

PENGARUH PENAMBAHAN AIR TEBU SEBAGAI SUMBER KARBON TERHADAP FERMENTASI SPONTAN BIJI KOPI ROBUSTA ASAL KABUPATEN TORAJA

Greys Baran *¹
Andi Sukainah ²
Mohammad Wijaya ³

^{1,2,3} Universitas Negeri Makassar

*e-mail: greys.baran@gmail.com

Abstrak

Kopi salah satu komoditas hasil pertanian yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Sulawesi Selatan salah satu provinsi penghasil kopi karena dipengaruhi oleh iklim yang baik, dimana kopi yang banyak dibudidayakan yaitu kopi arabika dan kopi robusta. Tanaman kopi robusta memiliki aroma yang khas dan kandungan kafein yang tinggi. Salah satu metode yang efektif dalam pengolahan biji kopi robusta untuk meningkatkan kualitas biji kopi robusta adalah proses fermentasi dengan penambahan air tebu. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 8 perlakuan dan 3 kali ulangan. Penambahan konsentrasi air tebu, yaitu K (0%), A (2%), B (4%), C (6%), D (8%), E (10%), F (12%) dan G (14%). Data hasil penelitian dianalisis secara statistik menggunakan uji sidik ragam ANOVA pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Hasil penelitian menunjukkan, bahwa penambahan air tebu berpengaruh terhadap mutu dan kadar kafein biji kopi robusta. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan penambahan air tebu pada konsentrasi 14% memiliki kadar kafein yaitu 1,90%.

Kata kunci : fermentasi, kadar kafein, kopi robusta

Abstract

Coffee is one of the agricultural commodities that is widely cultivated in Indonesia. South Sulawesi is one of the coffee producing provinces because it is influenced by a good climate, where the coffee that is widely cultivated is Arabica coffee and Robusta coffee. Robusta coffee plants have a distinctive aroma and high caffeine content. One effective method for processing Robusta coffee beans to improve the quality of Robusta coffee beans is the fermentation process with the addition of sugar cane juice. The method used in this research was a Completely Randomized Design (CRD) with 8 treatments and 3 replications. Addition of sugarcane juice concentration, namely K (0%), A (2%), B (4%), C (6%), D (8%), E (10%), F (12%) and G (14%). The research data were analyzed statistically using the ANOVA fingerprint test at a significance level of $\alpha = 0.05$. The results of the research show that the addition of sugar cane juice affects the quality and caffeine content of Robusta coffee beans. The results of the research showed that the treatment with the addition of sugar cane juice at a concentration of 14% had a caffeine content of 1.90%.

Keywords : fermentation, caffeine content, Robusta coffee

PENDAHULUAN

Kopi salah satu komoditas hasil pertanian yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Jika pemeliharaan tanaman kopi baik, akan dapat terus menghasilkan buah sampai umur 30 tahun tergantung pada pemeliharaan dan iklim setempat (Rahardjo, 2012). Sulawesi Selatan salah satu provinsi penghasil kopi karena dipengaruhi oleh iklim yang baik, dimana kopi yang banyak dibudidayakan yaitu kopi arabika dan kopi robusta.

Kopi robusta bisa tumbuh lebih bagus di dataran rendah dengan temperature sekitar 21-24°C. Mutu kopi robusta yang dihasilkan petani umumnya masih rendah karena pengolahan pasca panen masih menghasilkan kopi asalan, yaitu biji kopi yang dihasilkan dengan metode dan fasilitas sangat sederhana, kadar air yang relatif tinggi dan masih tercampur dengan bahan-bahan lain dalam jumlah banyak (Yusianto dan Mulato, 2002). Pengolahan biji kopi robusta untuk meningkatkan kualitasnya adalah proses fermentasi dengan penambahan sumber karbon berupa air tebu. Tebu merupakan salah satu tanaman penghasil bahan pemanis yang tersimpan dalam batang tebu dan merupakan bahan pangan yang mengandung gula. Gula reduksi yang terdapat

