

**ANALISIS FISIKOKIMIA DAN AKTIVITAS ANTIBAKTERI
VIRGIN COCONUT OIL HASIL FERMENTASI DAN
PEMANASAN BERTINGKAT DENGAN PENAMBAHAN
MELON (*Cucumis melo* Linn.)**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1 pada Program Studi Biologi



disusun oleh
Hanny Widyastuti
10640040

PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2015



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : **Hanny Widyastuti**

NIM : 10640040

Judul Skripsi : **Analisis Fisikokimia Dan Aktivitas Antibakteri Virgin Coconut Oil Hasil Fermentasi Dan Pemanasan Bertingkat Dengan Penambahan Melon (*Cucumis melo* Linn.)**

Sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Biologi.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqosyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 19 Mei 2015
Pembimbing

Erny Qurotul Ainy S.Si, M.Si
NIP. 19791217 200901 2 004

PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

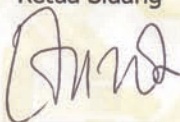
Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/ 1808 /2015

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Analisis Fisikokimia dan Aktivitas Antibakteri *Virgin Coconut Oil* Hasil Fermentasi dan Pemanasan Bertingkat dengan Penambahan Melon (*Cucumis melo* Linn.)

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Nama : Hanny Widyastuti
NIM : 10640040
Telah dimunaqasyahkan pada : 10 Juni 2015
Nilai Munaqasyah : A -
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang



Erny Qurotul Ainy, S.Si., M.Si.
NIP.19791217 200901 2 004

Penguji I



Dr. Arifah Khusnuryani, M.Si.
NIP.19750515 200003 2 001

Penguji II



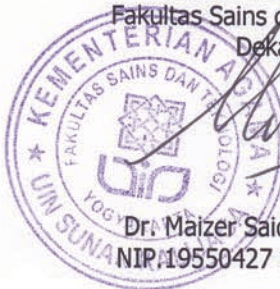
Jumailatus Solihah, S.Si., M.Biotech.
NIP.19760624 200501 2 007

Yogyakarta, 23 Juni 2015

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi

Dekan



Dr. Maizer Said Nahdi, M.Si.
NIP.19550427 198403 2 001

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **HANNY WIDYASTUTI**
NIM : 10640040
Prodi : Biologi
Semester : X
Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan ini menyatakan bahwa di 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 yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 20 Mei 2015
Pembuat Pernyataan



Hanny Widyastuti
10640040

MOTTO

Tanpa sayap burung tak dapat terbang tinggi. Begitu pula seseorang yang tanpa kerja keras, doa, dan keyakinan yang kuat tak akan meraih mimpi besarnya.

Sesungguhnya Allah tidak merubah keadaan sesuatu kaum sehingga mereka merubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri. dan apabila Allah menghendaki keburukan terhadap sesuatu kaum, Maka tak ada yang dapat menolaknya dan sekali-kali tak ada pelindung bagi mereka selain Dia.

(Ar-Ra'd :11).



HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan karunia serta ridho-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan lancar dan baik

Kepada kedua orang tuaku tercinta, ibu Tri Widayati dan bapak Johan Nur Hakim yang telah memberikan curahan cinta kasih yang begitu melimpah serta doa yang tak henti-hentinya untuk memberikan semangat kepada penulis hingga penulis dapat mengerjakan skripsi dengan baik

Untuk adikku tersayang, Fitri Handayani Nur Hakim yang selalu memberiku semangat saat menulis skripsi

Kepada almamaterku, yang telah mengajarkanku tentang proses kehidupan hingga aku bisa meraih salah satu mimpi kecilku

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, serta inayah-Nya, sehingga laporan skripsi yang berjudul **“ANALISIS FISIKOKIMIA DAN AKTIVITAS ANTIBAKTERI VIRGIN COCONUT OIL HASIL METODE FERMENTASI DAN PEMANASAN BERTINGKAT DENGAN PENAMBAHAN MELON (*Cucumis melo* Linn.)”** ini dapat berjalan dengan lancar dan baik.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan guna mencapai gelar derajat Sarjana-S1 Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta. Penyusunan laporan skripsi ini tidak terselesaikan dengan baik tanpa adanya dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Maizer Said Nahdi, M.Si. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Ibu Anti Damayanti H, M.Mol Bio. selaku Ketua Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta dan selaku Dosen Pembimbing Akademik.
3. Ibu Erny Qurotul Ainy, S.Si., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah banyak meluangkan waktu dengan ikhlas dan memberikan banyak arahan dan nasehat dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.
4. Ibu Dr. Arifah Khusnuryani, M.Si. dan ibu Jumailatus Solihah, S.Si., M Biotech. selaku penguji yang telah memberikan banyak masukan dan arahan dalam memperbaiki penulisan skripsi ini.
5. Ibu Tri Widayati dan bapak Johan Nur Hakim tercinta yang selalu memberikan doa dan semangat kepada penulis.
6. Adik kecilku Fitri dan sepupuku Fakhri, Daffin, dan si cantik Celin, yang selalu memberikan semangat lewat senyuman serta keceriaan kalian sehingga menghilangkan segala kejenuhanku dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. *My best friends*, Farah, Putri, Wulan, Dila, Meida, dan Muha terima kasih untuk selalu mendengarkan keluh kesahku serta memberiku semangat dalam proses penyelesaian karya kecilku ini dan .
8. Tim Laboran Biologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta (Mas Doni, Mbak Anif, Mbah Ethik) yang telah banyak membantu dalam melancarkan penelitian skripsi ini.
9. Teman seperjuangan Biologi '10, yang telah memberikan dukungan dalam pengerjaan skripsi ini.

10. Segenap Staff Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga, serta pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Akhir kata, penulis ucapkan semoga amal baik yang telah diberikan oleh semua pihak di atas mendapatkan pahala dan ridho Allah SWT. Amin. Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik penulis harapkan guna kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis pada khususnya dan pembaca pada umumnya.

Yogyakarta, 24 Juni 2015

Penulis



DAFTAR ISI

	hal
HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....	i
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
ABSTRAK.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah.....	6
C. Tujuan Penelitian	7
D. Manfaat Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
A. <i>Virgin Coconut Oil</i> (VCO)	8
B. Pembuatan VCO dengan Cara Pemanasan	9
C. Pembuatan VCO dengan Cara Pemanasan Bertingkat	9
D. Pembuatan VCO dengan Cara Fermentasi	10
E. <i>Rhizopus oryzae</i>	11
F. Melon (<i>Cucumis melo</i> Linn.).....	12
G. Standar Kualitas VCO	13
H. Analisis Kualitas VCO.....	15
1. Kadar air	15
2. Bilangan peroksida	16
3. Asam lemak bebas	16
I. Antibakteri	16

J. <i>Bacillus cereus</i>	21
K. <i>Escherichia coli</i>	22
L. Hipotesis	23
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Tempat dan Waktu Penelitian	25
B. Alat dan Bahan	25
C. Cara Kerja	26
1. Pembuatan VCO dengan menggunakan pemanasan bertingkat (kontrol)	27
2. Pembuatan VCO dengan menggunakan pemanasan bertingkat dengan penambahan daging buah melon	27
3. Pembuatan VCO dengan metode fermentasi <i>Rhizopus oryzae</i>	28
a. Pembuatan medium <i>Potato Dextrosa Agar</i> (PDA) dan <i>Potato Dextrosa Broth</i> (PDB)	28
b. Pembuatan starter	29
c. Pembuatan krim/kanil	29
d. Pembuatan VCO dengan fermentasi <i>Rhizopus oryzae</i>	29
4. Penentuan kadar air	30
5. Penentuan bilangan peroksida	30
6. Penentuan asam lemak bebas	31
7. Uji hedonik	31
8. Penentuan aktivitas antibakteri	32
a. Pembuatan media NA dan NB	32
b. Pembuatan kultur bakteri uji	32
c. Pembuatan larutan kontrol positif kloramfenikol	33
d. Penentuan zona hambat antibakteri	33
9. Analisis Data	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil	36
1. Kualitas fisik dan kimia <i>Virgin Coconut Oil</i> (VCO) hasil variasi metode produksi	36
2. Aktivitas antibakteri VCO	53
B. Pembahasan	56

1. Kualitas fisis dan kimia <i>Virgin Coconut Oil</i> sebelum dan sesudah penggorengan	56
a. Kadar air	56
b. Bilangan peroksida	58
c. Asam lemak bebas	60
d. Uji hedonik VCO	63
2. Aktivitas antibakteri VCO terhadap <i>Esherichia coli</i> dan <i>Bacillus cereus</i>	67
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	74
A. Kesimpulan	74
B. Saran	75
DAFTAR PUSTAKA	76
LAMPIRAN	83
A. Lampiran	83
B. Lampiran gambar	97

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Standar mutu VCO menurut SNI 7381 (2008) dan Codex Alimentarius (1993)..... 14

Tabel 2. Kategori daya penghambatan antibakteri berdasarkan diameter zona hambat 21

Tabel 3. Penilaian uji hedonik pada sampel..... 32

Tabel 4. Analisis sidik ragam rancangan penelitian 34

Tabel 5. Hasil analisis kualitas VCO yang dihasilkan dengan metode pemanasan bertingkat dengan penambahan melon, fermentasi, dan kontrol 37

Tabel 6. Hasil uji hedonik pada VCO hasil pemanasan bertingkat dengan penambahan melon, fermentasi, dan kontrol..... 40

Tabel 7. Hasil analisis kualitas VCO yang diproduksi dengan metode berbeda pasca mengalami penggorengan berulang..... 43

Tabel 8. Hasil uji hedonik warna dan aroma VCO yang diproduksi dengan metode berbeda pasca penggorengan berulang 50

Tabel 9. Diameter zona hambat dan kategori penghambatan VCO terhadap *Escherichia coli* dan *Bacillus cereus* 53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Buah melon 13

