuh sehingga mengurangi resiko terkena penyakit degeneratif akibat penuaan sel.

### **Kadar Glikosida Steviol**

Kadar glikosida steviol pada kombucha *cascara* dan kulit buah naga berdasarkan Tabel 1 diperoleh kadar glikosida steviol yang berbeda nyata. Terdapat perbedaan secara signifikan antar perlakuan K0, K1 dan K3, K2 serta K4 tetapi tidak terdapat perbedaan secara signifikan pada perlakuan K1 dan K3. Stevia dapat dikonsumsi bagi penderita diabetes, obesitas atau kegemukan serta seseorang yang sensitif terhadap pemanis sintetik karena stevia tidak mengandung kalori dan indeks glikemiknya nol. Sehingga minuman kombucha yang

menggunakan gula stevia sebagai pengganti gula tebu dalam pembuatannya ini dapat aman dikonsumsi bagi penderita diabetes dan obesitas.

### Pengujian Mikrobiologi

Pengujian mutu cemaran mikrobiologi pada kombucha dilakukan untuk menjamin keamanan pangan dari cemaran bakteri yang membahayakan kesehatan manusia sehingga kombucha yang dihasilkan dapat dikonsumsi dengan aman. Hasil uji karakteristik mutu mikrobiologi dalam minuman kombucha berbahan baku *cascara* dan kulit buah naga dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Identifikasi cemaran mikroba produk kombucha

Perlakuan	<i>E. coli</i>	<i>Salmonella</i>
K0	Negatif	Negatif
K1	Negatif	Negatif
K2	Negatif	Negatif
K3	Negatif	Negatif
K4	Negatif	Negatif

Berdasarkan Tabel 2, seluruh perlakuan pada pembuatan kombucha memenuhi persyaratan sesuai spesifikasi *Draft Uganda Standard* tahun 2022 yaitu negatif sehingga kombucha berbahan baku *cascara* dan kulit buah naga aman untuk dikonsumsi. Artinya pada proses pembuatan kombucha ini terhindar dari bakteri patogen yang mungkin dapat mengkontaminasi produk kombucha akibat bahan, peralatan dan lingkungan yang tidak higienis. Selain itu, proses fermentasi pada pembuatan kombucha menghasilkan kondisi yang asam sehingga pertumbuhan bakteri patogen seperti *Escherichia coli* dan *Salmonella* menjadi terhambat (Pramesti *et al.*, 2022).

### Pengujian Sensori

Pengujian sensori secara hedonik atau tingkat kesukaan panelis terhadap minuman kombucha berbahan baku *cascara* dan kulit buah naga dilakukan oleh panelis sebanyak 25 orang. Hasil uji hedonik dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Uji hedonik kombucha *cascara* dan kulit buah naga

Perlakuan	Warna	Aroma	Rasa
K0	1,52 <sup>a</sup>	1,48 <sup>a</sup>	1,88 <sup>a</sup>
K1	3,16 <sup>b</sup>	2,56 <sup>b</sup>	2,64 <sup>b</sup>
K2	3,68 <sup>c</sup>	3,44 <sup>c</sup>	3,68 <sup>c</sup>
K3	4,28 <sup>d</sup>	3,48 <sup>c</sup>	4,36 <sup>d</sup>
K4	4,60 <sup>e</sup>	3,64 <sup>c</sup>	4,52 <sup>d</sup>

Keterangan: Notasi huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada  $\alpha = 0,05$ . Respon uji hedonik dari tidak suka (1) sampai sangat suka (5).

Berdasarkan Tabel 3, diperoleh hasil uji hedonik terhadap kombucha *cascara* dan kulit buah naga yang memberikan pengaruh nyata untuk parameter warna, aroma dan rasa. Hal ini didasarkan pada uji sidik ragam dengan nilai signifikansi atau  $p < 0,05$  sehingga penambahan kulit buah naga pada pembuatan kombucha *cascara* memberikan pengaruh yang nyata terhadap tingkat kesukaan panelis terhadap parameter warna, rasa, dan aroma dari kombucha.

### Warna

Parameter warna pada pengujian sensori minuman kombucha *cascara* dilakukan oleh panelis secara visual. Adanya warna yang mencolok pada larutan menjadi perhatian dan minat panelis untuk mencoba minuman teh kombucha. Berdasarkan hasil uji hedonik untuk parameter warna pada Tabel 3, panelis lebih menyukai kombucha *cascara* yang ditambahkan 2% kulit buah naga (K4) sedangkan panelis kurang menyukai kombucha *cascara* tanpa penambahan kulit buah naga (K0). Penambahan kulit buah naga pada kombucha *cascara* menghasilkan minuman kombucha yang berwarna kemerahan. Semakin pekat konsentrasi kulit buah naga yang diberikan maka minuman kombucha menjadi semakin berwarna merah.

### Aroma

Parameter aroma pada pengujian sensori minuman kombucha *cascara* akan mendukung tingkat keberterimaan konsumen terhadap minuman kombucha sehingga pengujian ini perlu dilakukan. Namun menurut Khaerah dan Akbar (2019) parameter aroma pada uji sensori sangat subyektif dan sukar dihitung karena masing-masing panelis memiliki



tingkat sensitifitas serta kesukaan yang berbeda-beda terhadap suatu aroma. Berdasarkan Tabel 3 hasil uji hedonik untuk parameter aroma, panelis lebih menyukai kombucha *cascara* yang ditambahkan 2% kulit buah naga (K4) sedangkan panelis kurang menyukai kombucha *cascara* tanpa penambahan kulit buah naga (K0). Aroma yang terdapat pada minuman kombucha dihasilkan dari proses fermentasi yang menghasilkan asam oleh bakteri. Namun dengan adanya penambahan kulit buah naga, aroma kombucha menjadi tidak terlalu asam dan terdapat sedikit aroma khas buah naga.

