

Karakteristik Fisikokimia Kombucha Cascara Husk Kopi (*Physicochemical Characteristics Of Kombucha CascaraHusk Coffee*)

Vellya Asmar, Cut Nilda, Yuliani Aisyah*

¹Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala

*Corresponding author: yuliani.aisyah@unsyiah.ac.id

Abstrak. Kombucha merupakan teh berkhasiat yang difermentasi sebagai agen detoksifikasi dan mampu mengatasi masalah pencernaan. *Cascara* adalah salah satu produk turunan dari limbah kulit kopi. *Cascara* merupakan minuman dari kulit kopi bagian terluar yang dikeringkan dan memberikan efek segar serta menstimulasi tubuh. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik fisikokimia kombucha *cascara* dengan menggunakan kulit tanduk (*husk*) kopi, yang diperoleh dari tiga jenis metode *honey process* yaitu *yellow honey*, *red honey* dan *black honey* dan difermentasikan dengan menggunakan konsentrasi sukrosa yang berbeda. Penelitian ini menggunakan (RAK) faktorial yang terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama adalah *honey process* dan faktor kedua yaitu perbedaan konsentrasi sukrosa. Berdasarkan data hasil penelitian, Secara keseluruhan panelis menyukai kombucha *cascara husk* kopi metode *honey process* dengan perlakuan bahan P3K3 dilihat dari segi uji deskripsi dan hedonik berupa warna, aroma, rasa asam, rasa manis, *aftertaste*. Pada penelitian ini, kadar total fenol 88,66 (mg/L), aktivitas antioksidan 80,57%, kadar etanol 0,55 %, pH 3,27, TPT 12,04 °Brix, nilai uji deskripsi warna 3,27 (netral), rasa asam 3,7 (kuat), rasa manis 3,27 (netral), aroma 2,89, deskripsi *aftertaste* 3,72 (kuat), nilai uji hedonik warna 2,93 (suka), aroma 2,93 (suka), rasa 3,04 (suka) dan *aftertaste* 2,66 (suka). perlakuan terbaik diperoleh pada kombucha *cascara* menggunakan metode *black process* dengan konsentrasi sukrosa 20%, dengan nilai pH 3,25, TPT 11,83° Brix, total fenol 90,36 (mg/L), aktivitas antioksidan 54,65%, dan kadar etanol 0,47%. Jenis metode *honey process* berpengaruh terhadap nilai pH, TPT, total fenol, dan aktivitas antioksidan sedangkan interaksi jenis metode *honey process* dan konsentrasi sukrosa berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan.

Kata Kunci: Kombucha, *Honey Process*, *Cascara*, Sukrosa

Abstract. Kombucha is a nutritious tea that is fermented as a detoxifying agent and can treat digestive problems. *Cascara* is a product derived from coffee husk waste. *Cascara* is a beverage made from the outermost coffee skin that a fresh effect and stimulates the body. This study aims to determine the physicochemical characteristics of kombucha *cascara* using coffee husks, obtained from three types of honey process methods namely yellow honey, red honey and black honey and fermented using different sucrose concentrations. This study uses randomized group design factorial which consists of two factors. The first factor is the honey process and the second factor is the difference in sucrose concentration. Based on research data, the best treatment was obtained for kombucha *cascara* using the black process method with a 20% sucrose concentration, with a pH value of 3.25, total soluble solid (TSS) 11.83° Brix, total phenol 90.36 (mg/L), antioxidant activity 54.65%, and 0.47% ethanol content. The type of honey process method affects the value of pH value, TSS, total phenol, and antioxidant activity. While the interaction of the type of honey process method and the concentration of sucrose affects the antioxidant activity.

Keywords: Kombucha, Honey Process, *Cascara*, Sucrose

PENDAHULUAN

Kombucha merupakan minuman berkhasiat yang difermentasi dan telah banyak dikonsumsi selama bertahun-tahun diseluruh dunia. Kombucha dipercaya dapat menjadi agen detoksifikasi dan mampu mengatasi masalah pencernaan. Fungsi tersebut dipengaruhi oleh mikroorganisme yang ditambahkan pada proses pembuatan kombucha tersebut. Koloni simbiosis bakteri dan ragi SCOPY (*Symbiosis Culture of Bactery and Yeast*) adalah kunci fermentasi kombucha. Minuman ini memanfaatkan pertumbuhan simbiosis antara khamir dan bakteri. Salah satu bakteri yang berperan dalam minuman ini adalah *Acetobacter xylinum* dan beberapa khamir dalam membantu pada saat proses fermentasi berlangsung. Bakteri asam asetat mempolimerisasi glukosa dalam fermentasi sehingga menghasilkan selulosa dan hemi-selulosa sebagai metabolit sekunder (Villarreal-Soto et al., 2018).