Gambar 2. Sel vegetatif *Bacillus cereus* 21

Gambar 3. Sel *E.coli* 23

Gambar 4. Diagram alir analisis fisikokimia dan aktivitas antibakteri
Virgin Coconut Oil hasil fermentasi dan pemanasan
bertingkat dengan penambahan melon..... 26

Gambar 5. Diagram nilai rerata kualitas VCO hasil metode pemanasan
bertingkat dengan penambahan melon, fermentasi, dan kontrol. 39

Gambar 6. Diagram nilai hedonik/kesukaan aroma dan warna VCO hasil
metode pemanasan bertingkat dengan penambahan melon,
fermentasi, dan kontrol..... 41

Gambar 7. Nilai rerata kadar air pada VCO hasil PBM, F, dan
kontrol setelah perlakuan penggorengan berulang..... 45

Gambar 8. Nilai rerata bilangan peroksida pada VCO hasil PBM, F,
dan kontrol setelah perlakuan penggorengan berulang 46

Gambar 9. Nilai rerata asam lemak bebas pada VCO hasil PBM, F,
dan kontrol setelah perlakuan penggorengan berulang 46

Gambar 10. Diagram nilai rerata pengaruh penggorengan pada VCO hasil
PBM, F, dan kontrol terhadap uji hedonik dari segi warna..... 51

Gambar 11. Diagram nilai rerata pengaruh penggorengan pada VCO hasil
PBM, F, dan kontrol terhadap uji hedonik dari segi aroma 51

Gambar 12. Diagram nilai rerata diameter zona hambat VCO
terhadap *Escherichia coli* dan *Bacillus cereus*..... 55

**ANALISIS FISIKOKIMIA DAN AKTIVITAS ANTIBAKTERI VIRGIN
COCONUT OIL HASIL FERMENTASI DAN PEMANASAN
BERTINGKAT DENGAN PENAMBAHAN MELON (*Cucumis melo* Linn.)**

**Hanny Widyastuti
10640040**

Abstrak

Penggunaan suhu tinggi (100-105°C) yang umum digunakan dalam memproduksi VCO perlu diminimalkan karena dapat menurunkan kualitas produk. Alternatifnya adalah menggunakan pemanasan bertingkat dan fermentasi dengan suhu <80°C. Kualitas VCO dapat ditingkatkan dengan menambahkan melon yang mengandung betakaroten pada pemanasan bertingkat (VCO PBM) dan *Rhizopus oryzae* yang menghasilkan enzim amilase, protease, dan lipase sebagai starter pada metode fermentasi (VCO F). Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kualitas fisikokimia dan aktivitas antibakteri VCO PBM dan VCO F. Parameter mutu VCO yang diuji adalah kadar air, bilangan peroksida, kadar asam lemak bebas, uji hedonik, dan aktivitas antibakteri. VCO PBM sebelum penggorengan menghasilkan kadar air yang lebih rendah daripada VCO F, namun sesudah penggorengan kadar air VCO PBM dan VCO F relatif sama. Bilangan peroksida VCO PBM lebih rendah daripada VCO F, baik sebelum dan sesudah penggorengan. Sedangkan kadar asam lemak bebas VCO PBM lebih tinggi daripada VCO F. Warna VCO F sebelum penggorengan dan VCO F sesudah penggorengan lebih disukai oleh panelis. Sebaliknya, aroma VCO PBM sebelum penggorengan dan VCO F sesudah penggorengan lebih disukai para panelis. Aktivitas antibakteri tertinggi terhadap *B.cereus* adalah VCO PBM yaitu dengan diameter zona bening 10,02 mm yang termasuk penghambatan kuat, sedangkan VCO F memiliki aktivitas antibakteri tertinggi terhadap *E.coli* yaitu dengan diameter zona bening 2,79 mm yang termasuk kategori penghambatan sedang.

Kata kunci : Fermentasi, Melon, Pemanasan bertingkat, *Rhizopus oryzae*, VCO

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kelapa merupakan tanaman yang bersifat multifungsi karena hampir semua bagiannya dapat dimanfaatkan mulai dari bagian akar, batang, daun, hingga buahnya. Menurut Andi (2005), kelapa dapat diolah menjadi berbagai produk komersial seperti *emulsifier*, sabun mandi, produk oleokimia, *nata de coco*, serta minuman isotonik. Salah satu produk utama dari kelapa yang diproduksi secara terintegrasi oleh industri adalah *Virgin Coconut Oil* (VCO). Menurut Pontoh dan Nancy (2011), VCO adalah minyak yang diperoleh dari buah kelapa segar (non kopra) yang diproses tanpa menggunakan pemanasan tinggi serta tidak melalui proses kimiawi, sehingga warna minyak yang dihasilkan lebih jernih serta memiliki bau khas kelapa.

Berdasarkan hasil penelitian-penelitian yang telah dilakukan, produk VCO memiliki fungsi yang sangat esensial yaitu sebagai minyak goreng berkualitas tinggi (Nodjeng *et al.*, 2013; Widiandani *et al.*, 2009) serta dapat menjadi obat antimikroba yang potensial (Anasthasia, 2009; Dewi dan Tulus, 2010; Rahmadi *et al.*, 2013; Suryati, 2011). VCO mengandung asam laurat dan asam miristat (Sukartin dan Sitanggang, 2005) yang mudah terurai dan di dalam tubuh diubah menjadi energi sehingga tidak mengendap menjadi lemak tubuh (Handayani, 2009). Oleh karena itu, VCO tidak menyebabkan kegemukan, sakit jantung, dan hipertensi (Sutarmi dan Rozaline, 2006) sehingga VCO aman dikonsumsi sebagai minyak goreng.

Virgin Coconut Oil memiliki banyak keunggulan dibandingkan dengan minyak goreng (minyak kopra). Menurut Andi (2005), minyak yang berasal dari kopra akan menghasilkan rasa yang hambar dan tidak beraroma. Sebaliknya VCO yang dihasilkan dari buah kelapa segar (non kopra) akan memiliki rasa dan aroma khas kelapa serta berwarna bening. Menurut Asy'ari dan Bambang (2006), banyak produk VCO yang beredar di pasaran namun kualitasnya masih rendah. Beberapa konsumen mengeluhkan produk VCO yang mudah tengik dan aroma serta rasanya cepat berubah. Oleh karena itu, perlu upaya untuk meningkatkan kualitas VCO agar tidak mudah tengik. Salah satu upaya alternatif untuk meningkatkan kualitas VCO baik secara kimia maupun fisik adalah dengan menggunakan metode produksi yang tepat.

Metode pemanasan bertingkat merupakan metode yang mudah dan cepat dalam membuat VCO. Menurut Setiaji dan Surip (2006), suhu yang digunakan pada metode ini relatif rendah yakni 60-75°C sehingga zat-zat yang terkandung di dalam minyak kelapa tidak rusak. Namun pengontrolan suhu di bawah 80°C ini cukup sulit dilakukan mengingat alat pemanas yang digunakan adalah api kompor yang harus dimatikan dan dinyalakan berulang-ulang untuk menjaga suhu tetap stabil dan terkontrol. Metode pemanasan bertingkat ini dapat dikolaborasikan dengan penambahan bahan alam yang dapat menambah kualitas fisikokimia VCO sebagai minyak goreng. Salah satunya adalah menambahkan bahan yang mengandung komponen fungsional misalnya rempah-rempah (Gugule dan Feti, 2010), kulit pisang (Widiandani *et al.*, 2009), wortel (Nodjeng *et al.*, 2013), dan tomat (Momuat *et al.*, 2009).

Berdasarkan laporan Gugule dan Feti (2010), penambahan bahan alam seperti rempah-rempah dapat menurunkan kadar air serta dapat menghasilkan bilangan asam dan bilangan peroksida yang kecil. Penelitian Widiandani *et al.*, (2009) menunjukkan bahwa penggunaan kulit pisang Cavendish dapat menghambat penurunan kualitas VCO yang dipanaskan berulang hingga empat kali pemanasan. Begitu pula dengan penambahan wortel dapat menghambat reaksi oksidasi yang terjadi hingga penggorengan ketiga (Nodjeng *et al.*, 2013). Penambahan bahan-bahan alam tersebut bertujuan untuk meningkatkan kualitas VCO. Namun beberapa penelitian tersebut belum ada yang menggunakan daging buah. Oleh karena itu, pada penelitian ini daging buah digunakan sebagai bahan tambahan pada pembuatan VCO yaitu daging buah melon.

Daging buah melon mengandung provitamin A atau betakaroten yang cukup tinggi dengan jumlah sekitar 640 SI per 100 gram (Wirakusumah, 2000). Betakaroten tersebut dapat dimanfaatkan sebagai antioksidan larut lemak yang mampu menghambat proses oksidasi serta menyerap asam lemak rantai pendek hasil oksidasi dalam minyak (Arganingrum, 2010). Pemanfaatan melon selama ini hanya terbatas dijadikan sebagai buah konsumsi, padahal secara komoditas produksi buah melon per tahun semakin meningkat. Pada tahun 2005 produksi melon di Indonesia meningkat dari 58.440 ton menjadi 59.814 ton pada tahun 2007 (Direktorat Jenderal Hortikultura, 2009). Oleh karena itu penggunaan melon harus lebih dioptimalkan, salah satunya dengan menjadikannya sebagai

sebaliknya VCO F memiliki aktivitas antibakteri terendah terhadap *B.cereus*(5,49 mm).

B. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang metode pembuatan VCO dengan penambahan substrat lain dalam rangka meningkatkan kualitas dan kuantitas VCO sebagai minyak goreng
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang uji antibakteri VCO terhadap bakteri lain.

bahan tambahan pada proses pembuatan VCO. Penambahan buah melon diharapkan dapat meningkatkan kualitas VCO.

