

PEMANFAATAN BAKTERI ASAM LAKTAT INDIGENOUS KOPI ROBUSTA SEBAGAI STARTER PADA FERMENTASI KOPI ARABIKA ASAL TORAJA**Sukmawati^{1*}, Patang², Andi Sukainah³**^{1,2,3}Prodi Pendidikan Teknologi Pertanian, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Makassar

Jl. Daeng Tata raya, Kota Makassar, Sulawesi Selatan 72191

*Email: sukmacuku09@gmail.com**Abstrak**

Penelitian ini berupa penelitian eksperimen dengan tujuan untuk mempelajari penambahan bakteri asam laktat indigenous dapat memberikan pengaruh terhadap mutu kimia biji kopi hasil fermentasi. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap terdiri atas 3 perlakuan penambahan bakteri asam laktat indigenous yaitu perlakuan kontrol (0%), 4%, dan 5% menggunakan fermentasi basah selama 48 jam fermentasi. Parameter pengujian yaitu kadar abu, protein, total gula, gula reduksi, total asam tertitrasi, derajat keasaman, polifenol, dan antioksidan. Program IBM SPSS versi 22.0 digunakan untuk analisis data. Penelitian ini memberikan hasil bahwa konsentrasi bakteri asam laktat indigenous berpengaruh pada total gula, gula reduksi, TAT, pH, polifenol dan antioksidan biji kopi arabika, namun tidak berpengaruh pada kadar abu dan protein biji kopi arabika. Perlakuan terbaik yaitu penambahan bakteri asam laktat indigenous 5% dengan kadar abu 3,32%; protein 0,84%; total gula 5,9%; gula reduksi 1,95%; TAT 0,41%; pH 6,3; polifenol 44,8%; dan antioksidan 19,5%.

Kata kunci: bakteri asam laktat, fermentasi, kopi arabika**PENDAHULUAN**

Kopi merupakan salah satu minuman paling populer pada berbagai kalangan di seluruh dunia, terutama kalangan masyarakat Indonesia. Kopi adalah minuman yang sangat populer karena rasa dan aromanya yang khas. Salah satu jenis kopi yang paling populer di kalangan masyarakat umum adalah kopi arabika. Kopi arabika memiliki rasa yang kuat dan sedikit asam. Kopi arabika menjadi kopi yang lebih disukai konsumen karena kelezatannya dibandingkan kopi robusta (Panggabean, 2011).

Cita rasa pada seduhan kopi sangat ditentukan oleh mutu biji kopi. Kualitas kopi yang diolah sendiri petani kopi Indonesia masih buruk. Hal ini karena metode olah yang dilakukan masih sederhana yaitu dengan cara biji kopi hasil panen langsung dikeringkan. Borem *et al.*, (2012) menyatakan bahwa mutu dan cita rasa kopi arabika ditentukan berdasarkan pengolahannya. Salah satu cara

untuk memperbaiki mutu kopi yaitu dengan melalui proses fermentasi.

Pengolahan kopi sangat dipengaruhi oleh proses fermentasi yang menjadi salah satu proses penting. Proses ini sangat menentukan cita rasa biji kopi yang diperoleh. Fermentasi kopi dilakukan untuk menghancurkan lapisan lendir pada biji kopi setelah kulit buah dipisahkan. Menurut hasil penelitian yang dilakukan Puji, (2017), fermentasi yang melibatkan mikroba menghasilkan kopi dengan rasa dan aroma yang unik. Oleh karena itu, mikroorganisme memainkan peranan penting dalam proses fermentasi kopi.

Bakteri asam laktat adalah salah satu mikroorganisme yang terlibat dalam proses fermentasi kopi. Bakteri asam laktat mampu mendegradasi gula yang terdapat pada pulp biji kopi menghasilkan asam laktat, asam asetat, dan asam-asam organik lainnya. Pemanfaatan bakteri asam laktat mampu mencegah pertumbuhan *Aspergillus* dan *Penicillium spp.* diisolasi dari biji kopi yang mampu menurunkan

mutu fisik dan citarasa kopi (Waters dkk., 2012 dalam Yusianto dan Widoyotomo, 2013).

Fermentasi kopi menggunakan bakteri asam laktat sudah banyak digunakan, namun bakteri asam laktat yang diisolasi dari cairan fermentasi spontan kopi belum pernah digunakan pada fermentasi kopi sebelumnya. Berkaitan dengan hal tersebut, maka dilakukan penelitian untuk memanfaatkan bakteri asam laktat indigenous dengan memanfaatkan bakteri asam laktat indigenous tersebut sebagai starter pada proses fermentasi biji kopi, diharapkan mampu meningkatkan mutu biji kopi arabika.

