



Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Teknologi Hasil Pertanian

KARAKTERISTIK SENSORI *COFFEE VINEGAR* DARI KULIT KOPI ARABIKA (*Coffea arabica* L.) *SENSORY CHARACTERISTICS OF COFFEE VINEGAR FROM ARABICA COFFEE (Coffea arabica L.) PULP*

Riska Zahara¹, Martunis^{1*}, Muhammad Ikhsan Sulaiman¹

¹Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Universitas Syiah Kuala

*Email korespondensi: raja_acehrayeuk @usk.ac.id

ABSTRACT

Keywords:

vinegar, arabica coffee,
sensory characteristic

Indonesia's coffee production reached 794,8 thousand tons in 2022, resulting in a significant increase in coffee processing waste, such as coffee pulps. Therefore, there is a need to diversify this commodity as an alternative raw material, such as in the production of coffee vinegar. This literature discusses the sensory characteristics of vinegar produced from arabica coffee (*Coffea arabica* L.) pulp, with a focus on hedonic and descriptive sensory analysis, including color, flavor, odor, and turbidity. Through comprehensive analysis, this study aims to provide a better understanding of the sensory characteristics of coffee vinegar from coffee arabica pulp. It is hoped that this research will guide coffee producers and researchers in developing better processing methods for arabica coffee pulp, in order to optimize the economic and sustainability potential of arabica coffee pulp.

1. PENDAHULUAN

Kopi merupakan salah satu hasil perkebunan unggulan di Indonesia dengan jumlah produksi mencapai 794,800 ton pada tahun 2022, yang meningkat sekitar 1,10% dari tahun sebelumnya yaitu sebanyak 786,191 ton (BPS, 2023). Meningkatnya produktivitas kopi tersebut, tentu akan diiringi dengan peningkatan jumlah limbah kulit kopi sebagai limbah terbesar yang dihasilkan dari proses pengolahan kopi, yaitu mencapai 40-50% dari total produksi kopi (Hidayat et al., 2021).

Kulit kopi biasanya hanya dibuang tanpa perlakuan apapun, sehingga dapat menjadi sumber masalah bagi lingkungan dan petani kopi (El Achaby et al., 2019) karena menghasilkan bau yang tidak sedap akibat dari penguraian senyawa yang terkandung di dalamnya (Janissen and Huynh, 2018). Padahal, limbah kulit kopi potensial untuk dijadikan produk inovasi yang bernilai jual tinggi karena mengandung senyawa kimia baik yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan (Gemechu, 2020) seperti bahan baku bioetanol, pakan ternak, pupuk organik hingga *vinegar*.

Menurut Janissen dan Huynh (2018), kulit kopi kaya akan kandungan nutrisi karena terbukti mengandung karbohidrat (44-50%), selulosa (63%), hemiselulosa (2,3%), kadar air (81%), protein (10-12%), lemak (2,5%), serta total serat sekitar 18-

21%. Sehingga, menurut Calzada et al. (1981) dalam Carmen et al. (2020), limbah kulit kopi dapat dimanfaatkan sebagai alternatif substrat untuk menghasilkan produk melalui fermentasi, salah satunya adalah *vinegar*.

Vinegar merupakan cairan dari bahan yang mengandung gula atau berpati yang dibuat melalui fermentasi alkohol yang diikuti dengan fermentasi asetat. Pada tahap fermentasi alkohol, pati dan zat gula yang terkandung dalam kulit kopi akan dirombak oleh *Saccharomyces cerevisiae* menjadi alkohol (Darma et al., 2021). Selanjutnya alkohol yang dihasilkan dari fermentasi alkohol akan dioksidasi oleh bakteri asam asetat (BAA) menjadi asam asetat dan air (Hemke et al., 2019).

