

ANALISIS TOTAL FENOL, TOTAL FLAVONOID, DAN TOTAL TANIN PADA PRODUK MINUMAN PROBIOTIK SARI BUAH SALAK (*Salacca Zalaca* Var. *Ambonensis*)

[Analysis of Phenol Total, Flavonoid Total, and Tanin Total in Probiotic Beverage Products of Salak Fruit (*Salacca Zalaca* Var. *Ambonensis*)]

Wahyu Krisna Yoga^{1*}, I Gusti Agung Yogi Rabani RS¹

Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi, Institut Teknologi dan Kesehatan Bali, Bali, Indonesia

*Email: wahyoga1324@gmail.com

ABSTRACT

*Salak is one of the horticultural commodity products in Indonesia with the scientific name *Salacca zalaca*, salak has morphological characteristics with white flesh and covered with scaly fruit skin so that people call it snake fruit. Salak has a lot of nutritional content and also contains phytochemical components that can act as antioxidants in warding off free radicals, these phytochemical components consist of vitamin C, lycopene, beta carotene, phenolic and other organic acids. In Indonesia itself, the harvest of salak fruit occurs almost throughout the year, which means that throughout the year Indonesian people can consume salak fruit, but at harvest time, salak farmers will usually experience losses due to the increase in the number of salak fruit. This study aims to minimize losses at harvest time from salak fruit by processing it into a probiotic drink that provides benefits in addition to being of economic value. The results of the study stated that the fermentation treatment had a very significant effect on the total phenol, total flavonoid, and total tannin from the probiotic drink salak juice ($P > 0.01$). The highest phenols total, flavonoids total, and tannins total were obtained in the G1W7 treatment (770.171 mg/100gr, 663.175 mg/100gr, and 305.504 mg/100gr) then the interactions between G1W1 and G1W6 treatments were significantly different but in G1W6 and G1W7 treatments were not significantly different in phenol total, flavonoid total and tannin total, this can be caused by the depleted sugar content in the probiotic drink salak juice used by BAL (*Bakteri Asam Laktat*) for the fermentation process.*

Keywords : Flavonoid Total, Phenol Total, Probiotic Drink, Salak Fruit Juice, Tannin Total

ABSTRAK

Salak merupakan salah satu produk komoditas hortikultura di Indonesia dengan nama ilmiah *Salacca zalaca*, salak memiliki ciri morfologi dengan daging buah berwarna putih dan ditutupi dengan kulit buah yang bersisik sehingga masyarakat menyebutnya dengan nama snake fruit. Salak memiliki banyak kandungan nutrisi dan juga mengandung komponen fitokimia yang dapat berperan sebagai antioksidan dalam menangkal radikal bebas, komponen fitokimia ini terdiri dari vitamin C, likopen, beta karoten, fenolik serta asam –asam organik lainnya. Di Indonesia sendiri panen buah salak hampir terjadi sepanjang tahun, yang berarti sepanjang tahun masyarakat Indonesia dapat mengonsumsi buah salak, namun pada saat panen raya petani salak biasanya akan mengalami kerugian karena melonjaknya jumlah buah salak. Tujuan penelitian ini yaitu meningkatkan nilai fungsional dan diversifikasi produk salak dengan mengolahnya menjadi minuman probiotik yang memberikan manfaat disamping dapat bernilai ekonomis. Hasil pada penelitian menyatakan bahwa perlakuan fermentasi berpengaruh sangat nyata pada total fenol, total flavonoid, dan total tanin dari minuman probiotik sari salak ($P > 0.01$). Total fenol, total flavonoid, dan total tanin tertinggi didapat pada perlakuan G1W7 (770.171 mg/100gr, 663.175 mg/100gr, dan 305.504 mg/100gr) kemudian Interaksi antar perlakuan G1W1 sampai G1W6 berbeda nyata namun pada perlakuan G1W6 dan G1W7 tidak berbeda nyata pada total fenol, total flavonoid maupun total tanin, hal ini dapat disebabkan oleh sudah habisnya kandungan gula pada minuman probiotik sari salak yang digunakan BAL (*Bakteri Asam Laktat*) untuk proses fermentasi.

