

Dr. Hj. Suryani, M.Si.

VIRGIN COCONUT OIL

Bakteri Asam Laktat
dan Bakteriosin





VIRGIN COCONUT OIL:

Bakteri Asam Laktat dan Bakteriosin

Dr. Suryani, M.Si

VIRGIN COCONUT OIL: Bakteri Asam Laktat dan Bakteriosin

Author :

Dr. Suryani, M.Si

Layouter :

Dewi

Editor :

Dr. Suryani, M.Si

Design Cover :

Azizur Rachman

copyright © 2020

Penerbit



Jl. Semolowaru No 84, Surabaya 60283 Jawa Timur, Indonesia
press@unitomo.ac.id
Telp: (031) 592 5970
Fax: (031) 593 8935

UNITOMO PRESS

Cetakan Pertama, Agustus 2020

Ukuran : 15,5 x 23 cm

Jumlah Halaman : xiv + 122 halaman

Anggota IKAPI No. 227/Anggota Luar Biasa/JTI/2019

ISBN : 978-623-6665-01-5

Hak cipta dilindungi oleh Undang-undang Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku tanpa izin tertulis dari Penerbit

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

Undang-undang Nomor 28 Tahun 2014 Tentang Hak Cipta

Setiap orang yang dengan atau tanpa hak melakukan pelanggaran terhadap hak ekonomi yang sebagaimana dimaksud dalam pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan ancaman pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp. 100.000.000 (seratus juta rupiah)

Setiap orang yang dengan atau tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp. 500.000.000 (lima ratus juta rupiah).

Setiap orang dengan atau tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau Pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf e, dan/atau huruf g untuk penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp. 1.000.000.000 (satu miliar rupiah).

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbilalamin, dipanjatkan puji syukur kehadiran Allah yang Maha Kuasa, yang telah mengizinkan saya dapat menulis buku Refensi ini, yang berjudul **“Virgin Coconut Oil : Bakteri Asam Laktat dan Bakteriosin”**, selajutnya shalawat dan salam, allahumma shalli ala Muhammad, wa ‘ala ali Muhammad, dipersembahkan kepada junjungan kita Nabi besar Muhammad SAW, semoga dengan ucapan shalawat ini, kelak dikemudianhari, kita termasuk orang-orang yang diberi syafaat oleh Beliau. Aamiin

Buku Referensi ini memaparkan tentang bidang ilmu BIODIVERSITAS, yang banyak membahas tentang Virgin Coconut Oil: Bakteriosin dan Bakteri Asam Laktat, dimana Buku Referensi tentang bidang ilmu ini yang khusus membahahas bakteri Asam laktat dan bakteriosin dari VCO sangat jarang ditemukan. Dengan diterbitkannya buku ini diharapkan dapat menjawab kebutuhan akan rujukan atau referensi tentang bidang ilmu ini.

Adapun buku ini ditulis dengan paparan tentang Virgin Coconut Oil, yang sangat banyak manfaatnya, dan menjelaskan bakteri asam laktat serta bakteriosin yang ada pada VCO. Sebelum ini, bakteriosin dan bakteri asam laktat pada VCO belum dikenal, maka pada buku ini diuraikan. Manfaat VCO sebagai antibakteri, antijamur serta antivirus. Serta pengembangan VCO dimasa depan sebagai antibiotik alami bagi pasien OMSK, dan sebagai anti covid-19.

Akhir kata, kita mengakui manusia tidak ada yang sempurna bila dalam penulisan ini ada kekurangan, maka diharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca. Semoga buku ini bermanfaat bagi kita semua dalam menambah khazanah keilmuan kita.

Penulis
Dr. Suryani, M.Si



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
PENDAHULUAN	xi
CHAPTER 1 PENDAHULUAN PENGENALAN VIRGIN COCONUT OIL	1
Cara Pembuatan Virgin Coconut Oil.....	2
Manfaat Virgin Coconut Oil	8
Komponen Aktif pada Virgin Coconut Oil.....	11
Kesimpulan.....	16
Daftar Pustaka.....	17
CHAPTER 2 SEPUTAR BAKTERI, JAMUR, KAPANG DAN VIRUS	21
Morfologi Bakteri.....	27
Morfologi Jamur	32
Kesimpulan.....	32
Daftar Pustaka.....	33
CHAPTER 3 BAKTERI ASAM LAKTAT	45
Jenis-Jenis Bakteri Asam Laktat.....	46
Sumber Bakteri Asam Laktat	47
Bakteri Asam Laktat dari Virgin Coconut Oil.....	50
Metabolisme BAL.....	51
Kesimpulan.....	63
Daftar Pustaka.....	63

CHAPTER 4 BAKTERIOSIN.....	69
Sejarah Bakteriosin	70
Klasifikasi Bakteriosin.....	71
Cara Kerja Bakteriosin Menghambat Bakteri Pathogen	79
Bakteriosin pada Virgin Coconut Oil	86
Kesimpulan.....	87
Daftar Pustaka.....	88
CHAPTER 5 OTITIS MEDIA SUPPURATIV KHRONIS	93
Bakteri Pathogen dari OMSK.....	95
Kesimpulan.....	102
Daftar Pustaka.....	103
CHAPTER 6 PERANAN VIRGIN COCONUT OIL DI MASA DEPAN	115
Virgin Coconut Oil Obat Anti Virus Covid-19.....	116
Virgin Coconut Oil Sebagai Obat Tetes Telinga Pasien OMSK.....	116
Kesimpulan.....	118
Daftar Pustaka.....	118
GLOSARIUM.....	121
INDEKS.....	123

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Komposisi Asam Lemak VCO Hasil Penelitian Suryani, Dkk (2020)	16
Tabel 2.	Hasil Identifikasi Morfologi Dan Uji Biokimia Bakteri <i>Lactobacillus Plantarum</i>	29
Tabel 3.	Jenis BAL yang Ada Pada Proses Pembuatan VCO Secara Fermentasi Tanpa Penambahan Inoculum.....	30
Tabel 4.	Morfologi Jamur Uji <i>Candida</i> sp dari analisa anti jamur. (Suryani et al., 2014).....	32
Tabel 5.	Bakteri Asam Laktat yang Aman	54
Tabel 6.	Beberapa Bakteriosin Yang Bersifat Tidak Aman.....	54
Tabel 7.	Diameter Zone Bening Uji Aktifitas Anti Mikroba BAL.	61
Tabel 8.	Hasil Uji Analisa Antijamur Dari Isolat LAB Yang Membentuk <i>Zone Bening</i> (mm).....	62
Tabel 9.	Sebaran Data Pasien yang Diambil Sekretnya Sebagai Sampel.	96
Tabel 10.	Data Uji Morfologis	99
Tabel 11.	Analisa Morfologis Jamur dari isolat sekret OMSK.....	100
Tabel 12.	Hasil Uji Biokimia Isolat Bakteri Patogen.	101
Tabel 13.	Data pemeriksaan Awal VCO Untuk Obat Tetes Telinga	118

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Produksi Perkebunan Rakyat Menurut Kabupaten/ Kota dan Jenis Tanaman di Provinsi Sumatera Barat (Ton) 2018-2019	3
Gambar 2.	Pemilihan Kelapa. Yang dilingkari kuning adalah Kelapa yang memenuhi syarat	4
Gambar 3.	Kelapa tua yang dibelah, kelihatan cangkangnya berwarna hitam	4
Gambar 4.	Adalah kopra putih, b adalah agak hitam dan c adalah kopra gelap	5
Gambar 5.	Diagram Pembuatan VCO dari Kopra.....	6
Gambar 6.	Santan yang sudah terpisah antar air dan krim.....	7
Gambar 7.	Santan yang sudah menjadi VCO.....	8
Gambar 8.	Virgin Coconut Oil.....	12
Gambar 9.	Virgin Coconut Oil.....	13
Gambar 10.	Tocopherol	13
Gambar 11.	Phytosterol.....	13
Gambar 12.	Phytosterol.....	14
Gambar 13.	Tocotrienol	14
Gambar 14.	Flavonoids	14
Gambar 15.	Sel Bakteri (Prokariot).....	22
Gambar 16.	Struktur Sel Eukariot.....	23
Gambar 17.	Dinding Sel Kapang	24
Gambar 18.	Bentuk Virus Helix.....	25
Gambar 19.	Bentuk Virus Ikosa Hedral.....	25
Gambar 20.	Bentuk Virus Envelope.....	25
Gambar 21.	Bentuk Virus Ikosa Hedral.....	26
Gambar 22.	Bentuk Virus Bersampul.....	26

Gambar 23.	Bentuk Virus Komplek.....	27
Gambar 24.	Virus Mahkota Covid-19	27
Gambar 25.	Metabolisme pada BAL	52
Gambar 26.	Proses Isolasi Bakteri Asam Laktat.....	56
Gambar 27.	Seperangkat Alat Elektroforesis	58
Gambar 28.	Hasil Elektroforesis yang Memperlihatkan Pita-Pita DNA Dilihat di Bawah Sinar UV.....	58
Gambar 29.	Urutan Gen <i>Lactobacillus Palntarum</i>	59
Gambar 30.	Urutan Gen <i>Lactobacillus Paracasei</i>	60
Gambar 31.	Daerah “Halo” Penghambatan Bakteri Pathogen Oleh BAL	61
Gambar 32.	Rumus bangun Metyl Lantionin.....	72
Gambar 33.	Cara kerja Nissin dan Mersacidin Melobangi Dinding Sel Bakteri Pathogen, Sehingga Bocor dan Mati	79
Gambar 34.	Cara kerja Pediocin yang Membentuk Pori Melubangi Dinding Sel Bakteri Pathogen, Sehingga Bocor dan Mati.....	80
Gambar 35.	Cara kerja Lactocin yang Membentuk Pori Melubangi Dinding Sel Bakteri Pathogen, Sehingga Bocor dan Mati.....	80
Gambar 36.	Foto Mikrograf Elektron, Dinding Sel yang Dirusak Bakteriosin	81
Gambar 37.	Skema Penghambatan Bakteri Pattogen oleh Bakteriosin	82
Gambar 38.	Proses Terjadinya Penghambatan Bakteri Pattogen Sumber Lee, 2011	83
Gambar 39.	Skema Pembentukan Pori	84
Gambar 40.	Hasil Pengukuran Besarnya Protein.....	87
Gambar 41.	Posisi OMSK yang Merupakan Radang Telinga Tengah.....	94
Gambar 42.	Posisi Sekret.....	94
Gambar 43.	Sampel yang Ditanam Pada Media Blood.....	97
Gambar 44.	Sampel yang ditanam pada media Blood Agar sudah nampak tumbuh koloni-koloni nya berupa bakteri.	97
Gambar 45.	Koloni yang Tumbuh Berupa Jamur.	98

Gambar 46. Hasil Uji Gram Untuk Bakteri Dan Jamur. 98
Gambar 47. Daerah yang dihambat pertumbuhan bakteri
Pathogen oleh VCO..... 117



PENDAHULUAN

Biokimia adalah ilmu yang mempelajari reaksi-reaksi kimia yang terjadi didalam tubuh makhluk hidup, baik manusia, hewan, maupun mikroorganisma (bakteri, jamur, kapang maupun virus). Penelitian biokimia tentang bakteri banyak dilakukan para ahli, tetapi yang meneliti tentang bakteri asam laktat sangat sedikit, apalagi yang meneliti tentang bakteri asam laktat yang ada pada minyak Virgin Coconut Oil (VCO).

Buku ini banyak bercerita tentang Virgin Coconut Oil, bakteri asam laktat dan bakteriosin, bakteriosin adalah peptide yang mampu membunuh bakteri pathogen tetapi tidak berbahaya bagi bakteri baik. Virgin coconut oil (VCO) adalah minyak kelapa murni yang dibuat tanpa pemanasan sama sekali, yaitu dengan fermentasi santan tanpa penambahan mikroba, yang dinamakan juga dengan secara tradisional, hanya dengan memanfaatkan mikroba alami. VCO berwarna jernih dan mempunyai aroma kelapa yang khas seperti dapat dilihat pada gambar.



Pada buku ini dibahas bagaimana pembuatan Virgin Coconut Oil yang ada beberapa cara, termasuk cara pembuatannya yang belum banyak diketahui masyarakat yaitu dengan cara fisika, penggaraman. Virgin Coconut Oil dalam penelitian yang dilakukan Suryani, adalah dengan tanpa menambahkan mikroba atau inokulum sama sekali. Dengan kata lain sangat efisien, karena memanfaatkan mikroba yang ada di udara. Ini adalah salah satu metode yang merupakan kebaruan atau Novelty dalam penelitian maupun paparan buku ini. Disamping novelty yang lain yaitu ditemukannya kandungan bakteriosin pada lapisan minyak VCO, dan bukti bahwa bakteri asam laktat dari VCO ini dapat membunuh bakteri patogen pada penderita Otitis Media Supuratif Khronis, serta paparan bahwa VCO dapat membunuh virus Covid-19.

Pembuatan VCO melalui fermentasi santan akan menghasilkan Bakteri Asam Laktat (BAL) karena santan mengandung karbohidrat yang tinggi. Fermentasi bahan-bahan yang mengandung karbohidrat yang tinggi menghasilkan Bakteri Asam Laktat (BAL). Bakteri asam laktat adalah bakteri yang menghasilkan asam-asam terutama asam laktat, dan bakteriosin. Selain itu juga berbagai macam produk fermentasi seperti asam asetat, etanol, karbon- dioksida, peroksida dan, yang merupakan peptida berfungsi menghambat pertumbuhan bakteri patogen dan tidak berbahaya bagi bakteri non patogen.

Informasi yang dipaparkan pada buku ini termasuk tentang **seputar bakteri, jamur, kapang dan virus**, karena berhubungan erat dengan VCO. **Bakteri asam laktat** dibahas secara lebih rinci yaitu mengenai sumber bakterinya dan bakteri asam laktat dari mana saja yang sudah diisolasi. **Bakteriosin** dibahas dalam buku ini mengenai metabolisme **penyerangannya terhadap virus dan bakteri patogen**. **Otitis media suppurativ khronis** adalah suatu penyakit yang disebabkan oleh infeksi dari bakteri patogen dibahas juga dalam buku ini karena penelitian ini dikembangkan pada antibakteri terhadap bakteri

pathogen yang menyebabkan penyakit Otitis Media Suppurativ Khronis. Dalam buku ini juga dikemukakan **peranan vco dimasa depan**. Dengan dikemukakannya komponen aktif dari VCO, maka bukan tidak mungkin VCO dimasa depan dapat dibuktikan secara ilmiah mempunyai kegunaan sebagai antivirus Covid-19.





CHAPTER 1



PENDAHULUAN PENGENALAN VIRGIN COCONUT OIL

CARA PEMBUATAN VIRGIN COCONUT OIL (VCO)

Pada Proses pembuatan Virgin Coconut Oil, kelapa adalah bahan bakunya, dan merupakan hasil alam yang melimpah di daerah Sumatera Barat. Hampir seluruh Kabupaten/Kota mempunyai hasil perkebunan Kelapa. Dari data statistik yang ada pada buku, Sumatera Barat dalam angka (Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Barat, 2020), pada tabel 1, dapat dilihat bahwa Kabupaten penghasil kelapa terbesar di Sumatera Barat adalah Kabupaten Padang Pariaman 36.570 Ton. Diikuti Kabupaten Agam sebanyak 12.847 Ton dan berikutnya Kepulauan Mentawai yaitu 3.900 ton setahun. Kota yang paling banyak menghasilkan kelapa adalah Kota Pariaman yaitu 3.598 Ton, setelah itu Kota Padang yaitu 924 Ton dalam satu tahun.

Walaupun Kabupaten Padang Pariaman adalah penghasil kelapa terbesar di Sumatera Barat, tetapi untuk sumber kelapa yang bagus sebagai bahan dasar pembuatan VCO, kelapa Kabupaten Padang Pariaman tidak seluruhnya dapat dijadikan sebagai bahan baku VCO. Kenapa? Karena daerah Kabupaten Padang Pariaman sebagian adalah daerah pantai dan kelapa yang tumbuh di daerah pantai, menurut penelitian kurang bagus sebagai bahan untuk pembuatan VCO. Kelapa yang baik untuk bahan dasar pembuatan VCO adalah kelapa yang tumbuh didaerah dataran tinggi. Kelapa pariaman yang tumbuh di daerah dataran tinggi dapat digunakan sebagai bahan dasar pembuatan VCO. Begitu juga dengan kelapa dari Kota Padang, tidak seluruhnya bagus untuk VCO, yang bagus adalah kelapa yang ada di dataran tinggi seperti daerah Kecamatan Kuranji.