METODE

Studi ini merupakan sebuah eksperimen dengan rancangan penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL). Studi ini memiliki 3 taraf perlakuan konsentrasi bakteri asam laktat indigenous yaitu Kontrol (0%), 4%, dan 5% dengan lama fermentasi 48 jam. Pelaksanaan penelitian dilakukan pada bulan Desember 2020- Mei 2021 di laboratorium Prodi Pendidikan Teknologi Pertanian, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Makassar.

Bahan dalam penelitian ini berupa kultur bakteri asam laktat indigenous yang diisolasi dari fermentasi spontan kopi robusta asal Kabupaten Bantaeng, kopi arabika, aquades, media MRSB, agar, PCA, Spiritus, NaCl, indikator *phenolphthalein* 1%, buffer pH 7, NaOH 0,1 N, *formaldehid* 37%, alkohol 70%, kalium oksalat, glukosa murni, DNS, fenol 5%, H₂SO₄, methanol, asam galat, asam askorbat, reagen folin ciocalteun, Na₂CO₃ 10%, methanol, dan larutan DPPH.

Alat dalam penelitian ini berupa wadah fermentasi, inkubator, *spektrofotometer* uv/vis uv-5100B, bunsen, timbangan analitik, *laminar air flow*, cawan porselen, gelas ukur, cawan aluminium, desikator, autoklaf, tanur, batang pengaduk, pipet tetes, *waterbath*, tabung reaksi, kertas saring, gelas kimia, kapas, *Erlenmeyer*, *hot plate*, botol semprot, mikropipet, pipet volume, jarum inokulum, dan oven.

Penelitian dimulai dengan kultur bakteri asam laktat indigenous, buah kopi, dan wadah fermentasi disiapkan. Selanjutnya dilakukan proses fermentasi kopi. Kopi difermentasi dengan cara direndam dengan air (kopi:air = 1:1), kemudian ditambahkan starter bakteri asam laktat indigenous dengan konsentrasi 0% (Kontrol), 4%, dan 5%. Fermentasi dilakukan selama 48 jam. Setelah proses fermentasi kopi

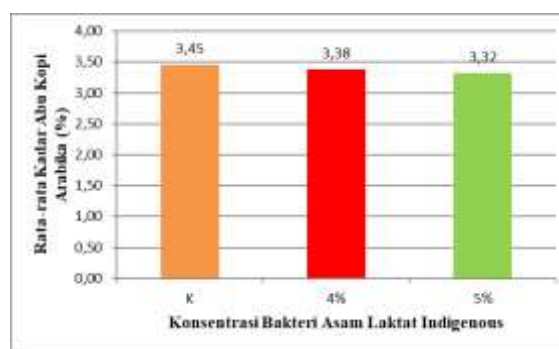
selesai, selanjutnya dianalisis mutu kimia yaitu kadar abu, protein, total gula, gula reduksi, total asam tertitrasi, derajat keasaman, polifenol, dan antioksidan.

Program IBM SPSS versi 22.0 digunakan dalam analisis data uji ANOVA. Jika terdapat perbedaan antar perlakuan, maka dilakukan uji lanjut DMRT dengan taraf $\alpha = 0,05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Abu

Konsentrasi abu mengindikasikan jumlah substansi dalam sebuah makanan. Kandungan mineral dalam bahan pangan ditentukan dengan pengujian kadar abu (Sandjaja, 2009).

