

**STUDI PENGARUH LAMA FERMENTASI DAN JENIS  
GULA TERHADAP KARAKTERISTIK KIMIA DAN  
ANTIMIKROBA PADA MINUMAN KOMBUCHA  
ROSELLA, DAUN JATI BELANDA, DAN DAUN KELOR**

---

*STUDY OF EFFECT OF FERMENTATION TIME AND  
SUGAR ON CHARACTERISTICS OF CHEMICAL AND  
ANTIMICROBIAL ON KOMBUCHA DRINKS FROM  
ROSELLE, JATI BELANDA LEAVES, AND MORINGA LEAF*

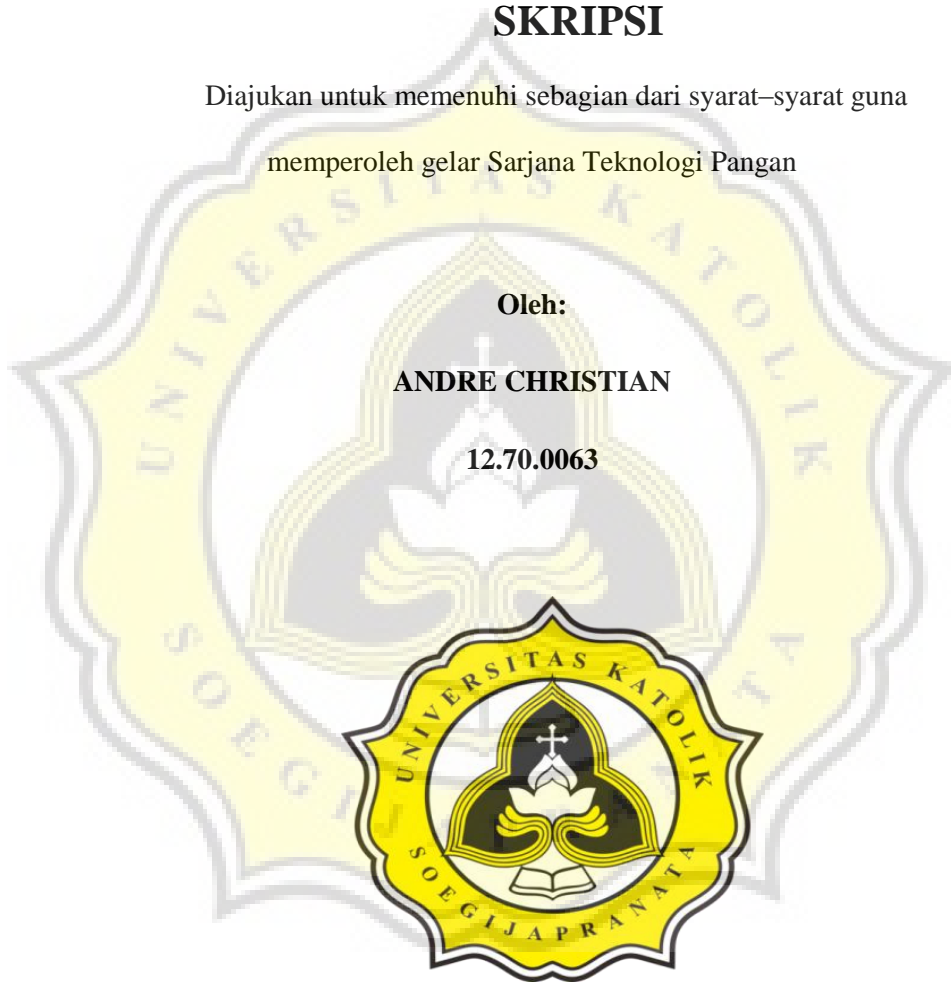
**SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi sebagian dari syarat-syarat guna  
memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pangan

Oleh:

**ANDRE CHRISTIAN**

12.70.0063



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA  
SEMARANG  
2016**

**STUDI PENGARUH LAMA FERMENTASI DAN JENIS GULA  
TERHADAP KARAKTERISTIK KIMIA DAN ANTIMIKROBA  
PADA MINUMAN KOMBUCHA ROSELLA, DAUN JATI  
BELANDA, DAN DAUN KELOR**

**STUDY OF EFFECT OF FERMENTATION TIME AND SUGAR  
ON CHARACTERISTICS OF CHEMICAL AND  
ANTIMICROBIAL ON KOMBUCHA DRINKS FROM ROSELLE,  
JATI BELANDA LEAVES, AND MORINGA LEAF**

Oleh:

ANDRE CHRISTIAN

12.70.0063

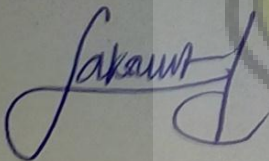
Program Studi : Teknologi Pangan

Skripsi ini telah disetujui dan dipertahankan  
di hadapan sidang penguji pada tanggal 17 Oktober 2016

Semarang, 24 Oktober 2016

Fakultas Teknologi Pangan  
Universitas Katolik Soegijapranata

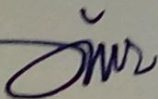
Pembimbing I



Dra. Laksmi Hartayanie, MP

Dekan  
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA  
Dr. Kristina Ananingsih. ST, M.Sc

Pembimbing II



Ivone Elizabeth Fernandez, S.Si, M.Sc

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi berjudul **“STUDI PENGARUH LAMA FERMENTASI DAN JENIS GULA TERHADAP KARAKTERISTIK KIMIA DAN ANTIMIKROBA PADA MINUMAN KOMBUCHA ROSELLA, DAUN JATI, DAN DAUN KELOR”** ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang tertulis diacu naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari ternyata terbukti bahwa skripsi ini sebagian atau seluruhnya merupakan hasil plagiasi, maka saya rela untuk dibatalkan dengan segala akibat hukumnya sesuai dengan peraturan yang berlaku pada Universitas Katolik Soegijapranata dan/atau peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Semarang, 24 Oktober 2016

Andre Christian

12.70.0063



## RINGKASAN

Teh kombucha merupakan minuman kesehatan tradisional dari teh hitam yang difermentasi oleh *Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast/Scoby*. Tumbuhan herbal seperti rosella, daun jati belanda, dan daun kelor memiliki nilai fungsional bagi tubuh, sehingga terdapat peluang untuk dikembangkan sebagai substrat media fermentasi kombucha. Dalam penelitian ini dilakukan penambahan tiga variasi jenis gula yang berbeda yaitu sukrosa, fruktosa, dan glukosa untuk dapat membandingkan jenis gula yang paling efektif dalam proses fermentasi minuman kombucha. Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh lama waktu fermentasi dan perbedaan jenis gula terhadap karakteristik kimia dan aktivitas antimikroba pada sampel minuman kombucha. Parameter yang diamati meliputi pH, total asam, kadar alkohol, aktivitas antioksidan, dan aktivitas antimikroba terhadap bakteri gram positif dan bakteri gram negatif. Peningkatan total asam selama fermentasi menyebabkan penurunan pH antara 2-3. Kadar alkohol meningkat hingga  $\pm 2\%$  pada hari ketiga, namun mengalami penurunan pada hari berikutnya. Aktivitas antioksidan pada media rosella dan teh yang ditambahkan fruktosa maupun sukrosa relatif stabil selama waktu inkubasi. Jenis gula fruktosa memberikan pengaruh terbaik dalam menghasilkan aktivitas antimikroba pada semua jenis media kombucha. Aktivitas antimikroba terhadap bakteri gram negatif yang terbaik dengan fruktosa pada media teh inkubasi hari ke-9 sebesar 620.15-820.32 mm<sup>2</sup>/ml, pada rosella inkubasi hari ke-10 sebesar 847.80-977.32 mm<sup>2</sup>/ml, daun jati inkubasi hari ke-10 sebesar 947.92-1123.33 mm<sup>2</sup>/ml, daun kelor inkubasi hari ke-9 sebesar 788.92-804.62 mm<sup>2</sup>/ml. Aktivitas antimikroba terhadap bakteri gram positif yang terbaik dengan fruktosa pada teh inkubasi hari ke-9 sebesar 726.12-1004.80 mm<sup>2</sup>/ml, sampel rosella pada hari ke-10 sebesar 349.32-396.42 mm<sup>2</sup>/ml, sampel daun jati pada hari ke-8 sebesar 671.17-867.42 mm<sup>2</sup>/ml, daun kelor pada hari ke-10 sebesar 516.53-588.75 mm<sup>2</sup>/ml. Lama waktu fermentasi minuman kombucha mempengaruhi zona bening yang terbentuk. Waktu ideal fermentasi untuk menghasilkan antimikroba terbaik pada hari ke-9 dan ke-10.