Cascara adalah salah satu produk turunan dari limbah kulit kopi. *Cascara* merupakan minuman dari kulit kopi bagian terluar yang dikeringkan dan memberikan efek segar serta menstimulasi tubuh karena memiliki kandungan kafein (Heeger and cagnazzo, 2017). Teh *cascara* sangat baik dalam menangkal radikal bebas dan tumbuhnya sel kanker serta dapat meningkatkan daya tahan tubuh. Teh *cascara* memiliki kandungan kafein yang rendah, sehingga membuatnya menjadi salah satu minuman yang banyak di sukai oleh konsumen. Selain itu, mengkonsumsi teh *cascara* juga dapat meningkatkan daya kerja otak dan dapat menstabilkan suasana hati (Suloi, 2019).

Penelitian ini menggunakan bahan baku kulit kopi dari metode *honey process*, prinsip dari *honey process* yaitu biji kopi dikeringkan tanpa ada pencucian setelahnya sehingga *mucilage* masih menempel. Pada saat proses pengeringan, *mucilage* masih menyerap kelembapan dari udara sehingga membuatnya menjadi semakin lengket yang mirip dengan tekstur madu. Proses ini biasanya banyak dipakai di Amerika Tengah, yang biasanya disebut dengan kata *miel* yang berarti madu. Lapisan *mucilage* adalah kunci utama dari metode *honey process*, karena *mucilage* memiliki kandungan sukrosa dan *acidity* yang semakin terkonsentrasi ketika kopi tersebut dikeringkan. Semakin terkonsentrasi kandungan sukrosa maka akan menembus ke dalam biji kopi tersebut. Rasa yang ditemukan pada metode *honey process* adalah *sweetness* yang sangat tinggi dengan *balanced acidity* (Loncar et al., 2019).

Metode *honey process* dibagi menjadi tiga jenis yaitu *yellow honey*, *red honey* dan *black honey*. Pada proses *yellow honey*, lapisan *mucilage* yang menempel pada biji tersisa hanya 25%, proses pengeringan biasanya dilakukan di tempat yang tidak terlalu teduh supaya lebih cepat dengan lama pengeringan selama 8 hari. Pada proses *red honey*, lapisan *mucilage* yang menempel pada biji tersisa 50%, proses pengeringan dilakukan di cuaca mendung atau ditempat yang lumayan teduh, dengan lama pengeringan lebih kurang 12 hari. Pada proses *black honey*, lapisan *mucilage* yang menempel pada biji sebanyak 100%, proses pengeringan dibawah sungkup pengering (*shelter*) untuk hasil yang maksimal dengan lama pengeringan 30 hari. *Black honey* memiliki rasa yang lebih manis dibandingkan *yellow honey* dan *red honey* (Lia dan Perdana, 2017).

Kelebihan dari metode *honey process* adalah rasa kopi yang dihasilkan lebih manis dan memiliki ciri khas tersendiri yang berasal dari *mucilage*. Kekurangan dari metode *honey process* adalah proses pengeringannya harus dilakukan di tempat-tempat yang tertentu (Lia dan Perdana, 2017). Pada penelitian ini yang menjadi faktor kedua adalah penambahan tiga konsentrasi sukrosa yaitu 10, 15, dan 20%. Penambahan sukrosa pada kombucha juga berfungsi sebagai sumber makanan bagi mikroba kultur kombucha (Putri, 2020). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik fisikokimia dan sensori kombucha *cascara* dengan menggunakan kulit tanduk (*husk*) kopi, yang diperoleh dari tiga jenis metode *honey process* yaitu *yellow honey*, *red honey* dan *black honey* dan difermentasi dengan menggunakan konsentrasi sukrosa yang berbeda.

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah kulit tanduk kopi (*husk*) dari metode *honey process* (*yellow honey*, *red honey* dan *black honey*) yang diperoleh dari Sahabul Adri AR, S.Pd. M.Pd yang mempunyai usaha dibidang pengolahan kopi yang bernama Dokter Kopi yang berasal dari Kabupaten Aceh Tengah, sukrosa, kultur kombucha (SCOBY).

