

**PERBANDINGAN AKTIVITAS ANTIBAKTERI ANTARA
VIRGIN COCONUT OIL (VCO) DAN MINYAK KELAPA
BIASA TERHADAP BAKTERI PATOGEN *Salmonella typhi***

SKRIPSI



Oleh :

RIA ARTHA RANI

08061181722069

**JURUSAN FARMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021**

HALAMAN PENGESAHAN MAKALAH SEMINAR HASIL

Judul Makalah Hasil : PERBANDINGAN AKTIVITAS ANTIBAKTERI
ANTARA VIRGIN COCONUT OIL (VCO) DAN
MINYAK KELAPA BIASA TERHADAP
BAKTERI PATOGEN *Salmonella typhi*.

Nama Mahasiswa : RIA ARTHA RANI

NIM : 08061181722069

Jurusan : FARMASI

Telah dipertahankan dihadapan Pembimbing dan Pembahas pada Seminar Hasil di Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 16 April 2021 serta telah diperbaiki, diperiksa dan disetujui sesuai dengan saran yang diberikan.

Inderalaya, 19 April 2021

Pembimbing:

1. Dr. Miksusanti, M.Si.
NIP. 196807231994032003

(.....)

2. Dr. Hj. Budi Untari, M.Si., Apt.
NIP. 195810261987032002

(.....)

Pembahas:

1. Herlina, M. Kes., Apt.
NIP. 197107031998022001

(.....)

2. Dr. rer. nat. Mardiyanto, M. Si., Apt.
NIP. 197103101998021002

(.....)

3. Laida Neti Mulyani, S.Si., M.Si.
NIP. 198504262015042002

(.....)

Mengetahui,
Ketua Jurusan Farmasi
Fakultas MIPA, UNSRI



Dr.rer.nat. Mardiyanto, M.Si., Apt.
NIP. 197103101998021002

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : PERBANDINGAN AKTIVITAS ANTIBAKTERI
ANTARA VIRGIN COCONUT OIL (VCO) DAN
MINYAK KELAPA BIASA TERHADAP
BAKTERI PATOGEN *Salmonella typhi*.
Nama Mahasiswa : RIA ARTHA RANI
NIM : 08061181722069
Jurusan : FARMASI

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Sidang Ujian Skripsi Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 27 Mei 2021 serta telah diperbaiki, diperiksa dan disetujui sesuai dengan saran yang diberikan.

Inderalaya, 28 Mei 2021

Ketua:

1. Dr. Miksusanti, M.Si.

NIP. 196807231994032003

(.....)

Anggota:

1. Dr. Hj. Budi Untari, M.Si., Apt

NIP. 195810261987032002

(.....)

2. Herlina, M. Kes., Apt.

NIP. 197107031998022001

(.....)

3. Dr. rer. nat. Mardiyanto, M. Si., Apt.

NIP. 197103101998021002

(.....)

4. Laida Neti Mulyani, S.Si., M.Si.

NIP. 198504262015042002

(.....)

Mengetahui,

Ketua Jurusan Farmasi

Fakultas MIPA, UNSRI



Dr.rer.nat. Mardiyanto, M.Si., Apt.

NIP. 197103101998021002

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Ria Artha Rani
NIM : 08061181722069
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Farmasi
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “hak bebas royalti non-eksklusif” (*non-exclusively royalty-freeright*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: “Perbandingan Aktivitas Antibakteri antara *Virgin Coconut Oil* (VCO) dan Minyak Kelapa Biasa terhadap Bakteri Patogen *Salmonella typhi*” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini, Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalihmedia/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir atau skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Indralaya, 31 Mei 2021

Penulis,



Ria Artha Rani

NIM. 08061181722069

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Ria Artha Rani
NIM : 08061181722069
Fakultas/Jurusan : MIPA/Farmasi

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain. Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Indralaya, 31 Mei 2021

Penulis,



Ria Artha Rani

NIM. 08061181722069

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah Subhanahu wa Ta'ala karena rahmat dan karunia-Nya penulis akhirnya dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Perbandingan Aktivitas Antibakteri antara *Virgin Coconut Oil* (VCO) dan Minyak Kelapa Biasa terhadap Bakteri Patogen *Salmonella typhi*”. Shalawat teriring salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi besar Muhammad Shallallahu‘alaihi Wasallam. Skripsi ini disusun sebagai upaya penulis dalam memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi (S.Farm.) pada Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Allah SWT yang karena atas izin-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan berbagai pelajaran hidup.
2. Kedua orangtua yang sangat penulis cintai, terima kasih atas perjuangan dan pengorbanan ayah ibu selama ini. Terima kasih telah begitu sabar dan tak henti-hentinya memberikan doa, cinta, kasih sayang, semangat, nasehat, motivasi, dan dukungan baik moril maupun materil kepada penulis sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi dan perkuliahan ini dengan baik. Adik-adikku Ayu Intan Lestari, Zafira Putri Az-Zahra, dan Aqila Salsabila yang selalu membagi canda dan tawa selama proses perkuliahan.
3. Keluarga besar tersayang, terkhusus akas yang banyak meluangkan waktu untuk membantu dan memberi dukungan kepada penulis, juga alm ombai yang selalu memberikan saran dan doa di setiap perjalanan hidup penulis. Semua keluarga besar penulis yang tidak bisa disebutkan satu-persatu, terima kasih karena selalu mendoakan, menyemangati, dan mendukung penulis untuk segera menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Dr.rer.nat. Mardiyanto, M.Si., Apt. selaku Ketua Jurusan Farmasi FMIPA Unsri dan Ibu Dr. Hj. Budi Untari, M.Si., Apt. selaku pembimbing

akademik, yang telah memberikan saran, dukungan dan nasihat selama perkuliahan serta memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian dan penyusunan skripsi.