**Kata Kunci:** Kombucha, Rosella, Daun Jati Belanda, Daun Kelor, Aktivitas Antioksidan, Aktivitas Antimikroba.

## SUMMARY

*Kombucha tea is a traditional-healthy drink from black tea which fermented by Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast/Scoby. The herbs such as roselle, jati belanda leaves, and moringa leaf has a functional value to the body, so there are opportunities to be developed as media substrate of kombucha. In this research, the additional of three different kinds of sugar, sucrose, fructose, and glucose are to compare the most effective type of sugar in the fermentation process of kombucha drinks. The purpose of this research is to learn the effect of the duration of fermentation and the different kinds of sugar toward chemical characteristics and antimicrobial activities in the samples of kombucha drink. The parameters that observed covering pH, titrated acid total, alcohol content, antioxidant activity and antimicrobial activity to the positive gram bacteria and the negative gram bacteria. The increasing of titrated acid total during the fermentation process causes a decrease of pH between 2-3. The alcohol content increases up to  $\pm 2\%$  on the 3<sup>rd</sup> day, but it decreases in the next day. The activity of the antioxidant in the sample of roselle and tea that added fructose and sucrose is stable in the incubation process. The kind of fructose sugar gives best effect in producing antimicrobial activity in all kind of kombucha samples. The antimicrobial activity for negative gram bacteria which produce the best result is by using fructose in the sample of tea in the incubation 9<sup>th</sup> day about 620.15-820.32 mm<sup>2</sup>/ml, in the roselle the 10<sup>th</sup> day of incubation process is about 847.80-977.32 mm<sup>2</sup>/ml, the jati belanda leaves in the 10<sup>th</sup> day is about 947.92-1123.33 mm<sup>2</sup>/ml, the moringa leaf in the 9<sup>th</sup> day is about 788.92-804.62 mm<sup>2</sup>/ml. The antimicrobial activity for positive gram bacteria which the best is fructose in the tea on the 9<sup>th</sup> day that is about 726.12-1004.80 mm<sup>2</sup>/ml, the sample of roselle on the 10<sup>th</sup> day is about 349.32-396.42 mm<sup>2</sup>/ml, the sample of the jati belanda leaves on the 8<sup>th</sup> day is about 671.17-867.42 mm<sup>2</sup>/ml, and on the sample of moringa leaf on the 10<sup>th</sup> day is about 516.53-588.75 mm<sup>2</sup>/ml. The duration of the fermentation process on the kombucha-healthy drink influences clear zone which build. The ideal time of fermentation to produce the best antimicrobial is on the 9<sup>th</sup> and 10<sup>th</sup> day.*