Metode fermentasi merupakan metode pembuatan VCO dengan menggunakan sedikit pemanasan sehingga kualitas minyak yang dihasilkan tergolong bagus karena terjaga kemurniannya. Metode fermentasi akan menghasilkan VCO yang berwarna jernih dengan aroma khas minyak kelapa, memiliki tingkat ketengikan yang rendah dan daya simpan lebih lama. Namun waktu yang dibutuhkan untuk proses fermentasi cukup lama yaitu 24 jam (Cristianti dan Adi, 2009). Prinsip pengolahan VCO dengan fermentasi ini adalah memisahkan minyak dengan protein fase cair dari emulsi yang dilakukan oleh mikroorganisme (Cahyadi dan Bonita, 2012). Salah satu mikroorganisme yang dapat digunakan adalah *Rhizopus oryzae* karena dapat menghasilkan enzim amilase, protease, dan lipase (Karmini *et al.*, 1996) untuk memecah emulsi santan (Elfianus, 2008). Berdasarkan fakta tersebut maka pada penelitian ini digunakan *R.oryzae* sebagai inokulum pembuatan VCO dengan metode fermentasi.

Asam lemak rantai menengah yang terdapat dalam VCO mengandung asam laurat yang tinggi yakni sekitar 45,1-53,2% (SNI, 2008). Asam laurat tersebut dapat diubah menjadi monolaurin yang bersifat antibakteri (Andi, 2005). Maka dapat dikatakan bahwa asam laurat yang terkandung di dalam VCO tersebut mempunyai khasiat sebagai antibiotik alami. Beberapa jenis bakteri seperti *Escherichia coli* (bakteri penyebab diare) dilaporkan dapat dihambat pertumbuhannya oleh VCO.

E.coli merupakan bakteri Gram negatif yang menurut Jawetz *et al.*, (1995) apabila jumlah bakteri *E. coli* di dalam saluran pencernaan meningkat maka bakteri tersebut dapat menjadi patogen. Selain itu, enterotoksin yang dihasilkan oleh *E.coli* pada sel epitel dapat menyebabkan diare.

Menurut laporan Suryati (2011), penambahan karoten hasil ekstraksi wortel dapat meningkatkan daya antibakteri VCO terhadap *S.aureus* dan *E.coli*. Begitu pula dengan penelitian Rahmadi *et al.*, (2013) yang memanfaatkan inokulum bakteri *Lactobacillus casei* dan *Lactobacillus plantarum* pada metode fermentasi asam laktat. VCO-BAL (Bakteri Asam Laktat) *L.casei* dapat menghasilkan aktivitas antibakteri terhadap *E.coli* dan *S.aureus* dengan zona hambat secara berurutan yaitu $6,45 \pm 0,50$ mm dan $5,23 \pm 0,40$. VCO-BAL *L.plantarum* isolat mandai menghasilkan zona hambat terhadap *E.coli* dan *S.aureus* masing masing yaitu $4,95 \pm 0,65$ dan $4,05 \pm 0,80$. VCO-BAL *L.plantarum* isolat blonde kelapa menghasilkan zona hambat terhadap *E.coli* dan *S.aureus* masing masing yaitu $3,03 \pm 0,68$ dan $2,60 \pm 0,57$. Kedua VCO-BAL *L.plantarum* tersebut tidak menunjukkan aktivitas antibakteri yang signifikan.

Berdasarkan beberapa laporan penelitian tersebut dapat dinyatakan bahwa VCO dapat dijadikan sebagai minyak goreng dan antibiotik, namun belum terdapat penelitian yang membahas tentang metode yang tepat untuk menghasilkan VCO yang berkualitas sebagai minyak goreng maupun antibiotik. Diduga perbedaan kualitas VCO yang dihasilkan sebagai minyak goreng dan antibakteri dipengaruhi oleh metode pembuatan VCO. Oleh karena

itu, perlu dilakukan penelitian untuk menghasilkan VCO yang berkualitas dengan metode fermentasi dan pemanasan bertingkat. Metode pemanasan bertingkat dengan penambahan melon dan fermentasi adalah metode yang mudah digunakan namun prosesnya berbeda sehingga dapat digunakan sebagai acuan untuk mengetahui metode yang tepat. Adapun bakteri yang digunakan untuk uji antibakteri adalah *E.coli*, akan tetapi sebagai pembanding akan digunakan pula bakteri *Bacillus cereus* sehingga dapat digunakan sebagai acuan penentu dalam mengetahui aktivitas antibakteri VCO. Penelitian ini juga akan mengkaji penggunaan VCO sebagai minyak goreng hingga penggorengan ketiga serta fungsinya sebagai antibiotik alami.

B. Rumusan Masalah

Dari latar belakang masalah di atas, dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana perbandingan kualitas fisikokimia VCO hasil metode fermentasi dengan *R.oryzae* dan pemanasan bertingkat dengan penambahan melon?
2. Bagaimana perbandingan kualitas fisikokimia VCO sebelum dan sesudah penggorengan?
3. Bagaimana perbandingan aktivitas antibakteri VCO hasil metode fermentasi *R.oryzae* dan pemanasan bertingkat dengan penambahan melon?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang diatas dan permasalahan maka tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Membandingkan kualitas fisikokimia VCO hasil metode fermentasi *R.oryzae* dan metode pemanasan bertingkat dengan penambahan melon.
2. Membandingkan kualitas fisikokimia VCO sebelum dan sesudah penggorengan.
3. Membandingkan aktivitas antibakteri VCO hasil metode fermentasi *R.oryzae* dan metode pemanasan bertingkat dengan penambahan melon.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini antara lain:

1. Dapat mengetahui metode yang terbaik untuk memproduksi VCO yang yang berkualitas tinggi.
2. Dapat mengetahui kemampuan VCO sebagai antibiotik.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka dapat disimpulkan:

1. VCO PBM memiliki kadar air lebih rendah (0,15 %) dibandingkan VCO F (0,25 %). VCO PBM memiliki nilai bilangan peroksida lebih rendah (0,7 meqO₂/kg) dibandingkan VCO F (1,6 meqO₂/kg). VCO PBM memiliki kadar asam lemak bebas lebih rendah (0,38 %) dibandingkan dan VCO F (0,42 %). Warna VCO F lebih banyak disukai panelis, sedangkan dari segi aroma VCO PBM yang lebih banyak disukai oleh panelis.
2. VCO PBM dan VCO F sebelum dan sesudah penggorengan ketiga, keduanya memiliki kadar air yang rendah (0,15 – 0,25 %). VCO PBM sebelum dan sesudah penggorengan ketiga memiliki nilai bilangan peroksida lebih rendah (0,7 – 3,25 meqO₂/kg) dibandingkan VCO F (1,6 – 14,8 meqO₂/kg). VCO F memiliki kadar asam lemak bebas lebih rendah pada sebelum hingga sesudah penggorengan (0,36 – 0,38 %) dibandingkan VCO PBM (0,42 – 0,54 %). Warna dan aroma VCO PBM pada penggorengan pertama hingga ketiga lebih banyak disukai panelis dibandingkan VCO F.
3. VCO F memiliki aktivitas antibakteri yang lemah terhadap *E.coli*, sedangkan pada VCO PBM tidak terbentuk zona hambat. VCO PBM memiliki aktivitas antibakteri tertinggi terhadap *B.cereus* (10,02 mm)

DAFTAR PUSTAKA

- Agustining, D. 2012. Daya Hambat *Saccharomyces cereviceae* Terhadap Pertumbuhan Jamur *Fusarium Oxysporum*. (Skripsi). Jember : Universitas Jember
- Alokami, H.L. Skytta, Saarela, Mattila-Sandholm, Katva-kala, dan Helander. 2000. Lactic Acid Permeabilizes Gram-Negative Bacteria By Disrupting The Outer Membrane. *Appl Environ Microbiol*, 66 (5): 2000-2005.
- Amin, S. 2009. *Cocopreneurship Aneka Peluang Bisnis dari Kelapa*. Yogyakarta: Andi
- Anasthasia. 2009. Uji Antibakteri *Virgin Coconut Oil* (VCO) Terhadap *Staphylococcus aureus* Rosenbach. (Skripsi). Padang: Universitas Andalas
- Andi. 2005. *Virgin Coconut Oil*. Tangerang: Agromedia Pustaka.
- Anwar, F. 2011. Analisis Komponen Tidak Tersabunkan Dalam *Virgin Coconut Oil* (VCO) Yang Dibuat dengan Metode Mixing. (Skripsi): UNSRAT.
- APCC. 2004. *APCC Standar For Virgin Coconut Oil*. Diakses 3 Juni 2014 dari <http://www.apccsec.org>.
- Arganingrum, T. 2010. Pengaruh Penambahan Kulit Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca*) Terhadap Bilangan Peroksida Pada Minyak Jelantah. (Karya Tulis Ilmiah). Surabaya: Universitas Muhammadiyah Surabaya.
- Aryanta, I.W.R. 2007. Peranan Bakteri Asam Laktat Dalam Industri Pengolahan Bahan Pangan. *Prosiding Orasi Ilmiah Guru Besar Universitas Udayanatahun 1991 – 2005*. Denpasar: Badan Penjaminan Mutu Universitas Udayana.
- Asniyah. 2009. Efek Antimikroba Minyak Jintan Hitam (*Nigella sativa*) Terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli* In Vitro. *Jurnal Biomedika*, 1 (1).
- Asy'ari, M. dan Bambang, C. 2006. Pra-Standardisasi: Produksi dan Analisis Minyak *Virgin Coconut Oil* (VCO). *JSKA*, 9 (3).
- Badan Standar Nasional. *SNI 01-3555-1998. Cara Uji Minyak Dan Lemak*. Jakarta: BSN.
- Badan Standar Nasional. *SNI 7381-2008. Minyak Kelapa Virgin (VCO)*. Jakarta: BSN.
- Badan Standar Nasional. *SNI 3741-2013. Minyak Goreng*. Jakarta: BSN