5. Ibu Dr. Miksusanti, M.Si. dan Ibu Dr. Hj. Budi Untari, M.Si., Apt. selaku dosen pembimbing pertama dan kedua yang telah bersedia meluangkan waktu dalam memberikan ilmu, bimbingan, kepercayaan, saran, arahan, semangat, dan motivasi, serta mendidik penulis dengan penuh kesabaran selama proses penelitian dan penyusunan skripsi ini selesai.
6. Ibu Herlina, M. Kes., Apt., Bapak Dr. rer. nat Mardiyanto, M. Si., Apt., dan Ibu Laida Neti Mulyani, S.Si., M.Si. selaku dosen penguji dan pembahas yang telah bersedia meluangkan waktu, serta memberikan saran dan masukan kepada penulis selama penyusunan skripsi agar didapatkan hasil yang maksimal.
7. Seluruh dosen Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya, atas semua ilmu, saran dan nasihat yang telah diberikan kepada penulis sejak awal perkuliahan dan selama penyusunan skripsi ini.
8. Seluruh staf administrasi Jurusan Farmasi (Kak Ria dan Kak Erwin) yang banyak memberikan bantuan terkhusus mengenai legalisasi surat-menyurat sehingga studi penulis dapat berjalan dengan baik dan lancar, serta kalimat motivasi dan dorongsn semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Staf analis laboratorium Jurusan Farmasi (Kak Tawan, Kak Isti dan Kak Fitri) yang sudah banyak membantu dan mempermudah penulis dalam menyelesaikan penelitian.
10. Rekan penelitan dan sahabat seperjuangan Ulfi dan Sania Tullatifah atas semua motivasi, dukungan, bantuan, saran, dan nasihat yang selalu diberikan dengan penuh kebaikan dan kesabaran. Terimakasih telah membagi cerita, canda, tawa, dan kebahagiaan selama proses penelitian dan penyusunan skripsi ini.
11. Biskuat (Ulpi, Santul, Eyis, Ama, Tasya, Aul) yang telah memberikan kenangan dan pengalaman selama masa perkuliahan penulis. Terimakasih sudah menjadi salah satu *support system* selama perkuliahan, menjadi

tempat berkeluh-kesah, tempat berbagi cerita baik didalam ataupun diluar lingkungan kampus. Terimakasih untuk semua nasihat, motivasi, dan kalimat semangat yang meningkatkan kepercayaan diri penulis hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

12. Sahabat-sahabat penulis (Nia, Nike, Jeli) yang selalu menguatkan, mendoakan, memberi semangat dan motivasi. Terimakasih telah meluangkan waktu untuk mendengarkan keluh-kesah penulis hingga terselesainya skripsi ini.
13. Teman seperjuangan Farmasi 2017 khususnya kelas A, terima kasih atas semua kebaikan, kekompakkan dan kebahagiaan yang diberikan selama proses perkuliahan.
14. Kakak asuh (Peggy Yulianda) yang telah memberikan bantuan dan dukungan berupa peminjaman buku dan laporan serta berbagi pengalaman selama perkuliahan di Farmasi.
15. Rekan-rekan organisasi HKMF (Himpunan Keluarga Mahasiswa Farmasi) dan HMBS OKI (Himpunan Mahasiswa Bende Seguguk) atas dukungan, doa, semangat, motivasi, serta pengalaman yang tak terlupakan sehingga penulis dapat menyelesaikan perkuliahan dengan baik.
16. Seluruh mahasiswa Farmasi angkatan 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2018, 2019 dan 2020 atas kebersamaan, solidaritas, dan bantuan kepada penulis selama perkuliahan, kepengurusan himpunan, penelitian, dan penyusunan skripsi hingga selesai.
17. Layanan situs web dan layanan jejaring sosial yang telah menjadi tempat penghilang penat dan memberikan hiburan ditengah padatnya perkuliahan, penelitian, hingga penyusunan skripsi ini selesai.
18. Semua pihak yang telah memberikan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung yang namanya tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis sangat berterimakasih dan bersyukur atas segala bantuan dan dukungan yang diberikan, semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlipat ganda. Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan. Oleh sebab itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan dimasa yang akan datang. Hanya kepada Allah SWT

penulis menyerahkan segalanya, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan seluruh pembaca.

Inderalaya, 31 Mei 2021

Penulis,

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Ria Artha Rani'.

Ria Artha Rani

NIM. 08061181722069

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN MAKALAH SEMINAR HASIL	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
ABSTRACT	xv
ABSTRAK	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Minyak Kelapa	5
2.1.1 Virgin Coconut Oil (VCO).....	5
2.1.2 Minyak Kelapa Biasa.....	6
2.1.3 Karakteristik Sifat Fisika dan Kimia Minyak Kelapa.....	6
2.1.4 Kelarutan Minyak Kelapa	8
2.1.5 Komponen Asam Lemak Minyak Kelapa.....	9
2.2 Metode Pembuatan Minyak Kelapa	10
2.2.1 Metode Pembuatan VCO	11
2.3 Bakteri Patogen <i>Salmonella typhi</i>	12
2.3.1 Klasifikasi <i>Salmonella typhi</i>	12
2.3.2 Karakteristik Morfologi <i>Salmonella typhi</i>	14
2.4 Kloramfenikol	15
2.5 Antibakteri	16
2.5.1 Mekanisme Antibakteri Molekul Asam Lemak	16
2.5.2 Uji Aktivitas Antibakteri.....	17
2.6 Penentuan Nilai KHM dan KBM	19
2.7 Pengukuran Nilai OD dengan Spektrofotometer UV-VIS	20
2.8 Analisis Komposisi Minyak Kelapa dengan GC-MS.....	21
2.7.1 Kromatografi Gas	21
2.7.2 Spektrofotometri Massa	22
BAB III METODE PENELITIAN	24
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	24
3.2 Alat dan Bahan	24
3.2.1 Alat	24
3.2.2 Bahan	24
3.3 Prosedur Kerja.....	25
3.3.1 Preparasi Sampel	25

3.3.2 Pembuatan Larutan	25
3.3.3 Pemeriksaan Sifat Fisika dan Kimia Minyak Kelapa	26
3.3.4 Analisis Komponen Asam Lemak Minyak Kelapa	29
3.3.5 Preparasi Uji Antibakteri	30
3.3.6 Uji Aktivitas Antibakteri.....	32
3.3.7 Penentuan Nilai KHM.....	33
3.3.8 Penentuan Nilai KBM.....	34
3.3.9 Analisis Data	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1 Pemeriksaan Sifat Fisika dan Kimia Minyak Kelapa	36
4.1.1 Uji Organoleptis	36
4.1.2 Uji Bilangan Penyabunan.....	37
4.1.3 Uji Bilangan Iod	39
4.1.4 Uji Bilangan Peroksida	40
4.2 Analisis Komponen Asam Lemak Minyak Kelapa	42
4.3 Penentuan Golongan Aktivitas Antibakteri	62
4.4 Penentuan Nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM)	65
4.5 Penentuan Nilai Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM)	70
4.6 Analisis Data	72
4.6.1 Analisa Data Aktivitas Antibakteri.....	72
4.6.2 Analisa Data Konsentrasi Hambat Minimum (KHM)	74
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	77
5.1 Kesimpulan	77
5.2 Saran	78
DAFTAR PUSTAKA	79
LAMPIRAN	87