Rancangan Penelitian

Penelitian ini bersifat eksperimental menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial yang terdiri dari 2 (dua) faktor. Faktor pertama adalah jenis metode *honey process* yang memiliki 3 taraf yaitu P1= *yellow process*, P2=*red process*, dan P3= *black process*. Faktor kedua adalah konsentrasi sukrosa yang memiliki 3 taraf yaitu K1=10%, K2=15% dan K3=20% dengan 3 kali pengulangan sehingga diperoleh 27 satuan percobaan.

Pembuatan Teh Cascara

Pembuatan teh *cascara* merujuk pada penelitian yang dilakukan Putri (2020) dengan modifikasi pada lama seduhan *cascara*, serta jumlah *cascara*, sukrosa dan air yang digunakan. *Cascara* di peroleh dari Kabupaten Aceh Tengah, perbedaan dari ketiganya yaitu dari tingkat lama penjemuran dari *cascara*, *yellow honey* 8 hari, *red honey* 12 hari, *black honey* 30 hari. Pengolahan dari metode *honey process* dilakukan dengan memisahkan kulit buah dari biji dengan lapisan lender yang masih menyelimuti biji (Wijaya *et al*, 2018). Prosedur pembuatannya adalah sebagai berikut: *cascara husk* kopi dari (metode *yellow honey*, *red honey*, dan *black honey*) disortir terlebih dahulu untuk mendapatkan kulit terbaik. Masing-masing *cascara husk* kopi kemudian ditimbang sebanyak 270 gram dan diseduh selama 8 menit didalam air panas (4500 ml) yang telah dididihkan, kemudian dilakukan penyaringan. Teh *cascara* kemudian didinginkan sampai suhu $\pm 25-35^{\circ}\text{C}$.

Pembuatan Kombucha Cascara

Prosedur pembuatan kombucha *cascara* merujuk pada Nurzainura (2020) dengan modifikasi pada metode perlakuannya, yaitu sebagai berikut: teh *cascara husk* kopi yang telah dingin kemudian dibagi menjadi 3 bagian (masing-masing 1500 ml) dan ditambahkan sukrosa sesuai dengan konsentrasi sukrosa yang ditentukan (10%, 15%, dan 20% dari volume masing-masing teh *cascara* serta dilakukan pengadukan agar mempermudah sukrosa larut. Selanjutnya teh *cascara* (500 ml), dimasukkan ke dalam botol kaca (*jar*) ukuran 1 liter yang telah di sterilisasi menggunakan autoklaf selama 2 jam. Starter kombucha sebanyak 10 ml (2% dari volume teh *cascara*) di inokulasi kedalam masing-masing teh *cascara* dan selanjutnya difermentasi pada suhu ruang ($\pm 20-30^{\circ}\text{C}$) selama 12 hari. Kombucha *cascara* fermentasi dipisahkan dari starter kombucha pada suhu 85°C selama 15 menit. Kombucha *cascara* dikemas ke dalam botol dan dilakukan analisis fisikokimia.

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan (*analysis of variance*) ANOVA. Apabila terdapat pengaruh yang nyata atau sangat nyata antar perlakuan terhadap parameter yang diuji, maka dilakukan uji lanjut (*Duncan Multiple Range Test*) DMRT.

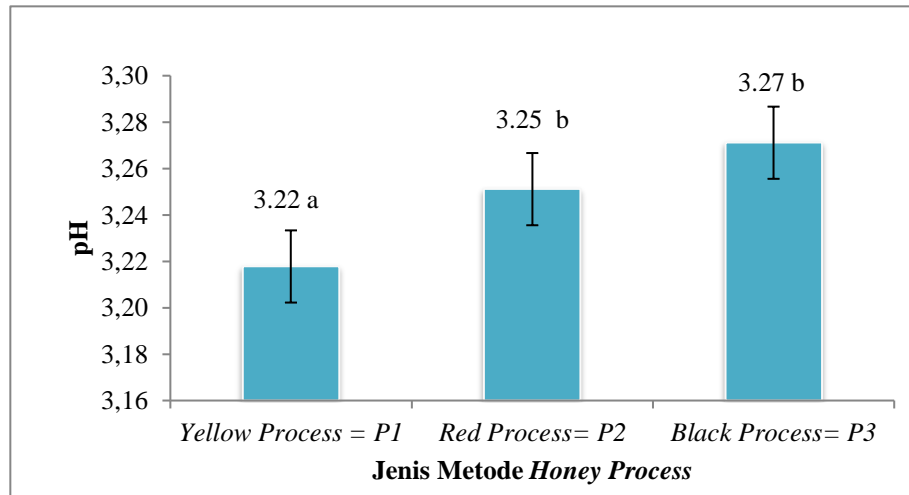
HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai pH

