

KAJIAN PENGGUNAAN KOPI TORAJA SEBAGAI MEDIA FERMENTASI KOMBU

¹Edgar M. Marampa', ²Dra. Lusiawati Dewi, M.Sc
Fakultas Biologi, Universitas Kristen Satya Wacana Salatiga
E-mail : ardmarampa@gmail.com

Abstrak: Kopi Toraja merupakan salah satu jenis kopi dari Indonesia yang memiliki cita rasa dan daya saing internasional. Salah satu yang bisa menjadi inovasi baru dari penyajian kopi adalah kopi fermentasi atau yang dikenal dengan kopi kombucha. Selain mendapatkan manfaat dari kopi, mengkonsumsi kopi kombucha juga dapat memberikan manfaat dari hasil fermentasi kopi dari jamur kombu bagi tubuh. Jamur kombucha merupakan SCOBY, atau simbiosis dari koloni bakteri dan yeast. Kultur kombucha merupakan kerjasama simbiotik dari ragi dan bakteri yaitu *Acetobacter xylinum* dan yeast yaitu *Saccharomyces cerevisiae*, *Saccharomyces ludwigii*, *Saccharomyces bisporus*, *Zygosaccharomyces sp* dan beberapa jenis kapang (*Torulopsis sp*). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji kemampuan kopi Toraja sebagai media fermentasi jamur kombu. Penelitian ini dilakukan dengan menyiapkan kultur kombucha, mengencerkan kopi dengan seri pengenceran 2.5gr/250ml; 4.5gr/250ml; 6,5gr/250ml; 8.5gr/250ml; 10.5gr/250ml, di mana 6,5gr/250ml sebagai kontrol mengikuti resep umum penyajian kopi, dan masing-masing perlakuan dibuat sebanyak 3 kali ulangan. Gula tebu ditambahkan sebanyak 15gr untuk semua perlakuan. Kopi difermentasi selama 14 hari sesuai standar waktu fermentasi teh kombucha, dan dihari terakhir dilakukan pengukuran terhadap total asam, berat kering, ketebalan jamur sebagai indikator pertumbuhan jamur serta uji organoleptik warna, rasa dan bau hasil fermentasi kopi terhadap 30 orang responden untuk mengetahui minat konsumen terhadap nilai pengenceran yang paling disukai. Dari penelitian ini diketahui bahwa kopi Toraja dapat menjadi media fermentasi jamur kombu, dengan pengenceran 2.5gr/250ml adalah konsentrasi yang paling baik untuk pertumbuhan jamur, sedangkan dari hasil uji organoleptik yang paling disukai adalah pengenceran 8.5gr/250ml.

Kata Kunci: Fermentasi; Jamur kombucha; Kafein; SCOBY;

PENDAHULUAN

Toraja terkenal sebagai salah daerah destinasi wisata di Indonesia. Selain menawarkan wisata alam dan budaya, daerah ini juga menawarkan wisata kulinernya. Salah satu yang paling digemari dan terkenal dari Toraja adalah kopinya. Kopi Toraja merupakan jenis arabika, jenis kopi yang tumbuh pada ketinggian > 600 meter di atas permukaan laut, biji kopi berwarna kecoklatan setelah melalui proses sangrai. Keadaan geografis dan tekstur tanah yang mendukung, menyebabkan kopi tumbuh subur di Toraja. Kopi Toraja tidak hanya dipasarkan di dalam negeri, tetapi telah merambah ke manca negara. Namun sayang sekali kopi Toraja sendiri dikelola oleh perusahaan dari luar negeri yaitu perusahaan dari Jepang, sehingga masyarakat Toraja belum terlalu menikmati hasil dari penjualan kopi. Selama ini masyarakat Toraja hanya mengenal penyajian kopi biasa, yaitu kopi pahit, kopi susu dan kopi hitam yang nilai jualnya masih cukup rendah dan belum terlalu banyak inovasinya, sehingga tidak dipertanyakan, petani kopi yang merugi tiap

tahunnya mengalihfungsikan perkebunan kopi menjadi kebun sayuran. Padahal masyarakat Toraja sebagian besar penikmat kopi. Hampir tidak ada kegiatan masyarakat yang tidak menyajikan kopi di dalam pelaksanaannya.