dalam tebu yaitu glukosa dan fruktosa. Dalam batang tebu mengandung air 75%-85%, sukrosa 10%-12%, gula reduksi 0,5%-1%, senyawa organik 0,5%-1%, senyawa anorganik 0,2%-0,6%, senyawa *phosphate*, karbohidrat dan serabut. Kandungan karbohidrat yang terdapat pada air tebu merupakan sumber energi yang dibutuhkan oleh mikroba dalam proses fermentasi, sehingga mikroba akan menghasilkan enzim yang digunakan untuk memecah kandungan kopi menjadi senyawa sederhana. Selama proses fermentasi biji kopi terdapat aktivitas BAL dan khamir yang mengubah lapisan lendir biji kopi menjadi senyawa asam organik sehingga pH lapisan lendir biji kopi menjadi asam (Yusianto dan Widyotomo, 2013). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan konsentrasi air tebu sebagai sumber karbon selama proses fermentasi buah kopi robusta terhadap mutu biji kopi yang dihasilkan.

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2020 sampai Mei 2021 di Laboratorium Pendidikan Teknologi Pertanian Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar. Penelitian ini menggunakan 8 jenis perlakuan (penambahan konsentrasi air tebu 0%, 2%, 4%, 6%, 8%, 10%, 12% dan 14%) masing-masing dengan 3 kali ulangan. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah biji kopi robusta. Variabel terikatnya adalah pengamatan cairan fermentasi dan analisis mutu kimia biji kopi.

Teknik pengumpulan data menggunakan metode observasi dan pengujian di laboratorium. Teknik analisa data menggunakan analisis dengan uji sidik ragam (ANOVA) dengan program IBM SPSS versi 22.0. Apabila faktor perlakuan dan interaksinya beda nyata pada selang kepercayaan 95% ($< 0,05$), maka selanjutnya dilakukan uji lanjut *Duncan*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Data

Penelitian Tahap Pertama

Penelitian tahap pertama merupakan proses yang diawali dengan fermentasi biji kopi robusta dengan lama fermentasi 48 jam.

Angka Lempeng Total (ALT)

Angka lempeng total (ALT) adalah pengujian yang digunakan dalam mengetahui jumlah mikroba secara kuantitatif suatu produk pangan dan banyak digunakan dikarenakan koloni yang terbentuk dapat dilihat langsung tanpa membutuhkan mikroskop. Menurut Yoni (2016), satuan koloni dinyatakan dalam unit per gram (cfu/gram) atau ml sampel. Penambahan air tebu sebagai sumber karbon memberikan perbedaan nilai ALT pada cairan fermentasi spontan biji kopi robusta. Pada pengujian ALT 0 jam belum mengalami perubahan yang signifikan dimana jumlah mikroba pada semua perlakuan berada pada kisaran nilai 6 sampai 8 Log cfu/ml. Hasil analisa jumlah mikroba pada waktu 24 jam dengan nilai terendah pada perlakuan kontrol berada pada nilai 8 hingga 10 Log cfu/ml. Sedangkan pada perlakuan 2%, 4%, 6%, 8%, 10%, 12% dan 14% berada pada nilai 10 hingga 12 Log cfu/ml. Jumlah mikroba terendah pada waktu 48 jam yaitu perlakuan kontrol dengan nilai berada pada 8 hingga 9 Log cfu/ml. Sedangkan pada perlakuan 2%, 4%, 6%, 8%, 10%, 12% dan 14% berada pada kisaran nilai 9 hingga 11 Log cfu/ml.

Total Asam Titrasi (TAT)

Total asam titrasi adalah presentase asam dalam bahan yang ditentukan secara titrasi dan dinyatakan dalam persen asam laktat. Peningkatan total asam selama fermentasi sangat berkaitan dengan meningkatnya aktivitas bakteri asam laktat. Penambahan air tebu sebagai sumber karbon memberikan perbedaan nilai TAT pada cairan fermentasi spontan biji kopi robusta. Pada pengujian TAT 0 jam belum mengalami perubahan yang signifikan dimana pada semua perlakuan berada pada kisaran nilai 0,00 hingga 0,05%. TAT pada waktu 24 jam memiliki nilai terendah pada perlakuan kontrol yaitu 0,05% dan tertinggi pada perlakuan penambahan air tebu 14% yaitu 0,2%. Sedangkan nilai TAT 48 jam pada perlakuan kontrol dan penambahan air

tebu 2% memiliki nilai yaitu 0,07%. Sedangkan pada perlakuan penambahan air tebu 12% memiliki nilai yaitu 0,35%.