Nilai pH kombucha *cascara husk* kopi pada penelitian ini berkisar antara 3,20-3,28 dengan rerata 3,25. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa jenis metode *honey process* (P) berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap pH kombucha *cascara husk* kopi (Gambar 1), sedangkan konsentrasi sukrosa (K) dan interaksi jenis metode *honey process* dan konsentrasi sukrosa (PK) berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap pH kombucha *cascara husk* kopi.

Pada Gambar 1 dapat dilihat bahwa pH pada kombucha *cascara husk* kopi menggunakan metode *yellow process* memiliki pH terendah (3,22) dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perbedaan jumlah *mucilage* yang menempel pada masing-masing metode *honey process* berpengaruh terhadap nilai pH selama proses fermentasi berlangsung. Penurunan pH

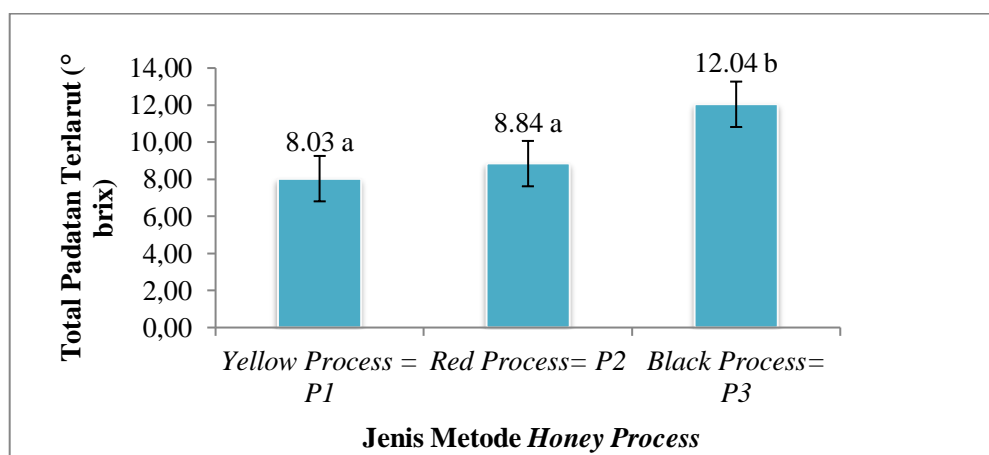
selama fermentasi mengindikasikan adanya aktivitas metabolisme dari bakteri dan khamir. Selama fermentasi terjadi perombakan sukrosa menjadi alkohol dan juga terbentuknya asam-asam organik lainnya oleh bakteri. Asam yang terbentuk akan melepaskan proton sehingga nilai pH menjadi rendah (Nurhayati, 2020).



Gambar 1. Pengaruh jenis metode *honey process* terhadap nilai pH kombucha *cascara husk* kopi (Nilai yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji DMRT 0,05 taraf 1=0,02, taraf 2=0,02, taraf 3=0,03 dan (KK=0,67%).

Total Padatan Terlarut (TPT)

Pada penelitian ini didapatkan total padatan terlarut kombucha *cascara husk* kopi berkisar antara 7,29-12,35 °Brix dengan rerata 10,01°Brix. Hasil sidik ragam diperoleh bahwa jenis metode *honey process* (P) berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap total padatan terlarut kombucha *cascara husk* kopi (Gambar 2), sedangkan konsentrasi sukrosa dan interaksi keduanya berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap total padatan terlarut kombucha *cascara husk* kopi.