Kata Kunci : Minuman Probiotik, Sari Buah Salak, Total Fenol, Total Flavonoid, Total Tanin

PENDAHULUAN

Salak merupakan salah satu produk komoditas hortikultura di Indonesia dengan nama ilmiah *Salacca zalaca*, salak memiliki ciri morfologi dengan daging buah berwarna putih dan ditutupi dengan kulit buah yang bersisik sehingga masyarakat menyebutnya dengan nama snake fruit. Salak memiliki banyak kandungan nutrisi yang mana dalam 100 gram buah salak terdapat 20,90 gr karbohidrat, 0,40 gr protein, 28 mg kalsium, 18 mg fosfor, 0,04 mg vitamin B, 2 mg vitamin C serta memiliki 77,0 kalori (DEPKES RI, 2002). Selain itu menurut Ariviani (2013) salak juga mengandung komponen fitokimia yang dapat berperan sebagai antioksidan dalam menangkal radikal bebas, komponen fitokimia ini terdiri dari vitamin C, likopen, flavonoid, tanin, fenolik serta asam –asam organik lainnya.

Di Indonesia sendiri panen buah salak hampir terjadi sepanjang tahun, yang berarti sepanjang tahun masyarakat Indonesia dapat mengkonsumsi buah salak tanpa menunggu musim panen tertentu, namun panen raya buah salak sendiri terjadi di akhir tahun. Menurut Data Badan Pusat Statistik (2021) memperlihatkan bahwa produksi salak di Indonesia berfluktuasi dari tahun 2005 – 2011, yaitu 937. 930 ton (2005), 861.950 ton (2006), 805.879 ton (2007), 862.465 ton (2008), 829.014 ton (2009), 749.876 ton (2010) dan 815. 227 ton (2011) yang mana pada saat panen raya buah salak di Indonesia harga buah salak sangat rendah dengan kuantitas salak yang sangat banyak sehingga para petani merugi,

maka dari itu perlu adanya pengolahan yang tepat yang dapat berguna pada saat panen raya sehingga meminimalisir kerugian dari para petani buah salak.

Probiotik merupakan mikroorganisme hidup dalam jumlah cukup, yang setelah dikonsumsi dapat memberikan manfaat kesehatan (FAO/WHO, 2002). Saran et al., (2002) melaporkan bahwa pemberian probiotik dapat memberikan dampak yang baik pada manusia maupun hewan. Salah satu produk minuman yang mengandung probiotik adalah kombucha, kombucha sendiri merupakan minuman hasil fermentasi kultur simbiotik berupa jamur kombu yang menggunakan bahan dasar teh (Filippis et. al., 2018). Jamur kombu disebut juga sebagai SCOBY (Symbiotic Culture of Bactery and Yeast) (Khaerah dan Akbar, 2019 ; Watawana et al., 2015). Dalam kultur tersebut terdapat komponen bakteri dan yeast yang berperan dalam proses fermentasi. Bakteri yang berperan seperti *Lactobacillus*, *Lactococcus* (BAL), *Komagataeibacter*, *Glucanobacter*, dan *Acetobacter* (bakteri asam asetat) (Roost dan Vuyst, 2018). Kultur yang ada pada kombucha akan memfermentasi gula menjadi asam-asam organik, alkohol, vitamin B, C serta asam amino dan enzim.

Dengan mengolah buah salak menjadi minuman sari buah salak dan di inkubasi dengan kultur SCOBY yang nantinya gula-gula pada salak akan dirombak dan digunakan pada proses fermentasi oleh kultur SCOBY diharapkan memberikan manfaat dalam bentuk minuman berprobiotik sehingga juga dapat menjadi

alternatif olahan buah salak pada saat panen raya. Proses olahan buah salak melalui beberapa tahap salah satunya adalah proses pengecilan ukuran dan pemasakan dengan menggunakan panas. Pada saat proses pemasakan ini rentan terjadinya kerusakan komponen dan kandungan nutrisi begitu pula kandungan fitokimia pada buah salak juga dapat mengalami kerusakan. Sehingga perlu adanya uji total fenol, total flavonoid, dan total tanin pada sari buah salak yang di inkubasi dengan kultur SCOBY, sehingga produk hasil akhir tidak hanya memiliki nilai jual tapi juga dapat memberikan manfaat gizi bagi kesehatan.

METODE

Penelitian ini dilakukan selama 2 bulan di Laboratorium Analisis Pangan dan Laboratorium Pengolahan Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana pada bulan Juli – September 2021.