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Karakteristik Dasar Minyak Kelapa	7
Tabel 2.	Kandungan Asam Lemak pada Minyak Kelapa	9
Tabel 3.	Minimum Inhibitory Concentration (MIC) Asam Lemak terhadap Bakteri <i>Salmonella typhimurium</i>	17
Tabel 4.	Kategori Daya Hambat Antibakteri.....	18
Tabel 5.	Kelompok Perlakuan Uji Penentuan Nilai KHM.....	31
Tabel 6.	Hasil Uji Organoleptis VCO dan Minyak Kelapa Barco®	36
Tabel 7.	Hasil Uji Bilangan Penyabunan	38
Tabel 8.	Hasil Uji Bilangan Iod.....	40
Tabel 9.	Hasil Uji Bilangan Peroksida.....	41
Tabel 10.	Komposisi VCO Berdasarkan Hasil Uji GC-MS.....	43
Tabel 11.	Komposisi Minyak Kelapa Barco® Berdasarkan Hasil Uji GC-MS	44
Tabel 12.	Perbandingan Kandungan Asam Lemak VCO dan Minyak Kelapa Barco® terhadap standar ^a APCC dan Codex.	45
Tabel 13.	Hasil Uji Aktivitas Antibakteri VCO dan Minyak Kelapa Barco®	63
Tabel 14.	Hasil Pengukuran Nilai OD pada Uji KHM VCO	66
Tabel 15.	Hasil Pengukuran Nilai OD pada Uji KHM Minyak Kelapa Barco® ..	67
Tabel 16.	Hasil Uji KBM VCO dan Minyak Kelapa Barco®.....	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Bakteri <i>Salmonella typhi</i> (http://salmonellatypi.org)	13
Gambar 2.	Struktur Kloramfenikol.....	15
Gambar 3.	Struktur Asam Laurat	16
Gambar 4.	Reaksi Bilangan Penyabunan.....	38
Gambar 5.	Reaksi Pengikatan Iod	39
Gambar 6.	Kromatogram VCO	43
Gambar 7.	Kromatogram Minyak Kelapa Barco®	44
Gambar 8.	Spektrum Puncak 1 VCO dan Minyak Kelapa Barco®	48
Gambar 9.	Pola Fragmentasi 1 Asam Kaprilat.....	48
Gambar 10.	Pola Fragmentasi 2 Asam Kaprilat.....	49
Gambar 11.	Pola Fragmentasi 3 Asam Kaprilat.....	49
Gambar 12.	Pola Fragmentasi 4 Asam Kaprilat.....	49
Gambar 13.	Spektrum Puncak 2 VCO dan Minyak Kelapa Barco®	50
Gambar 14.	Pola Fragmentasi 1 Asam Kaprat.....	50
Gambar 15.	Pola Fragmentasi 2 Asam Kaprat.....	51
Gambar 16.	Pola Fragmentasi 3 Asam Kaprat.....	51
Gambar 17.	Pola Fragmentasi 4 Asam Kaprat.....	51
Gambar 18.	Spektrum Puncak 3 VCO dan Minyak Kelapa Barco®	52
Gambar 19.	Pola Fragmentasi 1 Asam Laurat	52
Gambar 20.	Pola Fragmentasi 2 Asam Laurat	53
Gambar 21.	Pola Fragmentasi 3 Asam Laurat	53
Gambar 22.	Pola Fragmentasi 4 Asam Laurat	54
Gambar 23.	Spektrum Puncak 4 VCO dan Minyak Kelapa Barco®	54
Gambar 24.	Pola Fragmentasi 1 Asam Miristat	55
Gambar 25.	Pola Fragmentasi 2 Asam Miristat	55
Gambar 26.	Pola Fragmentasi 3 Asam Miristat	55
Gambar 27.	Pola Fragmentasi 4 Asam Miristat	56
Gambar 28.	Spektrum Puncak 6 VCO dan Minyak Kelapa Barco®	56
Gambar 29.	Pola Fragmentasi 1 Asam Palmitat	57
Gambar 30.	Pola Fragmentasi 2 Asam Palmitat	57
Gambar 31.	Pola Fragmentasi 3 Asam Palmitat	58
Gambar 32.	Pola Fragmentasi 4 Asam Palmitat	58
Gambar 33.	Spektrum Puncak 8 VCO dan Minyak Kelapa Barco®	58
Gambar 34.	Pola Fragmentasi 1 Asam Oleat.....	59
Gambar 35.	Pola Fragmentasi 2 Asam Oleat	59
Gambar 36.	Pola Fragmentasi 3 Asam Oleat	60
Gambar 37.	Spektrum Puncak 9 VCO.....	60
Gambar 38.	Pola Fragmentasi 1 Asam Stearat.....	61
Gambar 39.	Pola Fragmentasi 2 Asam Stearat.....	61
Gambar 40.	Pola Fragmentasi 3 Asam Stearat.....	61
Gambar 41.	Pola Fragmentasi 4 Asam Stearat.....	62

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema Kerja Umum	87
Lampiran 2. Skema Uji Aktivitas Antibakteri	88
Lampiran 3. Skema Penentuan Nilai KHM	89
Lampiran 4. Skema Penentuan Nilai KBM	90
Lampiran 5. Perhitungan Konsentrasi Larutan Uji	91
Lampiran 6. Uji Karakteristik VCO dan Minyak Kelapa Barco®	92
Lampiran 7. Perhitungan Uji Bilangan Penyabunan	95
Lampiran 8. Perhitungan Uji Bilangan Iod	97
Lampiran 9. Perhitungan Uji Bilangan Peroksida	99
Lampiran 10. Hasil Uji GC-MS VCO dan Minyak Kelapa Barco®	101
Lampiran 11. Sertifikat Media NA dan NB	107
Lampiran 12. Sertifikat Bakteri <i>Salmonella typhi</i>	110
Lampiran 13. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri	111
Lampiran 14. Diameter Zona Hambat VCO dan Minyak Kelapa Barco®	112
Lampiran 15. Hasil Uji Statistika Zona Hambat VCO dan Minyak Kelapa Barco®	113
Lampiran 16. Hasil Uji KHM VCO dan Minyak Kelapa Barco®	116
Lampiran 17. Hasil Uji Spektrofotometri Nilai OD	118
Lampiran 18. Hasil Uji Statistika KHM VCO dan Minyak Kelapa Barco®	120
Lampiran 19. Uji KBM VCO dan Minyak Kelapa Barco®	127
Lampiran 20. Dokumentasi Penelitian	130

**Comparison of Antibacterial Activity between Virgin Coconut Oil (VCO)
and Common Coconut Oil Against Pathogenic Bacteria
*Salmonella typhi***