Pembuatan produk fermentasi seperti *vinegar*, sangat bergantung pada berbagai faktor, termasuk mikroorganisme yang digunakan dan nutrisi yang mendukung pertumbuhannya. Menurut Nendissa et al. (2015), penambahan *Saccharomyces cerevisiae* mempengaruhi karakteristik kimia pada *vinegar*, khususnya total asam dan akan mempengaruhi kesempurnaan proses fermentasi dan produk akhir yang diharapkan. Selain itu, menurut Susmato et al. (2020), konsentrasi dan jenis nutrisi berpengaruh terhadap metabolit mikroba selama proses fermentasi sehingga dapat memengaruhi karakteristik produk akhir. Pupuk NPK merupakan

pupuk majemuk yang terdiri dari unsur nitrogen, fosfor, dan kalium yang sering digunakan sebagai nutrisi bagi perkembangan dan metabolisme *Saccharomyces cerevisiae* (Nurismanto et al., 2014) Jika mikroorganisme kekurangan atau kelebihan nutrisi selama proses fermentasi berlangsung, maka dikhawatirkan keaktifan enzim yang dihasilkan mikroba tidak terjadi secara optimal sehingga dapat mempengaruhi karakteristik fisik pada produk akhir, terutama warna, rasa, aroma, dan kekeruhan pada *coffee vinegar* yang dihasilkan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik sensori *coffee vinegar* yang dibuat dari kulit kopi arabika (*Coffea arabica* L.) menggunakan variasi konsentrasi *Saccharomyces cerevisiae* dan pupuk NPK.

2. MATERIAL DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah kulit kopi jenis arabika yang diperoleh dari daerah Gayo (Aceh Tengah), ragi roti (*Saccharomyces cerevisiae*) merk Fermipan, pupuk NPK Mutiara 16-16-16, sukrosa (gula pasir/gula tebu), induk cuka (cuka aren), aquadest, larutan standar asam asetat, larutan NaOH dan larutan etanol. Sedangkan alat-alat yang digunakan pada penelitian diantaranya toples kaca, kain kasa, inkubator (EYELA), autoklave, refrigerator, thermometer, bunsen, petridish, spreader, gelas ukur, botol duran, tube, ose, *colony counter*, pH meter, hand refractometer, stopwatch, timbangan analitik, mikropipet, vortex, blender, pipet tetes, sendok pengaduk, kompor, panci, baskom, saringan.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan dua faktor, yaitu konsentrasi starter *Saccharomyces cerevisiae* (S) dan pupuk NPK (N). Faktor S terdiri dari dua taraf, yaitu 5% dan 10%, sedangkan faktor N terdiri dari tiga taraf, yaitu 0%, 0,5%, dan 1%. Penelitian ini terdiri dari 6 kombinasi perlakuan, yang masing-masing diulang sebanyak 3 kali sehingga akan diperoleh 18 satuan percobaan.

Prosedur Penelitian

Langkah awal penelitian ini adalah mengaktifkan ragi roti *Saccharomyces cerevisiae*. Ragi roti komersil dengan merk Fermipan diaktifkan dalam media pertumbuhan yang terdiri dari 500 mL air panas dan 10% gula pasir. Media diaduk hingga homogen dan didinginkan hingga suhu 30-33°C. selanjutnya sebanyak 5% (b/v) ragi roti dimasukkan ke dalam media. Media kemudian didiamkan selama 30 menit sebelum dimasukkan ke dalam bahan. Kemudian dilakukan proses pembuatan alkohol berbahan kulit

kopi arabika segar sebanyak 500 gram yang dicuci bersih dengan air mengalir dan dihancurkan menggunakan *blender* dengan perbandingan kulit kopi dan air adalah 1:2. Selanjutnya ditambahkan 5% gula. Bahan kemudian dipasteurisasi pada suhu 75°C selama ± 15 menit dan didinginkan hingga suhu mencapai 45°C. Bahan kemudian dimasukkan ke dalam wadah fermentasi dan ditambahkan kultur *Saccharomyces cerevisiae* yang telah diaktivasi sebanyak 5% dan 10% dari volume larutan dan NPK sesuai perlakuan. Bahan kemudian diaduk hingga homogen. Wadah fermentasi kemudian ditutup rapat (kondisi anaerob) dan difermentasi pada suhu ruang selama 20 hari. Selanjutnya memasuki proses pembuatan *coffee vinegar* dengan menambahkan induk cuka sebanyak 2,5%. Alkohol kopi kemudian difermentasi kembali secara aerob dengan mengganti tutup wadah dengan kain kasa steril selama 40 hari. Setelah tahap fermentasi selesai, asam asetat disaring dan dipasteurisasi pada suhu 75°C selama ± 15 menit sehingga diperoleh *coffee vinegar*.