Pembuatan sari buah salak pertama yaitu Buah salak yang sudah bersih ditimbang dan dipotong kurang lebih berukuran 2 cm, kemudian ditambahkan air dengan perbandingan salak dan air sebesar 1:2. Selanjutnya, campuran tersebut dipanaskan dengan suhu 50°C selama 10 menit, disaring dan diambil filtratnya ditambahkan gula dengan perbandingan campuran dan gula 1:4, selanjutnya dipasterurisasi dan didinginkan, setelah proses pendinginan sari buah salak kemudian diinkubasi dengan starter SCOBY kemudian ditutup dengan kain penutup yang rapat diikat dan dibiarkan pada suhu ruang selama waktu perlakuan. Setelah waktu yang diinginkan starter SCOBY kemudian di

panen dan minuman sari salak selanjutnya dianalisis total fenol, total flavonoid, dan total taninnya.

Desain penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan satu faktorial yaitu lama fermentasi (dengan kode G). Desain penelitian terdiri dari 7 taraf (W1= 0 hari, W2= 3 hari, W3= 6 hari, W4= 9 hari, W5= 12 hari, W6= 15 hari, W7= 18 hari). Percobaan ini menggunakan 3 kali ulangan sehingga diperoleh 21 unit percobaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Total Fenol

Hasil uji ANOVA menyatakan bahwa perlakuan fermentasi berpengaruh sangat nyata pada total fenol dari minuman probiotik sari salak ($P>0.01$) dengan interaksi antar perlakuan G1W1 sampai G1W6 berbeda nyata namun pada perlakuan G1W6 dan G1W7 tidak berbeda nyata, hasil rerata dari 3 ulangan perlakuan uji total fenol dapat dilihat pada table 4.1

Table 4.1 menunjukkan bahwa total fenol dari minuman probiotik sari salak tertinggi didapat pada perlakuan dengan kode G1W7 (10% gula dengan waktu fermentasi 18 hari) yaitu sebesar 770.171 mg/100 gr dan terendah pada perlakuan dengan kode G1W1 (10% gula dengan waktu fermentasi 0 hari) yaitu sebesar 456.363 mg/100 gr, peningkatan total fenol pada minuman probiotik sari salak terjadi secara signifikan pada 6 perlakuan dari G1W1 sampai dengan G1W6, namun tidak terlalu signifikan pada perlakuan G1W7, hal ini diduga dapat terjadi karena metabolisme dari bakteri asam laktat (BAL) pada SCOBY

Tabel 4.1 Hasil Uji Total Fenol, Flavonoid, Tanin

Kode	Rerata Total Fenol	STDV	Rerata Total Flavonoid	STDV	Rerata Total Tanin	STDV
G1W1	456.363 A	0.351	366.091 A	0.089	159.738 A	0.008
G1W2	469.965 B	0.092	385.423 B	0.031	175.221 B	0.009
G1W3	512.812 C	0.636	455.527 C	0.033	186.115 C	0.007
G1W4	590.530 D	0.016	498.311 D	0.010	231.306 D	0.004
G1W5	681.177 E	0.023	559.245 E	0.219	289.221 E	0.200
G1W6	768.108 F	0.115	654.940 F	0.044	303.144 F	0.004
G1W7	770.171 F	0.284	663.175 F	0.054	305.504 F	0.021

Keterangan :

Rerata Total Fenol, Flavonoid, Tanin dalam mg/100 gr

Notasi yang berbeda menunjukkan interaksi antar perlakuan berpengaruh sangat nyata

selama proses fermentasi menurun pada hari setelah hari ke 15 sedangkan dari hari 0 atau awal inkubasi metabolismenya masih berjalan dengan baik.

BAL pada SCOBY memerlukan gula untuk metabolisme selama proses fermentasi, hasil metabolisme ini akan menghasilkan alkohol dan senyawa – senyawa asam, pada penelitian Primordia dan Kusnadi (2014) menyatakan bahwa pembentukan senyawa fenol pada minuman probiotik sari buah kurma terjadi karena sintesa karbohidrat (gula) oleh bakteri asam laktat (BAL) yang diinkubasi, hal serupa juga di sampaikan oleh Martins et al., (2011) bakteri atau jamur yang menghasilkan alkohol pada saat proses fermentasi akan menghasilkan enzim beta-glukosidase yang dapat memecah ikatan glikosida sehingga membebaskan senyawa fenol ke medium fermentasi.