**Ria Artha Rani
NIM: 08061181722069**

ABSTRACT

Virgin Coconut Oil (VCO) and ordinary coconut oil are known to have almost the same fatty acid components and are dominated by lauric acid which has antibacterial benefits, one of which is the *Salmonella typhi* bacteria. VCO produced by PT. Cocofarma and Barco® coconut oil were tested for their physical and chemical characteristics using the titration method, while the coconut oil components were analyzed using GC-MS. The antibacterial activity test against *Salmonella typhi* bacteria was carried out using the disc diffusion method, the MIC test using the liquid dilution method and the MKC test by looking at the presence or absence of bacterial growth on the agar medium. VCO and Barco® coconut oil meet the test standards for saponification numbers, iodine numbers and peroxide numbers based on the quality requirements of BPOM RI Number 34 of 2019. The results of GC-MS analysis showed that the compound with the highest concentration was lauric acid at 17,92% in VCO and 8,45% in Barco® coconut oil. The antibacterial activity test showed a significant difference ($p < 0,05$) between the two oils, but they were equally effective at inhibiting bacterial growth at a concentration of 20% with an inhibitory diameter of $15,77 \text{ mm} \pm 0,252$ in VCO and $11,23 \text{ mm} \pm 0,252$ in Barco® coconut oil. The MIC test results showed that the MIC value of VCO at a concentration of 1,25% was significantly different ($p < 0.05$) from the MIC value of Barco® coconut oil at a concentration of 2,5%. While the results of the MKC test showed the value of MKC for VCO at a concentration of 5% and the value of MKC for Barco® coconut oil at a concentration of 10%.

Keywords: VCO, Barco® Coconut Oil, Lauric Acid, Antibacterial, *Salmonella typhi*.

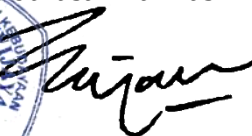
Indralaya, 28 Mei 2021
Menyetujui,
Pembimbing 1


Dr. Miksusanti, M.Si
NIP. 196807231994032003

Pembimbing 2


Dr. Hj. Budi Untari, M.Si., Apt
NIP. 195810261987032002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Farmasi

Dr. rer.nat. Mardiyanto, M.Si., Apt.
NIP. 197103101998021002

Perbandingan Aktivitas Antibakteri antara *Virgin Coconut Oil* (VCO) dan Minyak Kelapa Biasa terhadap Bakteri Patogen *Salmonella typhi*

Ria Artha Rani
NIM: 08061181722069

ABSTRAK

Virgin Coconut Oil (VCO) dan minyak kelapa biasa diketahui memiliki komponen asam lemak yang hampir sama dan didominasi oleh asam laurat yang memiliki manfaat sebagai antibakteri, salah satunya bakteri *Salmonella typhi*. VCO produksi PT. Cocofarma dan minyak kelapa Barco® dilakukan uji karakteristik sifat fisika kimia menggunakan metode titrasi, sedangkan komponen minyak kelapa dianalisis menggunakan GC-MS. Uji aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Salmonella typhi* dilakukan menggunakan metode difusi cakram, uji KHM menggunakan metode dilusi cair dan uji KBM dengan melihat ada atau tidaknya pertumbuhan bakteri pada media agar. VCO dan minyak kelapa Barco® memenuhi standar uji bilangan penyabunan, bilangan iod, dan bilangan peroksida berdasarkan syarat mutu BPOM RI Nomor 34 Tahun 2019. Hasil analisis GC-MS menunjukkan senyawa dengan konsentrasi tertinggi adalah asam laurat sebesar 17,92% pada VCO dan 8,45% pada minyak kelapa Barco®. Uji aktivitas antibakteri menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$) antara kedua minyak, namun sama-sama efektif menghambat pertumbuhan bakteri pada konsentrasi 20% dengan diameter hambat $15,77 \text{ mm} \pm 0,252$ pada VCO dan $11,23 \text{ mm} \pm 0,252$ pada minyak kelapa Barco®. Hasil uji KHM menunjukkan nilai KHM VCO pada konsentrasi 1,25% berbeda signifikan ($p < 0,05$) dengan nilai KHM Minyak Kelapa Barco® pada konsentrasi 2,5%. Sedangkan hasil uji KBM menunjukkan nilai KBM VCO pada konsentrasi 5% dan nilai KBM minyak kelapa Barco® pada konsentrasi 10%.

Kata Kunci: VCO, Minyak Kelapa Barco®, Asam Laurat, Antibakteri, *Salmonella typhi*.

Menyetujui,
Pembimbing 1



Dr. Miksusanti, M.Si
NIP. 196807231994032003

Indralaya, 28 Mei 2021

Pembimbing 2



Dr. Hj. Budi Untari, M.Si., Apt
NIP. 195810261987032002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Farmasi



Dr. rer.nat. Mardiyanto, M.Si., Apt.
NIP. 197103101998021002

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Minyak kelapa adalah salah satu minyak nabati yang berasal dari olahan tanaman kelapa. Minyak kelapa murni atau VCO (*Virgin Coconut Oil*) merupakan produk minyak kelapa yang sudah dikenal karena berguna untuk bahan baku berbagai industri dan memiliki banyak manfaat bagi kesehatan. VCO berasal dari daging buah kelapa segar (non kopra) tanpa menggunakan pemanasan tinggi dan tidak melalui proses kimiawi (ekstraksi cara basah). Sedangkan minyak kelapa biasa berasal dari daging buah kelapa kering (kopra) dengan proses kimiawi dan menggunakan pemanasan tinggi (ekstraksi cara kering) (Fadillah, 2014).

Kandungan asam lemak jenuh minyak kelapa didominasi oleh asam laurat yang merupakan MCFA (*Medium Chain Fatty Acid*). Hasil penelitian Abbas *et al.* (2017) merekomendasikan penggunaan minyak kelapa sebagai agen terapeutik serta melawan resistensi antibiotik karena mengandung asam laurat yang bersifat bakterisidal dan menunjukkan efek antimikroba yang cukup besar pada beberapa mikroorganisme. Asam laurat telah dikenal sebagai salah satu bahan paling aktif dalam minyak kelapa dan diklaim memainkan peran penting dalam pemanfaatan minyak kelapa sebagai zat antibakteri (Fife, 2003).

Dia *et al.* (2005) dan Marina *et al.* (2009) juga menyatakan bahwa MCFA yang paling banyak dan kuat pada VCO adalah asam laurat yang mencakup hampir 50% dari kandungan VCO. Asam laurat pada minyak kelapa memiliki manfaat sebagai antibakteri yang dapat membunuh bakteri secara selektif. Salah satu jenis bakteri yang juga diduga dapat dihambat pertumbuhannya oleh

asam laurat adalah *Salmonella typhi* (Hanna dkk., 2005). Berdasarkan penelitian Noriko dkk. (2014) diketahui bahwa VCO termasuk dalam kategori daya hambat kuat dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* pada konsentrasi 40% dengan diameter hambat 27,5 mm.