Analisis sensori yang dilakukan terdiri dari uji hedonik dan uji deskripsi. Uji hedonik menilai tingkat kesukaan panelis terhadap warna, aroma, dan rasa *coffee vinegar*. Panelis diminta untuk menilai kesukaan mereka menggunakan skala hedonik, yaitu sangat tidak suka, tidak suka, netral, suka, dan sangat suka. Skala hedonik ini kemudian ditransformasi menjadi skala numerik, dengan 1 untuk sangat tidak suka dan 5 untuk sangat suka.

Uji deskripsi meliputi pengukuran intensitas dari warna, aroma, rasa, dan kekeruhan *coffee vinegar* dengan menggunakan 5 skala dalam penilaian skor. Skor pada parameter warna yaitu: 1(Kuning terang), 2 (Kuning pudar), 3 (Kuning keorenan), 4 (Kuning kecoklatan) dan 5 (coklat). Skor pada parameter aroma yaitu: 1(aroma masam sangat kuat), 2 (aroma masam kuat), 3(aroma agak masam), 4 (aroma masam kurang), 5 (aroma tidak masam). Parameter rasa: 1 (sangat masam), 2 (masam), 3 (agak masam), 4 (kurang masam), 5 (tidak masam). parameter kekeruhan: 1 (sangat keruh), 2 (keruh), 3 (cenderung keruh), 4 (cenderung bening), 5 (bening). Masing-masing uji dilakukan pada 25 orang panelis semi terlatih secara acak dengan memberikan kode pada sampel.

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan ANOVA (*analysis of variance*) untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap parameter yang diuji. Jika pengaruh perlakuan nyata atau sangat nyata, maka dilakukan uji lanjut DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) untuk menentukan perlakuan mana yang memberikan pengaruh paling besar

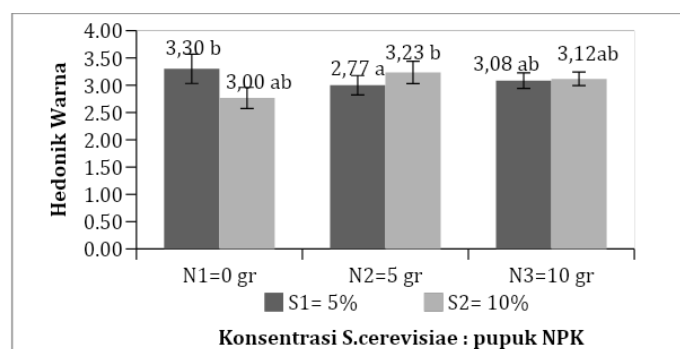
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Sensori Hedonik

Uji hedonik atau uji kesukaan merupakan sebuah pengujian dalam analisa sensori organoleptik untuk menentukan tingkat kesukaan dan ketidaksukaan panelis terhadap *coffee vinegar*. Prinsip uji hedonik yaitu panelis diminta tingkat kesukaannya terhadap *coffee vinegar* yang disajikan dalam bentuk skala hedonik (Tarwendah, 2017). Skala hedonik pada pengujian ini yaitu sangat tidak suka, tidak suka, netral, suka, sangat suka yang ditransformasi menjadi skala numerik dengan angka menaik yaitu 1 untuk sangat tidak suka hingga 5 untuk sangat suka.