Peningkatan jumlah total fenol juga berbanding terbalik dengan penurunan kadar gula pada minuman probiotik sari salak itu sendiri, kandungan gula yang

rendah ini diduga menjadi penyebab peningkatan total fenol mengapa tidak terlalu signifikan pada hari setelah hari ke 15. Kandungan fenol pada buah salak diketahui terdapat pada daging buah maupun kulit dari buah salak itu sendiri dan kandungannya lebih banyak dibandingkan dengan flavonoid maupun tanin, pada penelitian Bunghez et al., (2016) menyatakan bahwa pada daging buah salak segar mengandung total fenol sebanyak 1067.796 mg/g dan pada kulit buah salak sebanyak 946.610 mg/g.

Komponen bioaktif pada buah maupun sayur sangat rentan terhadap perubahan suhu, dan dapat terdegradasi akibat suhu tinggi, pada saat proses pembuatan sari salak, fenol yang terkandung didalam buah salak mengalami kerusakan sehingga jumlahnya kecil pada hari ke 0 perlakuan, dan meningkat seiring proses fermentasi dari BAL berlangsung. Hal serupa juga dilaporkan oleh Zubaidah et al., (2018) bahwa kombucha dari jus salak mengalami kehilangan fenol akibat proses

pasteurisasi, dan mengalami kenaikan akibat pH asam dari hasil proses fermentasi kombucha itu sendiri.

Total Flavonoid

Hasil uji Anova total flavonoid minuman probiotik sari salak menyatakan bahwa perlakuan fermentasi berpengaruh sangat nyata pada total flavonoid ($P > 0.01$) dan interaksi antar perlakuan G1W1 sampai G1W6 berbeda nyata namun pada perlakuan G1W6 dan G1W7 tidak berbeda nyata, hasil rerata dari 3 ulangan perlakuan uji total flavonoid dapat dilihat pada table 4.1

Table 4.1 menunjukkan bahwa total flavonoid dari minuman probiotik sari salak tertinggi didapat pada perlakuan dengan kode G1W7 (10% gula dengan waktu fermentasi 18 hari) yaitu sebesar 663.175 mg/100 gr dan terendah pada perlakuan dengan kode G1W1 (10% gula dengan waktu fermentasi 0 hari) yaitu sebesar 366.091 mg/100 gr, peningkatan total flavonoid pada minuman probiotik sari salak terjadi secara signifikan pada 6 perlakuan

dari G1W1 sampai dengan G1W6, namun tidak signifikan pada perlakuan G1W7, hal ini diduga dapat terjadi karena metabolisme dari bakteri asam laktat (BAL) pada SCOBY selama proses fermentasi menurun pada hari setelah hari ke 15 sedangkan dari hari 0 atau awal inkubasi masih memiliki metabolisme baik serupa dengan total fenol dari minuman probiotik sari salak itu sendiri.

Flavonoid dan fenol merupakan turunan dari senyawa yang sama (Hernandez et al., 2007) sehingga kemungkinan besar apabila peningkatan

total flavonoid pada minuman probiotik sari salak terjadi karena peningkatan dari total fenol itu sendiri. Hal serupa juga di sampaikan oleh Ademiluyi (2010) bahwa terdapat peningkatan total flavonoid seiring dengan peningkatan total fenol pada fermentasi biji kedelai, pada penelitian Primurdia dan Kusnadi (2014) menyatakan bahwa pada minuman probiotik sari kurma peningkatan total fenol berbanding lurus dengan peningkatan total flavonoidnya, dan jumlahnya tidak jauh berbeda. Jika dilihat dari jumlah total fenol dan total flavonoid dari minuman probiotik sari salak pada penelitian ini total flavonoid sedikit lebih rendah dibandingkan dengan total fenolnya. Hal ini diduga terjadi karena pada jenis salak Var. Ambonensis memang memiliki komposisi flavonoid yang sedikit lebih rendah dibandingkan komposisi fenolnya, sama dengan penelitian Bunghez et al., (2016) yang menyatakan bahwa pada buah salak segar rata – rata memiliki kandungan fenol dan flavonoid yang hampir sama namun lebih tinggi pada kandungan fenolnya.

Total Tanin

Hasil uji Anova total tanin minuman probiotik sari salak menyatakan bahwa perlakuan fermentasi berpengaruh sangat nyata pada total tanin ($P > 0.01$) dan interaksi antar perlakuan G1W1 sampai G1W6 berbeda nyata namun pada perlakuan G1W6 dan G1W7 tidak berbeda nyata, hasil rerata dari 3 ulangan perlakuan uji total flavonoid dapat dilihat pada table 4.1.