Nilai pH

Nilai pH atau derajat keasaman adalah indikator tingkat keasaman kopi yang sangat berpengaruh terhadap rasa dan aroma kopi. Nilai pH merupakan variable pertumbuhan mikroorganisme yang sangat penting, karena mikroorganisme hanya dapat tumbuh pada kisaran pH tertentu. Perlakuan penambahan air tebu memberikan nilai pH yang berbeda dengan perlakuan kontrol. Perlakuan kontrol memiliki nilai pH tertinggi yaitu 7,24. Sedangkan, pada perlakuan penambahan air tebu 12% memiliki nilai terendah yaitu 6,33. Pada pengujian pH 24 jam pada perlakuan kontrol memiliki nilai tertinggi yaitu 5,09 dan terendah pada perlakuan penambahan air tebu 12% yaitu 4,03. Pada pengujian pH 48 jam pada perlakuan kontrol memiliki nilai pH 5,04. Sedangkan, pada perlakuan penambahan air tebu 14% memiliki nilai terendah yaitu 3,96.

Penelitian Tahap Kedua

Kadar Air

Kadar air merupakan salah satu sifat fisik yang akan mempengaruhi mutu kopi, berkaitan dengan daya simpan untuk mencegah perubahan warna, tumbuhnya jamur dan mikroorganismee lainnya. Kadar air aman untuk penyimpanan adalah 11,62% pada suhu 30°C atau 11,24% pada suhu 35°C (Atmawinata, 1995). Lama pengeringan menunjukkan adanya perbedaan nilai kadar air pada biji kopi robusta. Nilai kadar air yang terendah diperoleh dari perlakuan control yaitu 8%. Sedangkan nilai kadar air yang tertinggi diperoleh dari perlakuan penambahan air tebu 6% yaitu 9,7%.

Kadar Kafein

Uji kadar kafein merupakan metabolit sekunder kedua terbanyak dari kopi setelah asam klorogenat (Tello et al., 2011). Kadar kafein yang berbeda-beda pada kopi karena adanya kandungan air dan kafein dalam kopi mentah masih dalam bentuk ikatan dengan senyawa organik lain (Arwangga et al., 2016). Perlakuan penambahan air tebu menunjukkan adanya perbedaan kadar kafein pada hasil fermentasi biji kopi robusta. Kadar kafein biji kopi robusta yang ditambahkan dengan air tebu pada perlakuan kontrol memiliki nilai yaitu 3,85%. Sedangkan kadar kafein yang memenuhi SNI diperoleh dari perlakuan penambahan air tebu 12% dan 14% yaitu 1,96 dan 1,90.

Aktivitas Antioksidan

Antioksidan merupakan senyawa yang berguna mengatasi kerusakan oksidatif akibat radikal bebas dalam tubuh sehingga berperan mencegah berbagai macam penyakit. Antioksidan adalah inhibitor yang bekerja menghambat oksidasi dengan cara bereaksi dengan radikal bebas reaktif membentuk radikal bebas tak reaktif yang relatif stabil. Perlakuan penambahan air tebu menunjukkan adanya perbedaan aktivitas antioksidan pada hasil fermentasi biji kopi robusta. Hasil aktivitas antioksidan terendah ditunjukkan pada perlakuan penambahan air tebu 14% dengan aktivitas antioksidan 16,96%. Sedangkan aktivitas antioksidan tertinggi ditunjukkan pada perlakuan penambahan air tebu 12% dengan aktivitas antioksidan 17,24%.

Kadar Polifenol

Kadar polifenol merupakan senyawa yang mudah larut dalam air (Shabri dan Rohdiana, 2016). Perlakuan penambahan air tebu menunjukkan adanya perbedaan kadar polifenol pada biji kopi robusta. Kadar polifenol biji kopi robusta dengan perlakuan penambahan air tebu lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol dengan nilai 55,31%. Kadar polifenol tertinggi diperoleh dari perlakuan penambahan air tebu 12% yaitu 63,87%. Sedangkan perlakuan penambahan air tebu 14% memiliki nilai 58,56%.