Gambar 1. Produksi Perkebunan Rakyat Menurut Kabupaten/Kota dan Jenis Tanaman di Provinsi Sumatera Barat (Ton) 2018-2019

Kabupaten/Kota Regency/Municipality	Kelapa Sawit Oil Palm		Kelapa Dalam Coconut		Karet Rubber	
	2018	2019*	2018	2019*	2018	2019*
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Kabupaten/Regency						
1. Kep. Mentawai	-	-	3 917,00	3 910,00	26,00	24,00
2. Pesisir Selatan	76 327,90	76 301,00	3 755,00	3 705,00	1 093,00	11 012,00
3. Solok	73,20	69,50	1 946,10	1 929,60	2 435,60	2 319,90
4. Sijunjung	37 329,73	37 429,00	2 763,00	2 769,00	8 193,63	48 196,00
5. Tanah Datar	-	-	2 102,34	2 161,10	6 942,14	7 033,00
6. Padang Pariaman	2 876,48	2 878,00	36 565,31	36 570,00	3 377,41	3 370,00
7. Agam	54 430,36	54 439,00	12 847,54	12 847,00	1 207,99	1 295,20
8. Lima Puluh Kota	7 202,70	7 237,00	4 138,95	4 147,00	3 200,00	13 200,00
9. Pasaman	10 700,00	10 700,00	2 750,00	2 751,00	6 000,00	36 086,00
10. Solok Selatan	10 739,84	10 741,00	1 111,04	1 113,30	4 606,39	14 607,00
11. Dharmasraya	77 741,40	78 280,00	769,00	769,00	3 832,14	39 832,00
12. Pasaman Barat	290 564,00	290 160,00	2 015,62	2 018,00	7 748,00	7 750,00
Kota/Municipality						
1. Padang	4,50	4,50	922,37	924,00	221,23	222,00
2. Solok	25,75	26,00	193,53	194,00	49,67	54,00
3. Sawahlunto	608,55	609,00	571,00	575,00	1 262,00	1 390,00
4. Padang Panjang	-	-	5,91	6,00	-	-
5. Bukittinggi	-	-	8,95	6,00	-	-
6. Payakumbuh	-	-	386,93	387,00	2,30	2,30
7. Pariaman	56,00	56,00	3 585,24	3 598,00	-	-
Sumatera Barat	568 680,41	567 930,00	80 350,94	80 380,00	186 197,51	186 393,40

Sumber: Buku Sumatera Barat Dalam Angka 2020.

Proses pembuatan VCO diawali dengan pemilihan kelapa. Kelapa yang bagus untuk dibuat VCO adalah kelapa tua berumur sekitar 12 bulan, dan tidak tumbuh, seperti pada gambar 2.



Gambar 2. Pemilihan Kelapa. Yang dilingkari kuning adalah kelapa yang memenuhi syarat

Kalau dibelah, daging buahnya kelihatan putih dan cangkangnya berwarna kehitaman (Suryani, Dharma A, Manjang Y, Arief S, 2016a), (Suryani et al., 2014), (Suryani et al., 2017).



Gambar 3. Kelapa tua yang dibelah, kelihatan cangkangnya berwarna hitam

Cara pembuatan pembuatan Virgin Coconut Oil ada beberapa (Suryani et al., 2014) seperti:

1. **Cara Fisika** (Bawalan, 2011), (Carandang, 2012), (Krishna, Raj, Singh, Kumar, & Chandrashekar, 2010)

a. Kopra dihaluskan dan di press

Pada cara ini, daging kelapa dikeluarkan dari cangkang atau batoknya, air kelapa dibuang dan dagingnya ini dijemur. Ini biasanya disebut dengan kopra. Daging kelapa yang telah kering ini,

dihaluskan dan dipress, untuk mengeluarkan minyak nya. Minyak inilah yang dinamakan VCO.

Selain kopra yang dihaluskan, ada juga daging buah kelapa yang dihaluskan dan diperas santannya, kemudian didiamkan dan dipisahkan krim santan dengan air, krim santan ini ditambahkan CaCO_3 , sedemikian, setelah itu didiamkan semalam, akan terpisah minyak dan sisa krim. Inilah yang dinamakan VCO dan dilakukan pengambilan VCO dengan menyaringnya sampai beberapa kali.



Gambar 4. a. Adalah kopra putih, b adalah agak hitam dan c adalah kopra gelap

Sumber foto: A.Lai dan I. Maskromo, 2016, *Bulletin Palma*, Volume 17, No. 2, hal 175-183



Gambar 5. Diagram Pembuatan VCO dari Kopra

b. Metoda pancingan (Kurniawan, 2020), (Susilowati, 2009)

Pada metoda pancingan, daging kelapa dikeluarkan dari cangkangnya, lalu dihaluskan, atau bisa jadi ada cara lain, sedemikian yaitu dengan memarut kelapa sehingga halus. Lalu di peras, dan menjadi santan. Santan dimasukkan ke wadah dan didiamkan beberapa saat sampai terpisah bagian air dengan bagian krimnya. Air dipisahkan dari krim, dengan membuang airnya. Kemudian krim santan diukur volumenya, dan ditambahkan VCO sebanyak 1:3 antara VCO dengan krim. Setelah itu didiamkan semalam, akan terbentuk minyak atau VCO.



Gambar 6. Santan yang sudah terpisah antar air dan krim

c. Metoda sentrifugasi (Wong Pei Wen, 2010),

Pada pembuatan dengan cara setrifogasi ini, VCO dibuat melalui daging buah kelapa segar dihaluskan dan diperas menjadi santan dengan perbandingan daging kelapa dan air 1:2, dan santannya disentrifuse dengan kecepatan tertentu, sehingga terpisah antara air dan minyak.

2. Cara kimia

a. Fermentasi dengan menggunakan mikroba sebagai inoculum (Djajasoepena, Suprijana, & Resmelia, 2011), (Handayani, Sulisty, & Rahayu, 2009), (Kumalaningsih & Padaga, 2012), (Satheesh Neela, and NBI, 2012)

Pembuatan VCO dengan cara fermentasi, menggunakan inokulum adalah dengan memproses daging segar kelapa menjadi santan dan menambahkan mikroba atau ragi ke santannya. Mikroba yang biasa ditambahkan adalah *Lactobacillus*, baik *Lactobacillus plantarum* atau ataupun yang lainnya. Ragi tempe, ragi

tapai, atau ragi roti, *Sacharomyces cerevisiae* sering juga ditambahkan.

- b. Fermentasi tradisional dengan tidak menambahkan inoculum** (Suryani, Dharma A, Manjang Y, Arief S, 2016b), (Suryani et al., 2017), (Suryani, Sariyani, Earnestly, Marganof, et al., 2020), (Gopala Krisna A.G, Gauraf Raj, Ajit Singh Bhatnagar, 2010).

Virgin Coconut Oil, yang dibuat dengan cara fermentasi tanpa penambahan inoculum, adalah dengan memproses daging kelapa segar menjadi santan, lalu santan difermentasi semalam, sehingga terbentuk VCO. Mikroba yang digunakan adalah mikroba yang ada di udara. Menurut ilmu biokimianya, mikroba akan tumbuh pada media yang cocok. Santan adalah media yang cocok untuk bakteri yang dapat memutus ikatan antara protein, minyak dan air, yang merupakan emulsi pada santan. Demikian juga menurut ilmu biokimia, ikatan kimia pada protein akan putus bila ada kondisi asam, atau protein akan terdenaturasi dengan adanya asam. Sehingga minyak akan keluar. Proses perubahan santan menjadi VCO dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Santan yang sudah menjadi VCO

Manfaat Virgin Coconut Oil

VCO (*Virgin Coconut Oil*) banyak sekali kegunaannya, antara lain dapat membantu menurunkan berat badan (Cendhikalistya,

Nabawiyati, & Makiyah, 2009), (Carandang, 2012), (An et al., 2011) membantu masalah mal nutrisi pada anak dan sebagai antioksidan (Arlee, Suanphairoch, & Pakdeechanuan, 2013), antiinflamatory (Intahphuak, Khonsung, & Panthong, 2010), menurunkan kadar gula dalam darah, tekanan darah (Marina, Che Man, & Amin, 2009), kolesterol (Neela Satheesh & N. B. L. Prasad, 2012) bahkan mempunyai kemampuan antimikroba, seperti anti bakteri, anti jamur (Suryani et al., 2014), (Suryani, Sariani, Earnestly, & Marganof, 2020), dan antivirus (García-Murria, Expósito-Domínguez, Duart, Mingarro, & Martinez-Gil, 2019) (Widianingrum, Noviandi, & Salasia, 2019). Sehingga VCO dapat membantu penyembuhan penderita HIV.

Manfaat VCO ini berkaitan dengan komponen yang dikandungnya. Selama ini diketahui VCO mengandung asam lemak rantai sedang (MCT) yaitu asam laurat yang tinggi. Kandungan asam laurat pada VCO inilah yang menyebabkan dia sangat bermanfaat. Tetapi setelah Suryani dkk melakukan beberapa penelitian tentang VCO, ternyata selain mengandung asam laurat yang tinggi, sampai 54,08% (Suryani, Sariani, Earnestly, & Marganof, 2020) juga mengandung bakteri asam laktat dan bakteriosin.

Sehubungan dengan kegunaan VCO, yang mengandung bakteri asam laktat dan bakteriosin serta mempunyai kemampuan sebagai antibakteri dan antijamur, maka Suryani dkk, telah melakukan analisa antibakteri terhadap beberapa bakteri uji yaitu, *E.coli*, *Listeria monocytogenes*, *Bacillus substilis*, *Staphilococcus aureus*, dan *Salmonella thyposa* serta antijamur terhadap *Candida* dan *Aspergillus niger* (Suryani et al., 2014), (Suryani, Sariani, Earnestly, Marganof, et al., 2020), (Suryani, Dharma A, Manjang Y, Arief S, 2016). Pengembangan analisa antibakteri juga telah dilakukan terhadap bakteri pathogen yang menyebabkan penyakit Otitis Medis Supuratif Khronis, yaitu *Pseudomonas cepacia*, *Staphilococcus aureus*, *Staphilococcus epidermidis*, *Proteus mirabilis*, *Klebsiela sp* dan 1 jamur *Candida sp* (Suryani, 2016).

Pengembangan terhadap bakteri pathogen penyakit Otitis Media Supuratif Khronis dilakukan karena, penyakit ini umumnya terdapat di

Indonesia dan negara berkembang lainnya seperti India, Vietnam, Philipina, Malaysia dan beberapa Negara Amerika latin. Penyakit ini adalah penyakit infeksi telinga tengah yang khronis dan menahun. Termasuk penyakit berbahaya, yang dapat menaikkan angka kematian penduduk, karena bila infeksi ini tidak dapat diatasi, akan menyebabkan meningitis dan mengakibatkan kematian.

Selanjutnya Suryani, dkk juga telah mengembangkan kegunaan VCO sebagai obat tetes telinga bagi penderita penyakit Otitis Media Supuratif khronis tersebut, tapi masih dalam taraf analisa pendahuluan terhadap VCO yaitu standarisasi VCO yang digunakan sebagai bahan dasar obat tetes telinga. Pada standarisasi ini, kandungan kimia, dan sifat fisika VCO dibandingkan dengan obat tetes telinga yang ada di pasaran.

Setelah dilakukan penelitian terhadap VCO, ternyata pada lapisan minyaknya didapatkan 5 jenis Bakteri Asam Laktat (BAL), yaitu *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus thermobacterium*, *Corineabacterium bovis*, *Microccus luteus* dan *Corineabacterium Xerosis*. Sementara itu pada lapisan air nya terdapat jenis BAL. Sebanyak 4 jenis yaitu, *Lactobacillus plantarum*, *Corineabacterium bovis*, *Corineae bacterium xerosis* dan *Micrococcus luteus* pada blondo didapatkan 3 jenis BAL nya yaitu *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus thermobacterium*, dan *Cori neabacterium bovis*.

Disamping mengandung bakteri asam laktat (BAL), pada VCO juga terdapat bakteriosin yang membuat VCO mempunyai kemampuan antibakteri, antijamur dan antivirus. Sehubungan dengan kemampuan VCO sebagai antivirus, maka VCO dapat membantu menyembuhkan penyakit yang disebabkan oleh virus, seperti herpes, campak bahkan HIV. Pada saat pandemic Covid-19, VCO juga digunakan sebagai suplemen yang dapat membantu menyembuhkan penderita dari serangan Covid-19 ini, walaupun belum ada penelitian secara klinis untuk itu. Tapi banyak pasien covid-19 yang sembuh dengan mengkonsumsi VCO. Hal ini diperkirakan, karena VCO mempunyai 3 alasan untuk membantu kesembuhan pasien. Yaitu 1) dengan ada nya kandungan asam laurat yang tinggi, asam laurat(asam lemak) pada VCO

akan menghancurkan lemak yang ada pada dinding sel virus, karena dalam kimia, lemak akan dilarutkan oleh lemak, atau prinsipnya *like and dislike*.2) dengan adanya kandungan bakteri asam laktat yang mempunyai bakteriosin, bakteriosin akan menghancurkan dinding sel virus dengan cara melobangi dinding tersebut sehingga sel virus akan bocor dan mati. Virus yang mati digelontor dengan air, dengan cara pasien minum banyak-banyak, dan sel virus yang mati akan terbawa bersama buang air kecil, dan keringat. 3), VCO juga mempunyai kemampuan immunomodulator. Immunomodulator adalah zat yang dapat mempengaruhi sistem imun tubuh ke arah normal.

Untuk itu kedepannya perlu dilakukan penelitian penggunaan VCO untuk membantu menyembuhkan pasien covid-19, yang difokuskan kepada analisa baik invitro, dengan menggunakan mencit dan klinis terhadap pasien covid-19. Sehingga untuk pengobatan covid-19 bisa ditangani dengan menggunakan bahan alam dari Indonesia. Penelitiannya tentu dimulai dari mengisolasi dan mengidentifikasi virus Covid-19, atau menggunakan stok virus nya yang ada di Laboratorium universitas Andalas. Bisa juga dengan kerjasama dengan pihak Laboratorium Universitas Andalas yang di Kepala oleh Dr. dr. Adnani. Tahapan selanjutnya dilakukan analisa antivirus secara laboratorium, sebelum dilakukan analisa invitro dan uji klinis sampai VCO mempunyai legalitas digunakan sebagai antiCovid-19.

Komponen Aktif pada VCO

VCO adalah singkatan dari Virgin Coconut Oil. Yaitu minyak kelapa murni, yang dibuat dengan tanpa pemanasan sama sekali. Tidak berwarna, atau bening dan jernih serta mempunyai aroma kelapa yang kental, adalah ciri-ciri VCO yang berkualitas bagus (Suryani, Sariyani, Earnestly, & Marganof, 2020). Sangat berbeda dengan minyak kelapa biasa, yang dibuat dengan memanaskan santan kelapa. Berwarna kuning keemasan, dan ada kalanya berbau agak tengik. Contoh VCO dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 8. Virgin Coconut Oil

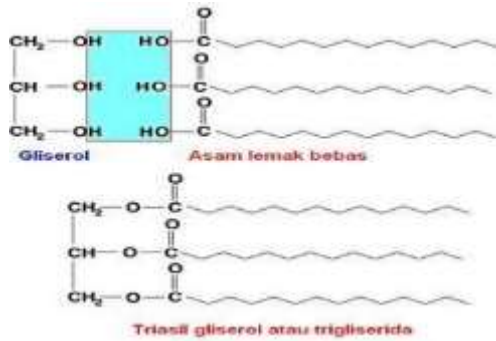
Dapat dipaparkan dalam buku ini bahwa ada beberapa komponen aktif yang terdapat pada VCO antara lain:

- 1) **Asam-asam lemak.** (Suryani, Sariyani, Earnestly, & Marganof, 2020), (Suryani et al., 2014)' (Carandang, 2012), (Dewi & Indonesia, 2019),

Asam-asam lemak yang ada pada VCO adalah asam lemak jenuh sebanyak 92,96% dan asam lemak tak jenuhnya hanya 7,04%. Asam lemak jenuh yang paling banyak adalah asam laurat, yaitu sekitar 46,63-48,34%. Selain itu ada asam kaproat 0,58 %, asam miristat 21,33%, asam kaprilat 4,4 %, asam kaprik 6,35 %, asam palmitat 10,5 % asam oleat 7,04%,

- 2) **Triasilglyserol**

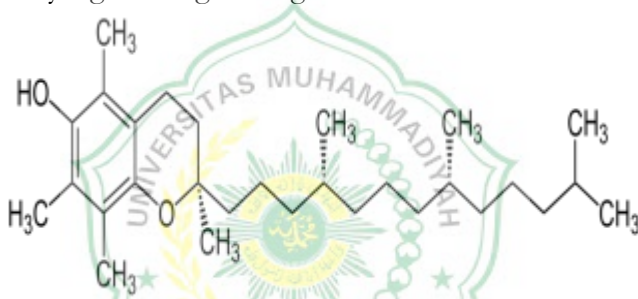
Zat aktif Triasilglyserolnya adalah dalam bentuk Medium Chain Trigliserida yang merupakan zat gizi dan banyak manfaatnya untuk kesehatan. Keistimewaan dari MCT atau MCFA adalah karena MCT ini tidak di metabolisme melalui dinding usus seperti lemak lainnya, tetapi di metabolisme di hati. MCT tidak disimpan sebagai lemak melainkan langsung dibakar menjadi energi. Untuk penurunan berat badan juga mengkonsumsi VCO ini 30 menit sebelum makan.