Kopi Toraja mengandung kadar kafein cukup tinggi dan kadar asam yang tergolong rendah mendapat apresiasi tersendiri dari para penikmat kopi. Kafein merupakan senyawa alkaloid xantin berbentuk kristal dan berasa pahit yang bekerja sebagai obat perangsang psikoaktif dan diuretik ringan (Suriani, 1997). Beberapa penelitian telah membuktikan manfaat kafein yang baik jika dikonsumsi dalam dosis yang telah ditentukan. Kafein apabila dikonsumsi secara berlebihan dapat mengakibatkan kecanduan atau tergantung terhadap kafein, sehingga tidak jarang banyak orang yang merasa pusing apabila tidak meminum kopi dalam sehari. Dosis yang dianjurkan dari beberapa penelitian yang telah dilakukan adalah tidak lebih dari 100 mg/hari (Fitri, 2008). Dilihat dari jenis kopinya, kandungan kafein di dalam kopi jenis

arabika tergolong lebih sedikit yaitu 0,8-1,5% dibandingkan dengan kopi jenis robusta yaitu 1,6-2,5%. Dari semua jenis minuman, kopi memiliki kandungan kafein yang paling tinggi, akan tetapi kafein juga terdapat di dalam teh dan coklat (Winarno, 1981). Kopi jenis arabika dipilih dalam penelitian ini karena kadar kafein dan tingkat keasaman yang rendah sedangkan kadar antioksidan yakni senyawa polifenol yang terkandung lebih tinggi dibandingkan kopi jenis lain (Anonim⁵, 2011).

Efek lain dari kafein dapat meningkatkan denyut jantung dan berisiko terhadap penumpukan kolesterol, menyebabkan kecacatan pada anak yang dilahirkan (Hoeger *et al.*, 2002). Walaupun kopi memberikan efek ketergantungan jika dikonsumsi dalam jumlah yang berlebihan, menurut beberapa penelitian, kafein yang terkandung dalam kopi justru memiliki banyak manfaat jika dikonsumsi dengan benar. Beberapa efek yang baik diantaranya adalah sebagai stimulasi sel syaraf pusat, otot jantung dan meningkatkan diuresis (Anonim¹, 2002). Oleh sebab itu diharapkan dengan melakukan proses fermentasi pada kopi Toraja dapat menurunkan kadar kafein serta menghasilkan hasil fermentasi yang bermanfaat bagi tubuh.

Selama ini jika hanya dikenal kombucha yang menggunakan teh sebagai media, maka kopi kombucha bisa merupakan inovasi baru untuk penyajian kopi Toraja. Selain mendapatkan manfaat dari kopi, juga hasil fermentasi jamur kombucha bisa memberikan manfaat lain yang tentunya bisa menambah nilai jual kopi Toraja. Selain itu adanya cita rasa baru diharapkan bisa menambah peminat kopi Toraja. Kopi Toraja dipilih dalam penelitian ini karena kopi Toraja memiliki cita rasa dan karakter khusus yang tidak akan didapatkan pada jenis kopi lain di Indonesia. Salah satu yang membedakan kopi Toraja dari kopi lainnya adalah kandungan asam karboksilatnya tergolong rendah hanya berkisar 1,4% (kadar asam karboksilat pada biji kopi arabika rata-rata 1,7%, sedangkan robusta 1,6%), kadar kafein yang tinggi sehingga bersifat *light*, atau dengan kata lain bisa menghilangkan dan menunda rasa kantuk, serta rasa kopi yang *earthy*. Seperti pada jenis kopi arabika lainnya, kopi Toraja pun memiliki rasa pahit, tapi rasa pahit itu tidak berlangsung lama, hanya saat kopi berada di dalam mulut saja dan akan langsung hilang sesaat setelah kopi ditelan (Anonim², 2015). Inovasi baru dalam penyajian kopi Toraja, bahkan manfaat yang lebih banyak dalam inovasinya diharapkan juga bisa mendongkrak nilai jula kopi Toraja yang saat ini dihargai sangat murah bahkan sampai Rp. 13.500/liter (Anonim⁶, 2016).