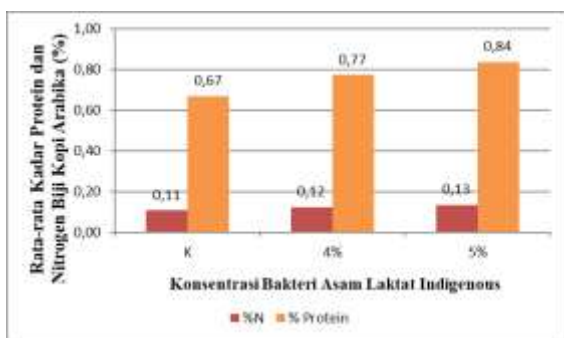


Gambar 1. Kadar Abu

Uji sidik ragam pada parameter kadar abu diperoleh hasil bahwa penambahan bakteri asam laktat indigenous tidak berpengaruh terhadap kadar abu biji kopi hasil fermentasi. Rerata kadar abu yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah 3,45%-3,32%. Kadar abu kopi tersebut masih memenuhi ambang batas persyaratan mutu kadar abu kopi menurut SNI 01- 3542- 2004, yaitu kadar abu kopi maksimal 5%. Ini membuktikan bahwa proses fermentasi dalam pengolahan kopi pada penelitian ini berhasil dilakukan dengan baik dan biji kopi hasil fermentasi yang dianalisis memiliki kualitas dan kemurnian yang baik. Kadar abu pada kopi yang melebihi 5% mengindikasikan terdapat kandungan bahan asing (Muller *et al.*, 2013). Menurut Wirna (2005), kandungan mineral dan kemurnian suatu bahan pangan berkaitan dengan penentuan kadar abu.

Protein

Protein adalah sumber asam amino yang terdiri atas unsur karbon, hydrogen, oksigen, dan nitrogen yang duhubungkan oleh ikatan peptide. Hasil analisis menunjukkan bahwa terjadi peningkatan protein biji kopi hasil fermentasi. Konsentrasi biji kopi asam amino pada biji kopi akan bervariasi disebabkan oleh proses fermentasi yang dilakukan (Lee *et al.*, 2017)

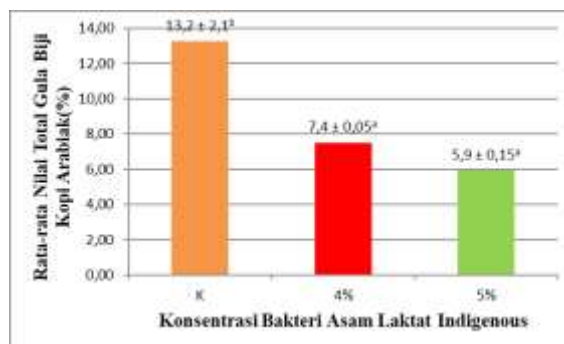


Gambar 2. Protein

Hasil analisis varian mengungkapkkan bahwa perlakuan dengan penambahan bakteri asam laktat indigenous tidak berpengaruh terhadap kadar protein biji kopi arabika hasil fermentasi. Kadar protein pada kopi meningkat dengan fermentasi menggunakan starter bakteri asam laktat indigenous namun tidak signifikan karena bakteri asam laktat indigenous hanya memberikan sekitar 20% dari komponen nitrogen terlarut yang digunakan dalam pertumbuhan. Selain itu, kemampuan mikroorganisme memecah protein terbatas pada mikroorganisme penghasil enzim proteolitik ekstraseluler pada bahan makanan dan adanya spesies lain yang lebih unggul (Buckle, 1987 dalam Prastani, 2015).

Total Gula

Total gula adalah konsentrasi gula yang mencakup seluruh jenis gula baik gula reduksi maupun gula non reduksi. Gambar 3 menunjukkan hasil analisis total gula biji kopi dengan perlakuan penambahan konsentrasi bakteri asam laktat indigenous mengalami penurunan.

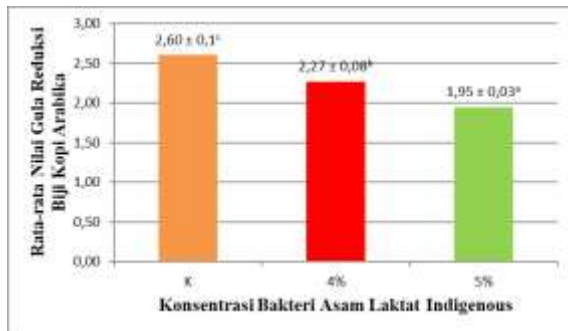


Gambar 3. Total Gula

Hasil analisis sidik ragam terhadap parameter total gula biji kopi hasil fermentasi diketahui bahwa perlakuan penambahan bakteri asam laktat indigenous berpengaruh terhadap total gula biji kopi. Total gula pada biji kopi mengalami penurunan dengan adanya penambahan bakteri asam laktat indogenous. Penurunan total gula terjadi karena bakteri asam laktat memanfaatkan gula selama fermentasi untuk proses metabolisme. Penurunan total gula pada setiap perlakuan menjelaskan bahwa bakteri asam laktat indigenous membutuhkan gula sebagai sumber karbon selama fermentasi, sehingga terjadi penurunan kadar gula. Menurut Yuliana (2008), mikroorganisme umumnya memanfaatkan substrat untuk tumbuh, memelihara sel, dan menghasilkan asam organik sebagai produk.

