

**AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN ORGANOLEPTIK
KOMBUCHA DAUN KELOR DENGAN LAMA
FERMENTASI DAN KONSENTRASI
DAUN KELOR YANG BERBEDA**



PUBLIKASI ILMIAH

Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada Jurusan
Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Oleh:

AGUSTINA WIDYASARI

A 420 120 137

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2016**

HALAMAN PERSETUJUAN

**AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN ORGANOLEPTIK
KOMBUCHA DAUN KELOR DENGAN LAMA
FERMENTASI DAN KONSENTRASI
DAUN KELOR YANG BERBEDA**

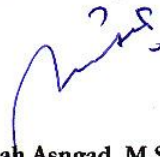
PUBLIKASI ILMIAH

oleh:

AGUSTINA WIDYASARI
A 420 120 137

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing



Dra. Aminah Asngad, M.Si
NIK.227

HALAMAN PENGESAHAN

**AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN ORGANOLEPTIK
KOMBUCHA DAUN KELOR DENGAN LAMA
FERMENTASI DAN KONSENTRASI
DAUN KELOR YANG BERBEDA**

OLEH
AGUSTINA WIDYASARI
A 420 120 137

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari Rabu, 11 Mei 2016
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji:

1. **Dra. Aminah Asngad, M.Si** (.....)
(Ketua Dewan Penguji)
2. **Triastuti Rahayu, M.Si** (.....)
(Anggota I Dewan Penguji)
3. **Dra. Titik Suryani, M.Sc** (.....)
(Anggota II Dewan Penguji)

Dekan,



Prof. Dr. Hanun Bravitno, M. Hum
NIR: 198504281993031001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggung jawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 11 Mei 2016

Penulis



Agustina Widyasari

AGUSTINA WIDYASARI

A 420 120 137

AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN ORGANOLEPTIK KOMBUCHA DAUN KELOR DENGAN LAMA FERMENTASI DAN KONSENTRASI DAUN KELOR YANG BERBEDA

Abstrak

Kombucha merupakan produk minuman hasil fermentasi larutan teh dan gula dengan menambahkan starter mikrobial kombucha yaitu *Acetobacter xylinum* dan beberapa jenis khamir. Kombucha umumnya dibuat dengan menggunakan daun teh yang memiliki kandungan antioksidan tinggi. Salah satu daun yang memiliki kandungan antioksidan tinggi selain daun teh adalah daun kelor. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas antioksidan dan organoleptik kombucha daun kelor. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 faktor, faktor pertama yaitu konsentrasi daun kelor kering yaitu 10 g (R1), 20 g (R2), 30 g (R3) dan faktor kedua yaitu lama waktu fermentasi 4 hari (F1), 8 hari (F2), 12 hari (F3). Hasil penelitian menunjukkan aktivitas antioksidan tertinggi adalah perlakuan R3F2 (30 g daun kelor dan lama fermentasi 12 hari) sebesar 67,59% dan aktivitas antioksidan terendah adalah R1F3 (10 g daun kelor dan lama fermentasi 4 hari) sebesar 23,83%. Kualitas organoleptik kombucha daun kelor dengan daya terima tertinggi yaitu perlakuan R2F1 yang memiliki warna cokelat, aroma agak khas kombucha dan rasa agak asam. Kesimpulan dari penelitian ini adalah lama fermentasi dan konsentrasi daun kelor berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan dan organoleptik kombucha.

Kata Kunci: kombucha, fermentasi, daun kelor, aktivitas antioksidan.

Abstracts

Kombucha is a beverage product of tea and sugar fermentation with adding microbial starter kombucha is name *Acetobacter xylinum* and yeast. In generally, kombucha made by using tealeaves, that has high antioxidant content. One of leaf that has high antioxidant content expect tealeaves is moringa leaves. The purpose of this research is to know the activity of the antioxidant of moringa leaves kombucha and organoleptik moringa leaves kombucha. This method that used in this research is completely randomized design with 2 factors, the first factor are the concentration of dry moringa leaves 10 g (R1), 20 g (R2), 30 g (R3), the second factor are the long fermentation 4 day (F1), 8 day (F2), 12 day (F3). The result of the research is showing the higher antioxidant activity is R3F2 (30 g moringa leaves and 8 day fermentation) amounted to 67,59% and the lower antioxidant activity is R1F3 (10 g moringa leaves and 4 day fermentation) amount to 23,83%. The quality of organoleptik moringa leaf kombucha with the higher received is R2F1 that has brown color, the aroma has a little aroma like kombucha and a little sour taste. The conclusion of this research is long fermentation and concentration of moringa leaves influence on the antioxidant activity and organoleptik kombucha.

