

# **PENGARUH WAKTU TUNGGU TEH KOMBUCHA SETELAH PEMANASAN TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI**

**Ade Septian Aufizan, Akademi Farmasi Surabaya**

**Lailatus Sa'diyah, Akademi Farmasi Surabaya**

**Kinanti Ayu Puji Lestari, Akademi Farmasi Surabaya**

## **ABSTRAK**

Tingginya kadar radikal bebas dalam tubuh dapat memicu munculnya berbagai penyakit degeneratif. Oleh sebab itu, tubuh kita memerlukan suatu substansi penting, yakni antioksidan yang dapat membantu melindungi tubuh dari radikal bebas dan merendahkan dampak negatifnya. Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat reaksi oksidasi, dengan mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif. Sehingga, kerusakan sel dapat dihambat (Winarsih, 2007).

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh waktu tunggu terhadap jumlah bakteri setelah pemanasan menggunakan metode ALT. Metode yang digunakan yaitu pourplate dengan sampel yang digunakan untuk membuat teh hijau kombucha adalah teh hijau Sari Wangi diambil 5 kantong teh celup, 100gram gula dan air sebanyak 1 liter. Sebelum melakukan pengujian, pembuatan teh yang diberi kultur kombucha dan di fermentasikan selama 7 hari yang kemudian diberlakukan 2 perlakuan yaitu teh kombucha yang dipanaskan dengan suhu 45-50°C dan teh kombucha yang tidak menggunakan pemanasan. Setelah itu dilakukan plating/pengujian pada kedua sampel teh kombucha dan didapatkan hasil yang berbeda.

Pada hari ke 0 teh kombucha yang telah dipanaskan pada pengenceran  $10^{-1}$  yaitu  $4,66 \times 10^{-1}$  Cfu/ml. teh kombucha tanpa pemanasan memiliki hasil  $25,66 \times 10^{-1}$  Cfu/ml, pada pengenceran  $10^{-2}$  teh kombucha yang telah dipanaskan yaitu  $3 \times 10^{-2}$  Cfu/ml. Teh kombucha tanpa pemanasan yang memiliki hasil ALT  $20,33 \times 10^{-2}$  Cfu/ml dan pada pengenceran ke  $10^{-3}$  teh kombucha yang telah dipanaskan yaitu  $2 \times 10^{-3}$  Cfu/ml. Teh kombucha tanpa pemanasan yang memiliki hasil ALT didapatkan hasil  $17,33 \times 10^{-3}$  Cfu/ml.

Pada hari ke 3 Teh kombucha yang telah dipanaskan pada pengenceran  $10^{-1}$  yaitu  $7,33 \times 10^{-1}$  Cfu/ml. Teh kombucha tanpa pemanasan yang memiliki hasil ALT  $31,33 \times 10^{-1}$  Cfu/ml, pada pengenceran  $10^{-2}$  teh kombucha yang telah dipanaskan yaitu  $4,66 \times 10^{-2}$  Cfu/ml. Teh kombucha tanpa pemanasan yang memiliki hasil  $22,66 \times 10^{-2}$  Cfu/ml, pada pengenceran  $10^{-3}$  teh kombucha yang telah dipanaskan yaitu  $4 \times 10^{-3}$  Cfu/ml. Teh kombucha tanpa pemanasan yang memiliki hasil ALT  $23 \times 10^{-3}$  Cfu/ml.

Pada hari ke 7 pengenceran  $10^{-1}$  yaitu  $15,33 \times 10^{-1}$  Cfu/ml. Teh kombucha tanpa pemanasan yang memiliki hasil ALT  $65,66 \times 10^{-1}$  Cfu/ml, pada pengenceran  $10^{-2}$  teh kombucha yang telah dipanaskan yaitu  $11 \times 10^{-2}$  Cfu/ml. Teh kombucha tanpa pemanasan memiliki hasil ALT  $56 \times 10^{-2}$  Cfu/ml dan pada  $10^{-3}$  teh kombucha yang telah dipanaskan yaitu  $9,33 \times 10^{-3}$  Cfu/ml. Dibandingkan teh kombucha tanpa pemanasan yang memiliki hasil ALT  $46,66 \times 10^{-3}$  Cfu/ml.

