

**ARTIKEL ILMIAH**

**AKTIVITAS KOMBUCHA DAUN TIN (*Ficus carica*)  
SEBAGAI PENURUN KADAR KOLESTEROL  
TERHADAP MENCIT PUTIH (*Mus musculus*) JANTAN**



Oleh :

**SHELA LAILA PRATIWI NIM 15.138**

Telah diperiksa dan disetujui untuk dipublikasikan

**Pembimbing,**

Ernanin Dyah Wijayanti, S.Si., MP.

**AKTIVITAS KOMBUCHA DAUN TIN (*Ficus Carica*) SEBAGAI  
PENURUN KADAR KOLESTEROL TERHADAP MENCIT PUTIH (*Mus  
Musculus*) JANTAN**

**ACTIVITY OF THE KOMBUCHA EXTRACTED FROM (*Ficus Carica*)  
FOR LOWERING THE CHOLESTEROL LEVEL  
OF MALE MICE (*Mus Musculus*)**

---

**Shela Laila Pratiwi, Ernandin Dyah Wijayanti**  
Akademi Farmasi Putra Indonesia Malang

---

**ABSTRAK**

Daun tin mengandung flavonoid yang merupakan kelompok polifenol dengan aktivitas antioksidan kuat. Aktivitas antioksidan dari flavonoid dapat menurunkan kadar kolesterol total dengan menghambat enzim *HMG CoA reductase*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas minuman kombucha daun tin sebagai penurun kadar kolesterol. Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental. Hewan uji yang digunakan adalah mencit jantan galur Balb/ C yang di induksi pakan tinggi kolesterol dengan pemberian kombinasi antara lemak sapi, minyak jelantah, dan telur puyuh serta kombucha daun tin sebanyak 0,6 mL/g BB, 0,7 mL/ g BB, dan 0,9 mL/ g BB untuk perlakuan 1, 2 dan 3. Minuman kombucha daun tin dibuat dengan waktu fermentasi selama 12 hari dengan perbandingan simplisia daun tin sebanyak 7 gram diseduh sampai tanda batas 1000 mL air panas. Kadar kolesterol total darah mencit diukur menggunakan alat *multi check (Easy Touch)*. Data dianalisis dengan *One Way Anova*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi penurunan sebesar 1,54%, 2,57%, dan 2,91% pada perlakuan dosis 1, 2, dan 3. Jika dibandingkan dengan kelompok kontrol yang hanya diberi aquades, penurunan kadar kolesterol tersebut memiliki perbedaan yang signifikan. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa kombucha daun tin memiliki aktivitas dalam terapi penurunan kadar kolesterol darah pada mencit

Kata Kunci : Daun Tin, Fermentasi, Flavonoid, Kolesterol, dan Kombucha

**ABSTRACT**

Fig leaves contain flavonoid compounds which are the group of polyphenols with strong antioxidant activity. Antioxidant activity of flavonoids can lower the total cholesterol by inhibiting the activity of *HMG CoA reductase enzyme*. The purpose of this study was to determine activity of the kombucha extracted from fig leaves for lowering the cholesterol level of male mice (*Mus musculus*). This research was an experimental study that used male mice from Balb/C strain. The experimental mice were induced by high-cholesterol feeding with combination of cow fat, used cooking oil, and quail eggs. Furthermore, samples were given by the kombucha of fig leaves for 0.6 mL/g BW, 0.7 mL/g BW, and 0.9 mL/g BW for the treatment 1, 2 and 3 for 7 days. The fermentation of the kombucha of fig leaves took 12 days with the ratio of 7 grams fig leaves simplisia (unprocessed natural ingredient) brewed with 1000 mL of hot water. Total blood cholesterol levels of mice were measured using a multi-check tool (*Easy Touch*). Data were analyzed using One-Way ANOVA. The results showed that there was a decrease of 1,54%, 2,57%, and 2,91% of the blood cholesterol level in the treatment 1, 2, and 3. Nevertheless, the result of comparison analysis with the control group (given only aquades) indicated the significant difference in the cholesterol level. Therefore, it can be concluded that the kombucha of fig leaves had activity for lowering the cholesterol level of mice.