**Keywords:** *Kombucha, Roselle, Jati belanda leaves, Moringa leaf, Antioxidant activity, Antimicrobial activity.*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus oleh kasih anugerah, penyertaan dan kekuatannya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Skripsi yang berjudul “Studi Pengaruh Lama Fermentasi dan Jenis Gula Terhadap Karakteristik Kimia dan Antimikroba Pada Minuman Kombucha Rosella, Daun Jati Belanda dan Daun Kelor” mencapai garis akhir dengan baik. Laporan Skripsi ini ditulis untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pangan di Fakultas Teknologi Pertanian, UNIKA Soegijapranata Semarang. Penelitian skripsi ini merupakan penelitian yang didanai melalui Program Kreativitas Mahasiswa-Penelitian (PKM-P) yang diselenggarakan oleh DIKTI berdasarkan pada surat pengumuman bernomor 888/E3.3/PM/2016.

Kelancaran dan keberhasilan proses pelaksanaan dan penyusunan skripsi ini tentunya tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. V. Kristina Ananingsih, ST, Msc. sebagai Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.
2. Ibu Dra. Laksmi Hartayanie, MP, sebagai dosen pembimbing I yang telah menyediakan waktu untuk memberikan bimbingan, saran, semangat dan senantiasa berkenan untuk berbagi pengetahuan kepada penulis.
3. Ibu Ivone Elizabeth Fernandez, S.Si, M.Sc. selaku dosen pembimbing II yang telah menyediakan waktu untuk memberikan bimbingan, saran, semangat dan senantiasa berkenan untuk berbagi pengetahuan kepada penulis.
4. Dikti selaku pihak yang telah membantu mendanai penelitian skripsi penulis melalui Program Kreativitas Mahasiswa-Penelitian (PKM-P).
5. Papa, Mama, Cicik Kezia Yessica Christina, dan keluarga besar yang selalu memberi dukungan, semangat, dan doa kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan laporan ini.
6. Kepada keluarga besar Kho Lan yang telah membantu mendukung biaya kuliah Penulis selama ini.

7. Mas Pri, Mas Soleh, Mas Lylyk, dan Mbak Agatha selaku laboran Fakultas Teknologi Pertanian Unika Soegijapranata, atas bimbingan dan bantuannya selama penelitian.
8. Seluruh Dosen dan Staf Karyawan Fakultas Teknologi Pertanian yang telah membantu dan memberi dukungan semangat kepada Penulis dalam pelaksanaan penelitian di laboratorium maupun dalam penyusunan skripsi.
9. Staf Tata Usaha Fakultas Teknologi Pertanian, Program Studi Teknologi Pangan yang telah memberikan kemudahan dan kelancaran administrasi.
10. Teman-teman di Komunitas Sel MK *Victory*, *JoelArmies2111*, *Revival Meeting*, dan *History Makers* yang memberikan didikan, semangat, dukungan spiritual dan perhatiannya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi hingga garis akhir.
11. Agus, Denny, Soma, Robby, Ko Niel, Ko Ary, Gisel, Elizabeth dan kepada seorang yang terkasih MJV yang telah memberikan semangat, masukan, kekuatan, dukungan doa, serta telah memberikan warna selama ini.
12. Teman-teman seperjuangan skripsi: Rosa, Ira, Livia, Cecil, Anas, Ega, Lely dan lainnya yang selalu memberikan bantuan, semangat, dukungan, dan motivasi bagi penulis selama melakukan penelitian.
13. Seluruh pihak yang telah membantu penulis selama masa kuliah dan skripsi yang tidak dapat Penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa penulisan dan penyusunan laporan skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, Penulis memohon maaf apabila laporan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. Untuk itu, Penulis sangat mengharapkan berbagai saran dan kritik dari para pembaca. Penulis berharap agar laporan skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca. Terima kasih.