Pada hari ke 12 pengenceran  $10^{-1}$  yaitu  $22 \times 10^{-1}$  Cfu/ml. Teh kombucha tanpa pemanasan yang memiliki hasil ALT  $59,33 \times 10^{-1}$  Cfu/ml, pada pengenceran  $10^{-2}$  teh kombucha yang telah dipanaskan yaitu  $13,66 \times 10^{-2}$  Cfu/ml. Teh kombucha tanpa pemanasan yang memiliki hasil ALT  $37,66 \times 10^{-2}$  Cfu/ml dan pada pengenceran  $10^{-3}$  teh kombucha yang telah dipanaskan yaitu  $14,33 \times 10^{-3}$  Cfu/ml teh kombucha tanpa pemanasan yang memiliki hasil ALT  $35,66 \times 10^{-3}$  Cfu/ml.

Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa lama waktu penyimpanan dan pemanasan teh kombucha hasil fermentasi berpengaruh terhadap pertumbuhan jumlah koloni bakteri dengan metode ALT

**Keywords** : teh kombucha, dipanaskan, fermentasi

### ABSTRACT

Kombucha tea as a traditional beverage product fermented by using SCOBY (Acetobacter xylinum and some types of yeast) and fermented for 7 days. The aim of this study is to know the influences of incubation time of heated kombucha. The method used is total plate count (TPC). The result of this study shows that the longer storage duration performed. The more high TPC number resulted.

They are 0 day kombucha tea that has been heated is  $4,66 \times 10^{-1}$  3 day kombucha tea has been heated is  $7,33 \times 10^{-1}$  7 day kombucha tea has been heated is  $15,33 \times 10^{-1}$  12 day kombucha tea has been heated is  $22 \times 10^{-1}$ .

**Keywords** : Kombucha tea, heated, fermented

### PENDAHULUAN

Tingginya kadar radikal bebas dalam tubuh dapat memicu munculnya berbagai penyakit degeneratif. Oleh sebab itu, tubuh kita memerlukan suatu substansi penting, yakni antioksidan yang dapat membantu melindungi tubuh dari radikal bebas dan merendahkan dampak negatifnya. Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat reaksi oksidasi, dengan mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif. Sehingga, kerusakan sel dapat dihambat (Winarsih, 2007). Sebagian besar penyakit diawali dengan adanya reaksi oksidasi yang berlebihan didalam tubuh, yang pada kondisi tertentu dapat berimplikasi pada berbagai penyakit dan kondisi degeneratif (Winarsi, 2007).

Minuman kombucha diduga berasal dari Cina sejak 221 sebelum masehi. Masyarakat di Cina sudah mengenal jenis teh fermentasi sejak sekitar 3000 tahun

yang lalu. Teh kombucha merupakan produk minuman tradisional hasil fermentasi larutan teh dan gula dengan menggunakan starter kultur kombucha (Naland, 2004). Kultur kombucha disebut dengan SCOBY atau *Symbiotic Colony of Bactery and Yeast*. Kombucha juga dikenal masyarakat Indonesia sebagai jamur teh, atau jamur dipo (Hidayat, 2006).

Pengolahan makanan dengan pemanasan dapat menginaktivasi enzim dan berbagai jenis mikroorganisme yang ada pada bahan pangan. Semakin lama waktu yang digunakan untuk pemanasan, energi yang dikeluarkan oleh media pengering semakin besar sehingga air yang teruapkan semakin banyak. Jika air yang teruapkan semakin banyak, maka tidak ada air yang digunakan oleh mikroba sebagai media untuk tumbuh, hal tersebut akan memperpanjang daya simpan suatu produk. (Sarastuti dan Sudarminto, 2015).