Gambar 9. Virgin Coconut Oil

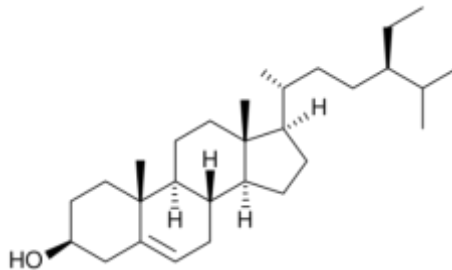
3) Tocopherol

adalah zat yang berfungsi sebagai antioksidan.



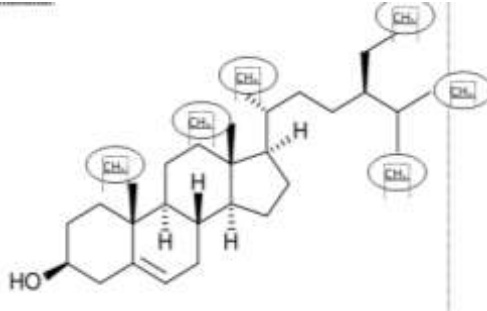
Gambar 10. Tocopherol

- 4) **Phytosterol** adalah zat aktif yang membantu menurunkan kadar kolesterol dan mengurangi gejala membengkaknya prostat serta mengontrol kadar gula darah pada penderita diabetes.



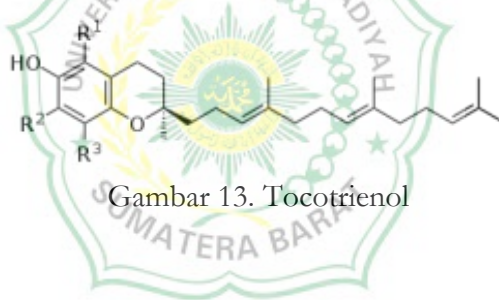
Gambar 11. Phytosterol

- 5) **Phytosanol** adalah phytosterol jenuh yang merupakan zat aktif yang terdapat pada VCO membantu menurunkan kolesterol dengan cara menghambat penyerapan kolesterol yang masuk dari makanan.



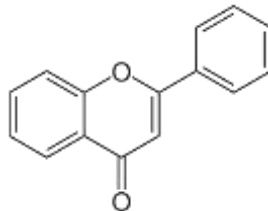
Gambar 12. Phytosterol

- 6) **Tocotrienol** adalah juga zat aktif yang berfungsi sebagai antioksidan.



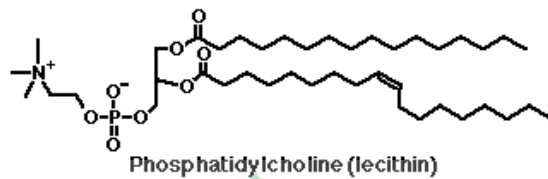
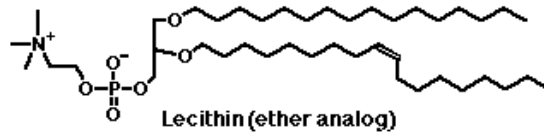
Gambar 13. Tocotrienol

- 7) **Flavonoids dan Poli Phenol** lain adalah termasuk senyawa fenolik yang menunjukkan aktivitas antikanker.



Gambar 14. Flavonoids

- 8) **Phospholipid** adalah zat aktif yang ada pada VCO yang berfungsi dalam membantu pencernaan (Puspawati, Adirestuti, & Anggraeni, 2011) dan dibutuhkan juga untuk perkembangan otak.



Selain komponen aktif yang sudah dijelaskan, ada lagi yang terdapat pada VCO yang menyebabkan multi manfaatnya VCO, yaitu bakteri asam laktat dan bakteriosin yang akan dibahas pada chapter berikutnya. Dengan adanya komponen aktif dari VCO, maka kegunaan atau manfaatnya banyak sekali, antara lain :

- membantu menurunkan kadar kolesterol (Cardoso, Moreira, De Oliveira, Luiz, & Rosa, 2015)
- mengurangi gejala membengkaknya prostat
- mengontrol kadar gula darah pada penderita diabetes
- membantu menurunkan kolesterol dengan cara menghambat penyerapan kolesterol yang masuk dari makanan.
- fenolik yang menunjukkan aktivitas antikanker
- membantu pencernaan
- dan dibutuhkan juga untuk perkembangan otak
- mengurangi akibat dari penyakit osteoporosis
- berfungsi sebagai antibakteri atau antimikroba
- suplemen yang dapat mengurangi berat badan
- pencegahan tekanan darah tinggi

Sehubungan komponen aktif dari VCO yaitu asam lemak (Suryani, Sariyani, Earnestly, Marganof, et al., 2020) mempelajari bahwa kandungan asam lemak, komposisi nya adalah seperti pada Tabel 2. Analisa asam lemak VCO dilakukan dengan menggunakan metode GC-MS (Gas Chromatografi-Mass Spectrometry).

Tabel 1. Komposisi Asam Lemak VCO hasil penelitian Suryani, dkk (2020)

No.	Jenis Asam lemak	%
1.	Asam Laurat	43,43
2.	Asam Kaproat	10,96
3.	Asam Miristat	19,29
4.	Asam Stearat	1,85
5.	Asam Oleat	1,13
6.	Asam Palmitat	10,98
7.	Asam Kaprik	0,63

Kesimpulan

Dari paparan pada chapter 1 ini dapat disimpulkan bahwa Virgin Coconut Oil (VCO) adalah minyak kelapa murni, yang pembuatannya sama sekali tanpa pemanasan. Ada beberapa cara pembuatannya yaitu dengan cara fisika, cara kimia dengan menambahkan mikroba pada santan kelapa, yang disebut juga cara enzimatis, dan fermentasi atau yang disebut dengan cara tradisional, tanpa penambahan mikroba atau apapun pada santan kelapa. Cara yang terakhir inilah yang dipelajari oleh Suryani, dkk. Ternyata VCO banyak sekali manfaatnya, mulai dari menurunkan berat badan, tekanan darah, kolesterol sampai pada indikasi dapat menjadi Anti Covid-19. Karena adanya komponen aktif dari VCO tersebut, terutama dengan adanya asam laurat, dan komponen aktif yang lain seperti tokoferol, lecithin, possfolipid dan lainnya. Dan akan dipaparkan pada chapter selanjutnya bakteri asam laktat dan bakteriosin yang berperan penting pada VCO.

Daftar Pustaka

- An, H. M., Park, S. Y., Lee, D. K., Kim, J. R., Cha, M. K., Lee, S. W., ... Ha, N. J. (2011). Antiobesity and lipid-lowering effects of *Bifidobacterium* spp. in high fat diet-induced obese rats. *Lipids in Health and Disease*, 10(1), 116. <https://doi.org/10.1186/1476-511X-10-116>
- Arlee, R., Suanphairoch, S., & Pakdeechnuan, P. (2013). Differences in chemical components and antioxidant-related substances in virgin coconut oil from coconut hybrids and their parents. *International Food Research Journal*, 20(5), 2103–2109.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Barat. (2020). *Provinsi Sumatera Barat Dalam Angka 2020*. BPS Sumatera Barat.
- Bawalan, D. D. (2011). *Processing Manual for Virgin Coconut Oil, its Products and By-products for Pacific Island Countries and Territories*. Retrieved from <http://www.spc.int/images/publications/en/Divisions/agriculture-forestry/en-processing-manual-vco-pict.pdf>
- Carandang, E. V. (2012). *Health Benefits of Virgin Coconut Oil*. (January), 213–264. <https://doi.org/10.1177/0146167201277003>
- Cardoso, D. A., Moreira, A. S. B., De Oliveira, G. M. M., Luiz, R. R., & Rosa, G. (2015). A coconut extra virgin oil-rich diet increases HDL cholesterol and decreases waist circumference and body mass in coronary artery disease patients. *Nutricion Hospitalaria*, 32(5), 2144–2152. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.32.5.9642>
- Cendhikalisty, G. O., Nabawiyati, S., & Makiyah, N. (2009). Pengaruh Pemberian VCO (Virgin Coconut Oil) terhadap Berat Badan Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) The Influence of VCO (Virgin Coconut Oil) to Body Weight in Rat (*Rattus norvegicus*). *Mutiara Medika*, 9(1), 33–41.
- Dewi, R. S., & Indonesia, U. (2019). A 12.5% Virgin Coconut Oil Solution as an Alginate Impression Material Disinfectant Ratna. *Journal of International Dental and Medical Research*, 12(2), 443–448.

- Djajasoepena, S., Suprijana, O., & Resmelia, M. (2011). *Virgin coconut oil production by fermentation using Saccharomyces cerevisiae*. 2011(November), 19413.
- García-Murria, M. J., Expósito-Domínguez, N., Duarte, G., Mingarro, I., & Martínez-Gil, L. (2019). A bimolecular multicellular complementation system for the detection of syncytium formation: A new methodology for the identification of Nipah virus entry inhibitors. *Viruses*, 11(3). <https://doi.org/10.3390/v11030229>
- Gopala Krisna A.G, Gauraf Raj, Ajit Singh Bhatnagar, P. K. P. K. and P. C. (2010). Coconut Oil: Chemistry , Production and Its Applications - A Review. *Indian Coconut Journal*, (July), 1–13.
- Handayani, R., Sulistyono, J., & Rahayu, R. D. W. I. (2009). *Extraction of Coconut Oil (Cocos nucifera L.) through Fermentation System*. 10(3), 151–157. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d100309>
- Intahphuak, S., Khonsung, P., & Panthong, A. (2010). Anti-inflammatory, analgesic, and antipyretic activities of virgin coconut oil. *Pharmaceutical Biology*, 48(2), 151–157. <https://doi.org/10.3109/13880200903062614>
- Krishna, A. G. G., Raj, G., Singh, B. A., Kumar, P. K. P., & Chandrashekar, P. (2010). Coconut oil: chemistry, production and its applications - a review. *Indian Coconut Journal*, 53(3), 15–27.
- Kumalaningsih, S., & Padaga, M. (2012). The Utilization of Microorganisms Isolated From Fermented Coconut Milk For The Production of Virgin Coconut Oil. *Journal of Basic and Applied Scientific Research*, 2(3), 2286–2290.
- Kurniawan, E. W. (2020). *Studi Perbandingan Pembuatan VCO (Virgin Coconut Oil) Sistem Enzimatis dan Pancingan Terhadap Karakteristik Minyak Kelapa Murni yang Dibasikkan* ISSN 2655 4887 (Print), ISSN 2655 1624 (Online) ISSN 2655 4887 (Print), ISSN 2655 1624 (Online). 2(2), 25–32.

- Marina, A. M., Che Man, Y. B., & Amin, I. (2009). Virgin coconut oil: emerging functional food oil. *Trends in Food Science and Technology*, Vol. 20, pp. 481–487. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2009.06.003>
- Neela Satheesh, & N. B. L. Prasad. (2012). Optimization of Parameters for Fermentative Production of Virgin Coconut Oil by *Lactobacillus fermentum* NDRI 141. *Journal of Food Science and Engineering*, 2(1), 44–50. <https://doi.org/10.17265/2159-5828/2012.01.006>
- Puspadewi, R., Adirestuti, P., & Anggraeni, G. (2011). Aktivitas Metabolit Bakteri *Lactobacillus plantarum* dan Perannya dalam Menjaga Kesehatan Saluran Pencernaan. *Konferensi Nasional Sains Dasar Dan Aplikasinya*, (June 2011), 1–11.
- Satheesh Neela, and NBI, P. (2012). Induced Fermentative production of virgin coconut oil. *Asian Jurnal of Food and Agro-Industry*, 5(5), 355–363.
- Suryani, Dharma A, Manjang Y, Arief S, A. (2016a). Isolation and Characterization of Bacteriocins Bacteria *Lactobacillus Plantarum* Strain NM178-5 from Fermentation Process with Contained on Coconut Milk. *Transylvanian Reviver*, XXIV(6), 614–628.
- Suryani, Dharma A, Manjang Y, Arief S, A. (2016b). Isolation and Characterization of Bacteriocins Bacteria *Lactobacillus plantarum* NM178-5 from Fermentation Process which Contained on Coconut Milk. *Transylvanian Review*, XXIV(6), 614–628.
- Suryani, S. (2016). ISOLASI BAKTERI PATTOGEN PADA PASIEN PENDERITA INFEKSI TELINGA Chronic suppurative otitis media (OMSK). *Jurnal Katalisator*, 1(2). <https://doi.org/10.22216/jk.v1i2.1005>
- Suryani, S., Nofianti, D., Mukhtar, H., Siska, M., Dharma, A., & Nasir, N. (2017). IDENTIFIKASI MOLEKULAR BAKTERI ASAM LAKTAT *Lactobacillus paracasei* YANG ADA PADA LAPISAN MINYAK VCO. *Jurnal Katalisator*, 2(2), 79. <https://doi.org/10.22216/jk.v2i2.2517>

- Suryani, S., Sariyani, S., Earnestly, F., & Marganof, M. (2020). A Comparative Study of Virgin Coconut Oil , Coconut Oil and Palm Oil in Terms of Their Active Ingredients. *Processes*, 8(April), 1–11.
- Suryani, S., Sariyani, S., Earnestly, F., Marganof, M., Rahmawati, R., Sevindrajuta, S., ... 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. <https://doi.org/10.3390/PR8040402>
- Suryani, Dharma, A., Manjang, Y., Arief, S., Munaf, E., & Nasir, N. (2014). Antimicrobial and antifungal activity of Lactic Acid Bacteria isolated from coconut milk fermentation. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, 5(6), 1587–1595.
- Susilowati. (2009). Pembuatan Virgin Coconut Oil dengan Teknik Penggaraman. *Jurnal Teknik Kimia*, 3(2), 246–251.
- Widianingrum, D. C., Noviandi, C. T., & Salasia, S. I. O. (2019). Antibacterial and immunomodulator activities of virgin coconut oil (VCO) against *Staphylococcus aureus*. *Helvion*, 5(10), e02612. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e02612>
- Wong Pei Wen. (2010). *Production of Virgin Coconut Oil (VCO) via combination of Microwave and sentrifugation Method.*

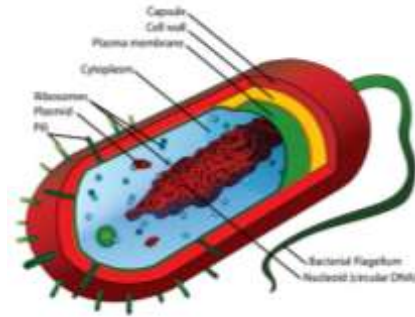
CHAPTER 2



SEPUTAR BAKTERI, JAMUR, KAPANG DAN
VIRUS

Bakteri

Pada buku ini diperlihatkan bahwa sel bakteri adalah Prokariot, seperti pada gambar 1.



Gambar 15. Sel Bakteri (Prokariot)

Organel sel dari Bakteri yang ikut dalam metabolisme adalah

a. Dinding sel

Terdiri dari peptidoglikan yang mempunyai ikatan silang. Untuk bakteri Gram positif lapisan peptidoglikannya tebal, sehingga pada saat diberi pewarnaan gram, akan meninggalkan warna biru. Sedangkan bakteri Gram negative lapisan peptidoglikannya tipis, sehingga pada saat disiram dengan etanol akan melunturkan warna biru/merah mudanya.

b. Inti sel

Pada inti sel inilah terdapatnya materi genetic yaitu DNA

c. Isi sel.

Pada bakteri, semua proses terjadi pada isi sel, seperti transkripsi, translasi dan replikasi DNA. Dan disini juga terjadinya tempat metabolisme protein, karena ribosomnya terdapat disini. Biasanya bakteri memiliki plasmid.

Jamur.

Sel Jamur adalah Eukariot, karena sudah mempunyai membrane inti. Tapi jamur tidak dapat membuat makanan sendiri, karena tidak

mempunyai khlorofil. Dia memperoleh makanannya dengan cara mengabsorpsi nutrisi dari lingkungannya. Dinding sel jamur terdiri dari zat kitin.

Kitin adalah polimer linear yang mirip dengan sellusa. Mempunyai struktur ikatan N-Asetil Gukosamin juga.