Warna

Hasil analisa hedonik warna *coffee vinegar* yang diperoleh pada penelitian ini berkisar 2,77 - 3,30 (netral) dengan rerata 3,08 (netral). Hasil analisa sidik ragam menunjukkan faktor interaksi antara konsentrasi *Saccharomyces cerevisiae* dan konsentrasi NPK berpengaruh nyata ($P \leq 0,05$) terhadap nilai kesukaan panelis pada atribut aroma *coffee vinegar*. Pengaruh interaksi perlakuan (SN) terhadap tingkat kesukaan panelis terhadap warna *coffee vinegar* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pengaruh kombinasi konsentrasi *Saccharomyces cerevisiae* dan NPK (SN) terhadap penilaian kesukaan panelis pada atribut warna *coffee vinegar* (nilai diikuti huruf berbeda menunjukkan perbedaan yang sangat nyata pada uji DMRT_{0,05}, taraf 1= 0,41, taraf 2=0,43, taraf 3= 0,44, taraf 4= 0,45, taraf 5= 0,45) KK=7,44% (Nilai yang diikuti huruf yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata). Ket skor : 1 (sangat tidak suka), 2 (tidak suka), 3 (netral), 4 (suka), 5 (sangat suka)

Hasil DMRT_{0,05} menunjukkan bahwa konsentrasi *Saccharomyces cerevisiae* dan NPK yang digunakan dapat mempengaruhi penerimaan panelis terhadap warna *coffee vinegar*. Dapat dilihat pada (Gambar 1) bahwa perlakuan S1N1 (5% *Saccharomyces cerevisiae* : 0 g/L NPK), S2N2 (10% *Saccharomyces cerevisiae* : 5 g/L NPK), S2N3 (10% *Saccharomyces cerevisiae* : 10 g/L NPK), S1N3 (5% *Saccharomyces cerevisiae* : 10 g/L NPK) memiliki nilai skor penerimaan lebih dari 3 yaitu 3,30, 3,23, 3,12, dan 3,08, dimana warna yang

dihasilkan lebih gelap dibandingkan perlakuan sisanya. Warna *coffee vinegar* yang dihasilkan pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.

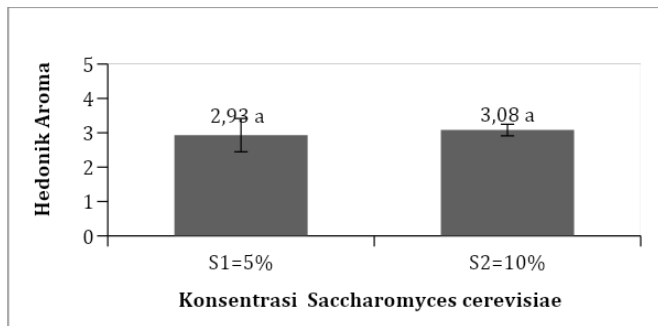


Gambar 2. Warna *coffee vinegar* (sumber: dokumentasi pribadi)

Gambar 2. menunjukkan bahwa *coffee vinegar* yang dihasilkan pada beberapa perlakuan memiliki warna yang lebih gelap yang mendekati kecoklatan, dimana panelis lebih menyukai warna tersebut karena lebih mendekati warna *apple vinegar*. *Apple vinegar* telah lama dikenal oleh masyarakat karena khasiatnya terhadap kesehatan sehingga dinilai lebih familiar dengan panelis. Familiaritas adalah tingkat pengalaman konsumen terhadap suatu produk. Semakin sering konsumen mengonsumsi suatu produk, semakin familiar mereka terhadap produk tersebut (Chaniotakis, et al., 2010). Nyengerai et al., (2013) menyatakan bahwa familiaritas dapat memengaruhi penerimaan konsumen terhadap produk secara positif dan signifikan. Artinya, konsumen yang lebih familiar dengan suatu produk cenderung lebih menyukai produk tersebut.