Kadar Abu

Kadar abu merupakan penentu mutu kopi yang baik akan lebih bersih dan kandungan mineralnya lebih tinggi sehingga kadar abu yang dihasilkan akan semakin tinggi (Yuhandini, 2008). Perlakuan penambahan air tebu menunjukkan adanya perbedaan kadar abu pada hasil fermentasi biji kopi robusta. Hasil kadar abu terendah ditunjukkan pada perlakuan penambahan air tebu 12% dengan kadar abu 10,03%. Sedangkan kadar abu tertinggi ditunjukkan pada perlakuan kontrol dengan kadar protein 11,23%.

Total Asam Tertitrasi (TAT)

Perlakuan penambahan air tebu menunjukkan adanya perbedaan total asam tertitrasi pada hasil fermentasi biji kopi robusta. Hasil total asam tertitrasi terendah ditunjukkan pada perlakuan kontrol dengan total asam tertitrasi 0,04%. Sedangkan total asam tertitrasi tertinggi ditunjukkan pada perlakuan penambahan air tebu 12% dengan total asam tertitrasi 0,22%.

Nilai pH

Perlakuan penambahan air tebu menunjukkan adanya perbedaan pH pada hasil fermentasi biji kopi robusta. Hasil pH terendah ditunjukkan pada perlakuan kontrol dengan pH 5,65. Sedangkan pH tertinggi ditunjukkan pada perlakuan penambahan air tebu 12% dengan pH 6,26.

Kadar Protein

Kadar protein merupakan salah satu penentu mutu kopi yang dapat mempengaruhi aroma pada kopi karena terjadinya penguapan protein. Perlakuan penambahan air tebu menunjukkan adanya perbedaan kadar protein pada hasil fermentasi biji kopi robusta. Hasil kadar protein terendah ditunjukkan pada perlakuan kontrol dengan kadar protein 1,56%. Sedangkan kadar protein tertinggi ditunjukkan pada perlakuan penambahan air tebu 12% dengan kadar protein 2,15%.

Total Gula

Total gula merupakan total gula yang terkandung dalam bahan pangan tersebut (Winarno, 2008). Peningkatan yang terjadi pada gula total akibat hidrolisis pada umumnya terlihat tidak terlalu signifikan karena gula total merupakan keseluruhan gula bebas yang dilepaskan dari hidrolisis xilan dan selulosa (Surhaini, 2010). Perlakuan penambahan air tebu pada biji kopi robusta menunjukkan nilai total gula yang berbeda terhadap kontrol dengan nilai 2,28%. Perlakuan dengan nilai total gula tertinggi ditunjukkan pada perlakuan penambahan air tebu 12% dengan nilai yaitu 3,10%. Sedangkan perlakuan penambahan air tebu 14% memiliki nilai yaitu 1,54%.

Gula Reduksi

Gula reduksi menunjukkan aktivitas amilolitik dari mikroba selama fermentasi. Glukosa hasil hidrolisis selanjutnya dimanfaatkan oleh mikroba sebagai substrat selama fermentasi. Semakin lama waktu hidrolisis, maka semakin banyak pati yang dipecah menjadi glukosa. Sebagai hasil pemecahan gula adalah asam laktat dan asam asetat dengan kadar asam laktat yang lebih besar (Oktadina dkk., 2013). Perlakuan penambahan air tebu pada biji kopi robusta menunjukkan kadar gula reduksi yang berbeda terhadap kontrol dengan nilai tertinggi yaitu 2,28%. Sedangkan perlakuan penambahan air tebu 12% dan 14% memiliki nilai kadar gula reduksi yang sama yaitu 1,71%.