- Breed, R. Murray N. dan Smith. 1975. *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*. United States of America: The William and Witkins Company.
- Cahyadi, W. dan Bonita, A. 2012. Penggunaan Konsentrasi Starter *Sacharomyces cereviceae* dan Lama Fermentasi Berbeda Terhadap Kualitas dan Kuantitas Minyak Kelapa dari Bubur Buah Kelapa Hibrida. Diakses 13 Desember 2014 dari digilib.unpas.ac.id.
- Codex Alimentarius. 1993. *Distribution of the Report of them Codex Committee on Fats and Oils*. Roma: FAO United Nations.
- Codex Alimentarius. 1999. *Codex Stan 19-1981. Codex Standard for Edible Fats and Oils Not Covered By Individual Standards*.
- Cristianti, L dan Adi, H.P. 2009. *Pembuatan Minyak Kelapa (Virgin Coconut Oil) Menggunakan Fermentasi Ragi Tempe*. (Laporan Tugas Akhir). Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Direktorat Jenderal Holtikultura. 2009. *Produksi Buah-buahan di Indonesia Periode 2003-2007*. Diakses 5 Oktober 2014 dari <http://www.deptan.go.id>.
- Dewi,S.S. dan Tulus, A. 2010. Efektifitas *Virgin Coconut Oil* (VCO) Terhadap Kandidiasis Secara Invitro. *Prosiding Seminar Nasional*. UNIMUS
- Elfianus,G. 2008. Teknik Pengolahan *Virgin Coconut Oil* Menggunakan Ragi Tape. *Buletin Teknik Pertanian*,13 (2).
- Evy, S. 2005. *VCO Fakta dari Laboratorium*. Majalah Trubus No. 430 hal 11-15.
- Fardiaz, S. 1992. *Mikrobiologi Pangan 1*. Jakarta: Gramedia.
- Fitri,M. Achyar N. dan Warnita. 2011. Pengaruh Pemberian Beberapa Konsentrasi Pupuk Pelengkap Cair Nutrifarm Ag Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Melon (*Cucumis Melo L.*). *Jerami*,4 (3).
- Ganiswarna, S.G. 1995. *Farmakologi dan Terapi*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Golan, D.E. Armen H.T. Ehrin J.A. dan April W.A. 2008. *Principles of Pharmacology:The Pathophysiologic Basis of Drug Therapy*. United States of America: Lippincott Williams and Wilkins.
- Gugule,S. dan Feti,F. 2010. Karakterisasi *Virgin Coconut Oil* (VCO) Rempah. *Chem. Prog*, 3(2).

- Gunawan, Mudji T. dan Arianti R. 2003. Analisis Pangan: Penentuan Angka Peroksida dan Asam Lemak Bebas Pada Minyak Kedelai dengan Variasi Menggoreng. *JSKA*, 6 (3).
- Hala, Y. dan Mu'nisa. 2013. *Penentuan Bilangan Peroksida dan Asam Lemak Bebas Pada Minyak Goreng Asal Sulawesi dengan Penambahan Antioksidan Alami*. (Penelitian Fundamental). Makasar: Universitas Negeri Makasar.
- Handayani. 2009. Extraction of Coconut Oil (*Cocos nucifera* L.) through Fermentation System. *Biodiversitas*, 10(3), 151-157.
- Hatmanti, A. 2000. Pengenalan *Bacillus* spp. *Oseana*, 117(1), 31-41.
- Iqbal, M. 2007. *Isolasi Bakteri Asam Laktat (BAL) Penghasil Antimikroba*. Diakses 2 Mei 2014, dari <http://www.mochammadiqbal.wordpress.com>.
- Jawetz, E.J.L. Melnick E.A. Adelberg G.F. Brooks J.S. Butel L.N. dan Ornston. 1995. *Mikrobiologi Kedokteran*. San Francisco: University of California.
- Karmini, M. Djoko S. dan Hermana. 1996. Aktivitas Enzim Hidrolitik Kapang *Rhizopus* sp Pada Proses Fermentasi Tempe. Diakses 5 Januari 2015 dari journal.litbang.depkes.go.id
- Katzung, B.G. 2004. *Basic and Clinical Pharmacology, Lange Medical Books*. New York: McGraw-Hill
- Ketaren, S. 1986. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Ketaren, S. 2008. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Khairani, C. Yogi P.R.A. Dalapati dan Sumarni. 2006. *Pengkajian Teknologi Pengolahan Kelapa Mendukung Agroindustri*. Sulawesi Tengah: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Kunaepah, U. 2008. *Pengaruh Lama Fermentasi dan Konsentrasi Glukosa Terhadap Aktivitas Antibakteri, Polifenol Total, dan Mutu Kimia Kefir Susu Kacang Merah*. (Tesis). Semarang: Universitas Diponegoro.
- Kusnandar, F. 2010. *Kimia Pangan*. Jakarta: PT Dian Rakyat
- Kusuma, S.A.F. 2010. *Escherichia coli*. Universitas Padjajaran.

- Michael, J.P. dan E.C.S. Chan. 1988. *Dasar-Dasar Mikrobiologi 2*. Jakarta: Universitas Indonesia press.
- Miksusanti, Fitrya, dan Nike M. 2011. Aktivitas Campuran Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia mangostana* L.) dan Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L) Terhadap *Bacillus cereus*. *Jurnal Penelitian Sains*,14 (3).
- Momuat, L.I. Julius P.E. Eunelia S. dan Djoni H. 2009. Komposisi Asam Lemak Minyak Kelapa Pada Beberapa Konsentrasi Ekstrak Tomat, Suhu Pemanasan dan Waktu Penyimpanan. *Chem. Prog*,2 (1).
- Mortimore, S. dan Carol, W. 2005. *HACCP Sekilas Pandang*. Jakarta: EGC
- Musdalifah. 2011. *Analisis Komponen Tidak Tersabunkan dari VCO Yang Dibuat dengan Metode Pemanasan Bertahap*. (Skripsi). UNSRAT.
- Naid, T. Syaharuddin K. Asnah M. dan Sumarheni. 2013. Produksi Antibiotika Secara Fermentasi dari Biakan Mikroorganisme Symbion Rumput Laut *Eucheuma cottonii*. *Majalah Farmasi dan Farmakologi*,17 (3),61-68.
- Ngatemin, Nurrahman, dan Joko, T.I. 2013. Pengaruh Lama Fermentasi Pada Produksi Minyak Kelapa Murni (*Virgin Coconut Oil*) Terhadap Sifat Fisik, Kimia, dan Organoleptik. *Jurnal Pangan dan Gizi*,04 (08).
- Nodjeng, M. Feti F. Johnly A.R. 2013. Kualitas *Virgin Coconut Oil* (VCO) Yang Dibuat Pada Metode Pemanasan Bertahap Sebagai Minyak Goreng dengan Penambahan Wortel (*Daucus carrota* L.). *Jurnal Ilmiah Sains*,13 (2).
- Norris, J.R. dan Ribbons, D.W. 1973. *Methods of Microbiology*. London: Academic Press.
- Noverita, Dinah F. dan Ernawati S. 2009. Isolasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Jamur Endofit dari Daun dan Rimpang *Zingiber ottensii* Val. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 4 (4), 171-176.
- Nurainy, F. Samsul R. dan Yudiantoro. 2008. Pengaruh Konsentrasi Kitosan Terhadap Aktivitas Antibakteri dengan Metode Difusi Agar (Sumur). *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian*,13 (2).
- Nurani, R.E. 2013. Pengaruh Waktu Fermentasi *Saccharomyces Cerevisiae* Terhadap Ketengikan dan Ketidakjenuhan Pada *Virgin Coconut Oil* (VCO). (Skripsi). Semarang: IKIP
- Pelczar, M.J. dan E.C.S. Chan. 1988. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Jakarta: UI Press

- Pontoh, J. dan Nancy, T.N.B. 2011. Analisa Asam Lemak dalam Minyak Kelapa Murni (VCO) dengan Dua Peralatan Kromatografi Gas. *Jurnal Ilmiah Sains*, 11(2).
- Rahayu, T. 2006. Kualitas VCO Berdasarkan Kadar Protein, Kadar Air, dan Logam Berat (Fe dan Pb) Berbagai Produk VCO. *Jurnal Penelitian Sains dan Teknologi*, 7(1), 1-10.
- Rahmadi, A. Ipnatul A. Maya D.S, dan Titin P.N. 2013. Karakteristik Fisikokimia dan Antibakteri *Virgin Coconut Oil* Hasil Fermentasi Bakteri Asam Laktat. *J. Teknol. dan Industri Pangan*, 24 (2).
- Ray, B. dan Daeschel. 1992. *Food Biopreservatives of Microbial Origin*. Boca Raton: CRC Press.
- Rokhmah, L. N. 2008. Kajian Kadar Asam Fitat dan Kadar Protein Selama Pembuatan Tempe Kara Benguk (*Mucuna Pruriens*) dengan Variasi Pengecilan Ukuran dan Lama Fermentasi. (Skripsi). Fakultas Pertanian UNS. Surakarta.
- Rosidah, A.W. 2012. Potensi Ekstrak Daun Jambu Biji Sebagai Antibakterial Untuk Menanggulangi Serangan Bakteri *Aeromonas hydrophila* Pada Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy lacepede*). *Jurnal akuatika*, 3(1).
- Rukmana, R. 1994. *Melon Hibrida*. Yogyakarta: Kanisius.
- Schlievert, P. M. Deringer J. R. Kim M. H. Projan S. J. dan Novick R. P. 1992. Effect of Glycerol Monolaurate on Bacterial Growth and Toxin Production. *J. Antimicrob Agents Chemoter*, 36 (3), 626–631.
- Schuler, P. 1990. *Natural Antioxidant Exploited Commercially*. In: *Food Antioxidants*. London: Elsevier Applied Science.
- Setiaji, B. dan Surip, P. 2006. *Membuat VCO Berkualitas Tinggi*. Jakarta: Penebar Swadaya
- Siagian, A. 2002. Mikroba Patogen Pada Makanan dan Sumber Pencemarannya. *USU Digital Library*. Diakses 28 April 2014.
- Siswandono dan Soekharjo, B. 1995. *Kimia Medisinal*. Surabaya: Airlangga.
- Smith-Keary, P.F. 1988. *Genetic Elements in Escherichia coli*. London: Macmillan Molecular Biology Series.
- SNI 7381:2008, Minyak Kelapa *Virgin* (VCO). Badan Standarisasi Nasional