Keywords: kombucha, fermentation, moringa leaves, antioxidant activity.

1. PENDAHULUAN

Teh kombucha merupakan suatu produk minuman hasil fermentasi larutan teh dan gula dengan menambahkan starter mikrobial kombucha yaitu *Acetobacter xylinum* dan beberapa jenis khamir. Kombucha sebenarnya adalah simbiosis dari bakteri dan khamir. Menurut Naland (2008) khamir kombucha memiliki bentuk lembaran tipis setebal 0.3 – 1.2 cm terlihat seperti gelatin berwarna putih. Bakteri dan jamur kombucha yang bersimbiosis saat proses fermentasi teh kombucha merombak gula menjadi senyawa-senyawa seperti asam, vitamin dan alkohol yang berkhasiat.

Umumnya kombucha dibuat dengan bahan dasar larutan teh hitam yang diberi gula pasir, namun sekarang banyak penelitian kombucha dengan menggunakan bahan baku dedaunan yang memiliki kandungan antioksidan dan tanin yang tinggi. Dalam penelitian Suhardini (2015) kombucha dibuat dari berbagai variasi daun yaitu daun salam, daun jambu, daun sirih, daun sirsak, daun kopi, dan daun teh. Salah satu daun yang juga memiliki kandungan antioksidan tinggi adalah kelor. Berdasarkan penelitian Rohyani, dkk (2015) daun kelor mengandung tanin, flavonoid, alkaloid, steroid, saponin, antrakuinon dan terpenoid. Daun kelor juga mengandung senyawa yang bersifat sebagai antioksidan seperti vitamin A, vitamin C, dan betakaroten yang dapat membantu melindungi tubuh dari kerusakan sel akibat radikal bebas (Krisnadi, 2015). Produk olahan dari daun kelor yang populer adalah teh. Seduhan daun kelor akan memiliki gizi yang lebih jika diermentasikan menjadi kombucha, sebab minuman kombucha memiliki aktivitas antioksidan lebih tinggi jika dibandingkan dengan minuman yang belum dibuat kombucha (Velicanski, 2007).

Pada dasarnya dalam pembuatan kombucha yang paling penting adalah gula, karena gula adalah sumber makanan bagi mikrobial kultur kombucha. Jenis gula sebagai sumber karbon yang sering digunakan dalam pembuatan kombucha adalah gula pasir. Hasil penelitian Marwati, dkk (2013) tentang pengaruh konsentrasi gula dan starter kombucha terhadap mutu teh kombucha didapatkan teh kombucha dengan kualitas rasa terbaik diperoleh dari perlakuan kombinasi antara konsentrasi gula 20% dengan konsentrasi starter kombucha 20%. Konsentrasi gula dan konsentrasi starter kombucha berpengaruh nyata terhadap karakteristik rasa teh kombucha.

Proses fermentasi juga tidak kalah penting dalam pembuatan kombucha. Fermentasi pada kombucha dilakukan oleh kultur kombucha dengan mengubah glukosa menjadi alkohol dan CO₂ kemudian bereaksi dengan air membentuk asam karbonat. Alkohol akan teroksidasi menjadi asam asetat. Asam glukonat terbentuk dari oksidasi glukosa oleh bakteri dari genus *Acetobacter*. Kultur dalam waktu bersamaan akan menghasilkan asam-asam organik lainnya. Bakteri *A. xilinum* mengubah gula menjadi selulosa yang disebut nata dan melayang dipermukaan medium (Hasruddin dan Nanda, 2015).