Semarang, 24 Oktober 2016

Penulis

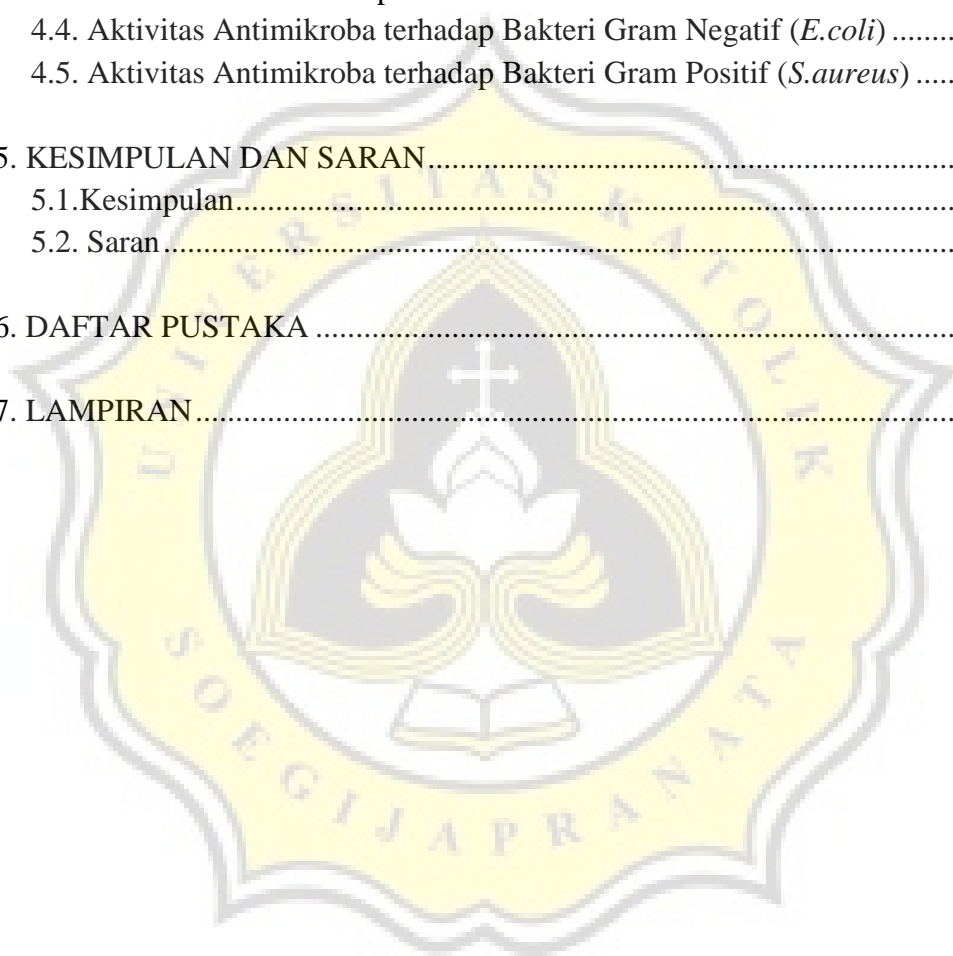
Andre Christian

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
RINGKASAN .....	iii
<i>SUMMARY</i> .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
1. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tinjauan Pustaka .....	2
1.2.1. Teh Kombucha.....	2
1.2.2. Antioksidan .....	4
1.2.3. Aktivitas Antimikroba.....	4
1.2.4. Rosella.....	5
1.2.5. Daun Jati Belanda .....	5
1.2.6. Daun Kelor .....	6
1.2.7. Gula (Sukrosa, Glukosa, dan Fruktosa) .....	7
1.3. Tujuan Penelitian.....	8
2. MATERI DAN METODE .....	9
2.1. Materi .....	9
2.1.1. Alat.....	9
2.1.2. Bahan.....	9
2.2. Metode.....	9
2.2.1. Pembuatan Media Kombucha .....	9
2.2.2. Proses Fermentasi Kombucha .....	10
2.2.3. Uji pH Kombucha .....	10
2.2.4. Penentuan Total Asam selama Fermentasi .....	11
2.2.5. Pengujian Kadar Alkohol.....	11
2.2.6. Uji Aktivitas Antimikroba .....	11
2.2.7. Uji Aktivitas Antioksidan .....	12
a. Pembuatan Larutan DPPH.....	12
b. Analisa Aktivitas Antioksidan.....	12
2.3. Analisa Data .....	12
3. HASIL PENGAMATAN .....	15
3.1. Perubahan pH Minuman Kombucha Selama Waktu Inkubasi .....	15
3.2. Perubahan Kadar Alkohol Minuman Kombucha Selama Inkubasi.....	16