Selama ini kombu dikenal sebagai jamur, namun sebetulnya kombu adalah simbiosis dari koloni bakteri dan *yeast*. Kultur kombucha merupakan kerjasama simbiotik dari ragi dan bakteri yaitu *Acetobacter xylinum* dan *yeast* yaitu *Saccharomyces cerevisiae*, *Saccharomyces ludwigii*, *Saccharomyces bisporus*, *Zygosaccharomyces sp* dan beberapa jenis kapang (*Torulopsis sp*) (Malbasa, dkk., 2008). Proses terbentuknya simbiosis antara jamur dan bakteri ini dimulai dari proses fermentasi anaerob, yang menghasilkan enzim pengurai glukosa menjadi alkohol (etanol) dan gas CO₂. Senyawa asam karbonat terbentuk setelah hasil fermentasi beraksi dengan air. Proses fermentasi tidak akan berjalan apabila terdapat banyak oksigen di lingkungan. Ragi akan memulai aktivitasnya dengan memfermentasi sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa dengan hasil metabolit samping alkohol dan karbon dioksida. Lama proses fermentasi sangat dipengaruhi oleh keadaan lingkungan seperti kelembapan, pencahayaan, suhu, ketersediaan substrat. Biasanya proses fermentasi akan berlangsung selama 7-12 hari (Aditiwa dan Kusnandi, 2003). Bibit kombu yang setelah melakukan beberapa kali proses fermentasi akan berubah warna menjadi kecoklatan serta mengapung pada permukaan cairan. Jamur kombu yang telah tua dapat dimanfaatkan sebagai bibit untuk memulai proses fermentasi pada cairan yang baru. Jamur kombu yang sudah tidak bisa dimanfaatkan atau yang sudah mati akan berwarna coklat pekat hingga kehitaman (Suprapti, 2003).

METODE PENELITIAN

2.1. PEREMAJAAN JAMUR

Larutan medium peremajaan jamur kombu dibuat dengan cara kopi sebanyak 6.5 gram ditambahkan dengan gula tebu sebanyak 15 gr, dimasukkan ke dalam labu takar 250 ml, kemudian diseduh dengan air dengan suhu 100°C sampai mencapai garis tera, kemudian ditutup dan digojok sampai larutan kopi homogen dan gula larut sepenuhnya. Setelah itu jumlah air yang berkurang kemudian ditambahkan sampai kembali mencapai batas tera pada labu takar. Larutan dipindahkan ke erlenmeyer 500 ml, ujung labu ditutup dengan kapas lalu dibungkus kertas untuk proses sterilisasi. Larutan disterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121°C pada tekanan 1 atm selama 15 menit. Setelah didinginkan pada suhu ruang, ditambahkan dengan cairan jamur kombu yang telah diremajakan sebelumnya sebanyak 10% dari total cairan media kombu.

3.3. Pengenceran Kopi

Pengenceran kopi dibuat dengan seri 2.5gr/250ml; 4.5gr/250ml; 6,5gr/250ml; 8.5gr/250ml; 10.5gr/250ml, di mana 6,5gr/250ml sebagai kontrol mengikuti resep umum penyajian kopi.