Menurut Mutiara (2014) dalam penelitiannya tentang pengaruh lama fermentasi dan ekstrak daun kelor terhadap aktivitas antioksidan kombucha mendapatkan hasil aktivitas antioksidan kombucha tertinggi dari sampel terdapat pada teh daun kelor 20 g dan lamanya fermentasi 8 hari. Penelitian lain yang dilakukan oleh Napitupulu, dkk (2015) lama fermentasi memberikan pengaruh nyata terhadap uji organoleptik rasa, aroma dan warna. Semakin lama fermentasi akan menghasilkan kombucha dengan rasa yang akan meningkat.

Dari uraian diatas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “Aktivitas Antioksidan dan Organoleptik Kombucha Daun Kelor dengan Lama Fermentasi dan Konsentrasi Daun Kelor yang Berbeda”.

2. METODE

Penelitian dilakukan di Laboratorium Pangan Gizi Biologi UMS dan pengujian aktivitas antioksidan dilakukan di Laboratorium Farmasi Universitas Setia Budi. Pengujian organoleptik dilakukan di Laboratorium Pangan Gizi Biologi UMS. Penelitian dilaksanakan pada bulan oktober sampai bulan maret 2016. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan 2 faktor. Faktor pertama yaitu konsentrasi daun kelor kering 10 g (R1), 20 g (R2), 30 g (R3) dan faktor kedua yaitu lama fermentasi 4 hari (F1), 8 hari (F2), 9 hari (F3).

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah daun kelor 180 g, gula pasir 540 g, starter kombucha 540 ml, air 2 L, methanol 70 ml, DPPH 4 mg, aquades 1 L. Alat yang digunakan dalam penelitian adalah panci, kompor, timbangan analitik, botol kaca, saringan, sendok, kertas, karet gelang, spectrofotometer uv-vis, labu takar 25 ml, tabung reaksi, beaker glass 500 ml, beaker glass 25 ml, pipet, labu takar 250 ml.

Pelaksanaan penelitian diawali dengan pengeringan daun kelor, sterilisasi alat, menyiapkan larutan daun kelor, proses fermentasi dan pengujian kualitas kombucha daun kelor (uji organoleptik dan uji

aktivitas antioksidan kombucha daun kelor). Pengeringan daun kelor, menyiapkan daun kelor dicuci bersih, ditiriskan kemudian diletakkan pada tempat teduh sampai benar-benar kering. Kemudian sterilisasi alat, menyiapkan botol kaca 9 buah, panci, dan air 5 L. Mendidihkan air didalam panci dan memasukkan botol kaca antara 10 sampai 15 menit. Kemudian mendinginkan sebentar sebelum digunakan. Proses ketiga yaitu merebus daun kelor, menyiapkan daun kelor kering 10 g, 20 g, 30 g. Merebus air 300 ml hingga mendidih dan memasukkan daun kelor (5 menit), setelah itu menyaring hasil rebusan daun kelor dan menambahkan gula sebanyak 20% (60 g). Kemudian dilakukan fermentasi dengan menyiapkan daun kelor yang telah diseduh dan ditempatkan pada masing-masing botol kaca, tunggu hingga hangat-hangat kuku dan di tambahkan starter kombucha sebanyak 20% (60 ml) dari volume isi botol. Bagian atas botol ditutup dengan kain dan diikat menggunakan karet gelang. Kombucha daun kelor difermentasikan sesuai dengan lama waktu dalam perlakuan. Selama proses fermentasi botol tidak boleh dipindah, disenggol dan tidak terkena cahaya matahari langsung. Untuk menghentikan proses fermentasi, nata yang terbentuk diambil ditaruh pada wadah yang berbeda, kemudian larutan kombucha di masukkan ke dalam kulkas.

Uji aktivitas antioksidan kombucha daun kelor dilakukan dengan metode DPPH. Uji organoleptik dan daya terima kombucha daun kelor dilakukan oleh 20 panelis. Panelis diminta untuk mengamati, mencium aroma, merasakan serta memberikan penilaian terhadap hasil penelitian.