Salah satu penyakit yang timbul akibat infeksi bakteri *Salmonella typhi* adalah demam tifoid atau *typhoid fever*. Berdasarkan data WHO, (2018) jumlah kasus demam tifoid di seluruh dunia diperkirakan antara 11 hingga 21 juta kasus dengan 128.000 sampai 161.000 kematian setiap tahun. Kasus terbanyak terdapat di Asia Selatan, Asia Tenggara, dan Afrika sub-Sahara. Infeksi akibat bakteri ini dapat diobati dengan menggunakan antibiotik, tetapi penggunaan yang tidak tepat dapat menimbulkan resistensi (Noriko dkk., 2014). Oleh sebab itu, diperlukan alternatif lain sebagai antibakteri, seperti minyak kelapa.

VCO dan minyak kelapa biasa memiliki komposisi yang tidak terlalu berbeda sehingga keduanya berpotensi sebagai antibakteri. Hal ini sesuai dengan standar Codex (2003) untuk RBD *coconut oil* dan standar ^aAPCC (2003) untuk VCO yang menunjukkan kandungan asam lemak antar kedua minyak hampir sama. Namun pemanfaatan VCO sebagai antibakteri lebih banyak dibandingkan minyak kelapa biasa, sedangkan minyak kelapa biasa mempunyai harga jual yang lebih rendah dibandingkan VCO. Menurut Su'i *et al.* (2015), asam laurat memiliki aktivitas antibakteri terhadap beberapa bakteri patogen salah satunya *Salmonella sp.* Sehingga aktivitas antibakteri dari asam laurat ini juga diharapkan terdapat pada VCO dan minyak kelapa biasa.

Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan penelitian tentang perbandingan aktivitas antibakteri VCO dan minyak kelapa biasa terhadap bakteri

patogen *Salmonella typhi* dengan menggunakan metode difusi cakram, serta penentuan nilai KHM dan KBM menggunakan metode dilusi cair. Pada penelitian ini juga dilakukan perbandingan karakteristik sifat fisika kimia VCO dan minyak kelapa biasa berdasarkan standar BPOM dan analisis komposisi asam lemaknya dengan menggunakan GC-MS.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik sifat fisika dan kimia *Virgin Coconut Oil* (VCO) dan minyak kelapa biasa (*Barco®*) berdasarkan standar BPOM?
2. Bagaimana analisis komponen asam lemak *Virgin Coconut Oil* (VCO) dan minyak kelapa biasa (*Barco®*) dengan menggunakan GC-MS?
3. Bagaimana perbandingan golongan aktivitas antibakteri *Virgin Coconut Oil* (VCO) dan minyak kelapa biasa terhadap bakteri patogen *Salmonella typhi*?
4. Berapa nilai KHM dan KBM *Virgin Coconut Oil* (VCO) dan minyak kelapa biasa terhadap aktivitas bakteri patogen *Salmonella typhi*?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian yang dilakukan yaitu:

1. Menentukan karakteristik sifat fisika dan kimia *Virgin Coconut Oil* (VCO) dan minyak kelapa biasa (*Barco®*) berdasarkan standar BPOM.

2. Menentukan komponen asam lemak *Virgin Coconut Oil* (VCO) dan minyak kelapa biasa (*Barco®*) dengan menggunakan GC-MS.
3. Menentukan perbandingan golongan aktivitas antibakteri *Virgin Coconut Oil* (VCO) dan minyak kelapa biasa terhadap bakteri patogen *Salmonella typhi*.
4. Menentukan nilai KHM dan KBM *Virgin Coconut Oil* (VCO) dan minyak kelapa biasa terhadap aktivitas bakteri patogen *Salmonella typhi*.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai perbandingan aktivitas antibakteri *Virgin Coconut Oil* (VCO) dan minyak kelapa biasa terhadap bakteri patogen *Salmonella typhi*. Selain itu, penelitian ini juga sebagai dasar pengetahuan dalam pemanfaatan minyak kelapa sebagai pangan fungsional.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, A. A., Assikong, E. B., Akeh, M., Upla, P., & Tuluma, T. 2017, 'Antimicrobial activity of coconut oil and its derivative (lauric acid) on some selected clinical isolates', *International Journal of Medical Science and Clinical Inventions*, **4(8)**:3173-3177.
- Affandi A, Fauzia A, Suri D L. 2008, 'Penentuan Konsentrasi Hambat Minimal dan Konsentrasi Bunuh Minimal Larutan Povidon Iodium 10% Terhadap *Staphylococcus aureus* Resistensi Metisilin (MRSA) dan *Staphylococcus aureus* Sensitif Metisilin (MSSA)', *Jurnal Ilmu Kedokteran*, **3(1)**:14-19.
- Alamsyah, A. N. 2005, *Virgin coconut oil: minyak penakluk aneka penyakit*, Penerbit Agro Media Pustaka, Jakarta, Indonesia.
- Andayani, R., Mubarak, Z., Rinanda, D.R. 2016, 'Aktivitas antibakteri tepung cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) terhadap *Enterococcus faecalis* secara in vitro', *Journal of Syiah Kuala Dentistry Society*, **1(2)**:201-210.
- Anwar, C., & Salima, R. 2016, 'Perubahan rendemen dan mutu virgin coconut oil (VCO) pada berbagai kecepatan putar dan lama waktu sentrifugasi', *Jurnal Teknotan*, **10(2)**:51-60.
- Armita, D. 2014, 'Uji daya hambat VCO yang disuplementasi metabolit BAL terhadap bakteri patogen', *Skripsi*, S.Si, Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, Indonesia.
- Asian and Pacific Coconut Community (APCC). 2003, *Standard for virgin coconut oil*, diakses tanggal 15 Juni 2020, <<http://www.apccsec.org>>.
- Asy'ari, M. and Cahyono, B. 2006, 'Pra-standarisasi: produksi dan analisis minyak Virgin Coconut Oil (VCO)', *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi*, **9(3)**:74-80.
- Bawalan, D. D., & K. R. Chapman. 2006, *Virgin coconut oil production manual for micro- and village- scale processing*, FAO Regional Office for Asia and the Pacific, Bangkok, Thailand.
- Bawalan, D.D. 2011, *Processing manual for virgin coconut oil, its products and by-products for pacific island countries and territories*, Secretariat of the Pacific Community Noumea, New Caledonia.
- Bonang, G. 1992, *Mikrobiologi Untuk Profesi Kesehatan Edisi 16*, Buku Kedokteran EGC, Jakarta, Indonesia.
- BPOM RI. 2019, 'Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 34 Tahun 2019 tentang Kategori Pangan', Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia.