- SNI 3741:2013, Minyak goreng. Badan Standarisasi Nasional
- Songer, J.G. dan Post, K.W. 2005. *Veterinary Microbiology: Bacterial and Fungal Agents of Animal Disease*. Elsivier Saunders.
- Stahl,W. dan Sies,H. 2003. Antioxidant Activity of Carotenoids. *Molecular Aspects Of Medicine*.24, 345-351.
- Subroto,M.A. 2006. *VCO Dosis Tepat Taklukan Penyakit*. Tangerang: Penebar Swadaya
- Sudarmadji, S. 1989. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberti.
- Sudarmadji, S. 1996. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta:Liberti.
- Suhaemi, Z. 2011. *Metode Penelitian dan Rancangan Percobaan*.Padang: Universitas Tamansiswa
- Sukartin,J.K dan Sitanggang. 2005. *Gempur Penyakit dengan VCO*. Tangerang: Agromedia Pustaka.
- Sulistyo. 1971. *Farmakologi dan Terapi*. Yogyakarta: EKG.
- Suprihatin. 2010. *Teknologi Fermentasi*. Surabaya: UNESA Press.
- Suryati, W.F. 2011. Penambahan Karoten Untuk Meningkatkan Stabilitas dan Daya Antibakteri *Virgin Coconut Oil (VCO)*. (Tesis). Surabaya: Universitas Airlangga.
- Susanto,T. 2012. Perbandingan Mutu Minyak Kelapa Yang di Proses Melalui Pengasaman dan PemanasanSesuai SNI 2902-2011. *Jurnal Hasil Penelitian Industri*, 26 (1).
- Sutarmi, H. dan Rozaline. 2006. *Taklukan Penyakit Dengan VCO*. Jakarta:Penebar Swadana
- Tjahjadi,N. 1995. *Bertanam Melon*. Yogyakarta: Kanisius.
- Wachid, M. 2012. Pengembangan Produksi Ethanol Bonggol Jagung Oleh *Rhyzopus oryzae*. Malang. UMM.
- Whitaker,J.R. 2000. *Principle Of Enzymology For The Food Science 2nd*. New York: Marcell Deckker.

- Widiandani, T. Purwanto, SukoH. dan SugengN. 2009. Pengaruh Penambahan Kulit Pisang Cavendish (*Musa Cavendishii*) Terhadap Kualitas Minyak Kelapa Murni Yang Mengalami Pemanasan Ulang. *Majalah Farmasi Airlangga*,7(1).
- Winarno. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia
- Wirakusumah, E.S. 2000. *Buah dan Sayur Untuk Terapi*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Wiryadi, R. 2007. Pengaruh Waktu Fermentasi dan Lama Pengeringan Terhadap Mutu Tepung Cokelat (*Theobroma cocoa* L). (Skripsi). Aceh. Universitas Syah Kuala.

LAMPIRAN 1

Pengujian Parameter Fisikokimia VCO Hasil Pemanasan Bertingkat dengan Penambahan Melon dan Fermentasi

Tabel 1. Data hasil pengukuran kadar air VCO

Pemanasan (P)	Pemanasan bertingkat dengan penambahan melon (PBM)	Fermentasi (F)	Pemanasan bertingkat (Kontrol)
P0 ₁	0,20	0,30	0,10
P0 ₂	0,10	0,20	0,20
Rata-rata (%)	0,15	0,25	0,15
PI ₁	0,20	0,20	0,20
PI ₂	0,20	0,20	0,20
Rata-rata (%)	0,20	0,20	0,20
PII ₁	0,30	0,20	0,20
PII ₂	0,20	0,20	0,20
Rata-rata (%)	0,25	0,20	0,20
PIII ₁	0,30	0,20	0,10
PIII ₂	0,20	0,20	0,20
Rata-rata (%)	0,25	0,20	0,15

Tabel 2. Data hasil perhitungan bilangan peroksida VCO

Pemanasan (P)	Pemanasan bertingkat dengan penambahan melon (PBM)	Fermentasi (F)	Pemanasan bertingkat (Kontrol)
P0 ₁	0,70	2,20	1
P0 ₂	0,70	1	1
Rata-rata (meqO ₂ /kg)	0,70	1,60	1
PI ₁	0,80	3,30	1.10
PI ₂	0,80	2,40	1.20
Rata-rata (meqO ₂ /kg)	0,80	2,85	1.15
PII ₁	1	8,80	1.60
PII ₂	1,30	6,50	2
Rata-rata (meqO ₂ /kg)	1,15	7,65	1.80
PIII ₁	3,00	16,90	1.80
PIII ₂	3,50	12,70	2.20
Rata-rata (meqO ₂ /kg)	3,25	14,80	2

Tabel 3. Data hasil perhitungan kadar asam lemak bebas VCO

Pemanasan (P)	Pemanasan bertingkat dengan penambahan melon (PBM)	Fermentasi (F)	Pemanasan bertingkat (Kontrol)
P0 ₁	0,49	0,41	0,28
P0 ₂	0,36	0,36	0,24
Rata-rata (%)	0,43	0,38	0,26
PI ₁	0,49	0,34	0,41
PI ₂	0,55	0,41	0,34
Rata-rata (%)	0,52	0,37	0,37

Tabel 3. (Lanjutan)

PII₁	0,55	0,43	0,38
PII₂	0,53	0,32	0,45
Rata-rata (%)	0,54	0,37	0,42
PIII₁	0,49	0,41	0,41
PIII₂	0,49	0,32	0,36
Rata-rata (%)	0,49	0,36	0,38

Tabel 4. Rekapitulasi data skor hasil penilaian panelis terhadap uji hedonik pada warna *Virgin Coconut Oil* hasil metode pemanasan bertingkat dengan penambahan melon.

No Panelis	Perlakuan				Total Panelis		
	P0	PI	PII	PIII	Yi	Y ² _{ij}	(Yi) ²
1.	4	3	2	1	10	30	100
2.	3	2	2	1	8	18	64
3.	2	2	2	2	8	16	64
4.	4	3	2	1	10	30	100
5.	3	3	2	1	9	23	81
6.	4	4	2	2	12	40	144
7.	3	3	3	2	11	31	121
8.	3	4	3	2	12	38	144
9.	4	4	2	2	12	40	144
10.	1	1	1	1	4	4	16
11.	1	1	1	1	4	4	16
12.	4	3	3	1	11	35	121
13.	3	3	2	3	11	31	121
14.	3	3	3	2	11	31	121
15.	4	2	2	1	9	25	81
16.	4	4	3	2	13	45	169
17.	3	3	2	1	9	23	81
18.	3	3	2	2	10	26	100
19.	2	2	1	1	6	10	36
20.	3	2	2	1	8	18	64
21.	4	4	3	2	13	45	169
22.	1	2	2	1	6	10	36
23.	2	2	2	1	7	13	49
24.	3	3	1	1	8	20	64
25.	1	1	1	2	5	7	25
26.	1	1	1	1	4	4	16
27.	3	3	2	1	9	23	81
28.	3	4	2	1	10	30	100
29.	4	4	4	3	15	57	225
30.	4	4	3	4	15	57	225
31.	3	3	1	1	8	20	64
32.	2	2	1	1	6	10	36
33.	1	1	1	1	4	4	16
34.	3	2	2	1	8	18	64
35.	1	2	1	1	5	7	25
36.	4	3	4	3	14	50	196
37.	4	3	3	2	12	38	144
38.	4	3	2	2	11	33	121
39.	2	2	2	1	7	13	49

Tabel 4. (Lanjutan)

40.	4	3	3	2	12	38	144
Yi	115	107	83	62	367		
Y²_{ij}	377	321	199	118		1015	
(Yi)²	13225	11449	6889	3844	35407		
Rata-rata	2,87	2,67	2,07	1,55			

Tabel 5. Rekapitulasi data skor hasil penilaian panelis terhadap uji hedonik pada warna *Virgin Coconut Oil* hasil metode fermentasi.

No Panelis	Perlakuan				Total Panelis		
	P0	PI	PII	PIII	Yi	Y ² _{ij}	(Yi) ²
1.	4	1	1	3	9	27	81
2.	3	3	2	1	9	23	81
3.	3	2	2	1	8	18	64
4.	4	2	2	1	9	25	81
5.	4	3	2	1	10	30	100
6.	3	1	1	1	6	12	36
7.	3	2	2	2	9	21	81
8.	4	4	3	2	13	45	169
9.	4	2	2	1	9	25	81
10.	3	3	2	1	9	23	81
11.	4	3	2	1	10	30	100
12.	3	2	2	1	8	18	64
13.	2	3	2	1	8	18	64
14.	3	3	2	1	9	23	81
15.	1	1	3	1	6	12	36
16.	3	2	2	1	8	18	64
17.	4	4	2	1	11	37	121
18.	3	3	3	1	10	28	100
19.	2	3	2	2	9	21	81
20.	4	2	2	1	9	25	81
21.	4	4	4	2	14	52	196
22.	3	2	2	1	8	18	64
23.	2	3	1	1	7	15	49
24.	4	2	2	1	9	25	81
25.	3	1	1	1	6	12	36
26.	4	2	2	1	9	25	81
27.	4	2	2	1	9	25	81
28.	4	3	2	1	10	30	100
29.	4	3	3	2	12	38	144
30.	2	3	4	2	11	33	121
31.	3	2	1	1	7	15	49
32.	4	2	2	1	9	25	81
33.	4	3	1	1	9	27	81
34.	2	2	3	1	8	18	64
35.	4	1	2	1	8	22	64
36.	3	3	3	3	12	36	144
37.	4	3	2	3	12	38	144
38.	4	3	1	1	9	27	81
39.	3	2	3	1	9	23	81
40.	4	3	2	1	10	30	100
Yi	133	98	84	52	367		
Y²_{ij}	467	266	198	82		1013	

Tabel 5. (Lanjutan)

$(Y_i)^2$	17689	9604	7056	2704	37053
Rata-rata	3,32	2,45	2,10	1,30	

Tabel6. Rekapitulasi data skor hasil penilaian panelis terhadap uji hedonik pada warna *Virgin Coconut Oil* hasil metode kontrol.