Keywords : Fig leaves, Fermentation, Flavonoid, Cholesterol, Kombucha

## PENDAHULUAN

Perubahan gaya hidup pada masyarakat cenderung akan mengubah pola makan. Kebanyakan masyarakat saat ini lebih memilih dan menyukai makanan cepat saji atau yang biasa dikenal dengan istilah *fast food*. Seperti yang telah diketahui makanan cepat saji adalah makanan yang memiliki efek kurang baik bagi tubuh, karena banyak mengandung lemak khususnya lemak jenuh dan serat yang sedikit. Selain perubahan pada pola makan, terjadi pula perubahan pada aktivitas yang dilakukan oleh masyarakat sekitar. Salah satu contohnya adalah tidak adanya kesempatan untuk melakukan aktivitas fisik seperti olahraga karena kesibukan dalam beraktivitas. Faktor-faktor tersebut dapat menyebabkan terjadinya gangguan metabolisme dalam tubuh dan dapat menyebabkan hiperkolesterolemia.

Hiperkolesterolemia merupakan penyakit gangguan metabolisme kolesterol yang disebabkan oleh kadar kolesterol dalam darah melebihi batas normal. metabolisme kolesterol yang dapat menyebabkan peningkatan kadar lemak darah bisa disebabkan oleh

karena defisiensi enzim lipoprotein, lipase, defisiensi reseptor LDL atau bisa juga disebabkan oleh ketidaknormalan genetika yang menghasilkan kenaikan dramatis dalam produksi kolesterol.

Salah satu terapi yang dapat dilakukan untuk menurunkan kadar kolesterol dapat memanfaatkan bahan alam. Salah satu bahan alam yang dapat dimanfaatkan yaitu daun tin (*Ficus carica*). Dalam daun tin terkandung senyawa aktif yang mempunyai efek terapi sebagai penurun kadar kolesterol yaitu flavonoid. Flavonoid tergolong kelompok polifenol dengan aktivitas antioksidan kuat. Mekanisme antioksidan pada flavonoid bekerja dengan menurunkan kadar kolesterol total, *Low Density Lipoprotein* (LDL) serta meningkatkan HDL dengan menghambat *HMG CoA reductase*. Untuk lebih meningkatkan aktivitas antioksidan pada flavonoid dilakukan dengan fermentasi. Proses fermentasi akan dihasilkan fenolik bebas, sehingga semakin tinggi kadar fenolik yang dihasilkan maka akan semakin tinggi pula aktivitas antioksidannya (Bhanja, 2009 dalam Suhardini dan Zubaidah, 2016).

Salah satu proses fermentasi yang dapat dimanfaatkan yaitu dengan menggunakan kultur kombucha. Kultur *kombucha* merupakan sekumpulan bakteri dan khamir yang hidup bersama secara simbiotik membentuk matriks miselium seperti benang (Baggs, 2001 dalam Afifah, 2010). Kultur *kombucha* disebut SCOBY (*Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast*). Bakteri utama yang berasal dari genus *Acetobacter* yaitu *Acetobacter xylinum* dan komponen khamir dari genus *Saccharomyces* yaitu *Saccharomyces cerevisiae* (Wong, 2001 dalam Afifah, 2010).

Berdasarkan informasi diatas, mendorong peneliti untuk mengkaji lebih jauh mengenai pengujian aktivitas kombucha daun tin dari fermentasi kombucha sebagai penurun kadar kolesterol.

## **METODE PENELITIAN**

### **Alat dan Bahan**

Adapun alat yang digunakan antara lain : kandang hewan, timbangan analitik, timbangan hewan, hot plate, sonde, spuit, pipet tetes, peralatan gelas (Pyrex<sup>®</sup>), strip kolesterol (*Easy Touch Blood Cholesterol*<sup>®</sup>), dan alat pengukur

kadar kolesterol darah (*EasyTouch*<sup>®</sup>).

Bahan yang digunakan : mencit jantan putih galur BALB-C sebanyak 24 ekor, daun tin, lembaran kultur kombucha, telur puyuh, lemak sapi, minyak jelantah, pakan mencit standart A1 dan aquades.