Table 4.1 menunjukkan bahwa total

tanin dari minuman probiotik sari salak tertinggi didapat pada perlakuan dengan kode G1W7 (10% gula dengan waktu fermentasi 18 hari) yaitu sebesar 305.504 mg/100 gr dan terendah pada perlakuan dengan kode G1W1 (10% gula dengan waktu fermentasi 0 hari) yaitu sebesar 159.738 mg/100 gr, peningkatan total flavonoid pada minuman probiotik sari salak terjadi secara signifikan pada 6 perlakuan dari G1W1 sampai dengan G1W6, namun tidak terlalu signifikan pada perlakuan G1W7.

Bakteri asam laktak (BAL) memecah gula pada saat proses fermentasi sehingga menghasilkan alkohol dan senyawa-senyawa asam, peningkatan dari total tanin ini juga berbanding lurus dengan peningkatan total fenol dan total flavonoid dari minuman probiotik sari salak, namun jika dilihat dari jumlah total taninnya sangat jauh rendah dibandingkan total fenol maupun total flavonoid. Hal ini terjadi karena salak jenis Var. *Ambonensis* memiliki rasa asam ke manis dibandingkan rasa sepat atau pahit. Tanin sendiri dipercaya memberikan rasa sepat pada hampir semua jenis buah, dan paling utama terdapat pada daun daunan (Hidjrawan, 2018), sehingga kandungan awal tanin dari minuman probiotik sari salak sudah sangat kecil jumlahnya. Pada penelitian Bunghez et al., (2016) menyatakan pada buah salak segar komposisi tanin merupakan yang paling rendah (109.1 mg/g) dibandingkan fenol dan flavonoid, pada penelitian Zubaidah et al., 2018 komposisi tanin pada fermentasi hari ke 14 kombucha jus salak berjumlah 365.42. Hal ini hampir sama dengan hasil

tanin pada penelitian ini yang jumlahnya tidak lebih dari total fenol maupun total flavonoidnya.

KESIMPULAN

Perlakuan fermentasi berpengaruh sangat nyata pada total fenol, total flavonoid, dan total tanin dari minuman probiotik sari salak ($P > 0.01$). Total fenol, total flavonoid, dan total tanin tertinggi didapat pada perlakuan G1W7 (770.171 mg/100gr, 663.175 mg/100gr, dan 305.504 mg/100gr). Interaksi antar perlakuan G1W1 sampai G1W6 berbeda nyata namun pada perlakuan G1W6 dan G1W7 tidak berbeda nyata pada total fenol, total flavonoid dan total tanin sehingga untuk mendapatkan total fenol, flavonoid, dan tanin pada produk kombucha sari salak dapat dihentikan pada hari ke 15 fermentasi (W6). Proses pengolahan buah salak menjadi sari salak dapat merusak komponen fitokimia (fenol, flavonoid, tanin) dari buah salak itu sendiri, namun hasil metabolisme BAL (SCOBY) pada proses fermentasi mampu meningkatkan kandungan fitokimia dari minuman probiotik sari buah salak

DAFTAR PUSTAKA

- Ademiluyi. 2010. Antioxidant properties of Soy-daddawa a condiment produced from fermented soybean (*Glicine max* (L.) Merril). Servizi Editoriali Association Srl, Via Adamo Del Pero, 6, Como, 22100. Italy.
- Ariviani, S., & N.H.R. Parnanto. 2013. Kapasitas Antioksidan Buah Salak (*Salacca edulis* REINW) Kultivar Pondoh, Nglumut dan Bali Serta Korelasinya Dengan Kadar Fenolik Total dan Vitamin C. *J. Agritech* 3 (33) 324-333.