Bentuk sel atau struktur sel Eukariot dapat dilihat pada gambar 2



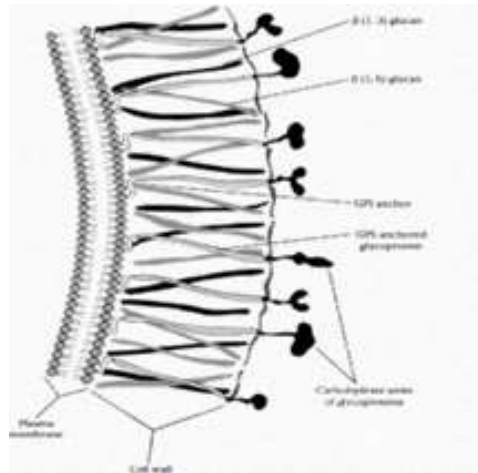
Gambar 16. Struktur Sel Eukariot

Adapun ciri-ciri jamur adalah sebagai berikut:

- a. Tubuh bersel satu atau banyak
- b. Tidak berkhlorofil
- c. Dinding sel terbuat dari kitin
- d. Tubuh terdiri dari benang-benang yang halus dan disebut hifa.
- e. Hifa bercabang membentuk anyaman yang disebut miselium
- f. Reproduksi secara aseksual dan seksual
- g. Bersifat heterotroph

Kapang

Kapang adalah termasuk jamur yang disebut dengan fungi. Ciri khasnya terletak pada, kapang melakukan penyebarannya dengan spora. Dinding sel kapang agak tebal dan berlapis terdiri dari glukosa luar, protein dan kitin yang merupakan selulosa. Dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 17. Dinding Sel Kapang

Virus.

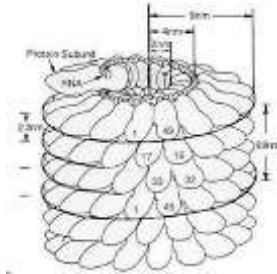
Virus adalah makhluk hidup super kecil (mikroskopik), kebanyakan bersifat parasite. Hampir di semua tempat mengandung virus. Dapat dikatakan makhluk yang paling banyak di dunia. Dan merupakan paling jahat, karena mereka menginfeksi makhluk hidup lain baik manusia, hewan, jamur, bahkan bakteri juga diinfeksi oleh virus ini. Infeksi virus banyak yang berakibat fatal. Virus tidak punya DNA, hanya punya RNA, sehingga untuk memperbanyak diri dia akan menumpang inangnya.

Struktur sel Virus

Virus hanya mempunyai satu materi genetic saja. RNA saja atau DNA, saja. Kebanyak hanya punya RNA saja, jadi tidak mempunyai kemampuan mereplikasi diri. Untuk itu virus perlu inang.

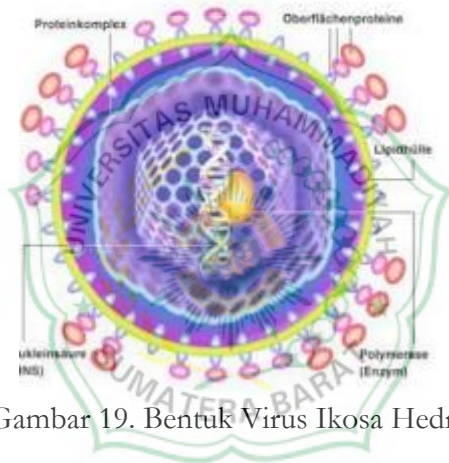
Ada beberapa struktur sel virus seperti:

- a. Helix
Seperti tangga spiral
Contohnya, virus mosaik tembakau



Gambar 18. Bentuk Virus Helix

- b. Icosahedral
Bentuk setengah lingkaran.



Gambar 19. Bentuk Virus Ikosa Hedral

- c. *Envelope*
Virus yang dikelilingi oleh membrane lipid. Contohnya adalah virus yang menyebabkan influenza dan HIV.



Gambar 20. Bentuk Virus Envelope



(c) Influenza viruses

Gambar 21. Bentuk Virus Ikosa Hedral

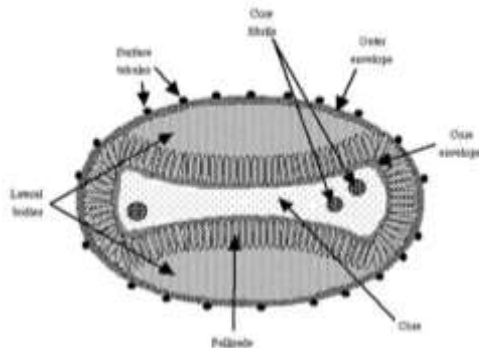


Gambar 22. Bentuk Virus Bersampul

d. Bentuk lain.

Virus kompleks, adalah virus bentuk lain yang dapat dilihat pada gambar

• Virus Komplek



Gambar 23. Bentuk Virus Komplek



Gambar 24. Virus Mahkota Covid-19

Morfologi Bakteri

Morfologi bakteri adalah bentuk bakteri, yang dapat dilihat dari mikroskop. Sebagai contoh adalah morfologi bakteri asam laktat yang ada pada Virgin Coconut Oil yaitu *Lactobacillus plantarum*, pada penelitian (Suryani et al., 2014), (Suryani et al., 2017), (Suryani, 2016). Morfologi bakteri didapatkan setelah bakteri diisolasi. Diamati bentuk morfologi sel dengan menginkubasi kultur BAL selama 14 jam sampai 17 jam, dan melihat bentuk koloninya. Pengamatan morfologi sel mencakup bentuk sel nya dengan mengamati dibawah mikroskop

apakah berbentuk bulat (coccus) atau berbentuk batang (Bacil).

Bentuk koloni bakteri ada yang cembung dan ada yang datar atau cekung diamati warna koloninya apakah putih, kuning atau kekuningan atau bening dan sebagainya, begitu juga dengan susunan selnya. Selanjutnya diamati tepi, elevasi, dan ukuran koloni nya yang tumbuh.

Biasanya ditentukan juga sifat Gram serta motilitas yang semuanya diamati dibawah mikroskop binokuler pada perbesaran 10 dan 40x. Untuk uji Biokimia yang meliputi uji Katalase, oksidase, TSIA, produksi amoniak (NH₃) dan uji fermentasi karbohidrat menurut prosedur Mac Faddin (1983). Dibandingkan dengan manual (Cowan, 1975). Setelah dilakukan prosedur ini maka hasil untuk morfologi bakteri asam laktat pada VCO dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil identifikasi morfologi dan biokimia BAL pada VCO. Hasil ini khusus untuk ciri-ciri *Lactobacillus plantarum*.

Lactobacillus plantarum adalah termasuk salah satu bakteri asam laktat yang hidup pada temperatur optimal lebih rendah dari 37°C, *Lactobacillus plantarum* berbentuk batang (0,5-1,5 hingga 1,0-10 µm) dan tidak bergerak (non motil). Bakteri ini tidak mereduksi nitrat, memiliki katalase negative, bersifat aerob atau fakultatif anaerob, mampu mencairkan gelatin, toleran terhadap asam, cepat memcerna protein, dan mampu memproduksi asam laktat. Dalam media agar, *Lactobacillus plantarum* membentuk koloni berukuran 2-3 mm, berwarna putih opaque, coveks, dan dikenal sebagai bakteri pembentuk asam laktat. *Lactobacillus plantarum* mampu merombak senyawa kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana dengan hasil akhirnya yaitu asam laktat (Puspawati, Adirestuti, & Anggraeni, 2011).

Tabel 2. Hasil Identifikasi Morfologi Dan Uji Biokimia
Bakteri *Lactobacillus Plantarum*

Karakterisasi		Kode isolat
Morfological Test		isolate M.0 ,
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Shape of colony</i> (bentuk koloni nya bulat) Bentuk sel bakteri adalah batang 	<i>Full coccus</i> dengan ukuran <i>colony</i> (0,5-1,5 hingga 1,0-10 μm)	A19.22, A20, B19.5, B29, B19.10, B19.22, M.1, B19.9, M2.12 (<i>represented 97 isolat</i>)
	Putih, dengan ukuran 2-3 mm	
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Color of colony</i> 		
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Gram staining test</i> 	+	
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Microscopic observation</i> 	Stalk	
<i>Biochemical test</i>		
<ul style="list-style-type: none"> • Galactose • Lactose • Glucose • Sucrose • Maltose 	+ + + + +	
Nitrate Reduction	-	
<i>Hidrolitic Arginin</i>		
<i>H₂S</i>		
Catalase	-	
OF	+	
TSIA	K/K	
Aerob/Anaerob	Aerob	

Sebagai informasi tambahan, *Lactobacillus plantarum* *Lactobacillus plantarum* menghasilkan asam laktat diakhir proses metabolisme nya dan dapat meningkatkan keasaman sebesar 1,5 sampai 2 % pada substrat. Dalam suasana asam, *L. plantarum* dapat menghambat bakteri patogen dan bakteri pembusuk. Karena bakteri ini selain menghasilkan asam laktat juga menghasilkan Hidrogen peroksida, dan bakteriosin yang berfungsi sebagai zat antibakteri (Sunaryanto & Marwoto, 2013).

Selain *Lactobacillus plantarum*, ada beberapa spesies bakteri asam laktat lagi yang ada pada proses pembuatan Virgin Coconut Oil secara fermentasi tanpa menambahkan inoculum atau mikroorganisma dalam penelitian Suryani, dkk, seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Jenis BAL yang Ada Pada Proses Pembuatan VCO Secara Fermentasi Tanpa Penambahan Inoculum

Jenis BAL	Kode isolat
<i>Lactobacillus plantarum</i>	M.0 ; A19.22; A20; B19.5; B29; B19.10, B19.22; M.1; B19.9; M2.12 and so on (97 isolat)
<i>Lactobacillus thermobacterium</i>	M8; B19.6 and so on (5 isolat)
<i>Corineabacterium bovis</i>	M16.1; M16.2; A3; A5 ; A14; A20; B1 and so on (23 isolat)
<i>Corineabacterium xerosis</i>	A9; A18; A6 ; A8; A25
<i>Micrococcus luteus</i>	M16.3; A24; A37; M16.4 ; M16.16.2; A22

Morfologi dari bakteri pathogen (Suryani, Zulmardi, Dharma, & Nasir, 2018), (Suryani, 2016) adalah seperti pada tabel 5.

No.	Ciri-ciri morfologis	Jenis bakteri/Jamur patten
1.	<ul style="list-style-type: none"> - Koloni putih abu-abu - Bentuk keping - Ukuran sedang 6-15 mm - Permukaan kasar - Membentuk pigmen hijau /menghemodigesti - Berbau obat nyamuk 	<i>Pseudomonas aureginosa</i>
2.	<ul style="list-style-type: none"> - Koloni bulat - Ukuran sedang agak cembung - Menyebar - Berbau ikan asin - Berflagel 	<i>Proteus mirabilis</i>
3.	<ul style="list-style-type: none"> - Koloni bulat - Ukuran besar - cembung - Mukoid - Mengkilat - Pinggiran smooth dan rata 	<i>Klebsiela sp</i>
4.	<ul style="list-style-type: none"> - Koloni bulat - Agak cembung - Pinggir rata - Kuning keputihan Ukuran 2-5 mm 	<i>Staphilococcus aureus</i>
5.	<ul style="list-style-type: none"> - Koloni bulat - Agak cembung - Pinggir rata - Putih agak kecil 	<i>Staphilococcus epidermidis</i>

Morfologi Jamur

Morfologi jamur sama seperti bakteri, dapat dilihat juga contoh jamur yang merupakan jamur uji pada penelitian (Suryani et al., 2014), yang menggunakan jamur *Candida* sp. Morfologi dari jamur ini adalah seperti Tabel 4.

Tabel 4. Morfologi Jamur Uji *Candida* sp dari analisa antijamur.(Suryani et al., 2014)

Karakteristik	
Bentuk sel	Oval atau lonjong
Ukuran sel	2-3 x 4-6 μ m
	Bertunas, menghasilkan pseudomiselium
Warna Koloni	Coklat
Bau koloni	Berbau
Bentuk Hifa	Benang-benang halus

Kesimpulan

Bakteri, jamur dan kapang beserta virus, mempunyai suatu kesamaan yaitu berupa mikroorganisma. Perbedaan antara bakteri dengan jamur dan kapang adalah pada hifa yang dipunyai jamur dan kapang, sementara bakteri tidak punya hifa. Bakteri termasuk sel prokariot, sedangkan jamur sudah merupakan sel eukariot yang tidak mempunyai khlorofil, sehingga tidak dapat berfotosintesis.

Virus dan bakteri mempunyai perbedaan pada materi genetiknya, dimana bakteri mempunyai DNA dan RNA sedangkan Virus hanya mempunyai DNA saja atau RNA saja, sehingga untuk berkembang biak virus memerlukan DNA atau RNA dari inang untuk berkembang biak. Pada penelitian tentang VCO, ternyata ada bakteri asam laktat yang terkandung pada lapisan minyak, blondo dan Air dari proses pembuatannya. Bakteri asam laktat itu antara lain adalah *Lactobacillus plantarum*.

Daftar Pustaka

- Abdel-Rahman, M. A., Tashiro, Y., Zendo, T., Hanada, K., Shibata, K., & Sonomoto, K. (2011). Efficient homofermentative L-(+)-Lactic acid production from xylose by a novel lactic acid bacterium, *Enterococcus mundtii* QU 25. *Applied and Environmental Microbiology*, 77(5), 1892–1895. <https://doi.org/10.1128/AEM.02076-10>
- Abujazia, M. A., Muhammad, N., Shuid, A. N., & Soelaiman, I. N. (2012). The effects of virgin coconut oil on bone oxidative status in ovariectomised rat. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2012(3), 837–845. <https://doi.org/10.1155/2012/525079>
- Adhikari, P., Joshi, S., Baral, D., & Kharel, B. (2009). Chronic Suppurative Otitis Media in urban private school children of Nepal. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 75(5), 669–672. <https://doi.org/10.1590/s1808-86942009000500010>
- An, H. M., Park, S. Y., Lee, D. K., Kim, J. R., Cha, M. K., Lee, S. W., ... Ha, N. J. (2011). Antiobesity and lipid-lowering effects of *Bifidobacterium* spp. in high fat diet-induced obese rats. *Lipids in Health and Disease*, 10(1), 116. <https://doi.org/10.1186/1476-511X-10-116>
- Ananou, S., Muñoz, A., Gálvez, A., Martínez-Bueno, M., Maqueda, M., & Valdivia, E. (2008). Optimization of enterocin AS-48 production on a whey-based substrate. *International Dairy Journal*, 18(9), 923–927. <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2008.02.001>
- Arlee, R., Suanphairoch, S., & Pakdechuan, P. (2013). Differences in chemical components and antioxidant-related substances in virgin coconut oil from coconut hybrids and their parents. *International Food Research Journal*, 20(5), 2103–2109.
- Asmara, W., & Triyanto, A. E. T. H. W. (2012). Isolasi Bakteri Asam Laktat dari Usus Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) dan Potensinya Sebagai Antivibrio. *Ilmu Kelautan - Indonesian Journal of Marine Sciences*, 16(2), 70–77. <https://doi.org/10.14710/ik.ijms.16.2.70-77>

- Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Barat. (2020). *Provinsi Sumatera Barat Dalam Angka 2020*. BPS Sumatera Barat.
- Bastos, M. do C. de F., Coutinho, B. G., & Coelho, M. L. V. (2010). Lysostaphin: A staphylococcal bacteriolysin with potential clinical applications. *Pharmaceuticals*, 3(4), 1139–1161. <https://doi.org/10.3390/ph3041139>
- Bawalan, D. D. (2011). *Processing Manual for Virgin Coconut Oil, its Products and By-products for Pacific Island Countries and Territories*. Retrieved from <http://www.spc.int/images/publications/en/Divisions/agriculture-forestry/en-processing-manual-vco-pict.pdf>
- Bischoff, K. M., Liu, S., Hughes, S. R., & Rich, J. O. (2010). Fermentation of corn fiber hydrolysate to lactic acid by the moderate thermophile *Bacillus coagulans*. *Biotechnology Letters*, 32(6), 823–828. <https://doi.org/10.1007/s10529-010-0222-z>
- Bl, S., Shrestha, I., & Rc, A. (2010). Comparison of clinical presentation between Chronic Otitis Media Mucosal with Squamous . *Original Article*, 8(3), 387–391.
- Brotz, H., Bierbaum, G., Markus, A., Molitor, E., & Sahl, H. G. (1995). Mode of action of the lantibiotic mersacidin: Inhibition of peptidoglycan biosynthesis via a novel mechanism? *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 39(3), 714–719. <https://doi.org/10.1128/AAC.39.3.714>
- Burgos, M. J. G., Pulido, R. P., Aguayo, M. del C. L., Gálvez, A., & Lucas, R. (2014). The cyclic antibacterial peptide enterocin AS-48: Isolation, mode of action, and possible food applications. *International Journal of Molecular Sciences*, 15(12), 22706–22727. <https://doi.org/10.3390/ijms151222706>
- Carandang, E. V. (2012). *Health Benefits of Virgin Coconut Oil*. (January), 213–264. <https://doi.org/10.1177/0146167201277003>
- Cardoso, D. A., Moreira, A. S. B., De Oliveira, G. M. M., Luiz, R. R., & Rosa, G. (2015). A coconut extra virgin oil-rich diet increases HDL cholesterol and decreases waist circumference and body

- mass in coronary artery disease patients. *Nutricion Hospitalaria*, 32(5), 2144–2152. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.32.5.9642>
- Cendhikalisty, G. O., Nabawiyati, S., & Makiyah, N. (2009). Pengaruh Pemberian VCO (Virgin Coconut Oil) terhadap Berat Badan Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) The Influence of VCO (Virgin Coconut Oil) to Body Weight in Rat (*Rattus norvegicus*). *Mutiara Medika*, 9(1), 33–41.
- Chen, Y., Miyashita, M., Suzuki, K., Sato, H., Hsu, J., Yanagida, F., & Chen, Y. (2010). *Lactobacillus pobuzihii* sp. nov., isolated from pobuzihi (fermented cummingcordia). *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 60, 1914–1917. <https://doi.org/10.1099/ijs.0.016873-0>
- Chiaromonte, F., Anglade, P., Baraige, F., Gratadoux, J. J., Langella, P., Champomier-Vergès, M. C., & Zagorec, M. (2010). Analysis of *Lactobacillus sakei* mutants selected after adaptation to the gastrointestinal tracts of axenic mice. *Applied and Environmental Microbiology*, 76(9), 2932–2939. <https://doi.org/10.1128/AEM.02451-09>
- Cho, Y. J., Choi, J. K., Kim, J. H., Lim, Y. S., Ham, J. S., Kang, D. K., ... Kim, G. B. (2011). Genome sequence of *Lactobacillus salivarius* GJ-24, a probiotic strain isolated from healthy adult intestine. *Journal of Bacteriology*, 193(18), 5021–5022. <https://doi.org/10.1128/JB.05616-11>
- Dewi, R. S., & Indonesia, U. (2019). A 12.5% Virgin Coconut Oil Solution as an Alginate Impression Material Disinfectant Ratna. *Journal of International Dental and Medical Research*, 12(2), 443–448.
- Diep, D. B., Håvarstein, L. S., & Nes, I. F. (1995). A bacteriocin-like peptide induces bacteriocin synthesis in *Lactobacillus plantarum* C11. *Molecular Microbiology*, 18(4), 631–639. https://doi.org/10.1111/j.1365-2958.1995.mmi_18040631.x
- Djajasoepena, S., Suprijana, O., & Resmelia, M. (2011). *Virgin coconut oil production by fermentation using Saccharomyces cerevisiae*. 2011(November), 19413.