### **Tahap Penelitian**

#### **Prosedur Pembuatan Minuman Kombucha Daun Tin**

Pembuatan minuman kombucha daun tin diawali dengan membuat seduhan daun tin dengan cara serbuk simplisia daun tin sebanyak 7 gram diseduh dengan air panas dengan suhu  $\pm 80^{\circ}\text{C}$  sampai tanda batas 1000 ml dalam panci *stainless steel* selama kurang lebih 10-15 menit. Dari hasil seduhan daun tin, kemudian dilakukan penyarian untuk memisahkan ampas daun tin. Terhadap larutan seduhan daun tin yang diperoleh ditambahkan gula pasir sebanyak 10% dari volume seduhan yaitu 100 gram, diaduk hingga larut dan dibiarkan hingga hangat atau suam-suam kuku (sekitar  $20-25^{\circ}\text{C}$ ). Kemudian jika suhu sudah turun, dipindahkan ke dalam stoples kaca. Setelah larutan suhunya menurun, diinokulasi dengan kultur

*kombucha*, dan ditutup kain kassa dan diikat karet atau tali. Dan dilakukan fermentasi pada suhu ruangan (23-27°C) selama kurang lebih 7-12 hari. Setelah proses pembuatan minuman kombucha daun tin maka dilakukan pengujian organoleptis, uji pH, identifikasi senyawa flavonoid pada minuman kombucha daun tin, dan pengujian kadar kolesterol pada mencit.

#### **Pakan Tinggi Kolesterol**

Pada penelitian ini hewan uji di aklimatisasi kemudian diinduksi dengan diberi pakan tinggi kolesterol berupa campuran 1 buah telur puyuh, 10 mL lemak sapi, dan 17 mL minyak jelantah. volume pemberian untuk makanan tinggi kolesterol ini adalah 2% dari bobot mencit.

#### **Perlakuan Pada Hewan Uji**

Hewan uji berupa mencit yang diperoleh dari peternak tikus, yang kemudian mencit di aklimatisasi terlebih dahulu selama 7 hari dengan diberikan pakan standart kemudian diukur kadar kolesterol total dengan alat *easy touch* untuk mengetahui kadar kolesterol awal.

Setelah 7 hari masa aklimatisasi mencit dikelompokkan menjadi 4 kelompok perlakuan yaitu

kelompok K- (aquades), P1 (kombucha daun tin sebanyak 0,6 mL/ 20 g BB mencit), P2 (kombucha daun tin sebanyak 0,7 mL/ 20 g BB mencit), dan P3 (kombucha daun tin sebanyak 0,9 mL/ 20 g BB mencit) tiap kelompok terdiri dari 6 ekor mencit.

Pada masing – masing kelompok diinduksi pakan tinggi kolesterol berupa campuran 1 buah telur puyuh, 10 mL lemak sapi, dan 17 mL minyak jelantah dengan volume pemberian untuk makanan tinggi kolesterol ini adalah 2% dari bobot mencit setiap hari dengan cara sonde per oral selama 14 hari dan diukur kadar kolesterol total.

Kemudian diberikan perlakuan pada hewan uji. Perlakuan ini diberikan sonde per oral selama 7 hari kemudian dicek kadar kolesterol dan dilakukan analisis data uji statistik.

#### **HASIL PENELITIAN**

Penelitian telah dilaksanakan pada bulan Februari sampai Juni 2018. Dari pembuatan minuman kombucha daun tin yang dibuat dari perbandingan serbuk simplisia dan air sebanyak 7 g : 1000 mL dengan menggunakan lembaran kombucha

seberat 158 gram, didapatkan hasil pengamatan organoleptis yang dapat dilihat dalam tabel 1.

**Tabel 1. Hasil Pengamatan Organoleptis Yoghurt**

Organoleptis	
<b>Tekstur</b>	Cair
<b>Warna</b>	Coklat muda
<b>Bau</b>	Khas Kombucha
<b>Rasa</b>	Asam khas Kombucha

Sedangkan untuk hasil pengamatan pH pada kombucha daun tin dengan lama waktu fermentasi 12 hari menghasilkan pH 3,08. Data hasil pengukuran tersebut diukur menggunakan pH meter.

Hasil dari identifikasi flavonoid dengan menggunakan pereaksi HCl pekat dan logam magnesium menghasilkan identifikasi yang dapat dilihat pada gambar 1 dan hasil disajikan dalam tabel 2.