Kombucha telah digunakan untuk penyembuhan berbagai penyakit seperti kelelahan kronis, ketegangan saraf dan jiwa, penuaan kulit, pengerasan pembuluh darah masalah buang air dan menurunkan kadar kolesterol (Naland, 2004).

Metode Angka Lempeng Total adalah metode yang menunjukkan adanya mikroorganisme patogen atau non patogen menurut pengamatan secara visual atau dengan kaca pembesar pada media penanaman yang diperiksa, kemudian dihitung berdasarkan lempeng dasar untuk *standart test* terhadap bakteri (Maurer, 1973 dalam Windiarso, 2014).

Pemanasan sari buah dapat meningkatkan keawetan sari buah, karena panas dapat membunuh atau memusnahkan mikroba pembusuk dan inaktivasi enzim perusak, sehingga mutu produk lebih stabil selama penyimpanan. Sari buah yang diproses secara higienis, pHnya terkontrol (berkisar 3.5–4) dan mendapat pemanasan yang cukup biasanya dapat bertahan hingga 3 bulan pada suhu ruang. Penambahan bahan tambahan makanan diperlukan untuk menyempurnakan proses pengolahan, penampakan produk jadi dan daya awet. Untuk meningkatkan kestabilan pada produk minuman sari buah maka perlu ditambahkan zat aditif makanan. Dalam pembuatan minuman ringan diperlukan bahan penstabil seperti gum arab, dan CMC serta bahan pengawet seperti asam sitrat (Nugraha, 2001). Berdasarkan latar belakang diatas, maka perlu dilakukan penelitian uji deteksi bakteri pada teh hijau kombucha hasil fermentasi yang telah disterilkan

menggunakan metode ALT. Diharapkan uji deteksi cemaran teh hasil fermentasi untuk mengetahui batas layak konsumsi pasca pemanasan.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian eksperimental, penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Akademi Farmasi Surabaya, Jalan Ketintang Madya No. 81 Surabaya. Selama 3 bulan, pada bulan Maret hingga Juni 2018. Sampel yang digunakan adalah Teh Sariwangi yang dibuat menjadi teh kombucha. Teh kombucha tersebut kemudian difermentasikan dan dibagi menjadi 2 dipanaskan dan tidak dipanaskan yang kemudian dilakukan pengujian ALT dengan interval hari 0, 3, 7, 12 dan dilakukan pengulangan 3 kali.

## HASIL PENELITIAN dan PEMBAHASAN

Sampel yang digunakan pada penelitian ini yaitu teh hijau kombucha yang sudah di fermentasikan selama 7 hari, kemudian dibagi menjadi 2 kombucha A (kombucha yang tidak dipanaskan) dan kombucha B (kombucha yang sudah dipanaskan, yang selanjutnya disimpan dilakukan pengujian ALT pada kombucha di hari ke 0, 3, 7, 12 (Interval perhitungan 3, 4, 5 hari).

**Tabel**Data hasil ALT

Pengenceran	Dipanaskan				Tidak dipanaskan			
	Rata-rata ALT hari ke				Rata-rata ALT hari ke			
	0	3	7	12	0	3	7	12
1	$4,66 \times 10^{-1}$ Cfu/ML	$7,33 \times 10^{-1}$ Cfu/ML	$15,33 \times 10^{-1}$ Cfu/ML	$22 \times 10^{-1}$ Cfu/ML	$25,66 \times 10^{-1}$ Cfu/ML	$31,33 \times 10^{-1}$ Cfu/ML	$65,66 \times 10^{-1}$ Cfu/ML	$59,33 \times 10^{-1}$ Cfu/ML
2	$3 \times 10^{-2}$ Cfu/ML	$4,66 \times 10^{-2}$ Cfu/ML	$11 \times 10^{-2}$ Cfu/ML	$13,66 \times 10^{-2}$ Cfu/ML	$20,33 \times 10^{-2}$ Cfu/ML	$22,66 \times 10^{-2}$ Cfu/ML	$56 \times 10^{-2}$ Cfu/ML	$37,66 \times 10^{-2}$ Cfu/ML
3	$2 \times 10^{-3}$ Cfu/ML	$4 \times 10^{-3}$ Cfu/ML	$9,33 \times 10^{-3}$ Cfu/ML	$14,33 \times 10^{-3}$ Cfu/ML	$17,33 \times 10^{-3}$ Cfu/ML	$23 \times 10^{-3}$ Cfu/ML	$46,66 \times 10^{-3}$ Cfu/ML	$35,66 \times 10^{-3}$ Cfu/ML