3.3. Total Asam Minuman Kombucha Selama Waktu Inkubasi.....	17
3.4. Aktivitas Antioksidan pada Minuman Kombucha Selama Inkubasi.....	18
3.5. Aktivitas Antimikroba terhadap Bakteri Gram Negatif ( <i>E.coli</i> ) .....	18
3.6. Aktivitas Antimikroba terhadap Bakteri Gram Positif ( <i>S.aureus</i> ) .....	26
3.7. Analisa Hubungan antar Pengujian .....	33
4. PEMBAHASAN .....	35
4.1. Pembentukan Asam pada Minuman Kombucha Selama Inkubasi.....	35
4.2. Perubahan Kadar Alkohol Minuman Kombucha Selama Inkubasi.....	37
4.3. Aktivitas Antioksidan pada Minuman Kombucha Selama Inkubasi.....	39
4.4. Aktivitas Antimikroba terhadap Bakteri Gram Negatif ( <i>E.coli</i> ) .....	41
4.5. Aktivitas Antimikroba terhadap Bakteri Gram Positif ( <i>S.aureus</i> ) .....	44
5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	46
5.1. Kesimpulan.....	46
5.2. Saran.....	46
6. DAFTAR PUSTAKA .....	47
7. LAMPIRAN.....	51



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Media Fermentasi Kombucha .....	10
Gambar 2. Diagram Alir Rancangan Penelitian Fermentasi Kombucha.....	13
Gambar 3. Perubahan pH Minuman Kombucha Selama Waktu Inkubasi.....	15
Gambar 4. Pengaruh Sumber Karbon Terhadap Minuman Kombucha Pada Teh Selama Fermentasi terhadap Bakteri Gram Negatif ( <i>E.coli</i> ).....	19
Gambar 5. Pengaruh Sumber Karbon Terhadap Minuman Kombucha Pada Rosella Selama Fermentasi terhadap Bakteri Gram Negatif ( <i>E.coli</i> ) ....	19
Gambar 6. Pengaruh Sumber Karbon Terhadap Minuman Kombucha Pada Daun Jati Selama Fermentasi terhadap Bakteri Gram Negatif ( <i>E.coli</i> ).....	20
Gambar 7. Pengaruh Sumber Karbon Terhadap Minuman Kombucha pada Daun Kelor Selama Fermentasi terhadap Bakteri Gram Negatif ( <i>E.coli</i> ) .....	21
Gambar 8. Pengaruh Jenis Media Minuman Kombucha dengan Sumber Karbon Sukrosa Selama Fermentasi terhadap Aktivitas Antimikroba Bakteri Gram Negatif ( <i>E.coli</i> ).....	21
Gambar 9. Pengaruh Jenis Media Minuman Kombucha dengan Sumber Karbon Fruktosa Selama Fermentasi terhadap Aktivitas Antimikroba Bakteri Gram Negatif ( <i>E.coli</i> ).....	22
Gambar 10. Pengaruh Jenis Media Minuman Kombucha dengan Sumber Karbon Glukosa Selama Fermentasi terhadap Aktivitas Antimikroba Bakteri Gram Negatif ( <i>E.coli</i> ).....	23
Gambar 11. Zona bening sampel fermentasi teh + fruktosa inkubasi hari ke-9 terhadap Bakteri gram negatif ( <i>E.coli</i> ) .....	23
Gambar 12. Zona bening pada sampel fermentasi daun kelor + fruktosa inkubasi hari ke-9 terhadap Bakteri gram negatif ( <i>E.coli</i> ) .....	24
Gambar 13. Zona bening pada sampel fermentasi Daun jati + fruktosa inkubasi hari ke-10 terhadap Bakteri gram negatif ( <i>E.coli</i> ) .....	24
Gambar 14. Zona bening pada sampel fermentasi rosella + fruktosa inkubasi hari ke-10 terhadap Bakteri gram negatif ( <i>E.coli</i> ).....	24
Gambar 15. Pengaruh Sumber Karbon Terhadap Minuman Kombucha Pada Teh Selama Fermentasi terhadap Bakteri Gram Positif ( <i>S. aureus</i> )....	26
Gambar 16. Pengaruh Sumber Karbon Terhadap Minuman Kombucha	