- Dobson, A., Cotter, P. D., Paul Ross, R., & Hill, C. (2012). Bacteriocin production: A probiotic trait? *Applied and Environmental Microbiology*, 78(1), 1–6. <https://doi.org/10.1128/AEM.05576-11>
- Dwi Rukmi Putri, W., Wisesa Marseno, D., & Nur Cahyanto, M. (2012). ISOLASI DAN KARAKTERISASI BAKTERI ASAM LAKTAT AMILOLITIK SELAMA FERMENTASI GROWOL, MAKANAN TRADISIONAL INDONESIA Isolation and Characterization of Amylolytic Lactic Acid Bacteria during Growol Fermentation, an Indonesian Traditional Food. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 13(1), 52–60.
- Fagundes, P. C., Farias, F. M., Santos, O. C. S., de Oliveira, N. E. M., da Paz, J. A. S., Ceotto-Vigoder, H., ... Bastos, M. C. F. (2016a). The antimicrobial peptide aureocin A53 as an alternative agent for biopreservation of dairy products. *Journal of Applied Microbiology*, 121(2), 435–444. <https://doi.org/10.1111/jam.13189>
- Fagundes, P. C., Farias, F. M., Santos, O. C. S., de Oliveira, N. E. M., da Paz, J. A. S., Ceotto-Vigoder, H., ... Bastos, M. C. F. (2016b). The antimicrobial peptide aureocin A53 as an alternative agent for biopreservation of dairy products. *Journal of Applied Microbiology*, 121(2), 435–444. <https://doi.org/10.1111/jam.13189>
- Fauzan, Marganof,, Suryani, yuliesi. (2020). Karakterisasi bakteriosin pada Bakteri Asam Laktat *Lactobacillus paracasei* dari VCO. *Jurnal Katalisator*, 5(1), 1–16.
- Fawzuya, Y. N. (2010). Bahan Pengawet Nisin: Aplikasinya Pada Produk Perikanan. *Squalen*, 5(3), 79–85.
- Fernanda Mozzi. (2010). Biotechnology of Lactic Acid Bacteria , Novel Applications. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 1). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Franco, W., Pérez-Díaz, I. M., Connelly, L., & Diaz, J. T. (2020). Isolation of exopolysaccharide-producing yeast and lactic acid bacteria from quinoa (*Chenopodium quinoa*) sourdough fermentation. *Foods*, 9(3). <https://doi.org/10.3390/foods9030337>

- Fujita, R., Mochida, K., Kato, Y., & Goto, K. (2010). *Sporolactobacillus putidus* sp. nov., an endospore-forming lactic acid bacterium isolated from spoiled orange juice. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 60(7), 1499–1503. <https://doi.org/10.1099/ijs.0.002048-0>
- Gao, Y., Li, D., & Liu, X. (2014). Bacteriocin-producing lactobacillus sake i c2 as starter culture fermented sausages. *Food Control*, 35(1), 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2013.06.055>
- García-Murria, M. J., Expósito-Domínguez, N., Duart, G., Mingarro, I., & Martínez-Gil, L. (2019). A bimolecular multicellular complementation system for the detection of syncytium formation: A new methodology for the identification of Nipah virus entry inhibitors. *Viruses*, 11(3). <https://doi.org/10.3390/v11030229>
- Gopala Krisna A.G, Gauraf Raj, Ajit Singh Bhatnagar, P. K. P. K. and P. C. (2010). Coconut Oil: Chemistry , Production and Its Applications - A Review. *Indian Coconut Journal*, (July), 1–13.
- Grewin, D. A., & Edward, Y. (2019). Otitis Media Supuratif Kronis Tipe Kolesteatom dengan Komplikasi Sekuele Stroke Akibat Meningoensefalitis. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 8(3), 726. <https://doi.org/10.25077/jka.v8i3.1062>
- Grosu-Tudor, S., & Zamfir, M. (2011). Isolation and characterization of lactic acid bacteria from Romanian fermented vegetables Isolation and characterization of lactic acid bacteria from romanian fermented vegetables Introduction Fermented vegetables represent a frequently used food in Roman. *Romanian Biotechnological Letters*, 16(6).
- Hakobyan, A. S., Bazukyan, I. L., & Papoyan, A. A. (2008). *Study of Antibacterial Activity of Lactic Acid Bacteria Isolated*. 18–22.
- Handayani, R., Sulisty, J., & Rahayu, R. D. W. I. (2009). *Extraction of Coconut Oil (Cocos nucifera L .) through Fermentation System*. 10(3), 151–157. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d100309>

- Hayatullina, Z., Muhammad, N., Mohamed, N., & Soelaiman, I. N. (2012). Virgin coconut oil supplementation prevents bone loss in osteoporosis rat model. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2012. <https://doi.org/10.1155/2012/237236>
- Heunis, T., Bshena, O., Klumperman, B., & Dicks, L. (2011). Release of bacteriocins from nanofibers prepared with combinations of poly(D,L-lactide) (PDLLA) and poly(ethylene oxide) (PEO). *International Journal of Molecular Sciences*, 12(4), 2158–2173. <https://doi.org/10.3390/ijms12042158>
- Hoque, M. Z., Akter, F., Hossain, K. M., Rahman, M. S. M., Billah, M. M., & Islam, K. M. D. (2010). *Isolation, Identification and Analysis of Probiotic Properties of Lactobacillus Spp. From Selective Regional Yoghurts*. 5(1), 39–46.
- Husmaini, Abbas, M. H., Purwati, E., Yuniza, A., & Alimon, A. R. (2011). Growth and survival of lactic acid bacteria isolated from byproduct of virgin coconut oil as probiotic candidate for poultry. *International Journal of Poultry Science*, 10(4), 309–314. <https://doi.org/10.3923/ijps.2011.309.314>
- Ibrahim, O. O. (2019). Classification of Antimicrobial Peptides Bacteriocins, and Nature of Some Bacteriocins with potential Applications in Food Safety and Bio-Pharmaceuticals. *EC. Microbiology*, 7, 591–608.
- Intahphuak, S., Khonsung, P., & Panthong, A. (2010). Anti-inflammatory, analgesic, and antipyretic activities of virgin coconut oil. *Pharmaceutical Biology*, 48(2), 151–157. <https://doi.org/10.3109/13880200903062614>
- Ishibashi, N., Zendo, T., Koga, S., Shigeri, Y., & Sonomoto, K. (2015). Molecular characterization of the genes involved in the secretion and immunity of lactococcin Q, a two-peptide bacteriocin produced by *Lactococcus lactis* QU 4. *Microbiology (United Kingdom)*, 161(11), 2069–2078. <https://doi.org/10.1099/mic.0.000157>

- Krishna, A. G. G., Raj, G., Singh, B. A., Kumar, P. K. P., & Chandrashekar, P. (2010). Coconut oil: chemistry, production and its applications - a review. *Indian Coconut Journal*, 53(3), 15–27.
- Kumalaningsih, S., & Padaga, M. (2012). The Utilization of Microorganisms Isolated From Fermented Coconut Milk For The Production of Virgin Coconut Oil. *Journal of Basic and Applied Scientific Research*, 2(3), 2286–2290.
- Kumariya, R., Garsa, A. K., Rajput, Y. S., Sood, S. K., Akhtar, N., & Patel, S. (2019). Bacteriocins: Classification, synthesis, mechanism of action and resistance development in food spoilage causing bacteria. *Microbial Pathogenesis*, 128(October 2018), 171–177. <https://doi.org/10.1016/j.micpath.2019.01.002>
- Kurniawan, E. W. (2020). *Studi Perbandingan Pembuatan VCO (Virgin Coconut Oil) Sistem Enzimatis dan Pancangan Terhadap Karakteristik Minyak Kelapa Murni yang Dihasilkan ISSN 2655 4887 (Print), ISSN 2655 1624 (Online) ISSN 2655 4887 (Print), ISSN 2655 1624 (Online)*. 2(2), 25–32.
- Lee, K. W., Shim, J. M., Park, S. K., Heo, H. J., Kim, H. J., Ham, K. S., & Kim, J. H. (2016). Isolation of lactic acid bacteria with probiotic potentials from kimchi, traditional Korean fermented vegetable. *LWT - Food Science and Technology*, 71, 130–137. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2016.03.029>
- Liu, S. Q., & Tsao, M. (2010). Enhancing stability of lactic acid bacteria and probiotics by *Williopsis saturnus* var. *saturnus* in fermented milks. *Nutrition and Food Science*, 40(3), 314–322. <https://doi.org/10.1108/00346651011044014>
- Mahardika, H. (2008). *Isolasi Bakteri Asam Laktat Dari Berbagai Makanan Dan Minuman Tradisional Dan Identifikasi Isolat - Isolat Dengan Teknik Pcr Menggunakan Dna Ribosomal 16S*.
- Mahrous, H. (2011). Probiotics Bacteria from Egyptian Infants cause Cholesterol Removal in Media and Survive in Yoghurt. *Food and Nutrition Sciences*, 2(2), 150–155. <https://doi.org/10.4236/fns.2011.22021>

- Marina, A. M., Che Man, Y. B., & Amin, I. (2009). Virgin coconut oil: emerging functional food oil. *Trends in Food Science and Technology*, Vol. 20, pp. 481–487. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2009.06.003>
- Moorthy, P. N. S., Lingaiah, J., Katari, S., & Nakirakanti, A. (2013). *Clinical Application of a Microbiological Study on Chronic Suppurative Otitis Media*. 2013(November), 290–294.
- Møretro, T., Aasen, I. M., Storro, I., & Axelsson, L. (2000). Production of sakacin P by *Lactobacillus sakei* in a completely defined medium. *Journal of Applied Microbiology*, 88(3), 536–545. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2672.2000.00994.x>
- Nascimento, J. dos S., Coelho, M. L. V., Ceotto, H., Potter, A., Fleming, L. R., Salehian, Z., ... de Freire Bastos, M. do C. (2012). Genes involved in immunity to and secretion of aureocin A53, an atypical class II bacteriocin produced by *Staphylococcus aureus* A53. *Journal of Bacteriology*, 194(4), 875–883. <https://doi.org/10.1128/JB.06203-11>
- Neela Satheesh, & N. B. L. Prasad. (2012). Optimization of Parameters for Fermentative Production of Virgin Coconut Oil by *Lactobacillus fermentum* NDRI 141. *Journal of Food Science and Engineering*, 2(1), 44–50. <https://doi.org/10.17265/2159-5828/2012.01.006>
- Nguyen, H. T. H., Elegado, F. B., Librojo-Basilio, N. T., Mabesa, R. C., & Dizon, E. I. (2010). Isolation and characterisation of selected lactic acid bacteria for improved processing of Nem chua, a traditional fermented meat from Vietnam. *Beneficial Microbes*, 1(1), 67–74. <https://doi.org/10.3920/BM2009.0001>
- Nurliana, N., Sudirman, I., Sudarwanto, M., & Soejoedono, R. R. (2009). Pengaruh Bakteriosin Produksi Bakteri Asam Laktat Isolat Indonesia terhadap Jumlah Bakteri dalam Susu Pasteurisasi. *Jurnal Agripet*, 9(1), 50. <https://doi.org/10.17969/agripet.v9i1.622>
- Pradesh, A. (2012). *Aerobic bacteriology of chronic suppurative otitis media in Rajahmundry, Andhra Pradesh, India*. 4(2), 73–79.

- Puspadewi, R., Adirestuti, P., & Anggraeni, G. (2011). Aktivitas Metabolit Bakteri *Lactobacillus plantarum* dan Perannya dalam Menjaga Kesehatan Saluran Pencernaan. *Konferensi Nasional Sains Dasar Dan Aplikasinya*, (June 2011), 1–11.
- R. Majidzadeh Heravi. (2011). Screening of lactobacilli bacteria isolated from gastrointestinal tract of broiler chickens for their use as probiotic. *African Journal of Microbiology Research*, 5(14). <https://doi.org/10.5897/ajmr11.416>
- R Shyamala, Ps. (2012). The study of bacteriological agents of chronic suppurative otitis media - Aerobic culture and evaluation. *Journal Of Microbiology and Biotechnology Research*, 2(1), 152–162.
- Rodríguez, J. M., Martínez, M. I., & Kok, J. (2002). Pediocin PA-1, a wide-spectrum bacteriocin from lactic acid bacteria. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 42(2), 91–121. <https://doi.org/10.1080/10408690290825475>
- Santoso, E. (1998). *Bakteri Asam Laktat (Bal) Pada Cumi-Cumi Kering Asin Dan Aktivitas Penghambatannya Terhadap Bakteri Patogen Dan Bakteri Pembusuk the Lactic Acid Bacteria (Lab) Activities Against Pathogenic and Spoilage Bacteria on a Dried Salted Loligo*. 3, 46–53.
- SARKONO, faturrahman, Y. S. (2010). Isolasi dan identifikasi bakteri asam laktat dari induk abalon (*Haliotis asinina*) yang berpotensi sebagai kandidat probiotik. *Bioteknologi*, 7(November), 99–106.
- Satheesh Neela, and NBI, P. (2012). Induced Fermentative production of virgin coconut oil. *Asian Jurnal of Food and Agro-Industry*, 5(5), 355–363.
- Shrestha, B. L. (2011). O r i g i n a l A r t i c l e MICROBIOLOGICAL PROFILE OF CHRONIC SUPPURATIVE OTITIS MEDIA. *Nepalese Journal of ENT Head and Surgery*, 2(2), 6–7.
- Sit, C. S., & Vederas, J. C. (2008). Approaches to the discovery of new antibacterial agents based on bacteriocins. *Biochemistry and Cell Biology*, 86(2), 116–123. <https://doi.org/10.1139/O07-153>
- Sunaryanto, R., & Marwoto, B. (2013). Isolasi, Identifikasi, Dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat Dari Dadih Susu Kerbau. *Jurnal*