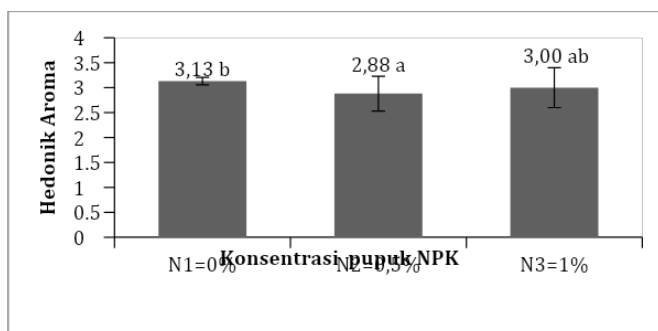
Aroma

Hasil analisis hedonik aroma *coffee vinegar* yang diperoleh pada penelitian ini berkisar antara 2,77- 3,15 (netral) dengan rerata 3,00 (netral). Hasil analisa sidik ragam menunjukkan faktor konsentrasi starter *Saccharomyces cerevisiae* (S) dan konsentrasi NPK (N) berpengaruh nyata ($P \leq 0,05$) terhadap nilai kesukaan panelis pada atribut aroma *coffee vinegar*. Pengaruh konsentrasi starter *Saccharomyces cerevisiae* terhadap tingkat kesukaan panelis terhadap aroma *coffee vinegar* dapat dilihat pada Gambar 3 dan pengaruh konsentrasi NPK dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 2. Pengaruh konsentrasi *Saccharomyces cerevisiae* (S) terhadap penilaian kesukaan panelis pada atribut aroma coffee vinegar (nilai diikuti huruf berbeda menunjukkan perbedaan yang sangat nyata pada uji DMRT0,05, taraf 1= 0,44) KK=4,79% (Nilai yang diikuti huruf yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata). Ket skor : 1 (sangat tidak suka), 2 (tidak suka), 3 (netral), 4 (suka), 5 (sangat suka).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa panelis lebih menyukai aroma *coffee vinegar* pada perlakuan S2 (konsentrasi *Saccharomyces cerevisiae* 10%). Menurut Zubaidah dan Veronica (2014), dengan tingginya *Saccharomyces cerevisiae* yang digunakan akan menghasilkan kadar asam asetat yang tinggi. Hal ini disebabkan dengan tingginya penggunaan *Saccharomyces cerevisiae*, alkohol yang terbentuk selama fermentasi juga akan tinggi sehingga dapat mempengaruhi jumlah asam asetat yang akan dihasilkan. Kadar asam ini berpengaruh terhadap aroma *vinegar*, dimana semakin tinggi asam asetatnya maka akan semakin asam aroma yang dihasilkan. Sesuai dengan penelitian Rahmawati (2015) yang menyatakan bahwa aroma *vinegar* akan semakin masam dengan semakin lama fermentasi disebabkan karena asam asetat yang terbentuk semakin tinggi.



Gambar 4. Pengaruh konsentrasi pupuk NPK (N) terhadap penilaian kesukaan panelis pada atribut aroma *coffeevinegar* (nilai diikuti huruf berbeda menunjukkan perbedaan yang sangat nyata pada uji DMRT0,05, taraf 1= 0,18, taraf 2= 0,19) KK=4,79% (Nilai yang diikuti huruf yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata). Ket skor : 1 (sangat tidak suka), 2 (tidak suka), 3 (netral), 4 (suka), 5 (sangat suka).

Hasil uji lanjut pada pengaruh konsentrasi NPK terhadap aroma *coffee vinegar* menunjukkan bahwa perlakuan N1= NPK 0% (tanpa penambahan NPK)