No Panelis	Perlakuan				Total Panelis		
	P0	PI	PII	PIII	Yi	Y^2_{ij}	$(Y_i)^2$
1.	4	3	2	2	11	33	121
2.	3	3	2	1	9	23	81
3.	3	3	2	2	20	26	400
4.	3	2	1	1	7	15	49
5.	3	3	1	2	9	23	81
6.	3	4	3	3	13	43	169
7.	3	2	2	2	9	21	81
8.	4	3	3	2	9	38	81
9.	4	2	2	2	10	28	100
10.	3	2	2	2	9	21	81
11.	4	3	2	2	11	33	121
12.	4	4	2	2	12	40	144
13.	3	3	3	2	11	31	121
14.	4	4	3	2	13	45	169
15.	4	4	1	1	10	34	100
16.	1	2	1	2	6	10	36
17.	4	3	2	2	11	33	121
18.	3	3	2	3	11	31	121
19.	3	4	2	4	13	45	169
20.	2	2	2	3	9	21	81
21.	4	4	3	1	12	42	144
22.	3	3	3	3	12	36	144
23.	3	4	2	2	11	33	121
24.	3	2	1	1	7	15	49
25.	4	3	2	2	11	33	121
26.	3	2	1	3	9	23	81
27.	3	2	1	2	8	18	64
28.	4	4	2	2	12	40	144
29.	4	3	3	3	13	43	169
30.	4	4	3	2	13	45	169
31.	3	2	1	1	7	15	49
32.	3	2	3	1	9	23	81
33.	3	2	2	2	9	21	81
34.	3	2	2	3	10	26	100
35.	4	2	1	2	9	25	81
36.	3	3	3	4	13	43	169
37.	3	3	3	3	12	36	144
38.	4	3	2	2	11	33	121
39.	2	3	2	3	10	26	100
40.	4	3	2	2	11	33	121
Yi	132	115	82	86	415		
Y^2_{ij}	454	353	188	208		1203	
$(Y_i)^2$	17424	13225	6724	7396	44769		
Rata-rata	3,30	2,87	2,05	2,15			

Tabel 7. Rekapitulasi data skor hasil penilaian panelis terhadap uji hedonik pada aroma *Virgin Coconut Oil* hasil metode pemanasan bertingkat dengan penambahan melon.

No Panelis	Perlakuan				Total Panelis		
	P0	PI	PII	PIII	Yi	Y ² _{ij}	(Yi) ²
1.	3	4	2	1	10	30	100
2.	3	2	2	1	8	18	64
3.	2	2	2	2	8	16	64
4.	4	3	1	1	9	27	81
5.	3	3	2	1	9	23	81
6.	4	4	2	2	12	40	144
7.	3	3	2	2	10	26	100
8.	4	4	2	2	12	40	144
9.	4	3	2	2	11	33	121
10.	2	2	2	2	8	16	64
11.	3	3	3	2	11	31	121
12.	4	3	2	1	10	30	100
13.	3	2	2	1	8	18	64
14.	4	3	3	3	13	43	169
15.	4	1	1	1	7	19	49
16.	2	3	2	1	8	18	64
17.	4	3	1	1	9	27	81
18.	3	3	3	2	11	31	121
19.	1	4	2	2	9	25	81
20.	3	3	2	1	9	23	81
21.	3	2	4	1	10	30	100
22.	1	1	2	1	5	7	25
23.	2	1	2	1	6	10	36
24.	3	2	1	1	7	15	49
25.	2	3	3	3	11	31	121
26.	2	1	1	1	5	7	25
27.	3	2	1	1	7	15	49
28.	4	3	2	2	11	33	121
29.	3	4	3	2	12	38	144
30.	3	3	2	4	12	38	144
31.	3	4	1	1	9	27	81
32.	3	2	1	1	7	15	49
33.	2	2	2	1	7	13	49
34.	3	2	1	1	7	15	49
35.	3	2	1	1	7	15	49
36.	3	4	4	3	14	50	196
37.	3	4	2	3	12	38	144
38.	4	3	2	2	11	33	121
39.	3	2	2	1	8	18	64
40.	3	3	1	1	8	20	64
Yi	119	108	78	63	368		
Y ² _{ij}	379	324	176	123		1002	
(Yi) ²	14161	11664	6084	3969	35878		
Rata-rata	2,97	2,70	1,95	1,57			

Tabel 8. Rekapitulasi data skor hasil penilaian panelis terhadap uji kesukaan pada aroma *Virgin Coconut Oil* hasil metode fermentasi.

No Panelis	Perlakuan				Total Panelis		
	P0	PI	PII	PIII	Yi	Y ² _{ij}	(Yi) ²
1.	4	1	1	1	7	19	49
2.	3	3	2	1	9	23	81
3.	3	2	2	1	8	18	64
4.	4	2	2	1	9	25	81
5.	4	2	1	1	8	22	64
6.	3	1	1	1	5	12	25
7.	2	2	2	2	8	16	64
8.	3	3	2	1	9	23	81
9.	2	2	2	2	8	16	64
10.	2	2	2	1	7	13	49
11.	4	2	1	1	8	22	64
12.	3	2	2	1	8	18	64
13.	2	2	2	1	8	13	64
14.	3	3	2	1	9	23	81
15.	1	1	2	1	5	7	25
16.	4	3	2	3	12	38	144
17.	4	3	1	1	9	27	81
18.	3	3	3	2	11	31	121
19.	1	1	1	1	4	4	16
20.	4	3	2	1	10	30	100
21.	3	4	2	1	10	30	100
22.	2	1	1	1	5	7	25
23.	1	1	1	1	4	4	16
24.	4	2	1	1	8	22	64
25.	1	2	1	1	5	7	25
26.	2	2	3	2	9	21	81
27.	3	3	1	1	8	20	64
28.	3	2	2	1	8	18	64
29.	4	4	2	2	12	40	144
30.	2	1	4	1	8	22	64
31.	2	2	1	1	6	10	36
32.	2	1	1	1	5	7	25
33.	3	2	1	1	7	15	49
34.	2	2	2	1	7	13	49
35.	2	1	2	1	6	10	36
36.	3	3	3	2	11	31	121
37.	3	3	2	2	10	26	100
38.	4	3	1	1	9	27	81
39.	3	1	2	1	7	15	49
40.	2	3	1	1	7	15	49
Yi	110	86	69	49	314		
Y ² _{ij}	338	214	139	69		760	
(Yi) ²	12100	7396	4761	2401	26,658		
Rata-rata	2,75	2,15	1,72	1,22			

Tabel 9. Rekapitulasi data skor hasil penilaian panelis terhadap uji kesukaan pada aroma *Virgin Coconut Oil* hasil metode kontrol

No Panelis	Perlakuan				Total Panelis		
	P0	PI	PII	PIII	Yi	Y ² _{ij}	(Yi) ²
1.	4	3	2	3	12	38	144
2.	3	3	2	1	9	23	81
3.	3	2	2	1	8	18	64
4.	3	2	1	1	7	15	49
5.	3	3	1	2	9	23	81
6.	3	4	3	3	13	43	169
7.	3	3	2	2	10	26	100
8.	3	4	2	3	12	38	144
9.	4	3	3	3	13	43	169
10.	3	4	3	3	13	43	169
11.	3	3	3	2	11	31	121
12.	4	4	2	2	12	40	144
13.	3	3	3	3	12	36	144
14.	4	4	3	3	14	50	196
15.	3	2	1	1	7	15	49
16.	2	4	4	2	12	40	144
17.	3	3	2	2	10	26	100
18.	3	3	3	3	12	36	144
19.	2	3	3	2	10	26	100
20.	2	3	3	3	11	31	121
21.	4	4	2	1	11	37	121
22.	3	3	3	3	12	36	144
23.	4	3	3	2	12	38	144
24.	1	1	1	2	5	7	25
25.	3	4	3	2	12	38	144
26.	3	2	2	2	9	21	81
27.	3	2	1	2	8	18	64
28.	4	3	3	2	12	38	144
29.	3	4	4	3	14	50	196
30.	4	4	3	3	14	50	196
31.	3	2	1	1	7	15	49
32.	3	2	2	2	9	21	81
33.	3	3	2	2	10	26	100
34.	2	3	1	2	8	18	64
35.	2	2	2	2	8	16	64
36.	4	3	3	4	14	50	196
37.	4	3	3	3	13	43	169
38.	4	2	1	1	8	22	64
39.	3	3	2	2	10	26	100
40.	3	3	2	2	10	26	100
Yi	124	119	92	88	423		
Y ² _{ij}	404	377	240	216		1237	
(Yi) ²	15376	14161	8464	7744	45745		
Rata-rata	3,10	2,97	6	5,40			

LAMPIRAN 2

Pengujian Aktivitas Antibakteri VCO Hasil Pemanasan Bertingkat dengan Penambahan Melon dan Fermentasi

Tabel 10. Data hasil perhitungan diameter zona bening VCO terhadap bakteri uji

Perlakuan (P)	Diameter Zona bening			
	<i>Escherichia coli</i>		<i>Bacillus cereus</i>	
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 1	Ulangan 2
Pemanasan bertingkat (kontrol)	1,75	3,32	5,76	4,85
Pemanasan bertingkat dengan penambahan melon	0	0	0	0
Fermentasi	6,51	0	15,45	12,35
Kontrol positif (kloramfenikol)	13,21	11,72	8,35	6,03
Kontrol negatif (kertas cakram)	0	0	0	0

LAMPIRAN 3

Analisis Varians Terhadap Parameter Fisikokimia VCO Hasil Pemanasan Bertingkat dengan Penambahan Melon dan Fermentasi