Masing-masing pengenceran dibuat sebanyak 3 kali ulangan. Setiap pengenceran ditambahkan dengan gula sebanyak 15 gr, dimasukkan ke dalam labu takar 250 ml, kemudian diseduh dengan air dengan suhu 100°C sampai mencapai garis tera, kemudian ditutup dan digojok sampai larutan kopi homogen dan gula larut sepenuhnya. Setelah itu jumlah air yang berkurang kemudian ditambahkan sampai kembali mencapai batas tera pada labu takar. Larutan dipindahkan ke erlenmeyer 500 ml, ujung labu ditutup dengan kapas lalu dibungkus kertas untuk proses sterilisasi. Larutan disterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121°C pada tekanan 1 atm selama 15 menit. Setelah itu ditambahkan dengan cairan jamur kombu yang telah diremajakan sebelumnya sebanyak 10% dari total cairan media kombu. Larutan kopi diinkubasikan selama 10 hari untuk proses fermentasi dari jamur kombu.

3.4. Pengukuran Parameter dan Analisis Data

Hasil penelitian pertumbuhan jamur diukur menggunakan beberapa parameter sebagai berikut:

- pH awal (menggunakan pH meter merek Hanna).
- Keasaman total (mengikuti metode Woodman (1941) dan Snell (1972).
- Berat kering (ditimbang menggunakan timbangan analitik setelah jamur dikeringkan di dalam oven pada suhu 80°C, selama 10 jam).
- Ketebalan jamur (diukur menggunakan jangka sorong).
- Hasil dianalisis menggunakan korelasi bivariante menggunakan metode Pearson.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada beberapa perlakuan seri pengenceran kopi yang digunakan, diperoleh data pH dan keasaman total larutan hasil fermentasi, ketebalan koloni jamur dan berat kering yang disajikan dalam bentuk diagram dan tabel 1 di bawah ini:

Tabel 1. Hasil Pengukuran pH, Keasaman Total, Ketebalan Jamur dan Berat Kering

No	Perlakuan	pH Awal	Keasaman Total	Ketebalan Jamur	Berat Kering
1	A	5.26	55.16	0.33	2.76
2	B	5.24	115.94	0.28	2.20
3	C	5.23	145.27	0.28	2.15
4	D	5.22	158.01	0.26	1.97
5	E	5.21	145.84	0.22	1.83

Keterangan :

- A : Pengenceran 2.5gr/250ml
- B : Pengenceran 4.5gr/250ml
- C : Pengenceran 6.5gr/250ml (Kontrol)
- D : Pengenceran 8.5gr/250ml
- E : Pengenceran 10.5gr/250ml

Dari tabel 1 dapat diketahui bahwa pengenceran kopi tidak memberikan perbedaan pH awal yang signifikan, rata-rata pH adalah 5.23. Keasaman total pada perlakuan A adalah 55.16% merupakan total asam paling rendah, perlakuan B 11.954%, perlakuan C 145.27%, perlakuan D 158.01% dan merupakan total asam paling tinggi, dan perlakuan E 145.84%. Ketebalan jamur paling besar adalah pada perlakuan A dengan ketebalan 0.33 cm, perlakuan B dan C 0.28cm, perlakuan D 0.26cm,

dan perlakuan E yang paling kecil setebal 0.22cm. Berat kering jamur berbanding lurus dengan etebalan jamur yaitu perlakuan A 2.76gr, perlakuan B 2.20gr, perlakuan C 2.15gr, perlakuan D 1.97cm dan perlakuan E 1.83gr. Menurut Sreeramulu (2000) dalam proses fermentasi oleh jamur kombuca ini glukosa diubah menjadi berbagai jenis asam, vitamin dan alkohol oleh bakteri *Acetobacter xylinum*. Selain glukosa juga dihasilkan fruktosa yang berasal dari inversi sukrosa (gula tebu yang ditambahkan ke