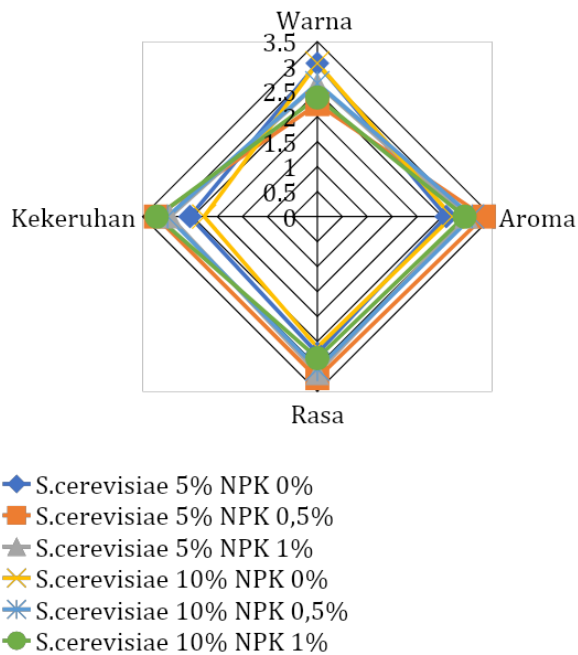
lebih disukai oleh panelis. Hal ini dikarenakan pada perlakuan dengan penambahan NPK tercium aroma lain selain aroma asam yang diduga berasal dari residu dari pupuk NPK yang digunakan. Nainggolan (2023) meneliti pengaruh rasio perbandingan urea dan NPK pada pembuatan etanol dari kulit nanas dimana hasil yang didapatkan yaitu dengan penambahan konsentrasi urea dalam proses fermentasi semakin tinggi dan konsentrasi NPK semakin rendah, maka aroma yang dihasilkan akan semakin mirip dengan alkohol.

Rasa

Hasil uji hedonik rasa *coffee vinegar* berbagai taraf perlakuan berkisar antara 2,70– 3,02 (netral) dengan rerata 2,86 (netral). Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi *Saccharomyces cerevisiae* dan konsentrasi NPK berpengaruh tidak nyata ($P < 0,05$) terhadap mutu hedonik rasa *coffee vinegar*. Hal ini dikarenakan panelis merasa bahwa semua perlakuan memiliki rasa yang sama yaitu rasa masam. Rasa masam tersebut berasal dari asam asetat yang dihasilkan selama proses fermentasi *coffee vinegar* berlangsung. Laily et al. (2019) menyebutkan dalam penelitiannya bahwa rasa masam pada *vinegar* berasal dari asam asetat dan asam organik lainnya seperti asam sitrat, asam suksinat, asam format, dan asam laktat yang dihasilkan dari metabolisme bakteri asam asetat selama proses fermentasi.

Karakteristik Sensori Deskripsi

Uji deskripsi merupakan uji yang digunakan untuk mengidentifikasi karakteristik sensori dengan memberikan informasi mengenai derajat atau intensitas karakteristik pada produk (Permadi et al., 2018). Pada penelitian ini karakteristik uji deskripsi yang diamati pada *coffee vinegar* yaitu warna, aroma, rasa, serta kekeruhan menggunakan skor mulai dari 1 (terendah) hingga 5 (tertinggi) yang diikuti oleh panelis semi terlatih sebanyak 20 orang. Hasil analisa uji deskriptif dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Uji deskripsi *coffee vinegar* berdasarkan perbedaan konsentrasi starter *Saccharomyces cerevisiae* dan pupuk NPK.

Hasil penilaian uji deskripsi *coffee vinegar* berdasarkan konsentrasi starter dan konsentrasi NPK pada Gambar 4. menunjukkan nilai tertinggi pada atribut warna yaitu 3,07 (kuning keorenan) yang didapatkan pada perlakuan konsentrasi *Saccharomyces cerevisiae* 5% dan NPK 0% dan pada perlakuan konsentrasi *Saccharomyces cerevisiae* 10% dan NPK 0%. Kedua perlakuan tersebut tidak menggunakan NPK.

Hal tersebut menunjukkan bahwa warna yang dihasilkan berasal dari hasil fermentasi starter *Saccharomyces cerevisiae* terhadap substrat yang digunakan, dimana substrat utama yang digunakan pada penelitian ini adalah kulit kopi. Didukung oleh penelitian Novitasari et al. (2018) pada pembuatan *vinegar* berbahan dasar apel dan limbah apel menunjukkan bahwa semakin banyak konsentrasi apel yang digunakan, warna cuka apel akan berubah menjadi kuning hingga coklat. Sebaliknya, semakin tinggi konsentrasi limbah apel yang digunakan, warna cuka apel akan menjadi putih jernih.