Berdasarkan Tabel, menunjukkan bahwa teh kombucha hasil fermentasi yang dibagi menjadi 2 dipanaskan dan tidak dipanaskan memiliki hasil yang berbeda dalam interval waktu yang berbeda.

Pada hari ke 0 dilakukan pengujian pada kedua sampel teh kombucha. Teh kombucha yang telah dipanaskan pada pengenceran  $10^{-1}$  lebih rendah yaitu  $4,66 \times 10^{-1}$  Cfu/ml. Dibandingkan teh kombucha tanpa pemanasan yang memiliki

hasil ALT  $25,66 \times 10^{-1}$  Cfu/ml, pada pengenceran  $10^{-2}$  teh kombucha yang telah dipanaskan lebih rendah yaitu  $3 \times 10^{-2}$  Cfu/ml dibandingkan dengan teh kombucha tanpa pemanasan yang memiliki hasil ALT  $20,33 \times 10^{-2}$  Cfu/ml dan pada pengenceran ke  $10^{-3}$  teh kombucha yang telah dipanaskan lebih rendah yaitu  $2 \times 10^{-3}$  Cfu/ml dibandingkan dengan teh kombucha tanpa pemanasan yang memiliki hasil ALT didapatkan hasil  $17,33 \times 10^{-3}$  Cfu/ml.

Pada hari ke 3 dilakukan pengujian pada kedua sampel teh kombucha. Teh kombucha yang telah dipanaskan pada pengenceran  $10^{-1}$  lebih rendah yaitu  $7,33 \times 10^{-1}$  Cfu/ml dibandingkan dengan teh kombucha tanpa pemanasan yang memiliki hasil ALT  $31,33 \times 10^{-1}$  Cfu/ml, pada pengenceran  $10^{-2}$  teh kombucha yang telah dipanaskan lebih rendah yaitu  $4,66 \times 10^{-2}$  Cfu/ml dibandingkan dengan teh kombucha tanpa pemanasan yang memiliki hasil ALT  $22,66 \times 10^{-2}$  Cfu/ml, pada pengenceran  $10^{-3}$  teh kombucha yang telah dipanaskan lebih rendah yaitu  $4 \times 10^{-3}$  Cfu/ml dibandingkan dengan teh kombucha tanpa pemanasan yang memiliki hasil ALT  $23 \times 10^{-3}$  Cfu/ml.

Pada hari ke 7 dilakukan pengujian pada kedua sampel teh kombucha. Teh kombucha yang telah dipanaskan pada pengenceran  $10^{-1}$  lebih rendah yaitu  $15,33 \times 10^{-1}$  Cfu/ml dibandingkan dengan teh kombucha tanpa pemanasan yang memiliki hasil ALT  $65,66 \times 10^{-1}$  Cfu/ml, pada pengenceran  $10^{-2}$  teh kombucha yang telah dipanaskan lebih rendah yaitu  $11 \times 10^{-2}$  Cfu/ml dibandingkan dengan teh kombucha tanpa pemanasan yang memiliki hasil ALT  $56 \times 10^{-2}$  Cfu/ml dan pada  $10^{-3}$  teh kombucha yang telah dipanaskan lebih rendah yaitu  $9,33 \times 10^{-3}$  Cfu/ml dibandingkan dengan teh kombucha tanpa pemanasan yang memiliki hasil ALT  $46,66 \times 10^{-3}$  Cfu/ml.

