

**FERMENTASI JUS BUAH DUWET (*Syzygium cumini*)
MENGUNAKAN BAKTERI *Lactobacillus pentosus* LLA18 DALAM
PEMBUATAN MINUMAN PROBIOTIK**

***FERMENTATION OF DUWET FRUIT (*Syzygium cumini*) JUICE
USING *Lactobacillus pentosus* LLA18 FOR MAKING PROBIOTIC
BEVERAGES***

SKRIPSI

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



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

2019

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Agusriani
NIM : 15.II.0086
Fakultas : Teknologi Pertanian
Program Studi : Teknologi Pangan

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi yang berjudul **“FERMENTASI JUS BUAH DUWET (*Syzygium cumini*) MENGGUNAKAN BAKTERI *Lactobacillus pentosus* LLA18 DALAM PEMBUATAN MINUMAN PROBIOTIK”** 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 secara tertulis diacu dalam 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 peraturan yang berlaku pada Universitas Katolik Soegijapranata dan/atau peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Semarang, 8 Juli 2019



Agusriani
15.II.0086

**FERMENTASI JUS BUAH DUWET (*Syzygium cumini*)
MENGUNAKAN BAKTERI *Lactobacillus pentosus* LLA18 DALAM
PEMBUATAN MINUMAN PROBIOTIK**

***FERMENTATION OF DUWET FRUIT (*Syzygium cumini*) JUICE
USING *Lactobacillus pentosus* LLA18 FOR MAKING PROBIOTIC
BEVERAGES***

SKRIPSI

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

Oleh:
AGUSRIANI
15.H.0086

**Skripsi ini telah disetujui dan dipertahankan di hadapan sidang penguji pada
tanggal 2 Juli 2019**

Semarang, 8 Juli 2019
Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Katolik Soegijapranata

Pembimbing I



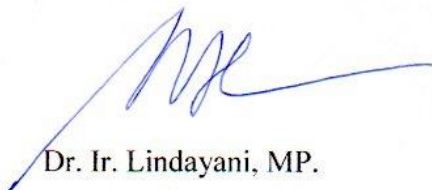
Dra. Laksmi Hartayanie, MP

Dekan



Dr. R. Probo Y. Nugrahedi S.TP., M.Sc.

Pembimbing II



Dr. Ir. Lindayani, MP.