- Brunton, L. Laurance. Lazo, John S. Parker, Keith L. Goodman & Gilman's, 2005, *The Pharmacological Basis of Therapeutic 11th edition*. Mc Graw – Hill, USA.
- Brooks, GF., Butel J.S., Carroll K.C., Morse SA. Jawetz, Melnick, & Adelberg's. 2007, *Medical microbiology*, 24th Ed, Mc Graw Hill, USA.
- Chandra, Ayu & Proborini, W. D. 2018, 'Analisa komposisi minyak atsiri kulit jeruk manis hasil ekstraksi metode *microwave hydrodiffusion and gravity* dengan GC-MS', *Jurnal Reka Buana* **3(1)**:53-58.
- Cochrane, R. A., Amachawadi, R. G., Remfry, S. E. 2018, 'Determining the minimum inhibitory concentration of medium chain fatty acids for generic *Escherichia coli*, *Enterotoxigenic Escherichia coli*, *Salmonella Typhimurium*, and *Campylobacter coli*,' *Kansas State University Agricultural Experiment Station and Cooperative Extension Service*, **4(9)**:1-10.
- Codex Alimentarius Commision, Amended. 2003, *Codex standard for named vegetable oils*, Codex Stan 210, p. 13.
- Creswell, C.F., Runguisht, A.O., & Campell, M.M. 1982, *Analisis spektrum senyawa organik*, ITB, Bandung, Indonesia.
- Darmoyuwono, W. 2006, *Gaya hidup sehat dengan virgin coconut oil*, Cetakan Pertama, Penerbit Indeks Kelompok Gramedia, Jakarta, Indonesia.
- Darnawati. 2009, Keanekaragaman genetik *Salmonella thypi*. *Jurnal Kesehatan*, **2(1)**:27-33.
- David, G. W., 2005, *Analisis farmasi*, Edisi kedua, EGC, Jakarta, Indonesia.
- Davis & Stout. 1971, 'Disc Plate method of microbiological antibiotic essay', *Journal Of Microbiology*, **22(4)**:659-665.
- Day, R. A, Jr, & Underwood. A.L. 1996, *Analisa kimia kuantitatif*, Alih Bahasa Aloysius Hadyana Pudjaatmaka, Edisi ke-5, Erlangga, Jakarta, Indonesia.
- Dia, V. P., Garcia, V. V., Mabesa, R. C., & Tecson-Mendoza, E. M. 2005, 'Comparative physicochemical characteristics of virgin coconut oil produced by different methods', *Philippine Agricultural Scientist*, **88(4)**:462.
- Drozd, J., 1985, 'Chemical derivatization in gas chromatography', *Journal of Chromatography Library*, **19(1)**:231.
- Fachry, H.A.R., Serlis, A., dan Fadma, D. 2007, 'Pengaruh pemanasan dan derajat keasaman emulsi pada pembuatan minyak kelapa', *Jurnal Teknik Kimia*, **11(1)**:9-15.

- Fadillah, U. F. 2014, 'Studi karakteristik minyak kelapa hasil ekstraksi metode kering dan pemanasan', *S.T.P.I*, Program Studi Ilmu Dan Teknologi Pangan, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar, Indonesia.
- Fajrina, A., Jubahari, J. & Hardiana, N. 2017, 'Uji aktivitas fraksi dari ekstrak akar kangkung (*Ipomoea aquatic Forssk.*) terhadap bakteri *Streptococcus mutans*', *Jurnal Farmasi Higea*, **9(2)**:141-148.
- Febaliza, A., Oktariani, & Putri, A.M. 2020, 'Kualitas minyak blend kelapa kopra dan minyak kelapa sawit ditinjau dari kadar air, kadar asam lemak bebas dan bilangan peroksida', *Jurnal Riset Kimia*, **11(1)**:1-8.
- Fife, B. 2003, *The healing miracles of coconut oil*, Avery Publishing Group Inc., New York.
- Forbes, A. B. 2007, *Bailey and Scott's Diagnostic Microbiology 12th ed.*, Mosby, St Louis.
- Gani, 2005, *Bebas segala penyakit dengan VCO*, Cetakan III, Puspa Swara, Jakarta, Indonesia.
- Gandjar, G.I. dan A. Rohman. 2007, *Kimia farmasi analisis*, Pustaka Pelajar, Yogyakarta, Indonesia.
- Gritter, R..J., Bobbit, J.M., & Schwarting, A.E. 1991, *Pengantar kromatografi*, Edisi 2, diterjemahkan dari Bahasa Inggris oleh Kosasih P., ITB Press, Bandung, Indonesia.
- Guo, L., Gong, S., Wang, Y., Sun, Q., Duo, K., & Fei, P. 2020, 'Antibacterial Activity of Olive Oil Polyphenol Extract Against *Salmonella typhimurium* and *Staphylococcus aureus*: Possible Mechanisms', *Foodborne Pathogens And Disease*, **17(6)**:396-403.
- Gurr, M.I., 1992. *Role of Fats in Food and Nutrition (2nd Ed.)*, Elsevier Appl, Sci., London.
- Hammad, O.M., Hifnawy, T., Omran, D., Tantawi, M.A., & Girgis, N.I. 2011, 'Ceftriaxone versus chloramphenicol for treatment of acute typhoid fever', *Life Science Journal*, **8(2)**:100-105.
- Hamid, F.A., Leiwakabessy, J., Bandjar, A. 2020, 'Analisis Komposisi Asam Lemak pada Minyak Kelapa Fermentasi dan Minyak Kelapa Tradisional', *Scie Map Journal*, **2(1)**: 24-31.
- Hanna, Tyasrini, E., & Ratnawati, E. 2005, 'Pengaruh pH terhadap pertumbuhan *Salmonella thypi* in vitro'. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, **5(1)**:1-7.