Tabel 11. Analisis sidik ragam terhadap kadar air VCO

Sumber variasi	Derajat bebas (db)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	2	0,823	0,411	0,422 ^{ts}	9,55	30,81
Galat percobaan	3	2,921	0,973			
Umum	5	2,098				

Keterangan : ^{ts} = Tidak berbeda nyata

Tabel 12. Analisis sidik ragam terhadap bilangan peroksida VCO

Sumber variasi	Derajat bebas (db)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	2	0,840	0,420	1,750 ^{ts}	9,55	30,81
Galat percobaan	3	0,720	0,240			
Umum	5	1,560				

Keterangan : ^{ts} = Tidak berbeda nyata

Tabel 13. Analisis sidik ragam terhadap kadar asam lemak bebas VCO

Sumber variasi	Derajat bebas (db)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	2	0,029	0,014	4,66 ^{ts}	9,55	30,81
Galat percobaan	3	0,009	0,003			
Umum	5	0,038				

Keterangan : ^{ts} = Tidak berbeda nyata

Tabel 14. Analisis sidik ragam terhadap aroma VCO

Sumber variasi	Derajat bebas (db)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	2	2,516	1,258	1,838 ^{ts}	3,07	4,79
Galat percobaan	117	80,075	0,684			
Umum	119	82,591				

Keterangan : ^{ts} = Tidak berbeda nyata

Tabel 15. Analisis sidik ragam terhadap warna VCO

Sumber variasi	Derajat bebas (db)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	2	5,116	2,558	3,342 [*]	3,07	4,79
Galat percobaan	117	89,550	0,765			
Umum	119	94,666				

Keterangan : ^{*} = Berbeda nyata

LAMPIRAN 4

Analisis Varians Terhadap Parameter Fisikokimia Pada VCO Hasil Pemanasan Bertingkat dengan Penambahan Melon dan Fermentasi Sesudah Penggorengan

Tabel 16. Analisis sidik ragam terhadap kadar air VCO yang mengalami penggorengan berulang

Sumber variasi	Derajat bebas (db)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Pemanasan Bertingkat dengan Penambahan Melon						
Perlakuan	3	0,418	0,139	0,12 ^{ts}	6,94	18,00
Galat percobaan	4	3,12	0,78			
Umum	7	3,538				
Fermentasi						
Perlakuan	3	0,003	0,001	0,001 ^{ts}	6,94	18,00
Galat percobaan	4	3,335	0,833			
Umum	7	3,338				
Kontrol						
Perlakuan	3	0,815	0,271	0,703 ^{ts}	6,94	18,00
Galat percobaan	4	1,54	0,385			
Umum	7	2,355				

Keterangan : ^{ts} = Tidak signifikan

Tabel 17. Analisis sidik ragam terhadap peroksida VCO yang mengalami penggorengan berulang

Sumber variasi	Derajat bebas (db)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Pemanasan Bertingkat dengan Penambahan Melon						
Perlakuan	3	15,678	5,226	124,428**	6,94	18,00
Galat percobaan	4	0,170	0,042			
Umum	7	15,848				
Fermentasi						
Perlakuan	3	214,682	71,561	22,739**	6,94	18,00
Galat percobaan	4	12,590	3,147			
Umum	7	227,275				
Kontrol						
Perlakuan	3	0,027	0,009	9*	6,94	18,00
Galat percobaan	4	0,005	0,001			
Umum	7	0,032				

Keterangan : * = Berbeda nyata
 ** = Sangat berbeda nyata

Tabel 18. Analisis sidik ragam kadar asam lemak bebas VCO yang mengalami penggorengan berulang

Sumber variasi	Derajat bebas (db)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Pemanasan Bertingkat dengan Penambahan Melon						
Perlakuan	3	0,508	0,169	84,5**	6,94	18,00
Galat percobaan	4	0,010	0,002			
Umum	7	0,518				
Fermentasi						
Perlakuan	3	0,000	0,000	0	6,94	18,00
Galat percobaan	4	0,011	0,002			
Umum	7	0,011				
Kontrol						
Perlakuan	3	0,027	0,009	9*	6,94	18,00
Galat percobaan	4	0,005	0,001			
Umum	7	0,032				

Keterangan : * = Berbeda nyata
 ** = Sangat berbeda nyata

Tabel 19. Analisis sidik ragam terhadap warna VCO yang mengalami penggorengan berulang

Sumber variasi	Derajat bebas (db)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Pemanasan bertingkat dengan penambahan melon						
Perlakuan	3	43,368	14,456	17,375**	2,60	3,78
Galat percobaan	156	129,825	0,832			
Jumlah	159	173,193				
Fermentasi						
Perlakuan	3	84,518	28,172	50,760**	2,60	3,78
Galat percobaan	156	86,675	0,555			

Tabel 19. (Lanjutan)

Umum	159	171,193				
Kontrol						
Perlakuan	3	42,818	14,272	26,577**	2,60	3,78
Galat percobaan	156	83,775	0,537			
Umum	159	126,593				

Keterangan: * = Berbeda nyata
 ** = Sangat berbeda nyata

Tabel 20. Analisis sidik ragam terhadap aroma VCO yang mengalami penggorengan berulang

Sumber variasi	derajat bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Pemanasan bertingkat dengan penambahan melon						
Perlakuan	3	50,550	16,850	25,037**	2,60	3,78
Galat percobaan	156	105,050	0,673			
Jumlah	159	155,600				
Fermentasi						
Perlakuan	3	50,225	16,741	27,948**	2,60	3,78
Galat percobaan	156	93,550	0,599			
Umum	159	143,775				
Kontrol						
Perlakuan	3	25,318	8,439	14,112**	2,60	3,78
Galat percobaan	156	93,375	0,598			
Umum	159	118,693				

Keterangan: * = Berbeda nyata
 ** = Sangat berbeda nyata

LAMPIRAN 5

Analisis Varians Terhadap Aktivitas Antibakteri Pada VCO Hasil Pemanasan Bertingkat dengan Penambahan Melon dan Fermentasi

Tabel 21. Analisis sidik ragam terhadap zona hambat VCO terhadap *Escherichia coli*

Sumber variasi	Derajat bebas (db)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	4	39,90	13,30	0,20 ^{ts}	5,79	13,27
Galat percobaan	5	259,62	64,90			
Umum	9	299,53				

Keterangan:ts = Tidak signifikan

Tabel 22. Analisis sidik ragam terhadap zona hambat VCO terhadap *Bacillus cereus*

Sumber variasi	Derajat bebas (db)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	4	121,29	40,43	8,73*	5,79	13,27
Galat percobaan	5	18,50	4,62			
Umum	9	139,80				

Keterangan: * = Signifikan

LAMPIRAN 6

Uji Beda Nyata Terkecil Uji Hedonik/Kesukaan VCO Hasil Pemanasan Bertingkat dengan Penambahan Melon dan Fermentasi

Tabel 23. Uji lanjutan Beda Nyata Terkecil (BNT) terhadap uji hedonik pada warna VCO hasil pemanasan bertingkat dengan penambahan melon dan VCO hasil fermentasi

Parameter	Aroma	Rata-rata skor hedonik
Pemanasan bertingkat dengan penambahan melon	119	2,975 ^b
Fermentasi	110	2,750 ^{bc}
Kontrol	124	3,300 ^a

Keterangan : Huruf superkrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0.05$).

LAMPIRAN 7

Uji Beda Nyata Terkecil Parameter Fisikokimia VCO Hasil Pemanasan Bertingkat dengan Penambahan Melon dan Fermentasi Sesudah Penggorengan

Tabel 24. Uji lanjutan Beda Nyata Terkecil (BNT) terhadap bilangan peroksida VCO yang mengalami penggorengan berulang

Perlakuan	Ulangan		Total perlakuan	Rata-rata perlakuan
	1	2		
Pemanasan bertingkat dengan penambahan melon				
P0	0,700	0,700	1,400	0,700 ^b
PI	0,800	0,800	1,600	0,800 ^b
PII	1	1,300	2,300	1,150 ^b
PIII	3	3,500	6,500	3,250 ^a
Fermentasi				
P0	2,2	1	3,2	1,6 ^{abc}
PI	3,3	2,4	5,7	2,85 ^{sbc}
PII	8,8	6,5	15,3	7,65 ^{bc}
PIII	16,9	12,7	29,6	14,8 ^a

Keterangan : Huruf superkrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0.05$).

Tabel 25. Uji lanjutan Beda Nyata Terkecil (BNT) terhadap asam lemak bebas pada VCO yang mengalami penggorengan berulang

Perlakuan	Ulangan		Total perlakuan	Rata-rata perlakuan
	1	2		
Pemanasan bertingkat dengan penambahan melon				
P0	0,49	0,36	0,85	0,43 ^a
P1	0,49	0,55	1,04	0,52 ^a
PII	0,55	0,53	1,08	0,54 ^a
PIII	0,49	0,49	0,98	0,49 ^a
Kontrol				
PO	0,55	0,47	1,02	0,51 ^a
PI	0,79	0,67	1,46	0,73 ^b
PII	0,75	0,87	1,62	0,81 ^b
PIII	0,79	0,71	1,50	0,75 ^b

Keterangan : Huruf superkrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0.05$).

Tabel 26. Uji lanjutan Beda Nyata Terkecil (BNT) terhadap warna VCO yang mengalami penggorengan berulang pada variasi metode pembuatan VCO

Perlakuan	Total skor kesukaan	Rata-rata kesukaan
Pemanasan bertingkat dengan penambahan melon		
P0	115	2,875 ^a
P1	107	2,675 ^a
P11	83	2,075 ^b
P111	62	1,550 ^b
Fermentasi		
P0	133	3,325 ^a
P1	98	2,450 ^{ab}
P11	84	2,100 ^{ab}
P111	52	1,300 ^{bc}
Kontrol		
P0	132	3,300 ^a
P1	115	2,875 ^a
P11	82	2,050 ^b
P111	86	2,150 ^b

Keterangan : Huruf superkrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0.05$).