Teknik dan instrumen pengumpulan data adalah dengan metode eksperimen, uji aktivitas antioksidan, uji organoleptik. Teknik analisis data dengan menggunakan deskriptif kualitatif dan deskripsi kuantitatif. Pada hasil aktivitas antioksidan dilakukan perhitungan persentase dengan menggunakan rumus :

$$\% \text{ aktivitas antioksidan} = \frac{a \text{ blanko} - a \text{ sampel}}{a \text{ blanko}} \times 100$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini didapatkan aktivitas antioksidan kombucha daun kelor dengan pengaruh lama fermentasi dan konsentrasi daun kelor yang berbeda yang dapat dilihat pada tabel 1, sedangkan hasil uji organoleptik (warna, aroma, rasa dan daya terima) dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 1. Hasil uji aktivitas antioksidan kombucha daun kelor

Perlakuan	Aktivitas antioksidan (%)
R1F1	50
R2F1	58,79
R3F1	59,44
R1F2	42,06
R2F2	63,73
R3F2	67,59**
R1F3	23,83*
R2F3	61,37
R3F3	60,94

Keterangan : **) aktivitas antioksidan tertinggi

*) aktivitas antioksidan terendah

Tabel 2. Hasil Uji Organoleptik Warna, Aroma, Rasa dan Daya terima

Perlakuan	Penilaian			
	Warna	Aroma	Rasa	Daya Terima
R1F1	Agak cokelat	Agak khas kombucha	Agak asam	Agak suka
R2F1	Cokelat	Agak khas kombucha	Agak asam	Suka
R3F1	Cokelat	Agak khas kombucha	Agak asam	Agak suka
R1F2	Agak cokelat	Agak khas kombucha	Agak asam	Agak suka
R2F2	Cokelat	Khas kombucha	Asam	Agak suka
R3F2	Cokelat	Khas kombucha	Asam	Agak suka
R1F3	Agak cokelat	Khas kombucha	Asam	Agak suka
R2F3	Cokelat	Khas kombucha	Asam	Agak suka
R3F3	Cokelat	Khas kombucha	Asam	Agak suka

3.1 Aktivitas Antioksidan

Hasil uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH didapatkan bahwa perlakuan yang memiliki aktivitas antioksidan paling tinggi adalah R3F2 (daun kelor 30 g dan lama fermentasi 8 hari) sedangkan perlakuan yang memiliki aktivitas antioksidan paling rendah adalah R1F3 (daun kelor 10 g dan lama fermentasi 12 hari). Aktivitas antioksidan kombucha daun kelor cenderung mengalami kenaikan pada fermentasi 8 hari dan pada fermentasi selama 12 hari aktivitas antioksidan kombucha daun kelor mengalami penurunan. Aktivitas antioksidan kombucha daun kelor yang cenderung naik pada fermentasi 8 hari disebabkan selama proses fermentasi berlangsung mikrobial kultur kombucha melakukan metabolisme, hasil metabolisme tersebut yang mengakibatkan peningkatan aktivitas antioksidan pada kombucha. Hal ini sejalan dengan penelitian Suhardini (2015) bahwa aktivitas antioksidan pada kombucha akan cenderung naik saat fermentasi 8 hari. Menurut Goh (2012) bahwa peningkatan aktivitas antioksidan pada teh kombucha diakibatkan oleh hasil metabolisme mikroorganisme selama proses fermentasi.

Pada perlakuan fermentasi selama 12 hari aktivitas antioksidan kombucha daun kelor cenderung mengalami penurunan. Aktivitas antioksidan mengalami penurunan disebabkan karena semakin lama fermentasi pada kombucha semakin meningkat pula senyawa asam yang dihasilkan, suasana asam pada kombucha mengakibatkan aktivitas antioksidan menurun. Berdasarkan penelitian Sukmawati (2013) suasana asam pada teh kombucha menyebabkan senyawa fenolik menjadi stabil dan sulit melepaskan proton yang berikatan dengan DPPH, sehingga terjadi penurunan aktivitas antioksidan.