Pada hari ke 12 dilakukan pengujian pada kedua sampel teh kombucha. Teh kombucha yang telah dipanaskan pada pengenceran  $10^{-1}$  lebih rendah yaitu  $22 \times 10^{-1}$  Cfu/ml dibandingkan teh kombucha tanpa pemanasan yang memiliki hasil ALT  $59,33 \times 10^{-1}$  Cfu/ml, pada pengenceran  $10^{-2}$  teh kombucha yang telah dipanaskan lebih rendah yaitu  $13,66 \times 10^{-2}$  Cfu/ml dibandingkan dengan teh kombucha tanpa pemanasan yang memiliki hasil ALT  $37,66 \times 10^{-2}$  Cfu/ml dan pada pengenceran  $10^{-3}$  teh kombucha yang telah dipanaskan lebih rendah yaitu  $14,33 \times 10^{-3}$  Cfu/ml

dibandingkan dengan teh kombucha tanpa pemanasan yang memiliki hasil ALT  $35,66 \times 10^{-3}$  Cfu/ml.

Berdasarkan uraian data di atas menunjukkan bahwa teh kombucha yang dipanaskan memiliki nilai ALT lebih rendah jika dibandingkan dengan teh kombucha yang tidak dipanaskan. Hal ini menunjukkan bahwa pemanasan 45-50°C dapat menghambat pertumbuhan mikroba yang ada di dalam teh kombucha.

Pemanasan dilakukan untuk menghambat/ membunuh bakteri yang terkandung dalam teh kombucha. Pemilihan batas suhu pemanasan 45-50°C berdasarkan sifat dari khamir *Scooby* dan senyawa organik yang terbentuk setelah fermentasi. Pemanasan teh kombucha pada suhu 45-50°C selama 5 menit dilakukan agar pertumbuhan bakteri perfermentasi terhambat. Bakteri *Acetobacterxylinum*, *Acetobacter ketogenum*, *Torula sp*, *Brettanomyces*, *Phicia fermentans* dan khamir *Saccharomyces cereviseae*. Bakteri golongan *Acetobacter xylinum* merupakan bakteri asam asetat yang mempunyai sifat obligat aerob gram negatif merupakan bakteri yang hanya bisa tumbuh bila oksigen tersedia. Suhu optimal pertumbuhan *Acetobacterxylinum*, *Acetobacter ketogenum*, *Torula sp*, *Brettanomyces*, *Phicia fermentans* 25-30°C. (Pratiwi, 2008). Khamir *Saccharomyces cereviseae* mempunyai sifat fakultatif anaerob. Suhu optimum pertumbuhan 30°C (Pratiwi, 2008). Oleh karena itu pemilihan suhu pemanasan 45-50°C dipastikan dapat menghambat pertumbuhan bakteri.

Ditinjau dari sifat asam organik yang terbentuk setelah fermentasi yaitu asam folat, asam glukoronat, asam asetat, asam hyaluronic, asam laktat, acetaminophen dan asam amino esensial memiliki daya tahan sampai dengan pemanasan suhu 55-65°C. Jadi dengan suhu pemanasan 45-50°C tidak akan merusak kandungan asam organik Wistiana dan Zubaidah (2015).

Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan bakteri adalah faktor zat gizi, keasaman makanan (PH), suhu, waktu, ketersediaan oksigen, dan kelembaban.

#### 1. Faktor Gizi

Menurut Wistiana dan Zubaidah (2015) Semua bentuk kehidupan mempunyai persamaan dalam hal persyaratan nutrisi berupa zat-zat kimiawi yang diperlukan untuk pertumbuhan dan aktivitas lainnya. Nutrisi bagi pertumbuhan bakteri,

seperti halnya nutrisi untuk organisme lain mempunyai kebutuhan akan sumber nutrisi, yaitu:

- a. Bakteri membutuhkan sumber energi yang berasal dari energi cahaya (fototrof) dan senyawa kimia (kemotrof).
- b. Bakteri membutuhkan sumber karbon berupa karbon anorganik (karbon dioksida) dan karbon organik (seperti karbohidrat).
- c. Bakteri membutuhkan sumber nitrogen dalam bentuk garam nitrogen anorganik (seperti kalium nitrat) dan nitrogen organik (berupa protein dan asam amino).