Gula Reduksi

Gula reduksi merupakan salah satu indikator terjadinya fermentasi. Gambar 4 memperlihatkan penurunan kandungan gula reduksi biji kopi hasil fermentasi. Hasil analisis sidik ragam pada parameter gula reduksi biji kopi diketahui bahwa perlakuan penambahan bakteri asam laktat indigenous memberikan pengaruh terhadap gula reduksi kopi hasil fermentasi.

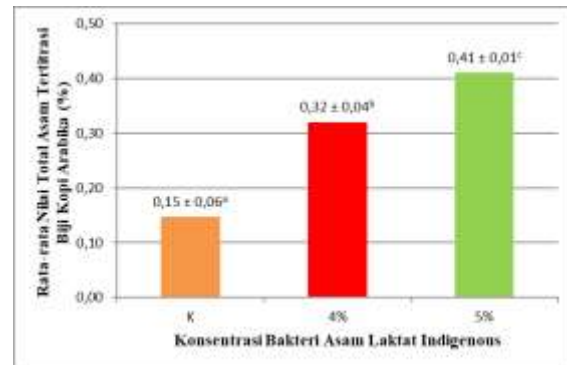


Gambar 4. Gula Reduksi

Penurunan gula reduksi disebabkan karena karbohidrat dipecah menjadi molekul sederhana oleh mikroba selama fermentasi. Gula reduksi yang diproduksi selama fermentasi sangat erat kaitannya dengan aktivitas enzim oleh mikroba, terutama bakteri asam laktat yang banyak terdapat selama fermentasi. Tingginya aktivitas enzim menyebabkan gula pereduksi yang dihasilkan juga tinggi. Selain itu, bakteri asam laktat akan menggunakan kembali gula reduksi yang dihasilkan menjadi sumber karbon untuk aktivitasnya, sehingga kadar gula reduksi akan menurun. Semakin bertambahnya jumlah mikroba, semakin banyak pula gula yang akan dimanfaatkan oleh mikrobahingga menyebabkan penurunan gula reduksiselama fermentasi. Penurunan kadar gula selama fermentasi dapat dikurangi karena mikroorganisme mampu memanfaatkan gula sederhana yang tersedia (Katz *et al.*, 2005).

Total Asam Tertitrasi

Analisis sidik ragam pada parameter total asam tertitrasi biji kopi pada fermentasi diketahui bahwa penggunaan bakteri asam laktat indigenus berpengaruh terhadap total asam tertitrasi biji kopi hasil fermentasi. Bakteri asam laktat yang ditambahkan mampu meningkatkan total asam biji kopi hasil fermentasi. Perlakuan dengan total asam paling tinggi terdapat pada perlakuan penambahan bakteri asam laktat indigenus 5%, sedangkan perlakuan kontrol memiliki total asam yang terendah.

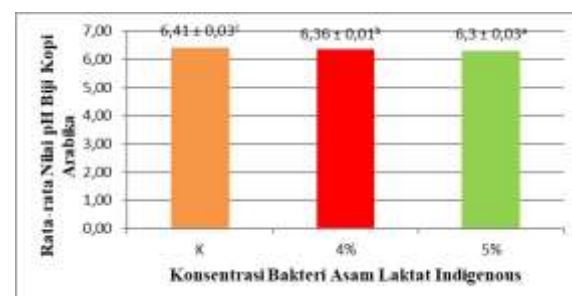


Gambar 5. Total Asam Tertitrasi

Pembentukan asam-asam organik disebabkan oleh pelepasan gula dari bakteri asam laktat yang ditambahkan selama fermentasi, akan mengakibatkan peningkatan total asam tertitrasi. Semakin banyak bakteri asam laktat indigenus yang ditambahkan, menyebabkan total asam tertitrasi meningkat. Hal ini terjadi karena lebih banyak bakteri asam laktat yang menghancurkan gula sehingga lebih banyak asam organik yang terbentuk. Menurut Yang (2000), peningkatan jumlah asam organik menunjukkan adanya fermentasi menggunakan bakteri asam laktat. Jumlah dan jenis asam yang diperoleh bergantung pada spesies, komposisi media fermentasi, dan kondisi pertumbuhan bakteri asam laktat.

Derajat Keasaman (pH)

Asam-asam yang ada dalam biji kopi menentukan derajat keasaman kopi. Hasil uji sidik ragam pada parameter pH biji kopi menyatakan bahwa adanya pengaruh dengan perlakuan penambahan bakteri asam laktat indigenus terhadap pH biji kopi hasil fermentasi. Semakin banyak penambahan bakteri asam laktat indigenus menyebabkan nilai pH biji kopi semakin menurun.