- Harriet, U., & Nandita, D. 2014, 'Mechanisms of antibiotic resistance in *Salmonella thypi*', *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, **3(12)**:76-461.
- Hudaya, A., Radiastuti, N., Sukandar, D., & Djajanegara, I. 2014, 'Uji aktivitas antibakteri ekstrak air bunga kecombrang terhadap bakteri *E. Coli* dan *S. Aureus* sebagai bahan pangan fungsional', *Al-Kauniyah Jurnal Biologi*, **7(1)**:9-15.
- Ketaren, S., 1986. *Pengantar teknologi minyak dan lemak pangan*. UI Press, Jakarta, Indonesia.
- Khopkar, S.M. 1990, *Konsep dasar kimia analitik*, UI Press, Jakarta, Indonesia.
- Laureles, LR, Rodriguez, FM, Reaño, CE, Santos, GA, Laurena, AC, & Mendoza, EMT. 2002, 'Variability in fatty acid and triacylglycerol composition of the oil of coconut (*Cocos nucifera* L.) hybrids and their parentals', *Journal of agricultural and food chemistry*, **50(6)**:1581-1586.
- Loung, F. S., Silalahi, J., Suryanto, D. 2014, 'Antibacterial activity of enzymatic hydrolyzed of virgin coconut oil and palm kernel oil against *Staphylococcus aureus*, *Salmonella thypi* and *Escherichia coli*', *International Journal of PharmTech Research*, **6(2)**:628-633.
- Marina, A. M., Man, Y. C., & Amin, I. 2009, 'Virgin coconut oil: emerging functional food oil', *Trends in Food Science & Technology*, **20(10)**:481-487.
- McNair, H. M., & Bonelli, E. J. 1988, *Dasar kromatografi gas*, diterjemahkan dari Bahasa Inggris oleh Kosasih P., ITB, Bandung, Indonesia.
- Menteri Kesehatan RI, 2006. Keputusan menteri kesehatan Republik Indonesia No.364/MENKES/SK/V/2006 tentang pedoman pengendalian demam tifoid, Menteri Kesehatan Republik Indonesia.
- Mohammed A.T., Reheem, A., & Oraby, M.M. 2015, 'Anti-microbial, cytotoxicity, and necrotic ripostes of *Pimpinella anisum* essential oil', *Annals of Agricultural Science*, **60(2)**:335-340.
- Muharni, Fitrya & Farida, S. 2017, 'Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol tanaman obat suku musli di kabupaten musli banyuasin sumatera selatan', *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, **7(2)**: 127-135.
- Mulyadi, M., Wuryanti, Sarjono, P. R. 2017, 'Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) kadar sampel alang-alang (*Imperata cylindrica*) dalam etanol melalui metode difusi cakram', *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi*, **20(3)**:130-135.
- Mulyono, H. 2009, *Membuat Reagen Kimia di Laboratorium*. PT Bumi Aksara, Jakarta, Indonesia.

- Munfaati, P. N., Ratnasari, E., & Trimulyono, G., 2015. 'Aktivitas senyawa antibakteri ekstrak herba meniran (*Phyllanthus niruri*) terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* secara in vitro', *Lentera Bio*, **4(1)**:64-71.
- Murhadi, 2009. 'Senyawa dan aktivitas antimikroba golongan asam lemak dan esternya dari tanaman', *Ulasan Ilmiah: Senyawa dan Aktivitas*, **14(01)**:97-105.
- Novilla, A., Nursidika, P., Mahargyani, W. 2017, 'Komposisi asam lemak minyak kelapa murni (*virgin coconut oil*) yang berpotensi sebagai anti kandidiasis', *EduChemia (Jurnal kimia dan Pendidikan)*, **2(2)**:161-173.
- Noriko, N., Masduki. A., Azhari R., Nufadianti G. 2014, 'Uji in vitro daya anti bakterial *virgin coconut oil* (VCO) pada *Salmonella typhi*', *Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains dan Teknologi*, **2(3)**:188-192.
- Nugraheni, D. T. 2011, 'Analisis penurunan bilangan iod terhadap pengulangan penggorengan minyak kelapa dengan metode titrasi iodometri', *Skripsi*, S.Pd, Prodi Pendidikan Kimia, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim, Riau, Pekanbaru, Indonesia.
- Nurhasnawati, H., Supriningrum, R. & Caesariana, N. 2015, 'Penetapan kadar asam lemak bebas dan bilangan peroksida pada minyak goreng yang digunakan pedagang gorengan di Jl. A.W Sjahranie Samarinda', *Jurnal Ilmiah*, Manuntung, **1(1)**:25-30.
- Nurhaen, Winarsii, D., & Ridhay, A. 2016, 'Isolasi dan identifikasi komponen kimia minyak atsiri dari daun, batang, dan bunga tumbuhan salembangu (*Melissa sp.*)', *Online Journal of Natural Science*, **5(2)**:149-157.
- O'Brien, R. D. 2004, *Fats and oils: Formulating and processing for applications*, CRC Press, New York.
- Pelczar, M.J. and E.S.Chan. 1988, *Dasar-dasar mikrobiologi*, edisi ke-2, diterjemahkan dari Bahasa Inggris oleh Hadioetomo, R. S., Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta, Indonesia.
- Pelczar, M.J. and R.D. Reid 1958. *Microbiology*. Mc Graw Hill Book Company Inc, New York.
- Pontoh, J., Surbakti, M. B., & Papilaya, M. 2008. 'Kualitas virgin coconut oil dari beberapa metode pembuatan', *J. Chem. Prog.*, **1(1)**:60-65.
- Pratiwi, S. T. 2008, *Mikrobiologi Farmasi*, Penerbit Erlangga, Jakarta, Indonesia.
- Pratiwi, Septalia. 2017, 'Standarisai dan uji aktivitas antibakteri ekstrak ranting tumbuhan sirsak (*Annona muricata* L.) terhadap *Escherechia coli* dan *Staphylococcus aureus*', *Skripsi*, S.Farm, Jurusan Farmasi, Fakultas

Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya, Inderalaya, Indonesia.

PT. Barco®, *Barco®*, diakses tanggal 24 Agustus 2020, < <https://Barco®.id/>>.

Purba, L.S. 2015, 'Pengaruh penggorengan terhadap komposisi asam lemak pada minyak kelapa dan minyak jagung', *Tugas Akhir*. Fakultas Farmasi, Universitas Sumatera Utara, Medan, Indonesia.

Rakhman, A., Humardewayanti, R., & Pramono, D. 2009, 'Faktor-faktor risiko yang berpengaruh terhadap kejadian demam tifoid pada orang dewasa', *Berita Kedokteran Masyarakat*, **25(4)**:167-175.

Rori, B. N. D., Khoman, J. A., & Supit, A. S. R., 2018. 'Uji konsentrasi hambat minimum ekstrak daun gedi (*Abelmoschus manihot* L. *medik*) terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans*', *Jurnal e-GiGi*, **6(2)**:83-90.

Saleem, M.T.S. 2011, 'Anti-microbial activity of sesame oil', *International Journal of Research in Phytochemistry & Pharmacology*, **1(1)**:21-23.

Salmonella typhi. 2014, diakses tanggal 9 Juli 2020, < <http://salmonellatyphi.org>>.