Uji Persyaratan Analisis

Uji persyaratan analisis diberlakukan uji normalitas dan uji homogenitas. Pengujian normalitas dilakukan dengan menggunakan uji *Shapiro-Wilk*. Uji homogenitas dilakukan sebagai persyaratan dalam analisis, asumsi yang mendasari analisis sidik ragam (ANOVA) yaitu sebaran data memiliki varian data yang sama (homogen). Hasil uji persyaratan analisis untuk seluruh

pengujian pada penelitian tahap pertama dan kedua menunjukkan data terdistribusi secara normal dan homogen.

Analisis Data

Penelitian Tahap Pertama

Angka Lempeng Total Cairan Fermentasi

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan penambahan air tebu pada 0 dan 24 jam tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap Angka Lempeng Total (ALT) pada cairan fermentasi biji kopi robusta (nilai F hitung masing-masing 1.533 dan 1.920 < F tabel 2.66 sehingga tidak memenuhi syarat untuk dilakukan uji lanjut). Namun, pada 48 jam, penambahan air tebu menunjukkan pengaruh signifikan terhadap ALT, dengan nilai F hitung 2.736 > F tabel 2.66, sehingga memenuhi syarat untuk dilakukan uji lanjut. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa seluruh perlakuan penambahan air tebu (4%, 8%, 6%, 2%, 14%, 10%, dan 12%) tidak memberikan perbedaan yang signifikan terhadap kontrol. Nilai ALT pada semua perlakuan berada pada subset yang sama, sehingga dianggap tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan dan dianggap sama.

Total Asam Tertitrasi Cairan Fermentasi

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan air tebu pada 0 jam tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap Total Asam Tertitrasi (TAT) pada cairan fermentasi biji kopi robusta (nilai F hitung 1.505 < F tabel 2.66, sehingga tidak memenuhi syarat untuk dilakukan uji lanjut). Namun, pada 24 jam, penambahan air tebu memberikan pengaruh yang signifikan terhadap TAT, dengan nilai F hitung 16.291 > F tabel 2.66, sehingga memenuhi syarat untuk dilakukan uji lanjut. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan kontrol dan penambahan air tebu 2% tidak berbeda nyata dan dianggap sama, penambahan air tebu 4% dan 6% berada pada subset yang sama, serta penambahan air tebu 6%, 8%, 10%, 12%, dan 14% berada pada subset yang sama dan dianggap tidak berbeda signifikan. Pada 48 jam, analisis sidik ragam kembali menunjukkan bahwa penambahan air tebu memberikan pengaruh yang signifikan terhadap TAT cairan fermentasi biji kopi robusta, dengan nilai F hitung 21.226 > F tabel 2.66, sehingga memenuhi syarat untuk dilakukan uji lanjut. Ini menunjukkan bahwa variasi konsentrasi air tebu memberikan pengaruh yang berbeda pada tingkat asam yang terbentuk selama proses fermentasi, terutama pada periode 24 dan 48 jam

Nilai pH Cairan Fermentasi

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan perlakuan penambahan air tebu terhadap nilai pH cairan fermentasi biji kopi memberikan pengaruh yang signifikan (nilai F hitung 40.326 > F tabel 2,66 sehingga memenuhi persyaratan dilakukan uji lanjut). Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan seluruh perlakuan penambahan air tebu memiliki perbedaan yang signifikan terhadap kontrol. Perlakuan penambahan air tebu 2%, 12%, 14% dan 6% berada pada subset (A) maka perlakuan ini dinyatakan sama. Pada perlakuan penambahan air tebu 2% (A) menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap perlakuan penambahan air tebu 10% (B), 4% (C), 8% (C) dan kontrol sehingga dianggap berbeda nyata.

Penelitian Tahap Kedua

Kadar Air

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan perlakuan penambahan air tebu terhadap kadar air biji kopi robusta memberikan pengaruh yang signifikan (nilai F hitung 2.735 > F tabel 2.66 sehingga memenuhi persyaratan dilakukan uji lanjut). Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan pada perlakuan seluruh perlakuan penambahan air tebu memiliki perbedaan yang signifikan terhadap kontrol. Perlakuan penambahan air tebu 14%, 4%, 12%, 10%, 8% dan 2% berada pada subset yang sama, maka perlakuan ini dianggap sama. Perlakuan kontrol (A) menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap perlakuan penambahan air tebu 6% (C) sehingga dianggap berbeda nyata.