### **Rasa**

Parameter rasa pada pengujian sensori minuman kombucha *cascara* berdasarkan Tabel 3 diperoleh nilai rerata tertinggi pada perlakuan K4 sedangkan nilai rerata terendah pada perlakuan K0. Artinya panelis lebih menyukai rasa kombucha *cascara* yang ditambahkan kulit buah naga sebanyak 2%. Rasa yang dihasilkan pada kombucha *cascara* memiliki rasa yang asam akibat gula yang diubah menjadi alkohol oleh khamir lalu dioksidasi menghasilkan asam-asam organik oleh bakteri selama fermentasi. Namun dengan penambahan kulit buah naga memberikan sedikit rasa manis yang disukai oleh panelis.

### **Penentuan Perlakuan Terbaik**

Perlakuan terbaik pada produk kombucha berbahan baku *cascara* dan kulit buah naga dipilih berdasarkan hasil pengujian fisikokimia dan mikrobiologi yang memenuhi spesifikasi *Draft Uganda Standard* tahun 2022 serta yang paling disukai oleh panelis. Berdasarkan hasil pengujian fisikokimia pada parameter nilai pH, total asam tertitrasi (TAT) dan kadar alkohol yang dibandingkan dengan spesifikasi *Draft Uganda Standard* tahun 2022 hasilnya semua perlakuan telah memenuhi spesifikasi begitu pula pada pengujian mikrobiologi. Berdasarkan hasil pengujian sensori secara hedonik, pada atribut warna, rasa dan aroma yang paling disukai oleh panelis adalah perlakuan K4 sehingga perlakuan terbaik adalah K4 yaitu kombucha *cascara* dengan penambahan 2% kulit buah naga.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, adanya penambahan kulit buah naga memberikan pengaruh terhadap pengujian fisikokimia pada semua parameter serta pengujian sensori secara hedonik. Hasil pengujian mikrobiologi menghasilkan hasil yang negatif. Perlakuan terpilih berdasarkan hasil pengujian fisikokimia dan mikrobiologi yang memenuhi spesifikasi *Draft Ugandar Standard* tahun 2022 serta perlakuan yang paling disukai panelis berdasarkan hasil uji adalah kombucha *cascara* dengan penambahan 2% kulit buah naga.

## REFERENSI

- Aiyuni, R., Widayat, H. P., dan Rohaya, S. 2017. Pemanfaatan Limbah Kulit Buah Naga (*Hylocereus costaricensis*) dalam Pembuatan Teh Herbal dengan Penambahan Jahe. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian Unsyiah* 2(3):231-240.
- [DUS] Draft Uganda Standard. 2022. Kombucha – Specification. DUS 2037:2022.
- Efendi, Z., dan Harta, L. 2014. Kandungan Nutrisi Hasil Fermentasi Kulit Kopi (Studi Kasus Desa Air Meles bawah Kecamatan Curup Timur). *Jurnal BPTP Bengkulu*.
- Fadilah, N. N., Fitriana, A. S., dan Prabandari, R. 2019. Pengaruh Lama Waktu Penyeduhan dan Bentuk Sediaan teh Herbal Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) terhadap Aktivitas Antioksidan. Di dalam: *Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat*; 06 Oktober 2021. Hlm: 383-389.
- Mahriani, A., Satty, dan Wathon, S. 2019. Peningkatan Nilai Ekonomi Kulit Buah Kopi Robusta (*Coffea canephora*) Melalui Produksi Teh Celup *Cascara* Sebagai Minuman Fungsional Kaya Antioksidan. *Warta Pengabdian* 13 (4): 123-125.
- Muzaifa, M., Andini, R., Sulaiman, M. I., Abubakar, Y., Rahmi, F., and Nurzainura. 2021. Novel Utilization of Coffee Processing By-Products: Kombucha *Cascara* Originated From Gayo-Arabica. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 644.
- Muzaifa, M., Rohaya, S., Nilda, C., and Harahap, K. R. 2022. Kombucha Fermentation from *Cascara* with Addition of Red Dragon Fruit (*Hylocereus polyrhizus*): Analysis of Alcohol

- Content and Total Soluble Solid. Di dalam: Proceedings of the International Conference on Tropical Agrifood, Feed, and Fuel (ICTAFF 2021), Universitas Mulawarman Samarinda; 07 September 2021. hlm 125-129.
- Nurhayati, Yuwanti, S., dan Urbahillah, A. 2020. Karakteristik Fisikokimia dan Sensori Kombucha *Cascara* (Kulit Kopi Ranum). Jurnal Teknologi dan Industri Pangan 31(1): 38-49.
- Pramesti, C. A. A., Nur K., Nunung S. 2022. Uji Antibakteri Teh Hitam dan Teh Hijau Kombucha pada Methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA). Jurnal Biologi Udayana 26(1): 122-131.
- Purnami, K. I., Anom J, Ni W. W. 2018. Pengaruh Jenis Teh Terhadap Karakteristik Teh Kombucha. Jurnal ITEPA 7(2):1-10.
- Puspaningrum, D. H. D., Sumadewi, N. L. U., dan Sari, N. K. Y. 2021. Kandungan Total Asam, Total Gula dan Nilai pH Kombucha *Cascara* Kopi Arabika Desa Catur Bangli Selama Fermentasi. Di dalam Prosiding SINTESA 4 hlm 149-156.
- Wahdaningsih, S., Wahyuono, S., Riyanto, S., and Murwanti, R. 2018. Antioxidant Activity of red Dragon Fruit Peel (*Hylocereus polyrhizus* (F.A.C. Weber) Britton and Rose) Isolates Using 2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl Method. Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research 11(1): 124-128.