Berdasarkan analisis hasil uji aktivitas antioksidan pada kombucha daun kelor didapat hasil aktivitas antioksidan pada kombucha daun kelor cenderung meningkat seiring dengan penggunaan konsentrasi daun kelor yang semakin tinggi. Hal ini dikarenakan daun kelor memiliki kandungan *phytochemicals*, karoten, vitamin, senyawa flavonoid dan *phenilol* yang merupakan senyawa antioksidan (Anwar, et al, 2007). Dapat disimpulkan bahwa lama fermentasi dan konsentrasi daun kelor mempengaruhi aktivitas antioksidan kombucha daun kelor. Semakin lama fermentasi aktivitas antioksidan kombucha daun kelor akan menurun, sedangkan semakin tinggi konsentrasi daun kelor yang digunakan akan semakin meningkat aktivitas antioksidan yang dihasilkan.

3.2 Uji Organoleptik Warna

Pada perlakuan R1F1, R1F2, R1F3 memiliki warna agak cokelat dan perlakuan R2F1, R2F2, R2F3, R3F1, R3F2, R3F3 memiliki warna cokelat. Warna yang dihasilkan kombucha daun kelor semakin pekat seiring dengan penggunaan daun kelor yang semakin banyak. Akan tetapi warna kombucha daun kelor semakin pudar seiring dengan semakin lama fermentasi. Hal ini dikarenakan selama fermentasi mikroba melakukan pendegradasian warna pada kombucha yang menyebabkan warna pada kombucha semakin memudar. Sejalan dengan penelitian Pratiwi, dkk (2011) bahwa seiring bertambahnya waktu fermentasi warna kombucha dari gelap berubah menjadi terang, ini terjadi akibat adanya kemampuan konsorsium mikroba melakukan pendegradasian warna.

3.3 Uji Organoleptik Aroma

Aroma khas kombucha dimiliki oleh perlakuan R2F2, R3F2, R1F3, R2F3, R3F3 sedangkan aroma agak khas kombucha dimiliki oleh perlakuan R1F1, R2F1, R3F1, R1F2. Pada analisis uji organoleptik aroma semakin lama fermentasi aroma yang dihasilkan kombucha akan semakin meningkat disebabkan khamir dan bakteri melakukan metabolisme terhadap sukrosa dan menghasilkan sejenis asam (Wistiana, 2015).

Aroma yang dihasilkan oleh kombucha disebabkan karena adanya asam-asam organik. Menurut Pratama, dkk (2015) aroma asam pada kombucha disebabkan oleh adanya aktivitas bakteri dan khamir dalam metabolisme gula, hasil metabolisme berupa asam-asam organik seperti asam asetat, asam glukuronat dan asam glukonat serta alkohol yang memberikan aroma yang khas.

3.4 Uji Organoleptik Rasa

Hasil analisis uji organoleptik rasa didapatkan rata-rata rasa yang dihasilkan kombucha adalah asam. Perlakuan yang memiliki rasa kombucha asam adalah R2F2, R3F2, R1F3, R2F3, R3F3 dan perlakuan yang memiliki rasa agak asam adalah R1F1, R2F1, R3F1, R1F2. Hasil analisis menunjukkan bahwa semakin lama fermentasi pada kombucha rasa yang dihasilkan akan semakin asam, hal ini dikarenakan khamir dan bakteri melakukan metabolisme terhadap sukrosa dan menghasilkan sejumlah asam-asam organik seperti asam asetat, asam glukuronat dan asam glukonat (Anugrah, 2005).

3.5 Uji Organoleptik Daya Terima

Daya terima kombucha daun kelor yang disukai panelis adalah perlakuan R2F1 dan yang agak disukai oleh panelis adalah perlakuan R1F1, R3F1, R1F2, R2F2, R3F2, R1F3, R2F3, R3F3. Hasil analisis menunjukkan bahwa semakin lama fermentasi pada kombucha, daya terima masyarakat terhadap kombucha daun kelor semakin menurun, hal ini sesuai dengan penelitian Wistiana (2015) yang menyatakan bahwa semakin lama fermentasi maka rerata kesukaan panelis terhadap rasa kombucha semakin menurun, hal ini disebabkan karena semakin tingginya kadar asam yang dihasilkan seiring lamanya fermentasi pada kombucha sehingga kombucha yang dihasilkan akan memiliki rasa asam yang kuat.