- Bellassoued, K., Ghrab, E., Makni ayadi, E., Van Pelt, J., Elfeki, A., & Ammar, E. 2015. Protective Effect of Kombucha on Rats Fes a Hypercholesterolemic diet is mediated by its antioxidant activity. *Pharmaceutical Biology* 53(11) 1699-1709.
- Bhattacharya, S., Gachhui, R., & ill, P.C. 2013. Effect of Kombucha, a fermented black tea in attenuating oxidative stress mediated tissue damage in alloxan induced diabetic rats. *Food and Chemical Toxicology* 60, pp.328-340.
- Bunghez, I.R.S. Teodorescu, S. Dulama, I.D. Voinea, O.C. Simionescu, S. & Ion, R.M. 2016. Antioxidant activity and phytochemical compounds of snake fruit (Salacca Zalacca). *International Conference on Innovative Research*.
- Data Badan Pusat Statistik. 2021. *Produksi Tanaman Buah-Buahan 2021*.
<https://www.bps.go.id/indicator/55/6/2/1/produksi-tanaman-buah-buahan.html>. Diakses Pada Tanggal 26 November 2021.
- De Filippis, F., Troise, A.D., Vitaglione, P., & Ercolini, D. 2018. Different Temperatures Select Distinctive Acetic Acid Bacteria Species and Promotes Organic Acids Production During Kombucha Tea Fermentation. *Food Microbiology*.
- De Roost, J., & De Vuyst, L. 2018. Acetic acid bacteria in fermented foods and beverages. *Journal Current Opinion in Biotechnology*. Vol. 49 (hal. 115-119).
- FAO/WHO, 2002, Joint FAO/WHO Working Group Report. 2002. *Guidelines for the Evaluation of Probiotics in Food*. London, Ontario, Canada, April 30 and May 1, 2002
- Hernandez, T., Estrella, I., Perez-Gordo, M., Alegria, E. G., Tenorio, C., & Ruiz-Larrea, F. 2007. Contribution of malolactic fermentation by *Oenococcus oeni* and *Lactobacillus plantarum* to the changes in the nonanthocyanin polyphenolic composition of red wine. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 55, 5260–5266.
- Khaerah, A., & Akbar, F. 2019. *Aktivitas Antioksidan Teh Kombucha dari Beberapa Varian Teh yang Berbeda*. Prosiding Seminar Nasional LP2M UNM (hal. 472 476). Malang: UNM ISBN: 978-623-7496-14-4.
- Kumar, V., Rani, A., Dixit, A.K., Pratap, D. & Bhatnagar, D. 2010. A comparative assessment of total phenolic content, ferric reducing-anti-oxidative power, free radical-scavenging activity, vitamin C and isoflavones content in soybean with varying seed coat colour. *Food Research International* 43: 323-328.
- Kusumo, S., A.B. Farid, S. Sulihanti, K. Yusri, Suhardjo & T. Sudaryono. 1995. *Teknologi Produksi Salak*. Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Holtikultural Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Pertanian.
- Leal, J.M., Lucia, V.S., Jayabalan, R., Oros, J.H., & Ascalante-Aburto, A. 2018. A review on health benefits of kombucha nutritional compounds and metabolites. *Journal of food* 16(1), pp.390-399.
- Martins, S, Mussatto, SI, Martinez-Avila, G, Montanez-Saenz, J, Aguilar, CN, & Teixeira, JA. 2011. Bioactive phenolics compounds: Production and Extraction by Solid-State Fermentation. *Review. Biotechnol. Adv.* 29:365–373.
- Primurdia, E.G., & Kusnadi, J. 2014. *Aktivitas Antioksidan Minuman Probiotik Sari Kurma (Phoenix Dactilyfera L.) Dengan Isolat L. Plantarum Dan L. Casei*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 2(3) : 98-109
- Santoso, H.B. 1990. *Salak Pondoh*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius

- Saran, Shailee., Gopalan, Sarath., MD, Krishna, T., & Prasanna. 2002. Use of Fermented Foods to Combat Stunting and Failure to Thrive. *Journal of Research on Nutrition Support Systems*
- Watawana, M.I., Jayawardena, N., Gunawardhana, C.B, & Waisundara, V.Y. 2015. Review Article Health, Wellness, and Safety Aspects of The Consumption of Kombucha. *Journal of Chemistry*.
- Zubaidah, E. Dewantari, F.J. Novitasari, F.R. Srianta, I., & Blanc, P.J. 2018. Potential of snake fruit (*Salacca zalacca* (Gaerth.) Voss) for the development of a beverage through fermentation with the Kombucha consortium. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology* 198-203
- Zubaidah, E., Austin, F.H., & Sriherfyna. 2015. Studi Aktivitas Antioksidan Cuka Salak Dari Berbagai Varietas Buah Salak (*Salacca zalacca*). *J. Teknologi Pertanian* 2 (16) : 89-96