Sastrohamidjojo & Pranowo, 1985. *Spektroskopi Liberty*, Yogyakarta, Indonesia.

Sembiring, R. Br. 2010, 'Sintesis dan karakterisasi sabun natrium poliol stearat campuran yang diturunkan dari minyak jarak pagar (*Jatropha Curcas* Linn)', *Tesis*, M.Si, Magister Ilmu Kimia, Program Pascasarjana Fakultas MIPA, Universitas Sumatera Utara, Medan, Indonesia.

Setiaji, B., & Prayugo, S. 2006, *Membuat VCO berkualitas tinggi*, Penebar Swadaya, Jakarta, Indonesia.

Shulman, T.S., Phair, J.P., & Sommers, H.M. 1994, *Dasar biologis dan klinis penyakit infeksi*, edisi ke-4, diterjemahan dari Bahasa Inggris oleh A. Samik Wahab dan disunting oleh Sutaryo, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta, Indonesia.

Simanullang, R.C.U. 2015. 'Penetapan bilangan asam dan bilangan penyabunan serta kadar asam lemak bebas pada minyak virgin coconut oil', *Tugas Akhir*, Fakultas Farmasi, Universitas Sumatera Utara, Medan, Indonesia.

Skrivanova, A., Marounek, M., Benda, V., Brezina, P., 2006. Susceptibility of *Escherichia coli*, *Salmonella* sp. and *Clostridium perfringens* to organic acids and monolaurin, *Veterinari Medicina*, **51(3)**:81-88.

SNI. 2008, 'Standar Nasional Indonesia (SNI) minyak kelapa virgin (VCO)', *Badan Standardisasi Nasional*, Indonesia.

- Soelama, H. J. J., Kepel, B. J., & Siagian, K. V. 2015, 'Uji minimum inhibitory concentration (mic) ekstrak rumput laut (*Eucheuma cottonii*) sebagai antibakteri terhadap *Streptococcus mutans*, *Jurnal e-GiGi*, **3(2)**:374-379.
- Sparkman, O.D., Penton, Z., & Fulton, G., 2011, *Gas chromatography and mass spectrometry: a practical guide*, 2nd edition, Oxford, Elsevier Inc.
- Su'i, M., Sumaryati, E., Prasetyo, R., & Eric, D.P. 2015, 'Anti bacteria activities of lauric acid from coconut endosperm (hydolysed using lipase endogeneous)', *Advances in Environmental Biology*, **9(23)**:45-49
- Suaniti, N.M., Manurung, M., & Hartasiwi, N., 2014, 'Uji sifat virgin coconut oil (vco) hasil ekstraksi enzimatis terhadap berbagai produk minyak kelapa hasil publikasi', *Jurnal Kimia*, **8(2)**:171-177.
- Subagio, A. 2011, 'Potensi daging buah kelapa sebagai bahan baku pangan bernilai', *Pangan*, **20(1)**:15-26.
- Sudarmadji, S., Haryono B., & Suhardi. 1989, *Analisa bahan makanan dan pertanian*, Penerbit Liberty, Yogyakarta, Indonesia.
- Sudayasa, I.P., Muin, M., Kasih, Y.M., Sulastrianah & Hafizah, I. 2019, 'The antibacterial activity of scylla serrata haemolymph supernatant and virgin coconut oil against the growth of *Staphylococcus aureus* atcc 25923', *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, **253(01)**:1-6.
- Sukartin, K., & Maloedyn, S. 2005, *Gempur penyakit dengan VCO*, Agromedia Pustaka, Jakarta, Indonesia.
- Suryani, S., Sariyani, S., Earnestly, F., Marganof, M., Rahmawati, R., Sevindrajuta, S., Mahlia, T.M.I. and Fudholi, A., 2020. 'A comparative study of virgin coconut oil, coconut oil and palm oil in terms of their active ingredients', *Processes*, **8(4)**:1-11
- Susanto, T. 2013, 'Perbandingan mutu minyak kelapa yang diproses melalui pengasaman dan pemanasan sesuai SNI 2902-2011', *Jurnal Hasil Penelitian Industri*, **26(1)**:1-10.
- Sutton, S. 2011, 'Measurement of microbial cells by optical density', *Journal of Validation Technology*, **17**: 46-49.
- Suyanto, A., Kusmiyati, S. & Retnaningsih, C. 2010, 'Bilangan peroksida minyak goreng curah dan sifat organoleptik tempe pada pengulangan penggorengan', *Jurnal Pangan dan Gizi*, **1(1)**.
- Tangwacharin, P & Khopaibool, P. 2012, 'Activity of virgin coconut oil, lauric acid or monolaurin in combination with lactic acid against *Staphylococcus aureus*', *Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health*, **43(1)**: 969-985.

- Tarwiyah, K. 2001, *Minyak kelapa*, Dewan Ilmu Pengetahuan, Teknologi dan Industri, Sumatera Barat, Indonesia.
- Wang, L., Yang, B., Parkin, K. L., Johnson, E. A. 1993, 'Inhibition of listeria monocytogenes by monoacylglycerols synthesized from coconut oil and milkfat by lipase – catalyzed glycerolysis,' *Journal Agric Food Chem*, **41(6)**:1000-1005
- Wibowo, S. 2005, *VCO dan pencegahan komplikasi diabetes*, Pawon Publishing, Jakarta, Indonesia.
- Wijana S., Arif H., dan Nur H. 2005, *Teknologi pangan: mengolah minyak goreng bekas*, Trubus Agrisarana, Surabaya, Indonesia.
- Winarno, F. G. 1986, *Kimia pangan dan gizi*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, Indonesia.
- World Health Organization. 2011. *Guidelines for the Management of Typhoid Fever, report*, Zimbabwe.
- World Health Organization. 2018, 'Weekly epidemiological record', *Organisation Mondiale De La Santé Genève*, **93(13)**:153-172.
- Wuryanti, Mulyani NS, Asy'ari M, Sarjono,P.R. 2010, 'Uji ekstrak bawang bombay sebagai anti bakteri gram positif *Staphylococcus aureus* dengan metode difusi cakram', *BIOMA*, **12(2)**:69-73.
- Xuan. T.D., Gangqiang, G., Minh, T.N., Quy, T.N., & Khanh, T.D. 2018, 'An overview of chemical profiles, antioxidant and antimicrobial activities of commercial vegetable edible oils marketed in japan', *Journal Foods*, **7(21)**:1-14.
- Yeniza & Asmara, A. P.2019, 'Penentuan bilangan peroksida minyak RBD (*Refined Bleached Deodorized*) olein PT. PHPO dengan metode titrasi iodometri', *AMINA*, **1(2)**:79-83.