dalam media) oleh khamir. Pembentukan etanol dilakukan oleh khamir dan pembentukan selulosa selulosa oleh *Acetobacter xylinum*. Glukosa dikonversi menjadi asam glukonat melalui jalur fosfat pentosa oleh bakteri asam asetat, sebagian besar fruktosa diubah menjadi asam organik. Sel kapang akan menghidrolisis sukrosa membentuk glukosa dan fruktosa untuk produksi ethanol, sedangkan bakteri akan mengkonversi glukosa membentuk asam glukonat dan fruktosa dikonversi membentuk asam asetat. *Acetobacter sp* dalam kultur

kombucha mengoksidasi etanol menjadi asetaldehid selanjutnya menjadi asam asetat. Akumulasi dari masing-masing metabolit selain membentuk asam glukuronat, asam laktat, vitamin, asam-asam amino, antibiotik, serta zat-zat lain. Asam klorogenetik atau asam klorogenat yang dihasilkan akan mengurangi efek kafein yang terdapat di dalam kopi. Selain itu asam klorogenetik juga berperan sebagai antioksidan yang dapat melawan molekul-molekul radikal bebas dan merusak sel kanker (Allen, 1998).

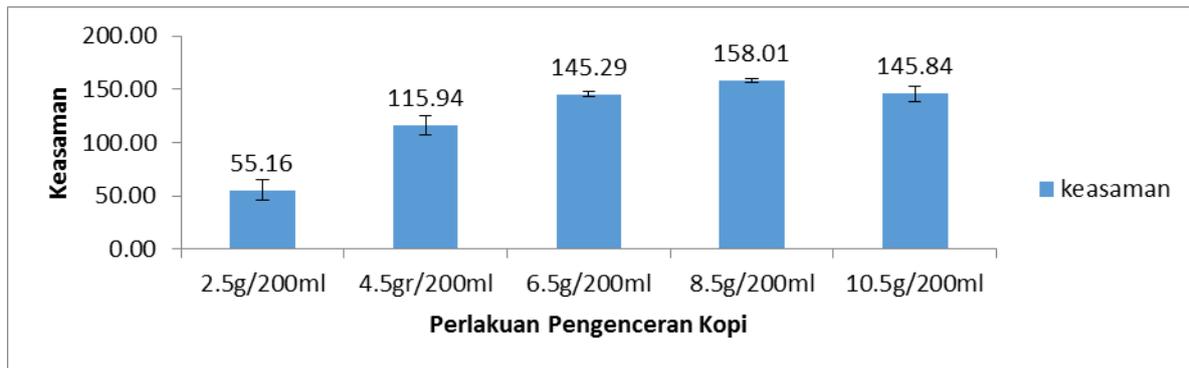


Diagram 1. Histogram Kadar Keasaman Total pada Fermentasi Kombucha Kopi

Dari diagram 1 di atas dapat diketahui bahwa nilai keasaman total paling tinggi dihasilkan pada pengenceran 8,5gr/250ml, dan yang paling rendah berada pada pengenceran 2,5gr/250ml. Hal ini mengindikasikan adanya pengaruh dari media baik teh maupun kopi dalam proses metabolisme jamur kombu, karena konsentrasi gula yang digunakan dalam setiap perlakuan sama. Dari penelitian yang telah dilakukan oleh Suryono (2012) dapat diketahui bahwa kafein bersifat asam dengan pH 6.9 dan bersifat sebagai inhibitor pertumbuhan mikroba. Dari penelitian yang dilakukan dengan menumbuhkan *Acetobacter xylinum* dan *Sacharomyces cerevisiae*, *Sacharomyces ludwigii*, pada medium kopi yang telah dihilangkan kafeinnya (*decaffeinated*) didapatkan pengukuran kadar alkohol, kadar gula pereduksi dan total asam tertitrasi yang lebih tinggi daripada cider dari kopi robusta dan arabika yang tentunya mengandung kadar kafein yang cukup tinggi. Total asam tertitrasinya yang tertinggi menyebabkan nilai pH dari kopi *decaffeinated* lebih rendah dibandingkan dengan cider dari kopi robusta dan arabika. Hasil tersebut sesuai dengan hasil penelitian ini yang dicantumkan pada tabel 1 di mana nilai pH paling rendah pada pengenceran 2.5gr/250ml. Rendahnya nilai pengenceran menyebabkan total kafein dalam larutan kopi juga lebih kecil jika dibandingkan dengan pengenceran