Pada Rosella Selama Fermentasi terhadap Bakteri Gram Positif ( <i>S. aureus</i> ) .....	26
Gambar 17. Pengaruh Sumber Karbon Terhadap Minuman Kombucha Pada Daun Jati Selama Fermentasi terhadap Bakteri Gram Positif( <i>S. aureus</i> ) .....	27
Gambar 18. Pengaruh Sumber Karbon Terhadap Minuman Kombucha pada Daun Kelor Selama Fermentasi terhadap Bakteri Gram Positif ( <i>S. aureus</i> ) .....	28
Gambar 19. Pengaruh Jenis Media Minuman Kombucha dengan Sumber Karbon Sukrosa Selama Fermentasi terhadap Aktivitas Antimikroba Bakteri Gram Positif ( <i>S. aureus</i> ) .....	28
Gambar 20. Pengaruh Jenis Media Minuman Kombucha dengan Sumber Karbon Fruktosa Selama Fermentasi terhadap Aktivitas Antimikroba Bakteri Gram Positif ( <i>S. aureus</i> ) .....	29
Gambar 21. Pengaruh Jenis Media Minuman Kombucha dengan Sumber Karbon Glukosa Selama Fermentasi terhadap Aktivitas Antimikroba Bakteri Gram Positif ( <i>S. aureus</i> ) .....	30
Gambar 22. Zona bening pada sampel fermentasi daun jati + sukrosa inkubasi hari ke-10 terhadap Bakteri gram positif ( <i>S.aureus</i> ) .....	30
Gambar 23. Zona bening pada sampel fermentasi daun jati + fruktosa inkubasi hari ke-10 terhadap Bakteri gram positif ( <i>S.aureus</i> ) .....	31
Gambar 24. Zona bening pada sampel fermentasi teh + sukrosa inkubasi hari ke-10 terhadap Bakteri gram positif ( <i>S.aureus</i> ).....	31
Gambar 25. Zona bening pada sampel fermentasi daun kelor + fruktosa inkubasi hari ke-10 terhadap Bakteri gram positif ( <i>S.aureus</i> ).....	32
Gambar 26. Zona bening pada sampel fermentasi teh + Fruktosa inkubasi hari ke-9 terhadap Bakteri gram positif ( <i>S.aureus</i> ) .....	32

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Perubahan pH Minuman Kombucha Selama Waktu Inkubasi.....	10
Tabel 2. Perubahan Kadar Alkohol Kombucha Selama Waktu Inkubasi (%) .....	16
Tabel 3. Total Asam Minuman Kombucha Selama Waktu Inkubasi.....	17
Tabel 4. Aktivitas Antioksidan pada Minuman Kombucha Selama Inkubasi .....	18
Tabel 5. Analisa Hubungan antar Pengujian.....	33





## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Penerima Dana Hibah PKM-P Ketua Peneliti.....	51
Lampiran 2. Uji Korelasi Antar Pengujian .....	52
Lampiran 3. Hasil Uji Aktvitas Antimikroba.....	53
Lampiran 4. Foto.....	58