Adapun hasil penilaian uji deskripsi pada atribut aroma, rasa, dan kekeruhan didapatkan nilai tertinggi pada perlakuan konsentrasi starter *Saccharomyces cerevisiae* 5% dan NPK 0,05%, dimana dimana skor tertinggi pada aroma yaitu 3,33 (agak masam), skor tertinggi pada rasa yaitu 3,23 (agak masam), dan skor tertinggi pada kekeruhan yaitu 3,23 (cenderung keruh).

Hal tersebut menunjukkan bahwa kombinasi penggunaan konsentrasi starter dan konsentrasi NPK

dapat meningkatkan intensitas dari aroma dan rasa, akan tetapi dapat menurunkan kekeruhan pada *coffee vinegar*. Aroma dan rasa masam pada *coffee vinegar* merupakan hasil dari lepasnya ion-ion H^+ selama proses fermentasi yang dapat memberikan aroma dan rasa masam khas pada *vinegar* (Rahayu, 2015). Didukung Laily et al. (2019), bahwa rasa masam pada *vinegar* berasal dari asam asetat dan asam organik lainnya seperti asam sitrat, asam format, asam suksinat, dan asam laktat yang dihasilkan selama proses fermentasi. Menurunnya tingkat kekeruhan pada *coffee vinegar* disebabkan oleh berkurangnya total padatan terlarut dalam medium fermentasi. Hal ini dikarenakan bahwa dalam suatu fermentasi, *Saccharomyces cerevisiae* bekerja dalam mengkonversi gula dan pati menjadi etanol. Dengan adanya penambahan nutrisi (NPK), proses fermentasi semakin optimal yang menyebabkan terjadinya penurunan nilai TPT pada medium fermentasi sehingga tingkat kekeruhan pada *coffee vinegar* dapat berkurang. Sesuai dengan penelitian Sari et al. (2020) yang menyatakan bahwa atribut warna cuka air kelapa sedikit keruh akibat masih tingginya nilai total padatan terlarut yang terkandung dalam cuka air kelapa.

4. KESIMPULAN

Hasil uji hedonik menunjukkan adanya pengaruh perbedaan konsentrasi *Saccharomyces cerevisiae* dan konsentrasi NPK terhadap tingkat kesukaan panelis pada parameter warna dan aroma, tetapi tidak berpengaruh pada parameter rasa coffee vinegar. Hasil uji deskripsi menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi starter *Saccharomyces cerevisiae* 5% dan konsentrasi pupuk NPK 0,5% menghasilkan nilai tertinggi pada atribut aroma (agak masam), rasa (agak masam), dan kekeruhan (cenderung keruh).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penulisan dan penyusunan artikel ini, baik berupa dukungan dana, izin, konsultasi, maupun bantuan pengambilan data.

DAFTAR PUSTAKA

- Carmen, Mt., Lorena, Zc., Alexander, Va., Amandio, V., Raúl, S. 2020. Coffee Pulp: An Industrial By-Product with Uses in Agriculture, Nutrition and Biotechnology. Reviews In Agricultural Science, 8: 323–342.
- Chaniotakis, I.E., Lymperopoulos, C. and Soureli, M. 2010. Consumers' intentions of buying own-