**Gambar 1. Identifikasi senyawa flavonoid**

Keterangan:

- Hasil uji senyawa flavonoid pada simplisia daun tin
- Hasil uji senyawa flavonoid pada kombucha daun tin

**Tabel 2. Hasil Pengamatan Identifikasi Flavonoid**

Sampel	Senyawa Flavonoid	Warna
Seduhan Daun Tin	+	Kuning – kehijauan
Kombucha Daun Tin	+	Kuning – jingga

Pengujian kadar kolesterol pada mencit diperoleh dengan menggunakan alat *blood lancet Easy Touch*. Hasil pengukuran kolesterol pada mencit tersaji pada tabel 3. berikut.

**Tabel 3. Hasil Pengukuran Kadar Kolesterol Hewan Uji**

Perlakuan	Kadar Kolesterol (mg/dl)		Rata-Rata Selisih Penurunan (mg/dl)	Rata-Rata Prosentase Penurunan
	Awal	Akhir		
<b>K-</b>	135	134	1	0,74% <sup>a</sup>
<b>P1</b>	129,3	127,3	2	1,54% <sup>abc</sup>
<b>P2</b>	128,3	125	3,3	2,57% <sup>b</sup>
<b>P3</b>	137	133	4	2,91% <sup>bc</sup>

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada taraf 5%

Data dalam tabel tersebut diatas menunjukkan terlihat adanya penurunan kadar kolesterol total pada semua perlakuan P1, P2, dan P3 jika

dibandingkan dengan kelompok kontrol yang hanya diberi aquades. Dalam tabel terlihat jika penurunan tertinggi pada kelompok P3. Namun

penurunan kadar kolesterol tersebut cenderung kecil.

Data yang didapat dari hasil pengujian kolesterol, kemudian dianalisis menggunakan program SPSS. Hasil analisis menggunakan uji *one way ANOVA* menunjukkan bahwa nilai sig yang didapat sebesar 0,05. Nilai sig yang diperoleh menunjukkan hasil  $p < 0,05$  sehingga dapat diartikan bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima yaitu kombucha daun tin memiliki aktivitas sebagai penurun kadar kolesterol secara signifikan dalam darah terhadap mencit putih jantan. Hasil uji *one way ANOVA* tersebut dilanjutkan diuji menggunakan *PostHoc Test LSD*, dan hasilnya menunjukkan perbedaan signifikan antara kelompok kontrol terhadap kelompok P2 dan P3.

## **PEMBAHASAN**

Penelitian yang termasuk dalam jenis penelitian eksperimental ini dilakukan untuk mengetahui aktivitas kombucha daun tin dari fermentasi kombucha sebagai penurun kadar kolesterol. Penelitian ini diawali dengan pembuatan kombucha daun tin. Sesuai dengan hasil pengamatan organoleptis dari

tabel 1. Warna yang dihasilkan kombucha daun tin akan semakin pekat seiring dengan penggunaan daun tin yang semakin banyak. Akan tetapi warna kombucha daun tin semakin pudar seiring dengan lama fermentasi. Hal tersebut dikarenakan selama fermentasi, mikroba mendegradasi warna pada kombucha yang menyebabkan warna pada kombucha semakin memudar (Widyasari, 2016). Sejalan dengan penelitian (Pratiwi, dkk, 2011 dalam dalam Suhardini, 2016) bahwa seiring bertambahnya waktu fermentasi warna kombucha dari gelap berubah menjadi terang, ini terjadi akibat adanya kemampuan konsorsium mikroba melakukan pendegradasian warna. Aroma yang dihasilkan pada kombucha daun tin yang telah dibuat yaitu bau asam khas kombucha. Sesuai dengan penelitian dari (Wistiana, 2015 dalam Widyasari, 2016) bahwa semakin lama fermentasi aroma yang dihasilkan kombucha akan semakin meningkat. Hal tersebut disebabkan khamir dan bakteri melakukan metabolisme terhadap sukrosa dan menghasilkan sejenis asam. Aroma yang dihasilkan oleh kombucha

disebabkan karena adanya asam-asam organik. Menurut (pratama, dkk, 2015 dalam Suhardini, 2016) aroma asam pada kombucha disebabkan oleh adanya aktivitas bakteri dan khamir dalam metabolisme gula, hasilnya metabolisme berupa asam-asam organik seperti asam asetat, asam glukoronat, dan asam glukonat serta alkohol yang memberikan aroma yang khas. Pada rasa yang dihasilkan pada pembuatan kombucha daun tin yaitu asam khas kombucha. Menurut penelitian (Widyasari, 2016) semakin lama fermentasi pada kombucha maka 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 glukoronat dan asam glukonat.