RINGKASAN

Minuman probiotik yang dikenal di Indonesia umumnya terbuat dari bahan dasar berbasis susu, seperti yogurt dan kefir. Namun, minuman probiotik berbasis susu dapat menimbulkan masalah kesehatan, seperti *lactose intolerance*, tinggi kadar lemak, kadar kolesterol, dan alergi protein susu. Oleh karena itu, banyak dilakukan pengembangan minuman probiotik *non-dairy* yang berbahan dasar dari buah-buahan dan sayur-sayuran. Salah satu buah yang sesuai untuk dibuat minuman fermentasi non-susu adalah buah duwet (*Syzygium cumini*). Buah duwet memiliki *flavor astringent* dengan aktivitas antioksidan (82%) dan kandungan gula (13,4%). Kandungan gula dan antioksidan yang tersedia pada buah duwet tersebut diharapkan dapat meningkatkan nilai fungsional dari minuman probiotik. Jus buah duwet pada penelitian ini difermentasi menggunakan bakteri *Lactobacillus pentosus* LLA18 dan Kultur Campuran merk “Yogourmet” (sebagai kontrol). Bakteri *Lactobacillus pentosus* LLA18 sudah teruji sebagai bakteri probiotik didasarkan pada penelitian sebelumnya. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kemampuan jus buah duwet sebagai media fermentasi *Lactobacillus pentosus* LLA18, untuk mengetahui pengaruh fermentasi jus buah duwet terhadap komponen yang terdapat di dalam jus buah duwet (pH, total gula, antioksidan, dan aktivitas antimikrobanya untuk menghambat bakteri patogen) selama waktu fermentasi (24 dan 48 jam), dan untuk mengetahui hasil evaluasi sensori terhadap minuman probiotik dari jus buah duwet. Kandungan bakteri asam laktat dalam jus buah duwet fermentasi dianalisis dengan menggunakan metode *total plate count*. Aktivitas antimikroba dan bakteriosin dianalisis dengan metode *agar well diffusion*. Analisis kimia yang dilakukan, meliputi uji aktivitas antioksidan (DPPH), pH (pH meter), dan total gula (fenol-sulfat). Analisis sensori dilakukan terhadap 30 panelis tidak terlatih yang merupakan mahasiswa FTP angkatan 2015-2017 dengan menggunakan metode *rating* hedonik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan bakteri asam laktat dari jus buah duwet yang difermentasikan dengan *Lactobacillus pentosus* LLA18 dan Kultur Campuran merk “Yogourmet” memiliki pertumbuhan yang optimal pada fermentasi 24 jam dengan jumlah koloni $2 \times 10^8 - 1,7 \times 10^9$ CFU/ml dan $3 \times 10^7 - 4,3 \times 10^8$ CFU/ml. Aktivitas antioksidan dari kedua sampel tersebut menunjukkan peningkatan aktivitas antioksidan paling optimal pada fermentasi 24 jam, yaitu sebesar 90,10% untuk jus buah duwet fermentasi dengan Kultur Campuran merk “Yogourmet” dan 90,42% untuk jus buah duwet fermentasi dengan *Lactobacillus pentosus* LLA18. Hasil aktivitas antimikroba menunjukkan peningkatan aktivitas daya hambat antimikroba dengan semakin lamanya waktu fermentasi. Hasil analisis pH dan total gula menunjukkan penurunan dengan semakin lamanya waktu fermentasi. Namun secara keseluruhan, *Lactobacillus pentosus* LLA18 memiliki kandungan bakteri asam laktat, aktivitas antioksidan, dan aktivitas antimikroba yang lebih baik dibandingkan dengan Kultur Campuran merk “Yogourmet”. Pada hasil analisis sensori menunjukkan bahwa panelis lebih menyukai jus buah duwet fermentasi dibandingkan dengan jus buah duwet segar.

SUMMARY

Probiotic beverages known in Indonesia are generally made from milk-based ingredients, such as yogurt and kefir. However, milk-based probiotic drinks can pose health problems, such as lactose intolerance, high fat levels, cholesterol levels, and milk protein allergies. Therefore, so many developments of non-dairy probiotic drinks are based on fruits and vegetables. One of the suitable fruit to make non-dairy fermented beverages is a duwet fruit (*Syzygium cumini*). The duwet fruit has an astringent flavor with antioxidant activity (82%) and sugar content (13.4%). The content of sugar and antioxidants in the duwet fruit is expected to increase the functional value of the probiotic drink. The fruit juices in this research were fermented using the bacteria *Lactobacillus pentosus* LLA18 and the mixed culture of the brand "Yogourmet" (as a control). The bacteria *Lactobacillus pentosus* LLA18 is already tested as a probiotic bacteria based on previous research. The purpose of this research is to know the ability of duwet fruit juice as a fermentation medium for *Lactobacillus pentosus* LLA18, to determine the effect of duwet fruit juice fermentation on its component properties (pH, total sugar, antioxidants, and antimicrobial activity to inhibit pathogenic bacteria) during fermentation time (24 and 48 hours), and to know the results of sensory evaluation of probiotic drinks from duwet fruit juices. The content of lactic acid bacteria in duwet fruit juice was analyzed by total plate count method. Antimicrobial and bacteriosin inhibitory activity was analyzed by agar well diffusion method. The chemical analysis including antioxidant activity (DPPH), pH (pH meter), and total sugar (phenol-sulphate). Sensory analysis (hedonic rating method) uses 30 untrained panelists who are FTP students (2015-2017). The results showed that the content of lactic acid bacteria from duwet fruit juice fermented with *Lactobacillus pentosus* LLA18 and the mixed culture brand "Yogourmet" has optimal growth in 24-hours fermentation with the number of colony around $2 \times 10^8 - 1.7 \times 10^9$ CFU/ml and $3 \times 10^7 - 4.3 \times 10^8$ CFU/ml. Antioxidant activities of both samples showed the optimal increase in antioxidant activity on 24-hour fermentation, which is 90.10% for duwet fruit juices fermented with mixed cultures brand "Yogourmet" and 90.42% for duwet fruit juice fermented with *Lactobacillus pentosus* LLA18. The results of antimicrobial inhibitory activity was increase during fermentation. The results of pH and total sugar analysis was decrease during fermentation. But overall, *Lactobacillus pentosus* LLA18 has a content of lactic acid bacteria, antioxidant activity, and the antimicrobial inhibitory activity better than the mixed culture brand "Yogourmet". The results of the sensory analysis showed that panelists preferred fermented duwet fruit juice compared to fresh duwet fruit juice.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan perlindungan-Nya sehingga laporan skripsi dengan judul “FERMENTASI JUS BUAH DUWET (*Syzygium cumini*) MENGGUNAKAN BAKTERI *Lactobacillus pentosus* LLA18 DALAM PEMBUATAN MINUMAN PROBIOTIK” dapat diselesaikan dengan tepat waktu. Penyelesaian laporan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pangan di Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.