- label premium food products. *Journal of Product & Brand Management*, 19(5): 327-334.
- Darma, G. C.E., Fathan, S. R., Kodir, R. A. 2021. Formulasi Sediaan Cuka Buah Kopi Menggunakan Ragi (*Saccharomyces Cerevisiae*) Dan Bakteri (*Acetobacter Aceti*). *Journal Riset Farmasi*, 1(1): 38-45.
- El Achaby, M., Ruesgas-Ramón, M., Fayoud N-Eh, Figueroa-Espinoza Mc, Trabadelo Draoui K., Ben Youcef H. 2019. Bio-Sourced Porous Cellulose Microfibrils from Coffee Pulp for Wastewater Treatment. *Cellulose*, 26(6): 3873-3889.
- Ester, Mukarlina, Rahmawati. 2021. Aktivitas Bakteri Asam Asetat Dalam Proses Pembuatan Cuka Daging Pisang Mas (*Musa Acuminata, L.*). *Protobiont*, 10(1):22-25.
- Gemechu, F. G. 2020. Embracing Nutritional Qualities, Biological Activities and Technological Properties of Coffee Byproducts in Functional Food Formulation. In *Trends in Food Science and Technology*, 104: 235- 261.
- Hemke, J., P. Rasane, S. Kaur, P. Kumbhar, And J. Singh. 2019. Vinegar: A Traditional Functional Food. *Think India Journal*, 22(34): 581-629.
- Hidayat, T., Rosmanah, S., Rahman, T., Ivanti, L., Mikasari, W., Yuliasari, S., Suyanto, H., Musaddan, D. 2021. Pengaruh Cara Pengeringan Dan Suhu Penyangraian Terhadap Kualitas Bubuk Kopi Robusta Kepahiang. *Jurnal Littri*, 27(2): 80-89.
- Janissen, B., Dan Huynh, T. 2018. Chemical Composition and Value-Adding Applications of Coffee Industry By-Products: A Review. *Resources, Conservation & Recycling*, 128 :110-117.
- Janissen, B., Dan Huynh, T. 2018. Chemical Composition and Value-Adding Applications of Coffee Industry By-Products: A Review. *Resources, Conservation & Recycling*, 128: 110-117.
- Laily, I., Santy, W. H., Pratiwi, N. V. 2019. Pengaruh Kultur Campuran Dalam Fermentasi Alkohol Terhadap Sifat Fisikokimia Dan Sensoris Cuka Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi L.*). *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 7(3) o: 9-18.
- Nainggolan, Anastasio V. 2023. Pengaruh Perbandingan Urea dan NPK Terhadap Kadar Dan Rendemen Etanol Dari Kulit Nenas (*Ananas comosus L. Merr*). *S1 Thesis*. Universitas Jambi, Jambi
- Nendissa, S.J., Breemer, R., Dan Melamas, N. 2015. Pengaruh Konsentrasi Ragi *Saccharomyces Cerevisiae* Dan Lama Fermentasi Terhadap Kualitas Cuka Tomi-Tomi (*Flacourtia Inermis*). *Agrotekno, Jurnal Teknologi Pertanian*, 4(2): 50-55.
- Novitasari, A., Warkoyo, Winarsih, Y. 2019. Pemanfaatan Limbah Padat Sari Apel Sebagai Bahan Baku Cuka Apel Menggunakan Metode Backslop. *Food Technology and Halal Science Journal*, 2(1): 55-72.
- Nyengerai, S. 2015. The Relationship between Gender, Product Category and the Constructs of Private Label Brand Perception in Zimbabwe. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 4(10): 2093-209.
- Nurismanto, R., Mulyani, T., dan Tias, D.I.N. 2014. Pembuatan asam cuka pisang kepok (*Musapadisiaca L.*) dengan kajian lama fermentasi dan konsentrasi inokulum (*Acetobacteracetii*). *Jurnal Rekapangan*. 8(2), pp. 149-155.
- Permadi, R., Oktafa, H., Agustianto, K. 2018. Perancangan Sistem Uji Sensoris Makanan Dengan Pengujian Peference Test (Hedonik Dan Mutu Hedonik), Studi Kasus Roti Tawar, Menggunakan Algoritma Radial Basis Function Network. *Jurnal Mikrotik*. 8(1): 29-42.
- Sari, P.M., Muhardina, P., Hakim, L., April, T.M.R. 2020. Pengaruh Konsentrasi Ragi (*Saccharomyces cerevisiae*) dan Lama Fermentasi terhadap Kualitas Cuka Air Kelapa (*Cocos nucifera*). *Jurnal TEKSAGRO*, 1(2): 39-4.
- Tarwendah, I.P. 2017. Jurnal Review: Studi Komparasi Atribut Sensoris Dan Kesadaran Merek Produk Pangan. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 5(2): 66-73.
- Torres, G. A. 2021. Coffee Arabica Lpp. History, PHenology and Climatic Aptitude of The State of São Paulo, Brazil. *Arquivos Do Instituto Biológico*, 88(1): 1-12.