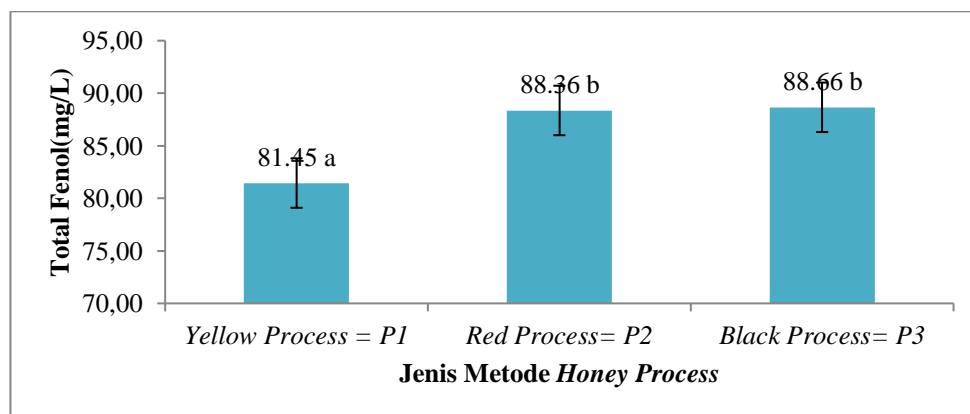


Gambar 2. Pengaruh jenis metode *honey process* terhadap total padatan terlarut kombucha *cascara husk* kopi (Nilai yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji DMRT 0,05 taraf 1= 1,99, taraf 2= 2,09, taraf 3=2,15) dan KK= 20,84%.

Gambar 2. Menunjukkan total padatan terlarut yang tertinggi diperoleh pada kombucha *cascara husk* kopi menggunakan metode *black process* yakni 12,04° Brix (P3) dan berbeda nyata dengan kombucha *cascara husk* kopi dengan menggunakan metode *yellow process* 8,03° Brix (P1) dan *red process* 8,84° Brix (P2). Hal ini sesuai dengan lebih banyaknya lapisan *mucilage* yang menempel pada biji pada metode *black process* yaitu 100% (Lia dan Perdaan, 2017), sedangkan pada metode *yellow process* dan *red process* masing-masing memiliki lapisan *mucilage* yang menempel pada biji yaitu 25% dan 50%. *Mucilage* memiliki kandungan sukrosa dan *acidity* yang semakin terkonsentrasi ketika kopi dikeringkan. Komposisi pada *mucilage* yaitu air 84%, protein 8,9%, gula pereduksi 4,1%, pektat 0,91% dan abu 0,7%, dimana gula pereduksi adalah golongan karbohidrat yang dapat mereduksi senyawa-senyawa penerima elektron seperti glukosa dan fruktosa yang menghasilkan rasa yang manis (Perez dkk., 2017). Rasa yang ditemukan pada metode *honey process* adalah *sweetness* yang sangat tinggi dengan *balanced acidity* (Loncar et al., 2019).

Total Fenol

Pada penelitian ini nilai total fenol berkisar antara 79,45-96,17% dengan rerata 86,16%. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa jenis metode *honey process* (P) berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap total fenol kombucha *cascara husk* kopi (Gambar 3), sedangkan konsentrasi sukrosa (K) dan interaksi keduanya (PK) tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap total fenol kombucha *cascara husk* kopi.



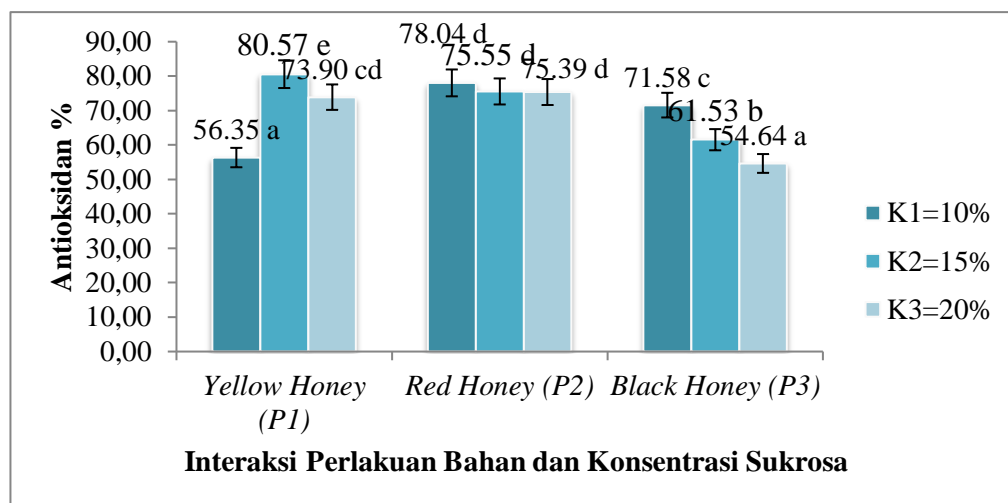
Gambar 3. Pengaruh jenis metode *honey process* terhadap total fenol kombucha *cascara* kopi (Nilai yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji DRMT 0,05 taraf 1=10,98, taraf 2= 11,51, taraf 3= 11,86) dan KK 7,43%