Menurut (Naland, 2008) pH untuk kombucha berkisar antara 3 – 5,5. Nilai keasaman dalam larutan kombucha menurut penelitian (Hassmy, 2017) selama proses fermentasi khamir dan bakteri *Acetobacter Xylinum* yang terdapat di stater atau jamur kombucha melakukan metabolisme terhadap

sukrosa atau gula yang terdapat dalam larutan seduhan dan menghasilkan sejumlah asam-asam organik, tingginya kadar gula dalam larutan menyebabkan peningkatan aktivitas mikroorganisme dan asam organik. Sehingga semakin tinggi asam organik yang terdapat dalam kombucha maka total asam yang dihasilkan semakin tinggi.

Berdasarkan hasil yang disajikan pada tabel 2 identifikasi senyawa flavonoid menggunakan pereaksi HCl pekat dan logam magnesium, hal tersebut bertujuan untuk mereduksi inti benzopiron yang terdapat pada struktur flavonoid sehingga terjadi perubahan warna kuning, orange, dan merah (Harborne, 1987). Pada penelitian ini, menggambarkan bahwa adanya senyawa flavonoid pada simplisia daun tin dan kombucha daun tin yang ditandai dengan adanya perubahan warna kuning. Berdasarkan literatur (Djamil *et al.*, 2009), warna kuning-jingga pada larutan menunjukkan adanya senyawa flavonoid golongan flavon, auron atau khalkon.

Pengujian pada mencit untuk melihat penurunan kadar kolesterol diawali dengan pemberian induksi



diet tinggi lemak sesuai dengan penelitian sebelumnya (Azhari, 2017) yaitu dengan memberikan kombinasi antara lemak sapi, minyak jelantah dan telur puyuh. Perbandingan dari ketiga bahan tersebut yaitu 10 mL lemak sapi, 17 mL minyak jelantah dan 1 butir telur puyuh. Setelah mencit dinyatakan hiperkolesterol yaitu ditandai dengan nilai kadar kolesterol lebih dari 26 – 82,4 mg/dl maka dilanjutkan dengan pemberian kombucha berturut-turut untuk perlakuan 1, perlakuan 2, dan perlakuan 3 sebesar 0,6 mL/ 20 g BB, 0,7 mL/ 20 g BB, 0,9 mL/ 20 g BB.

Pengecekan kadar kolesterol dilakukan pada hari ke 0 pada masa setelah aklimatisasi, pada hari ke 23 setelah pemberian diet tinggi lemak, dan pada hari ke 31 setelah pemberian minuman kombucha daun tin. Pengecekan kadar kolesterol total dilakukan dengan menggunakan alat *easy Touch* GCU. Dari hasil pengukuran kadar kolesterol yang telah disajikan pada tabel 3 dan hasil analisa data yang telah dijabarkan menunjukkan bahwa kombucha daun tin memiliki aktivitas sebagai penurun kadar kolesterol secara

signifikan dalam darah terhadap mencit putih jantan.

Adanya aktivitas kombucha daun tin dalam menurunkan kadar kolesterol tersebut kemungkinan karena kandungan metabolit sekunder dalam daun tin yang diduga berperan sebagai penurun kadar kolesterol total yaitu flavonoid. Flavonoid menurunkan sintesis kolesterol dengan menghambat reduktase 3-hidroksi-3-metil-glutaryl (HMG)-CoA dan menghambat sekresi triasilgliserol (Casaschi, 2004 dalam Marpaung, 2015). Flavonoid juga memiliki banyak peran di dalam tubuh salah satunya sebagai antioksidan yaitu sebagai pereduksi LDL di dalam tubuh (Radhika, 2011 dalam Marpaung, 2015).

Penurunan kadar kolesterol yang cenderung kecil tersebut kemungkinannya dapat dipengaruhi karena kurangnya dosis daun tin yang digunakan dalam formula pembuatan minuman kombucha daun tin. Kemampuan formula kombucha daun tin dalam menurunkan kadar kolesterol tersebut cenderung kecil dan volume dari konsumsi per hari juga besar, sehingga untuk membantu terapi dalam penurunan

kadar kolesterol, dosis daun tin yang digunakan dalam formula pembuatan minuman kombucha daun tin ini perlu dilakukan reformulasi dengan penambahan dosis serbuk simplisia daun tin dan bentuk sediaan dapat lebih dipertingkatkan untuk meminimalisir jumlah konsumsi per harinya serta dapat lebih ditingkatkan waktu konsumsi yaitu lebih dari 7 hari dan secara rutin.