Keberhasilan dari pembuatan laporan skripsi ini tidak terlepas dari dukungan, bimbingan, dan doa dari berbagai pihak yang telah berperan langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih yang terdalem kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus yang selalu menyertai dan memberi berkat restu kepada penulis selama melakukan skripsi, sehingga laporan skripsi penulis dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu.
2. Bapak Dr. R. Probo Y. Nugrahedi, S.TP., M.Sc. selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Soegijapranata Semarang yang telah memberikan ijin untuk melakukan kegiatan skripsi ini.
3. Ibu Dra. Laksmi Hartayanie, MP. Dan Ibu Dr. Ir. Lindayani, MP. selaku dosen pembimbing I dan pembimbing II yang telah mau memberikan waktu, tenaga, dan pikiran, serta dengan sabar membimbing penulis dalam menyelesaikan laporan skripsi ini.
4. Philips dan Lina Wati selaku orang tua, serta Crystine dan Junita Anastasia selaku saudara yang selalu memberikan dukungan, motivasi dan mendoakan penulis sehingga laporan skripsi dapat diselesaikan.
5. Mbak Agatha, Mas Sholeh, Mas Pri, dan Mas Lylyx selaku laboran yang dengan sabar mau membantu dan memberikan saran serta dukungan selama penulis melaksanakan penelitian skripsi.
6. Semua staff dan karyawan Fakultas Teknologi Pertanian Jurusan Teknologi Pangan Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.
7. Teman seperjuangan skripsi Elsa Christina, yang telah banyak membantu dan berbagi informasi serta wawasan baru selama pembuatan laporan skripsi ini.
8. Seluruh mahasiswa FTP dan semua pihak yang penulis tidak dapat tuliskan satu per satu, yang banyak memberikan dukungan dan doa dalam menyusun laporan skripsi ini.