Kadar Kafein

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan perlakuan penambahan air tebu terhadap kadar kafein biji kopi robusta memberikan pengaruh yang signifikan (nilai F hitung 1873.960 > F tabel 2,66 sehingga memenuhi persyaratan dilakukan uji lanjut). Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan seluruh perlakuan penambahan air tebu memiliki perbedaan yang signifikan terhadap kontrol. Semua perlakuan penambahan air tebu berada pada subset yang berbeda sehingga dianggap berbeda nyata. Perlakuan dengan kadar kafein terbaik yaitu perlakuan penambahan air tebu 14%.

Aktivits Antioksidan

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan penambahan air tebu tidak memberikan pengaruh terhadap aktivitas antioksidan biji kopi robusta (nilai F hitung 0.106 < F tabel 5.14 sehingga tidak memenuhi persyaratan dilakukan uji lanjut Duncan).

Kadar Polifenol

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan penambahan air tebu tidak memberikan pengaruh terhadap kadar polifenol biji kopi robusta (nilai F hitung 3.489 < F tabel 5.14 sehingga tidak memenuhi persyaratan dilakukan uji lanjut Duncan).

Kadar Abu

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan penambahan air tebu tidak memberikan pengaruh terhadap kadar abu biji kopi robusta (nilai F hitung 1.139 < F tabel 5.14 sehingga tidak memenuhi persyaratan dilakukan uji lanjut Duncan).

Total Asam Tertitrasi

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan penambahan air tebu memberikan pengaruh terhadap total asam tertitrasi biji kopi robusta (nilai F hitung 11.870 > F tabel 5.14 sehingga memenuhi persyaratan dilakukan uji lanjut). Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan pada kontrol memiliki perbedaan yang signifikan dengan perlakuan penambahan air tebu 12% dan 14% sehingga dianggap berbeda nyata. Sedangkan perlakuan penambahan air tebu 12% dan 14% berada pada subset yang sama sehingga dianggap sama.

Nilai pH

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan penambahan air tebu memberikan pengaruh terhadap nilai pH biji kopi robusta (nilai F hitung 226.657 > F tabel 5.14 sehingga memenuhi persyaratan dilakukan uji lanjut). Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan pada kontrol memiliki perbedaan yang signifikan dengan perlakuan penambahan air tebu 12% dan 14% sehingga dianggap berbeda nyata. Sedangkan perlakuan penambahan air tebu 12% dan 14% berada pada subset yang sama sehingga dianggap sama.

Kadar Protein

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan penambahan air tebu tidak memberikan pengaruh terhadap kadar protein biji kopi robusta (nilai F hitung 1.311 < F tabel 5.14 sehingga tidak memenuhi persyaratan dilakukan uji lanjut Duncan).

Total Gula

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan perlakuan penambahan air tebu terhadap total gula biji kopi robusta memberikan pengaruh yang signifikan (nilai F hitung 31.497 > F tabel 5.14 sehingga memenuhi persyaratan dilakukan uji lanjut). Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan pada kontrol memiliki perbedaan nilai yang signifikan dengan perlakuan penambahan air tebu 12% dan 14% sehingga dianggap berbeda nyata.

Gula Reduksi

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan perlakuan penambahan air tebu terhadap gula reduksi biji kopi robusta memberikan pengaruh yang signifikan (nilai F hitung 31.213 > F tabel 5.14 sehingga memenuhi persyaratan dilakukan uji lanjut). Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan pada kontrol memiliki perbedaan yang signifikan dengan perlakuan penambahan air tebu 12% dan 14% sehingga dianggap berbeda nyata. Sedangkan perlakuan penambahan air tebu 12% dan 14% berada pada subset yang sama sehingga dianggap sama.

Pembahasan

Penelitian Tahap Pertama

ALT tidak berubah signifikan pada 0 jam, namun meningkat pada 24 jam sebelum menurun pada 48 jam. TAT meningkat seiring waktu fermentasi, dengan peningkatan aktivitas bakteri asam laktat. Nilai pH mengalami penurunan selama 48 jam fermentasi karena pembentukan asam-asam organik oleh mikroba. Penelitian menunjukkan hubungan erat antara aktivitas mikroba dengan perubahan nilai ALT, TAT, dan pH selama fermentasi.