- Sains Dan Teknologi Indonesia*, 14(3), 228–233.
<https://doi.org/10.29122/jsti.v14i3.931>
- Suryani. (2020). VCO (Virgin Coconut Oil) Dapat Digunakan Sebagai Obat Membunuh Cocid. *Forum Sumbar*, XXIV, 2016–2018.
- Suryani, Dharma A, Manjang Y, Arief S, A. (2016a). Isolation and Characterization of Bacteriocins Bacteria *Lactobacillus Plantarum* Strain NM178-5 from Fermentation Process with Contained on Coconut Milk. *Transylvanian Reviver*, XXIV(6), 614–628.
- Suryani, Dharma A, Manjang Y, Arief S, A. (2016b). Isolation and Characterization of Bacteriocins Bacteria *Lactobacillus plantarum* NM178-5 from Fermentation Process which Contained on Coconut Milk. *Transylvanian Review*, XXIV(6), 614–628.
- Suryani, S. (2016). ISOLASI BAKTERI PATTOGEN PADA PASIEN PENDERITA INFEKSI TELINGA Chronic suppurative otitis media (OMSK). *Jurnal Katalisator*, 1(2).
<https://doi.org/10.22216/jk.v1i2.1005>
- Suryani, S., Nofianti, D., Mukhtar, H., Siska, M., Dharma, A., & Nasir, N. (2017). IDENTIFIKASI MOLEKULAR BAKTERI ASAM LAKTAT *Lactobacillus paracasei* YANG ADA PADA LAPISAN MINYAK VCO. *Jurnal Katalisator*, 2(2), 79.
<https://doi.org/10.22216/jk.v2i2.2517>
- Suryani, S., Sariyani, S., Earnestly, F., & Marganof, M. (2020). A Comparative Study of Virgin Coconut Oil, Coconut Oil and Palm Oil in Terms of Their Active Ingredients. *Processes*, 8(April), 1–11.
- Suryani, S., Sariyani, S., Earnestly, F., Marganof, M., Rahmawati, R., Sevindrajuta, S., ... 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.
<https://doi.org/10.3390/PR8040402>
- Suryani, S., Zulmardi, Dharma, A., & Nasir, N. (2018). Isolation and identification of pathogenic bacteria secretion of chronic suppurative otitis media patients. *Rasayan Journal of Chemistry*,

- 11(3), 1139–1143. <https://doi.org/10.31788/RJC.2018.1131966>
- Suryani, Dharma, A., Manjang, Y., Arief, S., Munaf, E., & Nasir, N. (2014). Antimicrobial and antifungal activity of Lactic Acid Bacteria isolated from coconut milk fermentation. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, 5(6), 1587–1595.
- Susilowati. (2009). Pembuatan Virgin Coconut Oil dengan Teknik Penggaraman. *Jurnal Teknik Kimia*, 3(2), 246–251.
- Vijay Pal, M. J. and K. J. (n.d.). Isolation and characterization of bacteriocin producing lactic acid bacteria from diary effluent. *Journal of Culture Colection*, 4, 53–60. <https://doi.org/10.5958/0974-360X.2015.00278.4>
- Watanabe, T., Nishio, H., Tanigawa, T., Yamagami, H., Okazaki, H., Watanabe, K., ... Arakawa, T. (2009). Probiotic *Lactobacillus casei* strain Shirota prevents indomethacin-induced small intestinal injury: Involvement of lactic acid. *American Journal of Physiology - Gastrointestinal and Liver Physiology*, 297(3). <https://doi.org/10.1152/ajpgi.90553.2008>
- Widianingrum, D. C., Noviandi, C. T., & Salasia, S. I. O. (2019). Antibacterial and immunomodulator activities of virgin coconut oil (VCO) against *Staphylococcus aureus*. *Heliyon*, 5(10), e02612. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e02612>
- Wong Pei Wen. (2010). *Production of Virgin Coconut Oil (VCO) via combination of Microwave and sentrifugation Method*.
- Yanping Wang, NvXu, Aodeng Xi Zaheer Ahmed, Bin Zhang, X. B. (2009). Effect of *Lactobacillus plantarum* MA2 isolated from Tibet kefir on lipid metabolism and intestinal microflora of rats fed on high - cholesterol diet. *Appl Microbial Biotechnol*, 84, 341–347.
- Yaor, M. A., & Jafari, B. (2006). Surgical Management of Chronic Suppurative Otitis Media : A 3-year Experience. *Annals of African Medicin*, 5(1), 24–27.
- Ying, W., Zhu, R., Lu, W., & Gong, L. (2009). A new strategy to apply *Bacillus subtilis* MA139 for the production of solid-state

- fermentation feed. *Letters in Applied Microbiology*, 49(2), 229–234. <https://doi.org/10.1111/j.1472-765X.2009.02647.x>
- Yousuf, M., Majumder, K. A., Kamal, A., & Shumon, A. M. (2011). Clinical study on chronic suppurative otitis media with cholesteatoma. *Bangladesh Jurnal Otorbinolaryngol*, 17(1), 42–47.
- Yuni Nurisva Maya Sari, Sumaryati Syukur, dan J. (2013). ISOLASI, KARAKTERISASI, DAN IDENTIFIKASI DNA BAKTERI ASAM LAKTAT (BAL) YANG BERPOTENSI SEBAGAI ANTIMIKROBA DARI FERMENTASI MARKISA KUNING (*Passiflora edulis* var. *flavicarpa*). *Jurnal Kimia Unand*, 2(2303–3401), 81–91.
- YUSRA, Y., AZIMA, F., NOVELINA, N., & PERIADNADI, P. (2014). Characterization of Antimicrobial Bacteriocin Produced by *Bacillus cereus* SS28 Isolates from Budu, a Traditionally Fermented Fish Product of West Sumatera. *Microbiology Indonesia*, 8(1), 24–32. <https://doi.org/10.5454/mi.8.1.4>
- Zagorec, M., & Champomier-Vergès, M.-C. (2017). *Lactobacillus sakei*: A Starter for Sausage Fermentation, a Protective Culture for Meat Products. *Microorganisms*, 5(3), 56. <https://doi.org/10.3390/microorganisms5030056>
- Zairatul Hikmah Hasan. (2006). Isolation of *Lactobacillus* Lactic Acid Bacteria from Faeces and Digestive Tracts of Chickens. *Seminar*, 735–742.

CHAPTER 3



BAKTERI ASAM LAKTAT

Bakteri Asam Laktat adalah bakteri yang ada pada proses fermentasi bahan-bahan yang kaya protein dan kaya karbohidrat, baik hewan maupun tumbuhan (Fernanda Mozzi, 2010), (Suryani et al., 2017), (Suryani et al., 2014), (Suryani et al., 2020). Proses fermentasi nya menghasilkan asam asetat, dan asam laktat dalam jumlah besar, kemudian CO_2 , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, H_2O_2 , Peptida, antimikroba dan vitamin. Beberapa strain bakteri asam laktat (BAL) disebut juga dengan probiotik (Yuni Nurisva Maya Sari, Sumaryati Syukur, 2013). Sebagian bakteri asam laktat bersifat homofermentatif (Abdel-Rahman et al., 2011)

BAL adalah kelompok mikroorganisme heterogen yang memiliki sifat metabolik umum dan dapat menghasilkan asam laktat sebagai produk akhir mayoritas dari fermentasi karbohidrat (Bischoff, Liu, Hughes, & Rich, 2010), .

Ciri-ciri BAL adalah sebagai berikut:

- 1) BAL adalah Gram (+),
- 2) Organisme anaerob fakultatif,
- 3) Non-sporulasi,
- 4) Katalase-negatif,
- 5) Toleran asam, kecuali untuk beberapa spesies
- 6) Organisme nonpatogenik dengan status yang secara umum dikenal sebagai Status Aman. (SAVE STATUS).

Jenis-jenis Bakteri Asam Laktat

Bakteri Asam Laktat (BAL) banyak terdapat pada bahan makanan yang kaya nutria, termasuk susu dan produk susu sayuran dan tanaman, sereal, serta daging dan produk daging Diantara BAL banyak yang digunakan untuk pengawetan makanan dan untuk fermentasi makanan. Baik ditambahkan kepada bahan yang akan difermentasi ataupun tidak ditambahkan. Karena aktivitas enzimatik, maka BAL biasanya bertanggung jawab terhadap sifat organoleptik, reologi, dan nutrisi akhir dari produk fermentasi

Adapun yang termasuk jenis BAL adalah bakteri yang termasuk spesies berikut (Fernanda Mozzi, 2010):

- a. Lactococcus
- b. Streptococcus
- c. Pediococcus
- d. Oenococcus
- e. Enterococcus
- f. Leuconostoc
- g. Lactobacillus
- h. Lactobacillus plantarum
- i. Lactobacillus paracasei
- j. Weissella,
- k. Carnobacterium,
- l. Vagococcus,
- m. Tetragenococcus

Ternyata Bakteri Asam Laktat terdiri dari 2 jenis yaitu:

- A. Yang bersifat aman
- B. Yang bersifat pathogen ini baru diketahui setelah diketahui urutan genomnya. Tapi pada umumnya adalah bersifat aman.

Sumber Bakteri Asam Laktat

BAL biasanya berasal atau bersumber dari:

- a) Fermentasi makanan, tumbuhan atau hewan yang kaya akan protein dan karbohidrat (Chen et al., 2010), (Mahardika, 2008), (Mahrous, 2011)
- b) Dari saluran pencernaan dan (Puspadewi, Adirestuti, & Anggraeni, 2011)
- c) Saluran genitourinari manusia dan hewan (Cho et al., 2011),

Untuk jelasnya dalam bab ini dapat dirinci, bakteri asam laktat yang ditemukan pada produk makanan olahan dari bahan hewani, daging dan ikan yang difermentasi, susu fermentasi maupun produk nabati, seperti fermentasi sayuran dan buah-buahan serta BAL yang terdapat pada saluran pembuangan dan saluran pencernaan hewan.

Dari saluran pencernaan:

1. BAL dari saluran pencernaan ayam broiler, telah diisolasi (R. Majidzadeh Heravi, 2011) dia mendapatkan *Lactobacillus salivarius* dan *Lactobacillus crispatus*.
2. (Zairatul Hikmah Hasan, 2006) telah mengisolasi dari saluran pencernaan ayam broiler, dan mendapatkan *Lactobacillus murinus* dan *Lactobacillus acidophilus*.
3. BAL telah diisolasi dari saluran pencernaan tikus (Chiaromonte et al., 2010) yang mendapatkan *Lactobacillus sake*
4. BAL telah diisolasi dari usus ikan kerapu macan (Asmara & Triyanto, 2012), yang mendapatkan 21 isolat *Lactobacillus* dan melaporkan uji aktifitas antivibrionya.
5. (SARKONO, faturrahman, 2010) juga telah mengisolasi BAL cairan dari saluran pencernaan kerang, yang diambil secara steril. Dan *Haliotis asinina* (Induk abalon) yang mengandung BAL *Lactobacillus paracasei ssp paracasei* diisolasi dan dilaporkan potensi probiotiknya. Induk abalon (kerang mata tujuh) diambil dari budidaya laut Lombok.

Selanjutnya Bakteri Asam Laktat diisolasi dari makanan olahan, adalah seperti berikut:

1. Yoghurt berasal dari Bangladesh adalah *Lactobacillus spp* (Hoque et al., 2010).
2. BAL dan probiotik dari *Lactobacillus bulgaricus* dan *Lactobacillus romsus* dari fermentasi susu (Liu & Tsao, 2010).
3. Makanan olahan seperti cumi kering asin juga telah diisolasi BALnya, ternyata BAL nya adalah *S.thermophilus*, *L.plantarum* *L. Acidophilus*, *L. Fermentum*, *Leuparamesentroides* dan *Pediococcus pentosaceus* yang mempunyai kemampuannya menghambat bakteri pattogen, seperti *E.coli*, *Shiegella* dan *Morganella morganii* (Santoso, 1998).

BAL dari makanan tradisional berbagai daerah

1. Jawa berbasis casava yaitu Growol ditemukan genus *Lactobacillus* dengan spesies *Lactobacillus plantarum* dan *Lactobacillus rhamnosus* (Mahardika, 2008), (Dwi Rukmi Putri, Wisesa Marseno, & Nur Cahyanto, 2012)
2. Makanan tradisional Vietnam bernama *Nem chua* berasal dari fermentasi daging dapat diisolasi *Lactobacillus plantarum* (Nguyen, Elegado, Librojo-Basilio, Mabesa, & Dizon, 2010).
3. Makanan tradisional Taiwan fermentasi “cumming cordia”, didapatkan 21 isolat *Lactobacillus sp*, masih perlu dipelajari lebih lanjut (Chen et al., 2010)
4. Dari kubis yang difermentasi makanan tradisional Cina yaitu BAL dari spesies *Lactobacillus sake* juga berpotensi sebagai probiotik (Zagorec & Champomier-Vergès, 2017), (Gao, Li, & Liu, 2014).
5. Dari sayuran yang difermentasi, makanan tradisional Korea, Kimchi . (Lee et al., 2016)
6. Dari susu yang difermentasi berasal dari Tibet (Yanping Wang, NvXu, Aodeng Xi Zaheer Ahmed, Bin Zhang, 2009)

BAL dari buah-buahan yang telah diisolasi adalah:

1. *Sporolactobacillus*, yang diisolasi dari jus jeruk hasil fermentasi didapatkan spesies baru dari *Sporolactobacillus* yaitu *Sporolactobacillus putidus* diisolasi (Fujita, Mochida, Kato, & Goto, 2010).
2. (Yuni Nurisva Maya Sari, Sumaryati Syukur, 2013) berhasil mengisolasi BAL dari fermentasi buah-buahan juga dari fermentasi buah markissa kuning (*Passion edulis favicarpa*), didapatkan 10 isolat,

BAL yang berasal dari fermentasi roti:

1. BAL yang dihasilkan dari fermentasi roti (Franco, Pérez-Díaz, Connelly, & Diaz, 2020), dia melaporkan ada beberapa spesies BAL yang berperan pada fermentasi itu antara lain *Leuconostoc argentum*, *Pediococcus pentosaceus* dan *Weissella cibaria* serta *Lactobacillus coryniformis*. Bakteri *Lactobacillus coryniformis* paling dominan dari ke

lima spesies yang berhasil diisolasi. Menurutnya ini sangat berbeda dari hasil-hasil yang terdahulu pada fermentasi roti. Biasanya pada fermentasi roti ini BAL yang ditemukan adalah *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus brevis* dan *Lactobacillus sanfranciscensis*, tetapi pada penelitian ini Hutner (2010) tidak menemukannya.

Dari sayuran adalah sebagai berikut:

Menurut (Grosu-Tudor & Zamfir, 2011), sayur-sayuran yang difermentasi dari daerah Roma mempunyai potensi yang bagus sebagai probiotik. Karena mengandung Bakteri Asam Laktat (BAL) yang terdiridari *Leuconostoc citreum*, *Lactobacillus brevis*, *Leuconostoc mesenteroides* dan *Lactobacillus plantarum*

Kebanyakan BAL dapat berfungsi sebagai probiotik, sebagaimana

1. Terdapat pada yoghurt (Hoque et al., 2010) (Watanabe et al., 2009) melaporkan bahwa *Lactobacillus casei* dari shirota diketahui mempunyai kemampuan sebagai probiotik juga..
2. BAL seperti *Bacillus substilis* dan *Lactobacillus fermentum* telah dilaporkan oleh (Ying, Zhu, Lu, & Gong, 2009) probiotik dan telah diaplikasikan sebagai bahan pakan ternak yang difermentasi. Di mana *Bacillus substilis* dan *Lactobacillus fermentum* diakui sebagai organisme yang aman dan diterapkan secara luas pada produksi ternak. Menurut (Mahrous, 2011), BAL yang terdapat pada yoghurt selain berfungsi sebagai probiotik ternyata juga dapat mengurangi lemak. Selain sebagai probiotik BAL dapat dijadikan sebagai sulpemen seperti yang dilaporkan oleh (Hoque et al., 2010).

Bakteri Asam Laktat dari VCO

Hanya sedikit yang mengisolasi BAL yang ada pada VCO,

1. Seperti yang dilakukan (Husmaini, Abbas, Purwati, Yuniza, & Alimon, 2011) BAL diisolasi dari Blondo atau dari sisa pembuatan VCO, bukan dari minyak (VCO) yang dihasilkan, dan BAL hasil

isolasi Blondo termasuk spesies *Lactobacillus plantarum*, yang selanjutnya digunakan untuk pakan ayam broiler.

ATCC393 dengan *Lactobacillus casei* 334 tidak ada hubungan antara dua *Lactobacillus* ini atau dengan kata lain tidak mempunyai persamaan fungsi sebagai probiotik kedua BAL ini.