Pada Gambar 3. dapat dilihat bahwa total fenol terendah diperoleh pada kombucha *cascara husk* kopi dengan menggunakan metode *yellow process* (81,45%) dan berbeda nyata dengan kombucha *cascara husk* kopi dengan menggunakan metode *red process* (88,36%) dan *black process* (88,66%). Nilai total fenol pada *yellow process* yang lebih rendah dibandingkan dengan *red process* dan *black process* diduga karena adanya perbedaan waktu pada saat pengeringan yaitu *yellow honey* 8 hari, *red honey* 12 hari dan *black honey* 30 hari. Menurut Dylla et al., (2020), metode pengeringan yang dilakukan pada pembuatan *cascara* sangat berpengaruh terhadap kandungan total fenol pada *cascara* yang dihasilkan. Meningkatnya total fenol pada kombucha *cascara* karena adanya degradasi senyawa polifenol kompleks menjadi molekul yang lebih sederhana (floroglukinol dan resokinol) dengan aktvitasnya yang rendah, tetapi tetap dapat terdeteksi sebagai fenol selama proses fermentasi berlangsung pada

lingkungan yang asam selain itu juga karena adanya pembebasan enzim pada bakteri dan ragi selama fermentasi (Fibrianto et al., 2020).

Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan pada penelitian ini berkisar antara 54,68-80,57% dengan rerata 69,73%. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa jenis metode *honey process* (P) dan konsentrasi sukrosa (K) berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap aktivitas antioksidan kombucha *cascara husk* kopi namun interaksi jenis metode *honey process* berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap aktivitas antioksidan kombucha *cascara husk* kopi (Gambar 4).

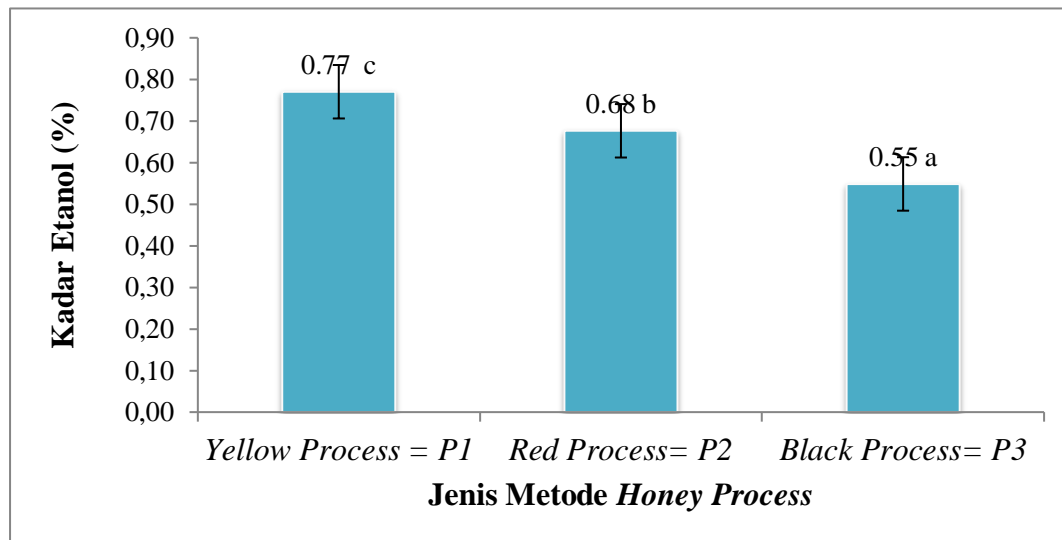


Gambar 4. Pengaruh interaksi jenis metode *honey process* dan konsentrasi sukrosa terhadap aktivitas antioksidan (Nilai yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji DMRT 0,05, taraf 1= 177,34, taraf 2= 18,19, taraf 3= 18,73, taraf 4= 19,11, taraf 5= 19,37, taraf 6= 19,58, taraf 7= 19,74, taraf 8= 19,86, taraf 9= 19,95) dan KK= 14,50%.