10.5gr/250ml, sehingga pada pengenceran 2.5gr/250ml jamur kombu lebih efektif dalam memulai proses fermentasi. Keefektifan dalam proses fermentasi juga ditandai dengan berat kering jamur pada pengenceran 2.5gr/250ml adalah yang paling besar yaitu rata-rata sebesar 2.75 gr dibandingkan dengan pengenceran 10.5gr/250ml yang hanya rata-rata sebesar 1.86 gr. Meskipun total asam yang dihasilkan pada pengenceran 2.5gr/250ml berbanding terbalik dengan ketebalan dan berat kering jamur, hal tersebut dapat dipahami karena dalam jamur kombu juga terdapat bakteri *Actobacter xylinum*. Asam asetat yang dihasilkan selama proses fermentasi akan kembali dioksidasi lebih lanjut oleh *Acetobacter xylinum* ketika jumlah gula dalam media kopi mulai habis. Menurut Mandel (2004) bakteri *Acetobacter xylinum* bersifat “overoxidizer” yaitu dapat mengubah asam asetat dalam medium fermentasi menjadi CO₂ dan H₂O, apabila gula dalam medium fermentasi telah habis dimetabolisir, sehingga konsentrasi asam asetat dalam kombucha hanya meningkat sampai batas tertentu lalu mengalami penurunan, tetapi selaput selulosa akan terus tumbuh. Kopi yang merupakan media serta gula yang menjadi substrat pertumbuhan jamur kombu, digunakan lebih cepat pada pengenceran 2.5gr/250ml. Asam asetat dimanfaatkan oleh *Acetobacter xylinum* sebagai substrat agar tercipta kondisi yang optimum untuk

pertumbuhannya dan untuk membentuk CO₂ dan H₂O.

Total asam pada pengenceran 8.5gr/250ml lebih tinggi selain dikarenakan adanya konsentrasi asam karboksilat yang terlarut, kandungan kafein, juga adanya pembentukan asam laktat dari proses fermentasi sehingga meningkatkan nilai total asam meskipun akan kembali turun jika nilai kepekatannya terlalu tinggi, karena kehadiran kafein juga akan menghambat proses fermentasi oleh jamur kombu terutama bakteri *Acetobacter xylinum*, dalam proses awal pertumbuhannya. Asam asetat yang tadinya telah terbentuk pada pengenceran 2.5gr/250ml

kembali difermentasi oleh bakteri *Acetobacter xylinum*, sehingga pada saat pengukuran keasaman total, nilai asam pada pengenceran 2.5gr/250ml menjadi kecil. Pada pengamatan diketahui, bahwa lapisan jamur kombu sudah terbentuk agak tebal pada pengenceran 2.5gr/250ml dihari ke 3 setelah perlakuan, sedangkan pada pengenceran 10.5gr/250ml, masih terlihat seperti selaput tipis. Adanya perbedaan antara total asam dan ketebelan jamur diduga dipengaruhi oleh beberapa hal, antara lain luas permukaan erlenmeyer yang digunakan serta laju fermentasi dari jamur kombu itu sendiri.