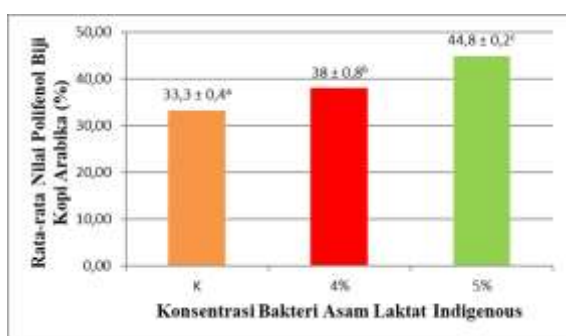


Gambar 6. Derajat Keasaman

Derajat keasaman (pH) biji kopi hasil fermentasi mengalami penurunan pada penambahan bakteri asam laktat indigenous disebabkan karena selama fermentasi terbentuk asam-asam organik yang terus meningkat. Pada perlakuan kontrol memiliki derajat keasaman yang tertinggi dibandingkan dengan perlakuan penambahan bakteri asam laktat *indigenous*. Ini membuktikan bahwa bakteri asam laktat indigenous yang ditambahkan mampu menaikkan aktivitas metabolisme dalam mendegradasi gula menjadi senyawa-senyawa sederhana. Hal ini sesuai dengan Wilujeng dan Wikandari (2013), dimana jumlah bakteri asam laktat meningkat diikuti oleh penurunan nilai pH dan peningkatan total asam.

Polifenol

Golongan flavonoid memiliki banyak senyawa antioksidan, salah satunya adalah polifenol, yang terdiri dari dua gugus yaitu flavonoid dan turunan asam sinamat.



Gambar 7. Polifenol

Hasil analisis sidik ragam terhadap polifenol biji kopi hasil fermentasi menunjukkan bahwa perlakuan penambahan bakteri asam laktat indigenous memberikan pengaruh terhadap polifenol. Penambahan bakteri asam laktat indigenous mampu meningkatkan polifenol biji kopi hasil fermentasi. Hal ini menunjukkan bahwa fermentasi kopi dengan perlakuan penambahan bakteri asam laktat indigenous 5% memiliki kadar polifenol yang tinggi dibandingkan dengan fermentasi kopi tanpa penambahan bakteri asam laktat indigenous atau perlakuan kontrol.

Celep *et al.*, (2014) menyatakan bahwa BAL dapat menghasilkan senyawa fenolik melalui metabolit sekunder. Menurut Primurdia *et al.*, (2014), Bal dapat mengubah asam ferulat dan asam sinamat menjadi 4-vinyl phenol dan 4-

vinyl guaiacol. Komversi komponen polifenol sederhana dan depolimerisasi senyawa polifenol juga dibantu oleh keberadaan bakteri asam laktat dalam fermentasi. Dengan menambah starter oleh *L. Plantarum* dan BAL lainnya atau fermentasi alami, enzim ini dapat meningkatkan konsentrasi polifenol dalam produk yang difermentasi (Duenas *rt al.*, dalam Rahmi *et al.*, 2016).

Antioksidan

Suatu senyawa memiliki kemampuan untuk menghentikan radikal bebas, yang dikenal sebagai antioksidan. Dalam penelitian ini, aktivitas antioksidan diuji dengan metode DPPH. Pada gambar 8, menunjukkan bahwa antioksidan biji kopi hasil fermentasi tertinggi diperoleh pada perlakuan penambahan bakteri asam laktat indigenous 5%, sedangkan antioksidan terendah diperoleh pada perlakuan tanpa penambahan bakteri asam laktat indigenous (kontrol).



Gambar 8. Antioksidan

Hasil analisis sidik ragam terhadap antioksidan biji kopi hasil fermentasi diketahui bahwa perlakuan penambahan bakteri asam laktat indigenous memberikan pengaruh nyata terhadap antioksidan biji kopi arabidopsis hasil fermentasi. Aktivitas antioksidan biji kopi hasil fermentasi mengalami peningkatan dengan penambahan bakteri asam laktat indigenous saat fermentasi.