Pada Gambar 4, aktivitas antioksidan yang paling tinggi diperoleh pada kombucha *cascara husk* kopi menggunakan *yellow process* dengan konsentrasi sukrosa 15% (P1K2) dengan aktivitas antioksidan 80,57% dan berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Adanya peningkatan aktivitas antioksidan diduga disebabkan adanya senyawa fenolik bebas pada kombucha *cascara husk* kopi metode *yellow honey* yang meningkat selama proses fermentasi berlangsung (Hassmy et al., 2017). Menurut Patras et al., (2009), senyawa antioksidan akan mudah terdegradasi jika terkena suhu tinggi dengan waktu yang lama. Hal ini dikarenakan senyawa antioksidan kehilangan kemampuan mendonorkan elektron untuk menetralkan senyawa-senyawa radikal. Aktivitas antioksidan yang lebih tinggi pada kombucha *cascara husk* kopi kemungkinan karena lama proses pengeringan pada metode *yellow process* yang lebih singkat dibandingkan *red process* dan *black process*.

\Kadar Etanol

Pada penelitian ini kadar etanol berkisar antara 0,47-0,79% (b/v) dengan rerata 0,67% (b/v). Hasil sidik ragam menunjukkan jenis metode *honey process* (P) berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap kombucha *cascara husk* kopi (Gambar 5), sedangkan konsentrasi sukrosa (K) dan interaksi jenis metode *honey process* (PK) berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap kombucha *cascara husk* kopi.



Gambar 5. Pengaruh jenis metode *honey process* terhadap kadar etanol (Nilai yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji DMRT 0,05 taraf 1= 0,09, taraf 2= 0,10, taraf =0,10) dan KK= 14,36%.

Pada Gambar 5. dapat dilihat bahwa etanol yang paling tinggi yaitu pada kombucha *cascara husk* kopi menggunakan metode *yellow process* yaitu 0,77%, dan berbeda nyata dengan kadar etanol kombucha *cascara husk* kopi dengan menggunakan metode *red process* 0,68 % dan *black process* 0,55%. Menurut Lia dan Perdana (2017), inhibitor dapat menghambat laju reaksi enzim pada proses fermentasi. Inhibitor bekerja dengan cara berikatan dengan enzim sehingga membuat enzim menjadi rusak atau tidak cocok dengan substratnya. Pengaruh inhibitor pada proses fermentasi substrat adalah ditinjau dari konsentrasi substrat yang mempengaruhi aktivitas enzim. Pada keadaan substrat yang berlebih maka akan terjadi kejenuhan pembentukan kompleks enzim substrat sehingga substrat tidak diubah menjadi produk.

Kombucha *cascara* merupakan minuman yang melalui proses fermentasi secara alami selama proses fermentasi berlangsung terbentuknya alkohol. Minuman yang difermentasikan secara alami dapat mengandung alkohol sekitar 0,01 sampai 3% dan sebagian besar mengandung 1% (Hartono, 2011). Berdasarkan fatwa MUI NO.10 tahun 2018 kadar alkohol pada minuman yaitu <0,5%. Pada penelitian ini kombucha *cascara* yang dihasilkan memiliki kadar etanol rata-rata 0,67%.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Pada total fenol semakin lama waktu pengeringan *cascara* semakin tinggi kadar fenol kombucha *cascara*. Pada aktivitas antioksidan terjadinya interaksi keduanya pada grafik diduga karena adanya adanya senyawa fenolik bebas pada *yellow honey* selama fermentasi berlangsung. Pada kadar etanol *yellow honey* memiliki nilai kadar etanol yang paling tinggi. Pada total padatan terlarut *black honey* memiliki nilai yang tertinggi diduga karena banyaknya jumlah *mucilage* yang menempel pada *black honey* membuat rasanya semakin manis. Pada nilai