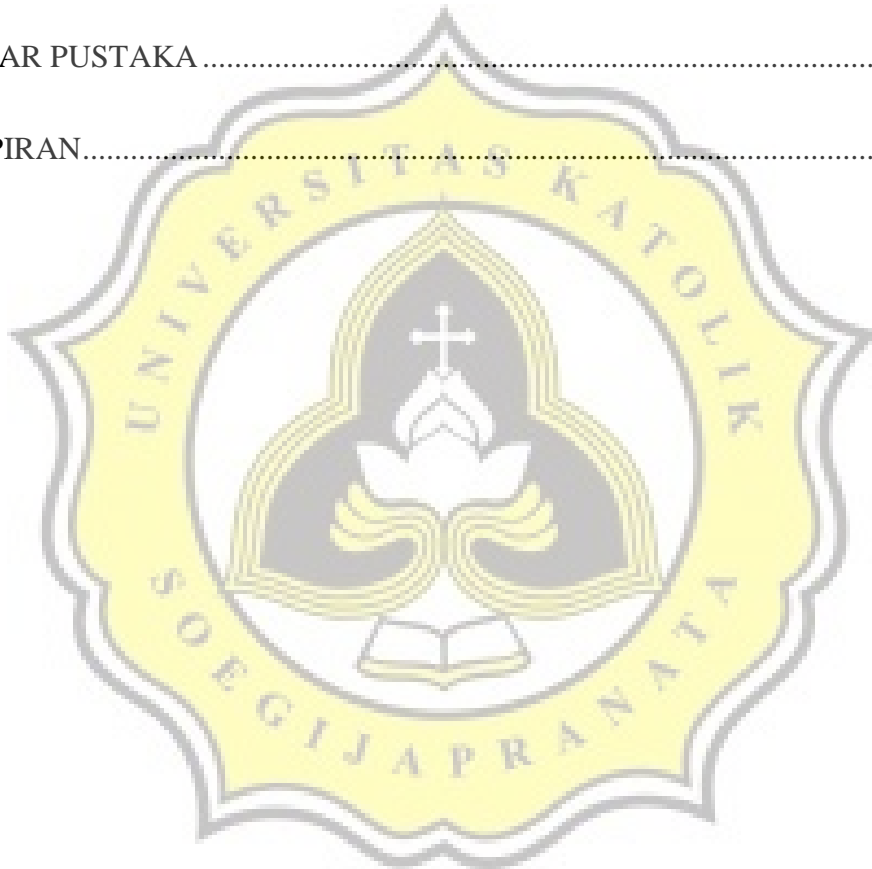
Semoga laporan skripsi yang telah berhasil dibuat ini dapat memberikan manfaat dan informasi baru bagi para pembaca, khususnya bagi mahasiswa/i Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Soegijapranata, Semarang. Akan tetapi, penulis menyadari apabila selama penulisan dan penyusunan laporan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena hal tersebut, penulis memohon maaf bila ada salah kata dalam pembuatan laporan skripsi. Penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran dari pembaca. Terimakasih.