## 2. PH

PH medium biakan juga mempengaruhi kecepatan pertumbuhan, untuk pertumbuhan bakteri juga terdapat rentang pH dan pH optimal. Pada bakteri patogen pH optimalnya 7,2 – 7,6. Meskipun medium pada awalnya dikondisikan dengan pH yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tetapi, secara bertahap besarnya pertumbuhan akan dibatasi oleh produk metabolit yang dihasilkan mikroorganisme tersebut Wistiana dan Zubaidah (2015).

Bakteri memiliki mekanisme yang sangat efektif untuk memelihara kontrol regulasi pH sitoplasmanya (pHi). Pada sejumlah bakteri, pH berbeda dengan 0,1 unit per perubahan pH pada pH eksternal. Hal ini disebabkan kontrol aktivitas sistem transpor ion yang mempermudah masuknya proton. Berbagai macam sistem yang mencerminkan luas rentang nilai pHi diperlihatkan oleh berbagai bakteri. Asidofil memiliki nilai rentang pHi 6,5 – 7,0; neutrofil memiliki nilai rentang pHi 7,5 – 8,0, dan alkalofil memiliki nilai rentang pHi 8,4 – 9,0. Mikroorganisme fermentatif memperlihatkan rentang nilai pHi yang lebih tinggi dibandingkan dengan mikroorganisme yang menggunakan jalur respirasi. Pada mikroorganisme fermentatif, produksi produk fermentatif yang bersifat asam dan akumulasinya mengakibatkan gangguan keseimbangan pH dan pembatasan pertumbuhan. Sejumlah mikroorganisme meningkatkan mekanisme kompensasi untuk mencegah efek toksik dari akumulasi produk yang bersifat asam dan berkonsentrasi tinggi tersebut Wistiana dan Zubaidah (2015).

## 3. Suhu

Setiap bakteri memiliki temperatur optimal dimana mereka dapat tumbuh sangat cepat dan memiliki rentang temperatur dimana mereka dapat tumbuh. Pembelahan sel sangat sensitif terhadap efek kerusakan yang disebabkan temperatur; betuk yang besar dan aneh dapat diamati pada pertumbuhan kultur pada temperatur yang lebih tinggi dari temperatur yang mendukung tingkat pertumbuhan yang sangat cepat Wistiana dan Zubaidah (2015).

Menurut Wistiana dan Zubaidah (2015) Berdasarkan rentang temperatur dimana dapat terjadi pertumbuhan, bakteri dikelompokkan menjadi tiga:

1. Psikrofilik, -5oC sampai 30oC, optimum pada 10-20oC;
2. Mesofilik, 10-45oC, optimum pada 20-40oC;
3. Termofilik, 25-80oC, optimum pada 50-60oC.

Temperatur optimal biasanya mencerminkan lingkungan normal mikroorganisme. Jadi, bakteri patogen pada manusia biasanya tumbuh baik pada temperatur 37oC.

Menurut Fardiaz S,(1992) Suhu di mana suatu makanan disimpan sangat besar pengaruhnya terhadap jenis jasad renik yang dapat tumbuh serta kecepatan pertumbuhannya. Beberapa ketentuan mengenai pengaruh suhu terhadap kecepatan pertumbuhan sel, yaitu;

1. Pertumbuhan jasad renik terjadi pada suhu dengan kisaran kira-kira 30°C.
2. Kecepatan pertumbuhan jasad renik meningkat lambat dengan naiknya suhu sampai mencapai kecepatan pertumbuhan maksimum.
3. Di atas suhu maksimum, kecepatan pertumbuhan menurun dengan cepat dengan naiknya suhu.