Tabel 2. Hasil Uji Organoleptik per Indikator

No	Perlakuan	Rasa (%)	Warna(%)	Bau(%)
1	A	47.33	43.33	50.67
2	B	49.33	54.67	55.33
3	C	51.33	58.67	57.33
4	D	56.67	74	64.67
5	E	62	81.33	59.33

Keterangan :

- A : Pengenceran 2.5gr/250ml
- B : Pengenceran 4.5gr/250ml
- C : Pengenceran 6.5gr/250ml (Kontrol)
- D : Pengenceran 8.5gr/250ml
- E : Pengenceran 10.5gr/250ml

Tabel 3. Hasil Total Uji Organoleptik

No	Perlakuan	Nilai Total (%)
1	A	47.11
2	B	51.78
3	C	54.44
4	D	64.67
5	E	67.78

Keterangan :

- A : Pengenceran 2.5gr/250ml
- B : Pengenceran 4.5gr/250ml
- C : Pengenceran 6.5gr/250ml (Kontrol)
- D : Pengenceran 8.5gr/250ml
- E : Pengenceran 10.5gr/250ml

Uji hedonik atau uji kesukaan diperlukan untuk mengetahui selera konsumen terhadap produk fermentasi kopi kombu ini. Walaupun pertumbuhan jamur paling baik pada pengenceran 2.5gr/250ml, tetapi ternyata konsumen lebih menyukai hasil fermentasi dari pengenceran 10.5gr/250ml. Hasil ini dapat diterapkan dalam industri, di mana untuk mengembangbiakkan jamur maka dapat digunakan pengenceran 2.5gr/250ml, tetapi untuk produk yang ingin dijual maka bisa digunakan pengenceran 8.5

atau 10.5gr/250ml. Hal ini juga menjadi sangat penting karena produk dari hasil fermentasi kopi ini akan dinikmati atau dikonsumsi oleh manusia. Oleh karena itu sangat penting melakukan uji organoleptik terhadap hasil penelitian.

Ditinjau satu per satu dari segi indikator yang diujikan dalam uji hedonik, dari diagram 1 dapat diketahui bahwa untuk bau lebih banyak disukai adalah pada pengenceran 8.5gr/250 ml, sedangkan untuk warna dan rasa paling banyak

disukai pada pengenceran 10.5gr/250ml. Aroma kopi akan semakin hilang seiring dengan naiknya nilai pengenceran. Semakin pekat larutannya maka aroma kopi ataupun aroma asam juga semakin sulit untuk dideteksi indra penciuman, sehingga dua nilai pengenceran terakhir yaitu 8.9gr/250ml dan 10.5 gr/250ml mendapatkan nilai tertinggi dalam skor bau. Dalam beberapa penelitian fermentasi kombucha menggunakan media teh, L-theanine dan asam-asam amino yang lain yang berperan dalam terbentuknya aroma teh keseluruhan oleh proses biogenesis kultur kombucha, selain dari komponen lain, secara perlahan tidak dapat terdeteksi lagi ciri khas aromanya, karena L-theanine telah bereaksi dengan

komponen-komponen teh lainnya sehingga mengurangi aroma khas pada teh. Hal ini juga diduga terjadi dalam media yang menggunakan kopi, di mana semakin pekat pengencerannya maka semakin hilang khas kopinya (Dufresne dan Farnworth, 2000). Ditinjau dari hasil penghitungan nilai total uji organoleptik semua indikator yang diujikan, maka diketahui bahwa 10.5gr/250ml mendapatkan nilai paling tinggi, yaitu sebesar 67.78%. Dari penelitian ini juga diketahui bahwa dalam merasakan indikator-indikator yang diujikan, perbedaan antara wanita dan pria tidak terlalu menonjol, walaupun sebagian besar peserta perempuan sangat tidak menyukai rasa asam pada kopi.

SIMPULAN, SARAN, DAN REKOMENDASI

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini, maka dapat disajikan kesimpulan sebagai berikut:

1. Larutan kopi dari Toraja dapat dipergunakan sebagai media pada pembuatan minuman Kopi Kombu.
2. Kopi Toraja bisa menjadi media untuk pertumbuhan jamur kombu, dengan pengenceran 2.5g/250ml sebagai media dengan pertumbuhan jamur yang paling baik berdasarkan pengukuran pH, berat kering, ketebalan jamur dan total asam sebagai parameter pertumbuhan jamur.
3. Pengenceran 8.5g/250 merupakan hasil fermentasi yang paling disukai konsumen.