Semarang, 8 Juli 2019
Agusriani

DAFTAR ISI

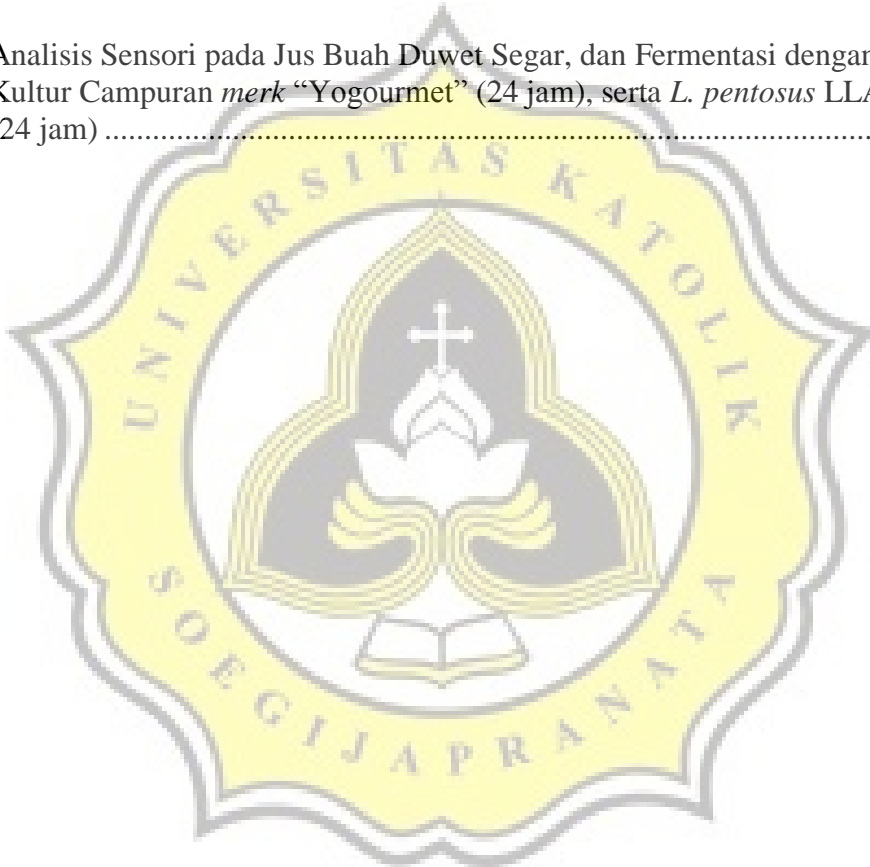
	Halaman
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
RINGKASAN.....	iii
SUMMARY.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tinjauan Pustaka.....	3
1.2.1. Buah Duwet (<i>Syzygium cumini</i>)	3
1.2.2. Bakteri Asam Laktat (BAL)	4
1.2.3. Minuman Probiotik.....	6
1.2.4. Peran Antioksidan dalam Menangkal Radikal Bebas.....	7
1.2.5. Aktivitas Antimikroba	9
1.3. Tujuan Penelitian	11
2. MATERI DAN METODE.....	12
2.1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	12
2.2. Bahan	12
2.3. Alat.....	12
2.4. Metode	13
2.4.1. Desain Penelitian	13
2.4.2. Pembuatan Jus Buah Duwet	14
2.4.3. Pembuatan Inokulum Bakteri Asam Laktat (<i>Lactobacillus pentosus</i> LLA18 dan Kultur Campuran merk “Yogourmet”)	14
2.4.4. Fermentasi Jus Buah Duwet dengan <i>Lactobacillus pentosus</i> LLA18 dan Kultur Campuran merk “Yogourmet”	15
2.4.5. Analisis Mikrobiologi.....	15
2.4.6. Analisis Kimia	17
2.4.7. Analisis Sensori	18
2.4.8. Analisis Statistik.....	18
3. HASIL PENELITIAN	19
3.1. Fermentasi Jus Buah Duwet dengan <i>Lactobacillus pentosus</i> LLA18 dan Kultur Campuran merk “Yogourmet”.....	19
3.2. Analisis Jumlah Koloni Bakteri Asam Laktat (<i>Total Plate Count</i>) pada Fermentasi Jus Buah Duwet	19
3.3. Aktivitas Antimikroba	21
3.4. Analisis Kimia	25
3.5. Analisis Sensori	29

4. PEMBAHASAN	30
4.1. Karakteristik Fermentasi Jus Buah Duwet dengan Kultur Campuran merk “Yogourmet” dan <i>Lactobacillus pentosus</i> LLA18	30
4.2. Karakteristik Kimiawi.....	32
4.3. Aktivitas Antimikroba	34
4.4. Analisis Sensori	36
5. KESIMPULAN DAN SARAN	38
5.1. Kesimpulan	38
5.2. Saran	38
6. DAFTAR PUSTAKA	39
7. LAMPIRAN.....	46



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kandungan Nutrisi Buah Duwet per 100 g Bahan	3
Tabel 2. Analisis Jumlah Koloni Bakteri Asam Laktat pada Jus Buah Duwet Segar dan Fermentasi (CFU/ml).....	21
Tabel 3. Aktivitas Antimikroba pada Berbagai Jenis Bakteri Patogen	24
Tabel 4. Analisis Kimia (Nilai pH, Total Gula, dan Aktivitas Antioksidan) pada Jus Buah Duwet Segar, Pasteurisasi, dan Fermentasi dengan Kultur Campuran merk “Yogourmet”, serta <i>L. pentosus</i> LLA18.....	25
Tabel 5. Analisis Sensori pada Jus Buah Duwet Segar, dan Fermentasi dengan Kultur Campuran merk “Yogourmet” (24 jam), serta <i>L. pentosus</i> LLA18 (24 jam)	29