Gula (glukosa dan sukrosa) merupakan sumber utama proses fermentasi bakteri dan yeast dalam scoby. Selama fermentasi *acetobacter xylinum* akan mensintesa gula menjadi selulosa yang diinginkan untuk membentuknya asam asetat sehingga akan menurunkan sampai pH 3,0-2,0 dan membuat rasa asam pada kombucha. Bakteri *acetobacter* membentuk asam dari glukosa dan kemudian mengoksidasi asam asetat menjadi CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O. Sifat khas dari *acetobacter* ini adalah membentuk lapisan tebal pada permukaan substrat teroksidasi yang tersusun atas komponen selulosa. Selama proses fermentasi dalam air teh manis, khamir mengurai gula menjadi gas O<sub>2</sub> dan asam-asam organik serta komponen lain yang dapat memberikan cita rasa khas (Naland, 2004).



Menurut penelitian yang dilakukan oleh Wistiana dan Zubaidah (2015) peningkatan jumlah mikroba dipengaruhi oleh nutrisi yang digunakan oleh mikroba untuk berkembang biak yaitu gula hal itu terbukti dengan adanya kenaikan angka ALT. Pada hari ke 12 bakteri mengalami penurunan jumlah ALT dikarenakan aktivitas bakteri dan khamir dalam memetabolisme gula menjadi alkohol, namun juga adanya aktivitas *acetobacter* sehingga sumber makanan berkurang jadi pertumbuhan terhambat. Disamping itu juga adanya aktivitas *acetobacter xylinum* yang mensintesa selulosa sehingga kemungkinan sumber glukosa telah habis terpakai dihari ke 12.

## **SIMPULAN**

Dari data hasil penelitian yang dilakukan, Lama waktu penyimpanan teh kombucha hasil fermentasi terpengaruh terhadap pertumbuhan jumlah koloni bakteri dengan metode ALT.

## **RUJUKAN**

- Hidayat, N. M. (2006). **Mikrobiologi Industri**. Yogyakarta: Andi.
- Mawar Sarastuti, Sudarminto Setyo Yuwono. (2015). Pengaruh Pengovenan dan Pemanasan Terhadap Sifat-Sifat. **Skripsi**. Universitas Brawijaya Malang.
- Naland, Henry. (2004). **Kombucha: Teh Ajaib Pencegah & Penyembuh Aneka Penyakit**. Jakarta: Agro Media Pustaka.
- Naland, Henry. (2008). **Kombucha: Teh Dengan Seribu Khasiat (ed. Revisi)**. Jakarta: Agro Media Pustaka.
- Nugraha. (2001). **Skripsi Pengaruh Konsentrasi Sukrosa dan Konsentrasi Bahan Penstabil Terhadap Karakteristik Mikroenkapsulasi Campedak**. Jakarta. Fakultas Teknik
- Pratiwi, Sylvia. (2008). **Mikrobiologi Farmasi**. Jakarta: Erlangga.
- Radji, Maksum. (2010). **Buku Ajar Mikrobiologi : Panduan Mahasiswa Farmasi dan Kedokteran**. Jakarta: ECG.

- Rukmana, H. Rahmat dan H. Hendri Yudirachman. (2015). **Untung Selangit drai Agribisnis Teh**. Yogyakarta: Lily Publisher.
- Waluyo, lud. (2008). **Teknik Metode Dasar Mikrobiologi**. Malang: UMM Press.
- Winarsi, H. (2007). **Antioksidan Alami dan Radikal Bebas, Potensi dan Aplikasinya Dalam Kesehatan**. yogyakarta: Kanisius.
- Windiarto, M. (2014). Uji deteksi pencemar pada petis udang kemasan di Pasar Pucang Anom Surabaya dengan metode Angka Lempeng Total. **Karya Tulis Ilmiah**. Akademi Farmasi Surabaya.
- Wistiana Duwi dan Zubaidah Elok (2015). **Karakteristik Kimiawi Dan Mikrobiologis Kombucha Dari Berbagai Daun Tinggi Fenol Selama Fermentasi**. Teknologi Hasil Pertanian, FTP Universitas Brawijaya Malang.