B. Saran

Waktu fermentasi bisa dibuat lebih bervariasi, misalnya hari ke-8, hari ke-10 dan hari ke-14.

C. Rekomendasi

Penelitian bisa dikembangkan dengan menambah seri pengenceran, serta dilakukan penelitian terhadap manfaat yang bisa didapatkan dari minuman fermentasi kopi.

DAFTAR PUSTAKA

Aditiwat, P. dan Kusnandi. 2003. *Kultur Campuran dan Faktor Lingkungan Mikroorganisme yang Berperan dalam Fermentasi Tea-Crider*. Departemen Biologi – FMIPA Institut Teknologi Bandung. PROC. ITB Sains dan Tek 35 A, No (2), 147-162.

Allen, Collen M. 1998. *Kombucha FAQ—Frequently Asked Questions about Kombucha Tea*. http://persweb.direct.ca/chaugen/kombucha_faq_home.html.

Anonim¹. 2002. *Farmakologi dan Terapi Edisi 4*. Farmakologi UI. Gaya Baru : Jakarta

Anonim². 2015. <http://kopitoraja.co/tingginya-minat-akan-kopi-toraja-arabika/>. Diakses pada hari Sabtu, 30 Januari 2016, pukul 14.25 WIB.

Anonim³. 2012. <http://www.dishutbunturut.info/berita-dan-rilis/item/48-sejarah-kopi-arabika-toraja.html>. Diakses pada hari Kamis, 17 Maret 2016 pukul 13.44 WIB.

Anonim⁴. 2014. <http://www.pengertianahli.com/2014/01/pengertian-fermentasi-apa-itu-fermentasi.html>. Diakses pada hari Kamis, 17 Maret 2016 pukul 13.44 WIB.

Anonim⁵. 2011. http://www.ubaya.ac.id/ubaya/news_detail/782/Kombucha-Coffee--Kopi-Sehat-Temuan-Mahasiswa-Ubaya.html. Diakses pada hari Kamis, 17 Maret 2016 pukul 13.50 WIB.

Anonim⁶. 2016. <http://javatoraja.cf/petani/permasalahan-petani-kopi-toraja/>. Diakses pada hari Selasa, 22 Maret 2016, pukul 12.28 WIB.

Dufresne, C and Farnworth, E. 2000. *Tea, kombucha, and health : a review, Food Res Int* 33 (6), 409 – 421, C, online at www.elsevier.com/locate/foodres.

Kihlman, B.A. (2007). *Caffeine and Chromosomes*. Elsevier Scientific Publishing Co, Amsterdam.

Malbasa R, Loncar E, Djuric M., 2008. *Comparison of the Products of Kombucha Fermentation on Sucrose and Milasses*. *J Food Chemistry* 106: 1039-1045.

Mandel. 2004. *Capability of Acetobacter Xylinum to Convert Cellulose*. New York: McGraw Hill, Inc.

- Maramis Keisia R., Citraningtyas G., Wehantouw F. 2013. *ANALISIS KAFEIN DALAM KOPI BUBUK DI KOTA MANADO MENGGUNAKAN SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS*. Jurnal Ilmiah Farmasi – UNSRAT Vol. 2 No. 04 November 2013 ISSN 2302 – 2493.
- Sreeramulu G., Zhu Y., Knol W., 2000. *Kombucha Fermentation and it's Antimicrobial Activity*. J Agriculture Food Chemistry 886: 65–73.
- Sudarmadji, S. 1989. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta : Liberti
- Suprpti, M L., 2003. *Teh Jamsi dan Manisan Nata*. Yogyakarta : Kanisius.
- Suriani. 1997. *Analisis Kandungan Kofeina Dalam Kopi Instan Berbagai Merek yang Beredar di Ujung Pandang*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Winarno. 1987. *Biofermentasi dan Biosintesia Protein*. Bandung : Angkasa.