2. BAL pada lapisan minyak, blondo dan lapisan air pada proses pembuatan VCO dipelajari oleh (Suryani, Zulmardi, Dharma, & Nasir, 2018), (Suryani et al., 2020), (Suryani et al., 2017), (Suryani, Dharma A, Manjang Y, Arief S, 2016)

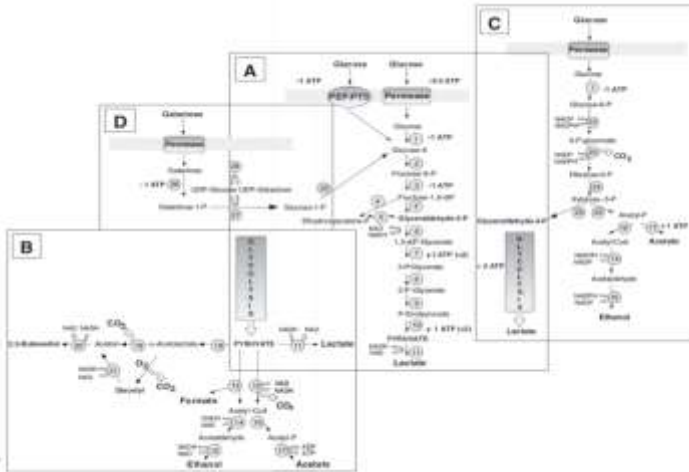
Sampai saat ini BAL berfungsi untuk kesehatan manusia sebagai:

1. Imunomodulasi (Widianingrum, Noviandi, & Salasia, 2019)
2. Integritas usus (Suryani, Dharma A, Manjang Y, Arief S, 2016)
3. Membunuh bakteri pathogen (Suryani et al., 2014)
4. Membunuh Virus (García-Murria, Expósito-Domínguez, Duart, Mingarro, & Martínez-Gil, 2019)

Metabolisme BAL

Bakteri asam laktat pada metabolisme nya menghasilkan berbagai senyawa (Fernanda Mozzi, 2010), seperti asam, diacetyl, acetoin dan 2-3-butanediol dari oksidasi asam sitrat, dan senyawa volatil serta peptida bioaktif yang berasal dari katabolisme amino. Biasanya digunakan sebagai probiotik atau ditambahkan sebagai inoculum pada suatu fermentasi.

Dalam buku ini dibahas data terkini tentang metabolisme BAL yang terkait dengan kegunaannya yang berkaitan dengan produk, sehingga untuk kedepannya dapat ditindak lanjuti dengan produksi besar-besaran. Modifikasi rute metabolisme yang bertujuan untuk meningkatkan kemanjuran BAL dalam fermentasi tradisional, dan kontribusinya terhadap kesehatan dan kesejahteraan adalah paling penting.



Gambar 25. Metabolisme pada BAL

Dapat dilihat hasil akhir dari metabolisme itu adalah yang dibulatkan warna merah, yaitu etanol, asetat, dan laktat. Dari gambar dapat dijelaskan, Jalur metabolisme glukosa. A. jalur Homofermentatif; B. Metabolisme asam campuran; C. jalur heterofermentatif; D. Jalur Leloir. Reaksi dikatalisis oleh enzim berikut: 1, glukokinase (GLK); 2, isomerase glukosa-fosfat (GPI); 3, fosfofruktokinase (PFK); 4, fruktosa-bifosfat aldolase (FBPA); 5, triose-phosphate isomerase (TPI); 6, glyceraldehyde-phosphate dehydrogenase (GAPDH); 7, fosfoglisarat kinase (PGK); 8, phosphoglycerate mutase (PMG); 9, enolase (ENO); 10, piruvat kinase (PK); 11, laktat dehidrogenase (LDH); 12, piruvat dehidrogenase (PDH); 13, piruvat format lyase (PFL); 14, acetaldehyde dehydrogenase (ACDH); 15, alkohol dehidrogenase (ADHE); 16, phosphotransacetylase (PTA); 17, asetat kinase (ACK); 18, α -aceto-lactate synthase (ALS); 19, α -acetolactate decarboxylase (ALD); 20, 2,3-butanediol dehydrogenase (BDH); 21, diacetyl reductase (DR); 22, glukosa-6-P dehydrogenase (G6PDH); 23, 6-P-gluconate dehydrogenase (6PGDH); 24, ribulosa-5-P-3-epimerase (RPPE); 25, D-xylulose-5P phosphoketolase (XPK); 26, galactokinase (GK); 27,

galaktosa-1-P-uridylyltransferase (GPUDLT); 28, UDP-galactose-1-epimerase (UDPE); 29, phosphoglucomutase (PGM).

Pada BAL yang metabolisemnya homofermentatif, menghasilkan asetat. Seperti *Lactobacillus plantarum* dan *Lactobacillus paracasei* adalah homofermentatif yang menghasilkan piruvat dan dirubah menjadi asetat, melalui petabolisme jalur EMP (Embden Meyer Hoff).

Sekarang sudah berhasil dilakukan penelitian, yang menggabungkan teknik klasik dan molekuler, yaitu metode baru yang dapat mengoptimalkan l metabolisme LAB. Tujuannya adalah untuk mendapatkan produk fermentasi tradisional baru yang lebih enak, aromatik, dan lebih aman. Pengetahuan ini pada akhirnya akan memungkinkan penggunaan spesies BAL yang lebih rasional tidak hanya dalam fermentasi tradisional tetapi juga dalam aplikasi bioproses baru, probiotik, dan bioteknologi.

1. Urutan Gen Bakteri Asam Laktat.

Penentuan urutan gen Bakteri Asam Laktat dirasa perlu dengan mulai dilakukannya penelitian urutan genom lengkap *Lactococcus lactis* strain IL1403, usaha untuk menentukan seluruh urutan genom atau dari banyak anggota bakteri asam laktat (LAB) gencar dilakukan. Karena penentuan urutan genom ini berguna untuk keperluan filogenetik. Kelompok bakteri BAL ini, banyak yang terkait secara fungsional dan digunakan dalam berbagai aplikasi seperti fermentasi makanan, produksi bahan kimia industri dan metabolit, dan digunakan sebagai probiotik. Baru-baru ini sebagai kandidat yang menjanjikan untuk pengiriman bioterapi dan vaksin.

Ternyata setelah diteliti urutan genom dan gen itu mengekspresikan apa, maka diketahui, bakteri Asam Laktat terbagi 2 yaitu yang bersifat aman dan ada yang bersifat pathogen. Pada Tabel 6 Dapat dilihat urutan genom dari BAL mana saja yang sudah diketahui dan aman.

Tabel 5. Bakteri Asam Laktat yang aman

No.	Spesies	Ukuran	GC
1.	<i>Lactococcus lactis</i> 111403	24	35.3
2.	<i>Lactobacillus acidophilus</i> NCFM	2	34.7
3.	<i>Lactobacillus gasei</i> ATCC 33323	19	35.3
4.	<i>Leuconostoc mesenteroides</i> ATCC 8293	2.04	37.7
5.	<i>Oeconococcus</i>	1.8	37.9
6.	<i>Lactobacillus casei</i> ATCC 334	2.93	46.6
7.	<i>Lactobacillus plantarum</i> WCFSI	33.4	44.4
8.	<i>Lactobacillus brevis</i>	23.5	46.1
9.	<i>Lactobacillus johnsonii</i>	2	34.6
10.	<i>Lactobacillus lactis</i>	25.6	35.8

Disamping bakteriosin yang bersifat aman ada juga bakteriosin yang tidak aman, seperti pada Tabel 6.

Tabel 6. Beberapa bakteriosin yang bersifat tidak aman.

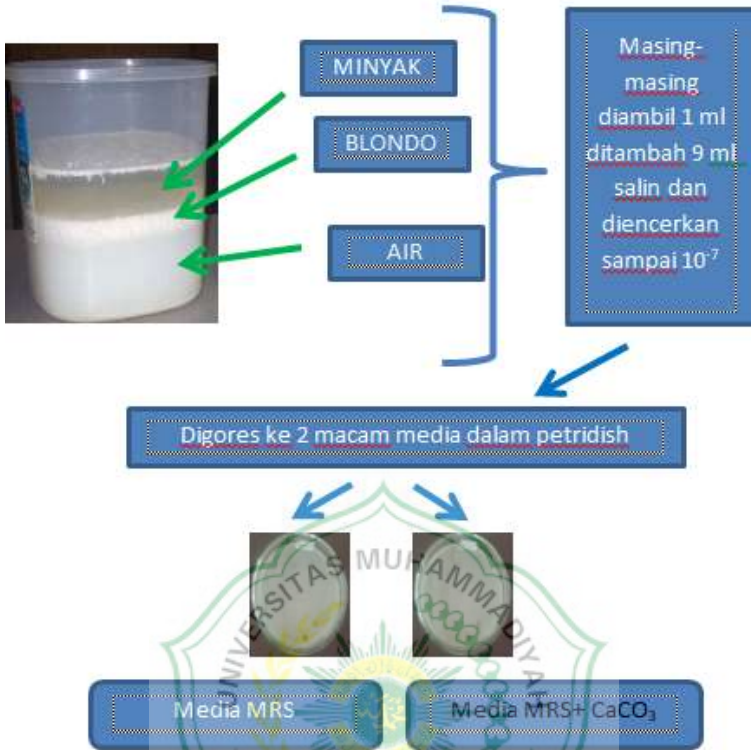
No.	Spesies	Patogen	Disease
1.	<i>Streptococcus suis</i> GZ1	Babi, manusia	Meningitis, arthritis, pneumonia
2.	<i>Streptococcus pneumoniae</i>	manusia	Meningitis, Bacteremia, Sinusitis, Otitis media, Conjunctivitis
3.	<i>Enterococcus faecalis</i> OG1RF	manusia	Urinary infection, Bacteremia, Endocarditis
4.	<i>Streptococcus mutans</i> NN2025	manusia	Dental caries, endocarditis
5.	<i>Enterococcus faecium</i> E980	manusia	Opportunistic infections

Mengenai urutan gen bakteri asam laktat, Suryani, dkk juga telah melakukan analisa urutan gen bakteri asam laktat. Analisa ini didahului oleh isolasi bakteri tersebut yang berasal dari proses pembuatan VCO. Adapun isolasi **Isolasi bakteri asam laktat**, ada 2 metode. Pada buku ini dijelaskan bagaimana mengisolasi bakteri asam laktat, yang dilakukan pada penelitian-penelitian mengenai VCO ini. Awalnya mengisolasi bakteri asam laktat dilakukan dengan 2 metode, yaitu:

- a. **Menggunakan media MRSA saja, baik Agar maupun Broth.**(Husmaini et al., 2011), (Suryani et al., 2014), (Suryani et al., 2017)

Untuk mengisolasi bakteri asam laktat, sampel yang digunakan adalah hasil proses fermentasi santan menjadi VCO, ada 3 lapisan, yaitu lapisan minyak (VCO), lapisan blondo dan Air. Ketiga nya masing-masing 1 ml, kemudian diencerkan menggunakan larutan Salin, dengan pengenceran $10^{-1} - 10^{-7}$. Masing-masing nya digoreskan menggunakan ose steril ke media MRSA pada cawan petri. Lalu di inkubasi semalam.

- b. **Menggunakan media MRS + CaCO_3 0,3–0,5%.**(Suryani, Dharma A, Manjang Y, Arief S, 2016), (Suryani et al., 2017).
Mengisolasi bakteri asam laktat menggunakan media MRS/MRSA, perlakuan awal terhadap sampel sama dengan bila menggunakan media MRSA saja, yang berbeda hanya pada medianya saja, yaitu MRSA nya ditambah dengan **CaCO_3 0,3–0,5%**.



Gambar 26. Proses Isolasi Bakteri Asam Laktat

Setelah mengisolasi bakteri asam laktat, dan isolat bakteri asam laktat (BAL) nya didapat, maka pengerjaan dilanjutkan dengan mengidentifikasi. Dengan cara kultur BAL ditanam pada media MRS, kemudian bentuk koloni nya dilihat di bawah Mikroskop, apakah cembung, atau datar atau cekung. Warna koloninya juga diperhatikan, apakah putih, bening atau berwarna seperti kekuningan, merah dan sebagainya. Kemudian dilihat juga susunan koloninya, seperti tersusun berbentuk anggur, atau tersusun dua-dua, atau lain sebagainya. Diamati juga tepi dan elevasi dari koloni. Tidak itu saja, bentuk selnya juga diperhatikan apakah berbentuk batang (bacil) atau berbentuk bulat (coccus).

Pada identifikasi morfologi ini, sifat Gram positif atau negatifnya juga di uji, dan Uji-uji biokimianya juga dilakukan. Uji-uji biokimia itu seperti:

- Uji katalase
- Oksidase
- TSIA
- Produksi amoniak.
- Uji fermentasi karbohidrat.

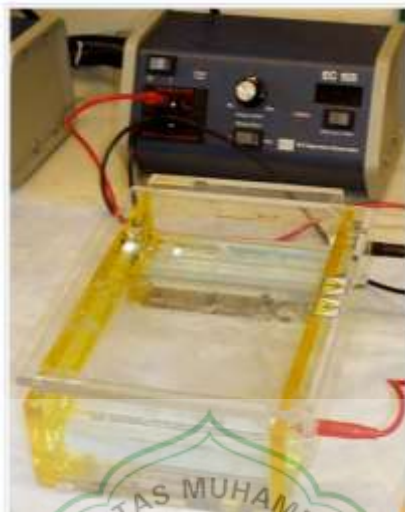
Hal ini sudah dijelaskan juga pada chapter 2.

Selanjutnya untuk memperkuat hasil identifikasi morfologi, maka dilakukan identifikasi molekuler dengan menggunakan PCR. Identifikasi ini diawali dengan isolasi DNA bakterinya terlebih dahulu. Pada prinsipnya DNA bakteri harus dikeluarkan dari dalam sel, karena DNA terdapat didalam inti sel. Maka sel harus dihancurkan dengan cara menambahkan zat kimia Lisozym dan cara fisika menggetarkannya dengan kecepatan tertentu menggunakan Votter Elvehjem, sehingga sel hancur dan isi sel keluar. Untuk memisahkan isi sel dan hancuran sel, dilakukan sentrifugasi terhadap sampel ini. Isi sel merupakan cairan terdapat dibagian atas dan dinamakan supernatant. Sementara endapan adalah debris sel pecahan dari dinding sel). Yang diambil adalah supernatant yang berisi DNA. Untuk mengambil DNA dalam cairan sel, maka cairan ini ditambahkan dengan larutan isopropanol dingin. Ini membuat DNA akan mengendap dan berbentuk seperti getah/benang, sehingga bisa dililit pada batang pengaduk kaca. Bila diperlukan untuk analisa, DNA yang sudah dililit ini dapat dilarutkan dengan akuabidest.

Biasanya DNA ini tidak cukup untuk diproses pada PCR, sehingga perlu diperbanyak atau di amplifikasi, melalui proses pembelahan DNA. Amplifikasi ini menggunakan primer tertentu.

Selanjutnya untuk melihat apakah memang ada DNA nya atau tidak, atau untuk mengetahui berapa ukuran DNA nya (kb) maka di proses dengan menggunakan Elektroforesis. Terakhir baru dianalisa sekuens DNA nya. Dengan program tertentu deretan asam nukleatnya

dibandingkan dengan deretan DNA bakteri tertentu pula, maka dapat diketahui jenis atau spesies bakteri asam laktat nya.



Gambar 27. Seperangkat Alat Elektroforesis



Gambar 28. Hasil Elektroforesis yang Memperlihatkan Pita-Pita DNA Dilihat di Bawah Sinar UV

Hasil dari pengerjaan ini didapatkanlah urutan gen dari bakteri asam laktat.

Untuk bakteri *Lactobacillus plantarum* didapat 2 macam urutan gen nya dengan dua kali pemeriksaan.

```
>Contig0 (Lactobacillus plantarum strain NM178-5, 2699 bits, 1463 bp, 99%,
0.0, acc. no: HM218736.1)

GCCTAATACATGCAAGTCGAACGAACTCTGGTATTGATGGTGGCTTGC
ATCATGATTTACATTTGAGTGAGTGGCGAACTGGTGAGTAACACGTTG
GGAAACCTGCCAGAAAGCGGGGATAACACCTGGAAACAGATGCTA
ATACCCGATAACAACCTGGACCGCATGGTCCGAGTTTGAAAGATGGC
TTCGGCTATCACTTTGGATGGTCCCGCGGCGTATTAGCTAGATGGTG
AGGTAACGGCTCACCATTGGCAATGATACGTAGCCGACCTGAGAGGGT
AATCGGCCACATTGGGACTGAGACACGGCCAAACTCTACGGGAGG
CAGCAGTAGGGAATCTCCACAATGGACGAAAGTCTGATGGAGCAAC
GCCGCGTAGTGAAGAAGGGTTTCGGCTCGTAAAACCTCTGTTGTTAA
AGAAGAACATATCTGAGAGTAACCTGTTACAGTATTGACGGTATTTAA
CCAGAAAGCCACGGCTAACTACGTGCCAGCAGCCGCGTAATACGTA
GGTGGSAAGCGTTGTCGGGATTTATTGGGCGTAAAGCGAGCGCAGGC
GGTTTTTAAAGTCTGATGTGAAAGCCTTCGGCTCAACCGAAGAAGTG
CATCGGAAACTGGGAACTTGAGTGCAGAAGAGGACAGTGGAACTC
CATGTGTAGCGGTGAAATGCGTAGATATATGGAAGAACACAGTGGC
GAAGGGCGGTCTGCTGTGTAACCTGACGCTGAGGCTCGAAAGTATG
GGTAGCAAACAGGATTAGATACCCTGGTAGTCCATACCGTAAACGAT
GAATGTCAAAGTGTGGAGGGTTCCGCCCTTCAGTGTGCAGTAAAC
GCATTAAGCATTCGCCCTGGGGAGTACGGCCGAAGGCTGAAACTCA
AAGGAATTGACGGGGCCGCCACAAGCGGTGGAGCATGTGGITTAAT
TCGAAGCTACCGGAAGAACCTTACCAGGCTTGACATACTATGCCAA
TCTAAGAGATTAGACGTTCCCTCGGGGACATGGATACAGTGGTGC
ATGGTTGTCGTACGCTCGTCTGAGATGTTGGGTTAAGTCCCGCAA
CGAGCCCAACCTTATTATCAGTGGCCAGCATTAAAGTGGGCACCTGTG
GTGAGACTGCCGGTGACAAACCGGAGGAAGGTGGGGATGACGTCAA
```

Gambar 29. Urutan Gen *Lactobacillus Palntarum*

Dari urutan gen itu terdeteksi bahwa BAL nya adalah *Lactobacillus plantarum* NM178-5, dan urutan gen ini sudah didaftarkan di DDBJ, bank gen di Jepang. Urutan gen *Lactobacillus plantarum* selanjutnya adalah pada gambar 7.