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Aktivitas antioksidan kombucha daun kelor tertinggi adalah perlakuan R3F2 (daun kelor 30 g dan lama fermentasi 8 hari). Kualitas organoleptik kombucha daun kelor dengan daya terima tertinggi adalah perlakuan R2F1 (daun kelor 20 g dan lama fermentasi 4 hari) yang memiliki warna cokelat, aroma agak khas kombucha, dan rasa agak asam.

4.2 Saran

Saran dalam penelitian ini adalah perlu dilakukan uji lebih lanjut terhadap kombucha daun kelor seperti uji pH, ketebalan nata, dan total asam, serta perlu dilakukan penelitian yang lain dengan memvariasikan konsentrasi kultur kombucha dan konsentrasi gula untuk mendapatkan hasil fermentasi yang bagus.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, F., Latif, S., Ashraf, M., Gilani, A.H. 2007. *Moringa oleifera: a food plant with multiple medicinal uses*. *Phytother: Res*, 21, 17-25.
- Hasruddin dan Nanda P. 2015. *Mikrobiologi Industri*. Bandung : Alfabeta.
- Krisnadi, AD. 2015. *Kelor Super Nutrisi*. E-book www.kelorina.com. Diakses pada 26 oktober 2015. Pukul 09.30 WIB.
- Marwati, Syahrumsyah, H., dan Handria, R. 2013. "Pengaruh Konsentrasi Gula Dan Starter Terhadap Mutu Teh Kombucha". *Jurnal Teknologi Pertanian*. Vol. 8 No. 2.

- Mutiara, Luxita Dewi. 2014. *Pengaruh Lama Fermentasi dan Konsentrasi Ekstrak Daun jambu Biji (Psidium gajava) Terhadap Aktivitas Antioksidan Kombucha*. Skripsi. FKIP UMS. Surakarta.
- Naland. 2008. *Kombucha Teh dengan Seribu Khasiat*. Jakarta: PT Agro Media Pustaka.
- Napitipulu, M O W., Setyohadi, Lubis, L. M. 2015. "Pengaruh Variasi Konsentrasi Gula Sukrosa Dan Lama Fermentasi terhadap pembuatan Kopi Kombucha". *Jurnal rekayasa Pangan dan Pertanian*. Vol. 3 No. 3.
- Pratiwi, Ayu., Elfita., dan Riris, A. 2012. "Pengaruh Waktu Fermentasi terhadap Sifat Fisik dan Kimia pada Pembuatan Minuman Kombucha dari Rumput laut *Sargassum* sp". *Maspari Journal*, 4 (1), 131-136.
- Rohyani, Immy Suci., Evi A., Suropto. 2015. "Kandungan Fitokimia Beberapa Jenis Tumbuhan Lokal Yang Dimanfaatkan Sebagai Bahan Baku Obat di Pulau Lombok". *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon*. Vol 1 No. 2.
- Suhardini, P. N., dan Zubaidah, E. 2015. "Studi Aktivitas Antioksidan Kombucha Dari Berbagai Jenis Daun Selama Fermentasi". *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. Vol 4. No 1.
- Sukmawati, PPA., Ramona, Y., dan Leliqia, NPE. 2013. "Penetapan Aktivitas Antioksidan Yang Optimal Pada Teh Hitam Kombucha Lokal di Bali Dengan Variasi Waktu Fermentasi". *Jurnal Farmasi Udayana*, Vol. 2 No. 1.
- Velicanski, A.S., D.D. Cvetkovic, S.L. Markov, V.T. Tumbas, and S.M. Savatovic. 2007. *Antimicrobial and Antioxidant Activity of Lemon Balm Kombucha*. APTEFF.
- Wistiana, D., dan Elok, Z. 2015. "Karakteristik Kimiawi dan Mikrobiologis Kombucha Dari Berbagai Daun Tinggi Fenol Selama Fermentasi". *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. Vol. 3 No. 4, 1446-1457.