Penelitian Tahap Kedua

Kadar air terendah pada penambahan air tebu 14%, karena sifat osmosis gula yang menyerap air. Kadar kafein menurun signifikan pada penambahan air tebu 12% dan 14%, disebabkan oleh pemecahan senyawa kompleks kafein. Aktivitas antioksidan dan kadar polifenol tidak dipengaruhi penambahan air tebu. Kadar abu tidak berubah signifikan, namun kadar total asam meningkat pada penambahan air tebu 12%. Nilai pH dipengaruhi oleh kandungan senyawa asam, dengan peningkatan pH setelah fermentasi. Kadar protein tidak berubah signifikan, sementara total gula dan gula reduksi menurun pada penambahan air tebu, menunjukkan fermentasi lebih optimum dengan air tebu.

KESIMPULAN

Konsentrasi penambahan air tebu 14% dapat menurunkan kadar kafein biji kopi robusta sebesar 1,95%.

DAFTAR PUSTAKA

- Arwangga, A.F., Asih, I.A.R.A., and Sudiarta, I.W., (2016), Analisis Kandungan Kafein pada Kopi di Desa Sesaot Narmada Menggunakan Spektrofotometri UV-VIS, *Jurnal Kimia*, 10, pp. 110–114.
- Atmawinata, O., (1995), Kadar Air yang Aman Bagi Penyimpanan Biji Kopi, *Pelita Perkebunan*, 11, pp. 38–44.
- Oktadina, F.D., Argo, B.D., and Hermanto, M.B., (2013), Pemanfaatan Nanas (*Ananas Comosus* L. Merr) untuk Penurunan Kadar Kafein dan Perbaikan Citarasa Kopi (*Coffea* Sp) dalam Pembuatan Kopi Bubuk, *Jurnal Keteknik Pertanian Tropis dan Biosistem*, 1, pp. 265–273.
- Rahardjo, P., (2012), *KOPI; Panduan Budi Daya dan Pengolahan Kopi Arabika dan Robusta*, Penebar Swadaya, Depok.
- Shabri and Rohdiana, D., (2016), Optimization and Characterization of Green Tea Polyphenol Extract from Various Solvents, *Jurnal Penelitian Teh dan Kina*, 19, pp. 57–66.
- Surhaini, (2010), Pengaruh pH dan Lama Fermentasi oleh Enzim Selulase dalam Proses Hidrolisis untuk Meningkatkan Nilai Gizi Enceng Gondok, *Jurnal Penelitian Universitas Jambi Seri Sains*, 211, pp. 5–12.
- Tello, J., Viguera, M., and Calvo, L., (2011), Extraction of Caffeine from Robusta Coffee (*Coffea Canephora* vr. *Robusta*) Hus KS Using Supercritical Carbondioxide, *The Journal of Supercritical Fluids*, 59, pp. 53–60.
- Winarno, F.G., (2008), *Ilmu Pangan dan Gizi*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Yoni, A., (2016), Angka Lempeng Total (ALT), Angka Paling Memungkinkan (APM), dan Total Kapang Khamir sebagai Metode Analisis Sederhana untuk Menentukan Standar Mikrobiologi Pangan Olahan Posdaya, *Jurnal Teknologi*, 8, pp. 77–82.

Yuhandini, I., (2008), Analisis Mutu Kopi Sangrai Berdasarkan Tingkat Mutu Biji Kopi Beras, *Bachelor Thesis*, Universitas Sriwijaya, Indralaya, Indonesia.

Yusianto and Mulato, S., (2002), *Pengolahan dan Komposisi Kimia Biji Kopi: Pengaruhnya terhadap Cita Rasa Seduhan*, Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Jember.

Yusianto and Widyotomo, S., (2013), Optimasi Proses Fermentasi Biji Kopi Arabika dalam Fermentor Terkendali, *Pelita Perkebunan*, 29, pp. 53-68.