Selain itu induksi diet tinggi lemak juga dapat berpengaruh pada kondisi organ hati pada mencit. Hal tersebut kemungkinan dapat mempengaruhi penurunan kadar kolesterol mencit setelah pemberian perlakuan. Pernyataan tersebut dikemukakan oleh (Mambo, 2010 dalam Jayani, 2011) yaitu semakin lama perlakuan berupa induksi lemak yang diberikan maka sel hati akan semakin besar dan mengalami perubahan yaitu dengan terjadinya peningkatan diet tinggi lemak sehingga metabolisme lipoprotein dan sel lemak dalam tubuh meningkat, sehingga dapat berpengaruh pada proses metabolisme dalam tubuh hewan uji yang tidak berjalan dengan normal. Dengan demikian sel-sel hati akan

terdeposit sehingga mengalami perubahan seperti sel membesar dan inti sel hati akan tergeser ketepi akibat desakan dari lemak. Dengan adanya kerusakan pada hati maka metabolisme lemak akan terganggu pula sehingga proses penurunan kadar kolesterol juga tidak dapat maksimal dan membutuhkan waktu.

### **KESIMPULAN**

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kombucha daun tin memiliki aktivitas dalam terapi penurunan kadar kolesterol pada mencit.

### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Ucapan terimakasih dipersembahkan untuk Laboratorium Mikrobiologi Akademi Farmasi Putra Indonesia Malang dan Laboratorium Biomedik Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Malang yang telah menyediakan sarana dan prasarana untuk peneliti dalam melakukan penelitian.

### **DAFTAR RUJUKAN**

Afifah, Nurul. 2010. *Analisis Kondisi dan Potensi Lama Fermentasi Medium Kombucha (Teh, Kopi, Rosela) dalam Menghambat Pertumbuhan*

- Bakteri Patogen (Vibrio cholerae dan Bacillus cereus)*. Skripsi tidak diterbitkan. Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Azhari, B., Luliana, S., & Robiyanto, R. 2007. *Antihypercholesterolemic Activity Of Aqueous Extract Of Belimbing Wuluh (Averrhoa Bilimbi Linn.) On Hypercholesterolemic Modelling Wistar Male Rats*. *Majalah Obat Tradisional (Traditional Medicine Journal)*, 22(1), 57-62.
- Djamil, Ratna., Wiwi Winarti. 2014. *Identifikasi Senyawa Flavonoid Dalam Fase N-Butanol Dari Ekstrak Metanol Daun Mahkota Dewa Phaleria Macrocarpa (Scheff) Boerl.* Simposium PERHIPBA. Jakarta: Universitas Pancasila.
- Harborne, S.B, 1987. *Metode Fitokimia*. Bandung: ITB P: 21, 71,102-104.
- Hassmy, N. P. 2017. *Analisis Aktivitas Antioksidan Pada Teh Hijau Kombucha Berdasarkan Waktu Fermentasi Yang Optimal*. *Pharmacon*, 6(4).
- Jayani, D. P. 2011. *Pengaruh Perbedaan Lama Pemberian Diet Kolesterol Terhadap Perlemakan Hati (fatty liver) Pada Tikus Putih (rattus norvegicus)* Doctoral dissertation. Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Marpaung, M. P., Rusli, R., & Fitriani, V. Y. 2015. *Efek Penurunan Kadar Kolesterol Total Ekstrak Etanol Buah Oyong*. In *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*. (Vol. 1, pp. 147-154).
- Naland, dr. Henry. 2008. *Kombucha Teh dengan Seribu Khasiat*. Jakarta: PT Agro Media Pustaka.
- Suhardini, Prasis Nursyam, and Elok Zubaidah. 2016. *Studi Aktivitas Antioksidan Kombucha Dari Berbagai Jenis Daun Selama Fermentasi*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri: Universitas Brawijaya Malang*, Vol 4(1): 221-229.
- Widyasari, A. 2016. *Aktivitas Antioksidan Dan Organoleptik Kombucha Daun Kelor Dengan Lama Fermentasi Dan Konsentrasi Daun Kelor Yang Berbeda*. Skripsi. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.