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Mekanisme Kerja Antioksidan Pencegah dalam Menghambat Pembentukan ROS (<i>Reactive Oxygen Species</i>).....	8
Gambar 2. Reaksi Langsung Vitamin E (TOH) dengan $\cdot\text{OH}$ (a) dan Vitamin C (AscH) dengan $\text{ROO}\cdot$ (b)	9
Gambar 3. Diagram Alir Proses Fermentasi Jus Buah Duwet	13
Gambar 4. Buah Duwet yang digunakan untuk Penelitian (a); Jus Buah Duwet yang telah Disaring (b)	14
Gambar 5. Jus Buah Duwet tanpa Fermentasi (a); Jus Buah Duwet Fermentasi 24 jam (b); Jus Buah Duwet Fermentasi 48 jam (c).....	19
Gambar 6. Zona Bening menunjukkan Keberadaan Bakteri Asam Laktat pada Sampel.....	20
Gambar 7. <i>Total Plate Count</i> Jus Buah Duwet Segar (a); Jus Buah Duwet Hasil Fermentasi dengan Kultur Campuran merk “Yogourmet” 0 jam (b); 24 jam (c); dan 48 jam (d)	20
Gambar 8. <i>Total Plate Count</i> Jus Buah Duwet Segar (a); Jus Buah Duwet Hasil Fermentasi dengan <i>Lactobacillus pentosus</i> LLA18 0 jam (b); 24 jam (c); dan 48 jam (d)	20
Gambar 9. Aktivitas Antimikroba dan Bakteriosin pada Jus Duwet Segar (a); Setelah Fermentasi dengan Kultur Campuran merk “Yogourmet” 0 jam (b); 24 jam (c); 48 jam (d)	22
Gambar 10. Aktivitas Antimikroba dan Bakteriosin pada Jus Duwet Segar (a); Setelah Fermentasi dengan <i>L. pentosus</i> LLA18 0 jam (b); 24 jam (c); dan 48 jam (d)	23
Gambar 11. Pengukuran pH pada Jus Buah Duwet Segar, Pasteurisasi, dan Fermentasi dengan Kultur Campuran merk “Yogourmet”, serta <i>L. pentosus</i> LLA18 pada Waktu Inkubasi 0, 24, dan 48 jam	26
Gambar 12. Pengukuran Total Gula pada Jus Buah Duwet Segar, Pasteurisasi, dan Fermentasi dengan Kultur Campuran merk “Yogourmet”, serta <i>L. pentosus</i> LLA18 pada Waktu Inkubasi 0, 24, dan 48 jam	27
Gambar 13. Pengukuran Aktivitas Antioksidan (DPPH) pada Jus Buah Duwet Segar, Pasteurisasi, dan Fermentasi dengan Kultur Campuran merk “Yogourmet”, serta <i>L. pentosus</i> LLA18 pada Waktu Inkubasi 0, 24, dan 48 jam	28

Gambar 14. Analisis Sensori pada Jus Buah Duwet Segar, dan Fermentasi dengan Kultur Campuran merk “Yogourmet” (24 jam), serta <i>L. pentosus</i> LLA18 (24 jam)	29
Gambar 15. Kurva Standar Total Gula.....	49
Gambar 16. Panelis Uji Sensori.....	62



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Media yang digunakan untuk Pembuatan Inokulum, Analisis Jumlah Koloni Bakteri, serta Uji Aktivitas Antimikroba dan Bakteriosin	46
Lampiran 2. Komposisi Larutan Standar McFarland 3	48
Lampiran 3. Kurva Standar Total Gula.....	49
Lampiran 4. Analisis Statistik Aktivitas Antioksidan DPPH	50
Lampiran 5. Analisis Statistik pH.....	53
Lampiran 6. Analisis Statistik Total Gula	56
Lampiran 7. Analisis Statistik Uji Sensori.....	59
Lampiran 8. Lembar <i>Worksheet</i> dan <i>Scoresheet</i>	60
Lampiran 9. Panelis Uji Sensori	62