Aktivitas bakteri asam laktat indigenous yang ditambahkan mampu meningkatkan aktivitas antioksidan biji kopi hasil fermentasi. Seperti yang dinyatakan Bisson (2001), bakteri asam laktat memiliki kemampuan untuk menghasilkan asam organik dan senyawa fenol. Semakin banyak bakteri asam laktat yang ada selama fermentasi, semakin banyak asam

organik dan produk metabolit yang dihasilkannya, salah satunya adalah asam laktat. Peningkatan jumlah asam laktat selama proses fermentasi dapat menghasilkan peningkatan aktivitas antioksidan.

KESIMPULAN

Perlakuan penambahan bakteri asam laktat indigenous berpengaruh terhadap total asam tertitiasi (TAT), derajat keasaman (pH), gula reduksi, total gula, polifenol, dan antioksidan biji kopi hasil fermentasi, tetapi tidak berpengaruh pada kadar abu dan protein biji kopi hasil fermentasi. Perlakuan terbaik yaitu penambahan bakteri asam laktat indigenous 5% dengan kadar abu 3,32%; protein 0,84%; total gula 5,9%; gula reduksi 1,95%; TAT 0,41%; pH 6,3; polifenol 44,8%; dan antioksidan 19,5%.

DAFTAR PUSTAKA

- Bisson, L. (2001). Section 3: The Alcoholic fermentation. *University of California at Davis, University Extension*, 91-92.
- Celep, G. S., Rastmanesh, R., & Marotta, F. (2014). Chapter 43: Microbial Metabolism of Polyphenols and Health. *Polyphenols in Human health and Disease, Academic Press*, 577-589.
- Figueiredo, L. P., Borém, F. M., Ribeiro, F. C., Giomo, G. S., Rios, P. A., & Tosta, M. F. (2012). Quality Coffee (*Coffea Arabica* L.) Subjected To Two Processing Types. *Proceedings 24th International Conference on Coffee Science (ASIC)*, 502-506.
- Katz, D., Evans, M., Nawaz, H., Njike, V. Y., Chan, W., Comerford, B. P., & Hoxley, M. (2005). Egg Consumption and Endothelial function: A Randomized Controlled Crossover Trial. *International Journal of Cardiology*, 65-70.
- Muller, A., Huebner, L., & C.F.V, S. (2013). Evaluation of Physico-Chemical Quality of Different Brands of Roasted Coffee Soluble and in Powder Marketed in the Region of Vale do Taquari/RS. *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial* 7, 1004-1012.
- Panggabean, I. (2011). *Buku Pintar Kopi*. Jakarta: AgroMedia.
- Prastiani, D. (2015). Kadar Protein Dan Organoleptik Yoghurt Jagung dengan Penambahan Konsentrasi Starter dan Madu yang Berbeda. *Doctoral Dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta*.
- Primurdia, E. G., & Kusnadi, J. (2014). Aktivitas Antioksidan Minuman Probiotik Sari Kurma (*Phoenix Dactylifera L.*) dengan Isolat *L. Plantarum* dan *L. Casei*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 98-109.
- Puji Astutik, Y. D. (2017). Karakteristik Kimia Kopi Luwak Robusta Artifisial dengan Penambahan Enzim α -Amilase Selama Fermentasi. *Skripsi*.
- Rahmi, N., Eni, H., Santosa, U., & Purnama, D. (2016). Identifikasi Bakteri Asam Laktat dan Aktivitas Penghambatan Radikal pada Jaruk Tigarun (*Crataeva nurvala, Buch Ham*). *Agritech*, 317-326.
- Sandjaja, A. (2009). *kamus Gizi Pelengkap Kesehatan Keluarga (Cetakan I)*. Jakarta: Kompas Media Nusantara.
- Wilujeng, A., & Wikandari, P. (2013). Pengaruh Lama Fermentasi Kopi Arabika (*Coffea arabica*) dengan bakteri Asam Laktat *Lactobacillus Plantarum* B1765 terhadap Mutu Produk. *UNESA Journal of Chemistry*, 1-10.
- Wirna, E. (2005). *Pengaruh Lama Pengukusan dan Suhu Pengeringan pada Pembuatan Tepung Cokelat*. Banda Aceh: Fakultas Pertanian, THP Unsyiah.
- Yang, Z. (2000). Antimicrobial Compounds and Extracellular Polysaccharides Produced by Lactic Acid Bacteria: Structures and Properties. *Academic Disertation, Departement of Food Tecnology, University of Helsinki*.
- Yusianto, & Widyotomo, S. (2013). Mutu dan Citarasa Kopi Arabika Hasil Beberapa Perlakuan Fermentasi: Suhu, Jenis Wadah, dan Penambahan Agens Fermentasi. *Pelita Perkebunan*, 220-239.