Tabel 27. Uji lanjutan Beda Nyata Terkecil (BNT) terhadap aroma VCO yang mengalami penggorengan berulang pada variasi metode pembuatan VCO

Perlakuan	Total skor kesukaan	Rata-rata kesukaan
Pemanasan bertingkat dengan penambahan melon		
P0	119	2,950 ^a
P1	108	2,700 ^a
P11	78	1,950 ^b
P111	63	1,575 ^b
Fermentasi		
P0	110	2,750 ^a
P1	86	2,150 ^b
P11	69	1,725 ^b
P111	49	1,225 ^{ab}
Kontrol		
P0	124	3,100 ^a

Tabel 27. (Lanjutan)

PI	119	2,975 ^a
PII	92	2,300 ^b
PIII	88	2,200 ^b

Keterangan : Huruf superkrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0.05$)

Tabel 28. Uji lanjutan Beda Nyata Terkecil (BNT) aktivitas antibakteri terhadap *Bacillus cereus*

Perlakuan	Rata-rata zona hambat (mm)	Total zona hambat (mm)
Pemanasan Bertingkat dengan Penambahan Melon	10,02	20,04 ^a
Fermentasi	5,49	10,99 ^a
Kontrol	6,70	13,41 ^a
Antibiotik (Kloramfenikol)	7,19	14,38 ^a

Keterangan : Huruf superkrip yang tidak berbeda pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ($P < 0.05$).

Lampiran 8

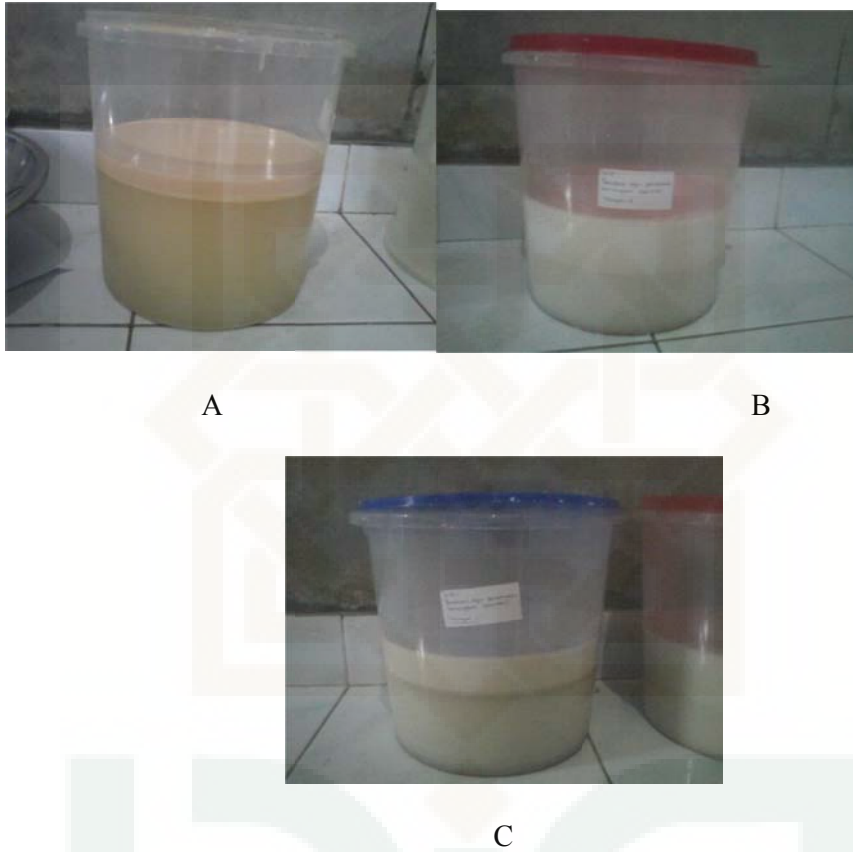
Angket Uji Hedonik

Uji Hedonik VCO PBM/VCO F/VCO Kontrol

Nomor>Nama Panelis :				
Pria Wanita :				
Tanggal :				
Perintah : Ciciplah contoh VCO dalam kode P0, P1, P2, P3. Nyatakan kesukaan Anda terhadap karakteristiknya organoleptik, dengan memberi tanda (v)				
P0				
Jenis pengujian	Tingkat kesukaan			
	Sangat suka	Suka	Biasa	Tidak suka
Warna				
Aroma				
Tekstur				
P1				
Jenis pengujian	Tingkat kesukaan			
	Sangat suka	Suka	Biasa	Tidak suka
Warna				
Aroma				
Tekstur				
P2				
Jenis pengujian	Tingkat kesukaan			
	Sangat suka	Suka	Biasa	Tidak suka
Warna				
Aroma				
Tekstur				
P3				
Jenis pengujian	Tingkat kesukaan			
	Sangat suka	Suka	Biasa	Tidak suka
Warna				
Aroma				
Tekstur				

Lampiran 9

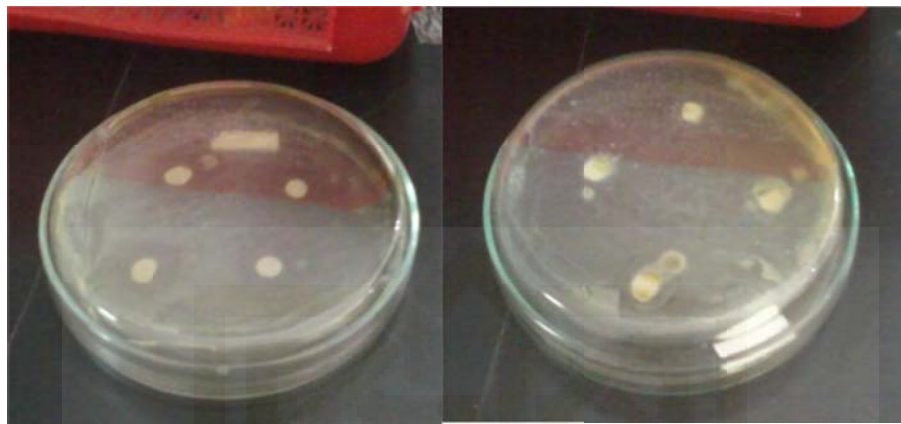
Gambar-gambar penelitian



Gambar 1. Masa inkubasi VCO (A= VCO PBM; B= VCO fermentasi; C= VCO kontrol)

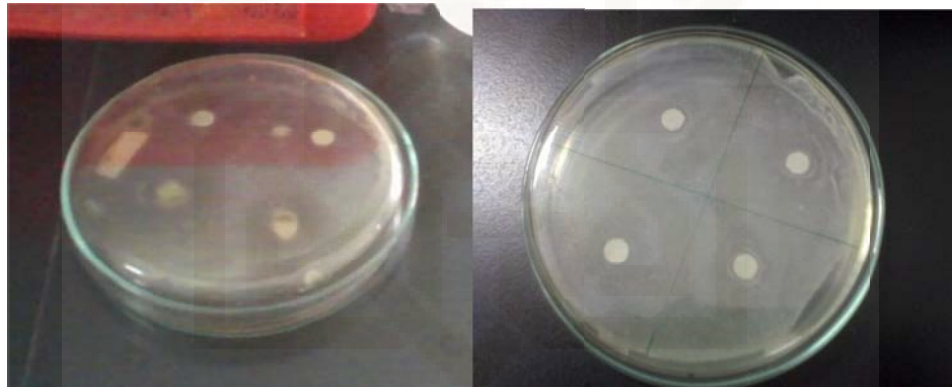


Gambar 2: Proses pemanasan pada VCO metode PBM dan kontrol



A

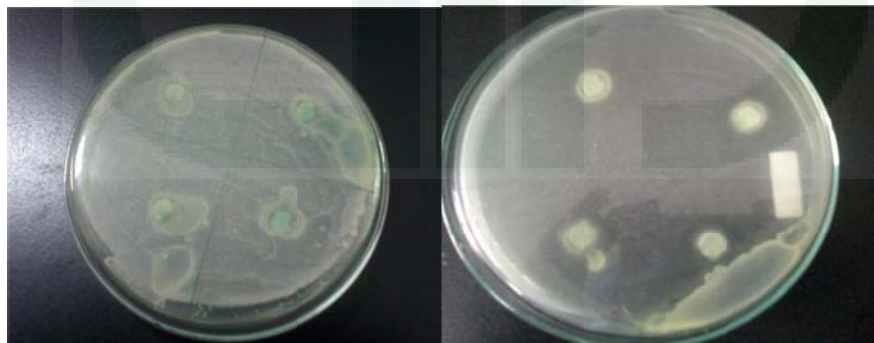
B



C

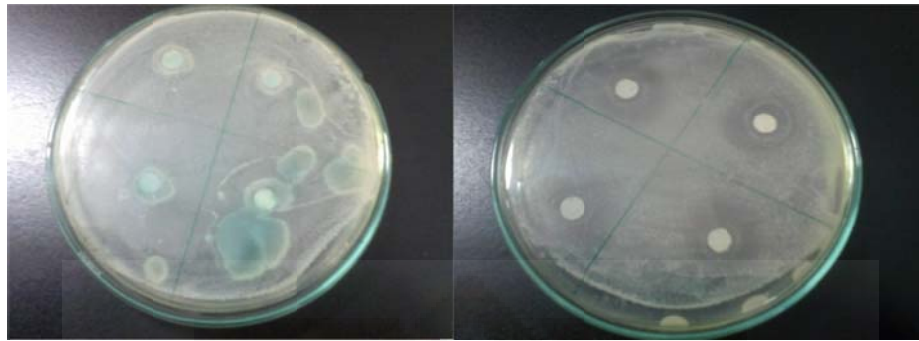
D

Gambar 3: Zona hambat pada VCO terhadap *Bacillus cereus* (A= VCO PBM; B= VCO F; C= VCO Kontrol; D= Antibiotik)



A

B



C

D

Gambar 3: Zona hambat pada VCO terhadap *Escherichia coli* (A= VCO PBM; B= VCO F; C= VCO Kontrol; D=Antibiotik)