pH *yellow honey* lebih rendah dibandingkan *red* dan *black honey* adanya aktivitas metabolisme dari bakteri dan khamir. Pada uji deskripsi, semakin tinggi kadar gula, aroma, rasa dan *aftertaste* meningkat. Pada uji hedonik semakin tinggi gula maka aroma dan *aftertaste* menurun sedangkan rasa manis dan rasa asam meningkat. Berdasarkan data hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pada metode *black process* dengan konsentrasi sukrosa 20% (P3K3) merupakan perlakuan terbaik, dengan aktivitas antioksidan 54,65%, total fenol 90,36 (mg/L), kadar etanol 0,47%, pH 3,25, dan TPT 11,83°Brix. Jenis metode *honey process* berpengaruh terhadap nilai pH, TPT, total fenol, aktivitas antioksidan dan kadar etanol. Sedangkan interaksi jenis metode *honey process* dan konsentrasi sukrosa berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mempelajari variasi pada jumlah bahan baku *cascara (husk)* yang digunakan pada pembuatan kombucha *cascara*, dikarenakan jumlah *cascara husk* kopi yang ditambahkan dapat mempengaruhi kandungan kimia dalam produk seperti kadar total fenol, aktivitas antioksidan, dan kadar etanol.

DAFTAR PUSTAKA

- Dylla H. D. P. Niluh. U. S., Kadek Y. S., 2022. Karakteristik Kimia dan Antioksidan Selama Fermentasi Kombucha *Cascara* Kopi *Arabica (Coffea arabica L.)* Desa Catur Kibupaten Bangli. *Jurnal Sains dan Edukasi Sains*. 5(2), pp.44-51.
- Fibrianto, K., E., Z., N.A., M., L.Y. Wahibah, 2020. Antioxidant Activity Optimisation Of Young Robusta Coffee Leaf Kombucha By Modifying Fermentation Time And Withering Pretreatment. *Iop Conf. Series: Earth and Environmental Science*, Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia.
- Hassmy, N.P., J., A., A., Y., 2017. Analisis Aktivitas Antioksidan Pada Teh Hijau Kombucha Berdasarkan Waktu Fermentasi Yang Optimal. *Pharmacology J. ILM. Farm. Unsrat* 6, 67–74.
- Heeger, A., C.A. Kosinska, E. Cantergiani, dan W. Andlauer. 2017. Bioactives of Coffee Cherry Pulp and Its Utilisation for Production of Cascara Beverage. *Food Chemistry*, 22(1), pp.969-975.
- Kurniawan, R., Salafudin, Malik R., Aziantoro F., 2010. Kajian Perbandingan Proses Fermentasi Etanol Secara Sinambung dalam *Immobilized Cell Fermentor Bed* Bermedia penambat Batu Apung dengan *Free Cell Fermentor Recycle* Pada Berbagai Konsentrasi Umpan Glukosa. *Seminar Nasional. Institut Teknologi Nasional*, 2(1), pp.31-40.
- Lia, F., Perdana, T., 2017. Agroindustry Production System of arabica Coffee (Case Study Of Pt Sinar Mayang Lestari, Pangalengan Sub-District, Bandung Regency). *J. Agriseip* 1(6), pp.123–132.
- Loncar, E., Malbasa, R., Kolarov, L., 2019. Kombucha Fermentation on Raw Extracts of Different Cultivars of Jerusalem Artichoke. *Acta Period. Technol.*, 9(1), pp.41–46.
- Nurhayati, S. Yuwanti dan A. Urbahillah. 2020. Karakteristik Fisikokimia dan Sensori Kombucha *Cascara* (Kulit Kopi Ranum). *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 3(1), pp.38-49
- Suloi, A.N.F., 2019. Pemanfaatan Limbah Kulit Kopi Sebagai Upaya Pemberdayaan Ibu-Ibu Rumah Tangga Di Desa Latimojong, Kabupaten Enrekang. *Agrokreatif J. ILM. Pengabd. Kpd. Masy.*, 5(3), pp.246–250.

- Perez, B.Y., Sergio S.T., 2017. Chemistry and Biotransformation of Coffee By-Products to Biofuels. Chapter Metrics Overview. Diakses tanggal: 21 Juni 2017.
- Perdana, A.I., 2020. Optimasi dan Validasi Metode Analisis Kadar Alkohol Pada Produk Pangan Dengan Spektrofotometer Uv-Vis. Jurnal Inovasi dan Pengelolaan Lab., 1(1), pp.28–37.
- Villarreal-Soto, S.A., Beaufort, S., Bouajila, J., Souchard, J.-P., Taillandier, P., 2018. Understanding Kombucha Tea Fermentation: A Review: Understanding Kombucha Tea Fermentation J. Food Sci., 8(3), pp.580–588.