Bac4

Consensus :

CGGTGAATACGTTCCCGGGCCCTGTACACACCGCCCGTCA
 CACCATGAGAGTTTGTAAACCCCGAAGCCGGTGGCGTAA
 CCTTTTAGGGAGCGAGCCGTCTAAGGTGGGACAAATGA
 TTAGGGTGAAGTCGTAACAAGGTAGCCGTAA

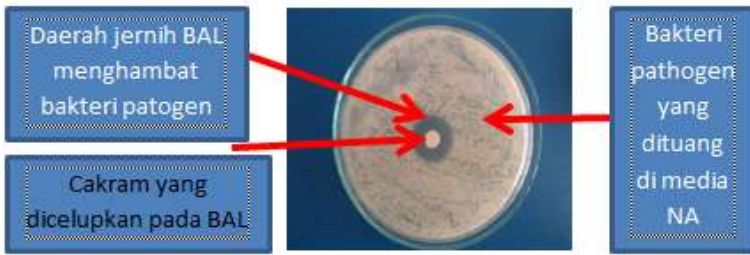
Accession	Description	Max Score	E-value	Ident	Positives
U00001	Lactobacillus paracasei strain ATCC 25695	276	276	100%	10/11
U00002	Lactobacillus paracasei strain ATCC 25695	276	276	100%	10/11
U00003	Lactobacillus paracasei strain ATCC 25695	276	276	100%	10/11
U00004	Lactobacillus paracasei strain ATCC 25695	276	276	100%	10/11
U00005	Lactobacillus paracasei strain ATCC 25695	276	276	100%	10/11
U00006	Lactobacillus paracasei strain ATCC 25695	276	276	100%	10/11
U00007	Lactobacillus paracasei strain ATCC 25695	276	276	100%	10/11
U00008	Lactobacillus paracasei strain ATCC 25695	276	276	100%	10/11
U00009	Lactobacillus paracasei strain ATCC 25695	276	276	100%	10/11
U00010	Lactobacillus paracasei strain ATCC 25695	276	276	100%	10/11
U00011	Lactobacillus paracasei strain ATCC 25695	276	276	100%	10/11
U00012	Lactobacillus paracasei strain ATCC 25695	276	276	100%	10/11
U00013	Lactobacillus paracasei strain ATCC 25695	276	276	100%	10/11
U00014	Lactobacillus paracasei strain ATCC 25695	276	276	100%	10/11
U00015	Lactobacillus paracasei strain ATCC 25695	276	276	100%	10/11
U00016	Lactobacillus paracasei strain ATCC 25695	276	276	100%	10/11
U00017	Lactobacillus paracasei strain ATCC 25695	276	276	100%	10/11
U00018	Lactobacillus paracasei strain ATCC 25695	276	276	100%	10/11
U00019	Lactobacillus paracasei strain ATCC 25695	276	276	100%	10/11
U00020	Lactobacillus paracasei strain ATCC 25695	276	276	100%	10/11

Gambar 30. Urutan Gen *Lactobacillus Paracasei*.

Gambar 30, menunjukkan bahwa *Lactobacillus*nya adalah *Lactobacillus paracasei*.

ANALISA ANTIBAKTERI

Analisa antibakteri dilakukan dengan menggunakan metode difusi agar yang telah dimodifikasi. Yaitu dengan menuang isolat bakteri pathogen sebanyak 1 µl pada media agar NA dalam petri, kemudian meletakkan paper disk yang telah disteril dan dicelupkan pada isolate bakteri asam laktat pada permukaan media yang telah dituang dengan bakteri pathogen tersebut. Lalu diinkubasi semalam. Apabila BAL mampu menghambat pertumbuhan bakteri pathogen tersebut, maka ada daerah yang jernih di sekeliling paper disk. Daerah yang jernih itu dikur diameternya. Semakin besar diameter daerah yang jernih maka semakin tinggi kemampuan BAL menghambat pertumbuhan bakteri pathogen.



Gambar 31. Daerah “Halo” Penghambatan Bakteri Pathogen Oleh BAL

Analisa antibakteri dari BAL yang berasal dari VCO adalah seperti pada Tabel 7.

Tabel 7. Diameter Zone Bening Uji Aktifitas Anti Mikroba BAL

Isolate	Species	<i>Escherichia coli</i> (mm)	<i>Listeria Monocitogenes</i> (mm)	<i>Bacillus Substilis</i> (mm)	<i>Salmonella Typhphosa</i> (mm)	<i>Staphill ooccus Aureus</i> (mm)
M16.1		16	16	15	14	16
M0	<i>Lactobacillus</i>	17	18	15	14	16
M16.4	<i>plantarum</i>	15	11	11	15	14
M16		12	11	15	9	15
B29		11	11	15	9	16
M16.3		17	14	11	11	-
M16.16.2	<i>Lactobacillus</i>	13	12	11	11	17
M.8	<i>thermobacter</i>	13	12	13	14	12
B19.5		14	13	12	10	14
B19.6		20	15	12	14	8,5
A1922.		12	12	11	12	10
A20	<i>Corineae bac</i>	13	11	11	14	11
A8	<i>terium bovis</i>	13	12	10	12	12
A22		16	14	12	12	9
B1		15	15	11	10	14
A2		14	14	11	11	12
A24		16	11	12	15	9
A5	<i>Corineae bac</i>	14	13	16	12	9
A.9	<i>terium xerosis</i>	12	12	11	16	16
B2		13	12	12	14	8,5

A18		11	14	11	15	11
A25		12	16	11	15	20
A.37	<i>Micrococcus</i>	12	16	10	14	14
A6	<i>luteus</i>	13	20	16	15	15
A14		-	19	20	16	15

ANALISA ANTI JAMUR.

Cara yang sama juga dilakukan terhadap analisa antijamur. Hanya berbeda dari sampel yang diujinya saja. Pada analisa antijamur ini sampel yang diuji adalah jamur, yaitu jamur *Candida sp.*, dan jamur *Rizhobus sp.*

Tabel 8. Hasil Uji Analisa Antijamur Dari Isolat LAB Yang Membentuk Zone Bening (mm)

isolate (mm)	Species	<i>Fussarium</i> (mm)	<i>Candida</i> (mm)	<i>Aspergillus</i> (mm)
M16.1		14	11	14
M0	<i>Lactobacillus</i>	18	19	15
M16.4	<i>plantarum</i>	13	11	11
M16.2		11	10	15
B29		11	11	15
M16.3		13	14	11
M16.16.2	<i>Lactobacillus</i>	10	12	9
M.8	<i>thermobacter</i>	10	10	10
B19.5		-	11	12
B19.6		12	10	10
A19.22		10	11	10
A20	<i>Corineae bac</i>	10	11	11
A8	<i>terium bovis</i>	10	12	10
A22		10	11	11
B1		10	12	11
A2		10	12	10
A24		12	11	12
A5	<i>Corineae bac</i>	13	13	12
A.9	<i>terium xerosi</i>	11	11	11
B2		12	10	9
A18		11	12	11
A25		10	10	11
A.37	<i>Micrococcus</i>	10	11	11
A6	<i>luteus</i>	12	13	12
A14		-	10	12

Kesimpulan

Paparan pada chapter 3, mengenai bakteri asam laktat dapat disimpulkan bahwa, bakteri asam laktat adalah bakteri yang berada pada proses fermentasi zat yang mengandung karbohidrat tinggi serta protein yang tinggi. Proses pembuatan VCO yang dilakukan Suryani dkk, adalah proses fermentasi santan menjadi VCO, dimana santan adalah emulsi antara minyak, air dan protein. Artinya santan mengandung protein yang tinggi, sehingga apabila difermentasi akan ada bakteri asam laktat. Telah banyak dibuktikan peneliti yang lain bahwa bakteri asam laktat itu ada pada fermentasi makanan dan minuman, usus ayam broiler, dan pencernaan. Tapi sedikit yang meneliti bakter asam laktat pada proses pembuatan VCO. Hanya Suryani, dkk yang mempelajari bakteri asam laktat pada lapisan minyak, blondo maupun air dari proses pembuatan VCO. Walaupun Husmaini dkk juga meneliti bakteri asam laktat dari VCO, tapi hanya dari blondo nya saja. Dan akhirnya ada bukti bahwa bakteri asam laktat dapat menghambat pertumbuhan bakteri dan jamur pathogen.

Daftar Pustaka

- Abdel-Rahman, M. A., Tashiro, Y., Zendo, T., Hanada, K., Shibata, K., & Sonomoto, K. (2011). Efficient homofermentative L-(+)-Lactic acid production from xylose by a novel lactic acid bacterium, *Enterococcus mundtii* QU 25. *Applied and Environmental Microbiology*, 77(5), 1892–1895. <https://doi.org/10.1128/AEM.02076-10>
- Asmara, W., & Triyanto, A. E. T. H. W. (2012). Isolasi Bakteri Asam Laktat dari Usus Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) dan Potensinya Sebagai Antivibrio. *Ilmu Kelautan - Indonesian Journal of Marine Sciences*, 16(2), 70–77. <https://doi.org/10.14710/ik.ijms.16.2.70-77>
- Bischoff, K. M., Liu, S., Hughes, S. R., & Rich, J. O. (2010). Fermentation of corn fiber hydrolysate to lactic acid by the moderate thermophile *Bacillus coagulans*. *Biotechnology Letters*,

- 32(6), 823–828. <https://doi.org/10.1007/s10529-010-0222-z>
- Chen, Y., Miyashita, M., Suzuki, K., Sato, H., Hsu, J., Yanagida, F., & Chen, Y. (2010). *Lactobacillus pobuzihii* sp. nov., isolated from pobuzihi (fermented cummingcordia). *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 60, 1914–1917. <https://doi.org/10.1099/ijs.0.016873-0>
- Chiaromonte, F., Anglade, P., Baraige, F., Gratadoux, J. J., Langella, P., Champomier-Vergés, M. C., & Zagorec, M. (2010). Analysis of *Lactobacillus sakei* mutants selected after adaptation to the gastrointestinal tracts of axenic mice. *Applied and Environmental Microbiology*, 76(9), 2932–2939. <https://doi.org/10.1128/AEM.02451-09>
- Cho, Y. J., Choi, J. K., Kim, J. H., Lim, Y. S., Ham, J. S., Kang, D. K., ... Kim, G. B. (2011). Genome sequence of *Lactobacillus salivarius* GJ-24, a probiotic strain isolated from healthy adult intestine. *Journal of Bacteriology*, 193(18), 5021–5022. <https://doi.org/10.1128/JB.05616-11>
- Dwi Rukmi Putri, W., Wisesa Marseno, D., & Nur Cahyanto, M. (2012). ISOLASI DAN KARAKTERISASI BAKTERI ASAM LAKTAT AMILOLITIK SELAMA FERMENTASI GROWOL, MAKANAN TRADISIONAL INDONESIA Isolation and Characterization of Amylolytic Lactic Acid Bacteria during Growol Fermentation, an Indonesian Traditional Food. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 13(1), 52–60.
- Fernanda Mozzi. (2010). Biotechnology of Lactic Acid Bacteria, Novel Applications. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 1). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Franco, W., Pérez-Díaz, I. M., Connelly, L., & Diaz, J. T. (2020). Isolation of exopolysaccharide-producing yeast and lactic acid bacteria from quinoa (*Chenopodium quinoa*) sourdough fermentation. *Foods*, 9(3). <https://doi.org/10.3390/foods9030337>

- Fujita, R., Mochida, K., Kato, Y., & Goto, K. (2010). *Sporolactobacillus putidus* sp. nov., an endospore-forming lactic acid bacterium isolated from spoiled orange juice. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 60(7), 1499–1503. <https://doi.org/10.1099/ijs.0.002048-0>
- Gao, Y., Li, D., & Liu, X. (2014). Bacteriocin-producing lactobacillus sake i c2 as starter culture in fermented sausages. *Food Control*, 35(1), 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2013.06.055>
- García-Murria, M. J., Expósito-Domínguez, N., Duart, G., Mingarro, I., & Martínez-Gil, L. (2019). A bimolecular multicellular complementation system for the detection of syncytium formation: A new methodology for the identification of Nipah virus entry inhibitors. *Viruses*, 11(3). <https://doi.org/10.3390/v11030229>
- Grosu-Tudor, S., & Zamfir, M. (2011). Isolation and characterization of lactic acid bacteria from Romanian fermented vegetables. *Romanian Biotechnological Letters*, 16(6).
- Hoque, M. Z., Akter, F., Hossain, K. M., Rahman, M. S. M., Billah, M. M., & Islam, K. M. D. (2010). *Isolation, Identification and Analysis of Probiotic Properties of Lactobacillus Spp. From Selective Regional Yoghurts*. 5(1), 39–46.
- Husmaini, Abbas, M. H., Purwati, E., Yuniza, A., & Alimon, A. R. (2011). Growth and survival of lactic acid bacteria isolated from byproduct of virgin coconut oil as probiotic candidate for poultry. *International Journal of Poultry Science*, 10(4), 309–314. <https://doi.org/10.3923/ijps.2011.309.314>
- Lee, K. W., Shim, J. M., Park, S. K., Heo, H. J., Kim, H. J., Ham, K. S., & Kim, J. H. (2016). Isolation of lactic acid bacteria with probiotic potentials from kimchi, traditional Korean fermented vegetable. *LWT - Food Science and Technology*, 71, 130–137.

- <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2016.03.029>
- Liu, S. Q., & Tsao, M. (2010). Enhancing stability of lactic acid bacteria and probiotics by *Williopsis saturnus* var. *saturnus* in fermented milks. *Nutrition and Food Science*, 40(3), 314–322. <https://doi.org/10.1108/00346651011044014>
- Mahardika, H. (2008). *Isolasi Bakteri Asam Laktat Dari Berbagai Makanan Dan Minuman Tradisional Dan Identifikasi Isolat - Isolat Dengan Teknik Pcr Menggunakan Dna Ribosomal 16S*.
- Mahrous, H. (2011). Probiotics Bacteria from Egyptian Infants cause Cholesterol Removal in Media and Survive in Yoghurt. *Food and Nutrition Sciences*, 2(2), 150–155. <https://doi.org/10.4236/fns.2011.22021>
- Nguyen, H. T. H., Elegado, F. B., Librojo-Basilio, N. T., Mabesa, R. C., & Dizon, E. I. (2010). Isolation and characterisation of selected lactic acid bacteria for improved processing of Nem chua, a traditional fermented meat from Vietnam. *Beneficial Microbes*, 1(1), 67–74. <https://doi.org/10.3920/BM2009.0001>
- Puspawati, R., Adirestuti, P., & Anggraeni, G. (2011). Aktivitas Metabolit Bakteri *Lactobacillus plantarum* dan Perannya dalam Menjaga Kesehatan Saluran Pencernaan. *Konferensi Nasional Sains Dasar Dan Aplikasinya*, (June 2011), 1–11.
- R. Majidzadeh Heravi. (2011). Screening of lactobacilli bacteria isolated from gastrointestinal tract of broiler chickens for their use as probiotic. *African Journal of Microbiology Research*, 5(14). <https://doi.org/10.5897/ajmr11.416>
- Santoso, E. (1998). *Bakteri Asam Laktat (Bal) Pada Cumi-Cumi Kering Asin Dan Aktivitas Penghambatannya Terhadap Bakteri Patogen Dan Bakteri Pembusuk* the *Lactic Acid Bacteria (Lab) Activities Against Pathogenic and Spoilage Bacteria on a Dried Salted Loligo*. 3, 46–53.
- SARKONO, faturrahman, Y. S. (2010). Isolasi dan identifikasi bakteri asam laktat dari induk abalon (*Haliotis asinina*) yang berpotensi sebagai kandidat probiotik. *Bioteknologi*, 7(November), 99–106.

- Suryani, Dharma A, Manjang Y, Arief S, A. (2016a). Isolation and Characterization of Bacteriocins Bacteria *Lactobacillus Plantarum* Strain NM178-5 from Fermentation Process with Contained on Coconut Milk. *Transylvanian Reviver*, XXIV(6), 614–628.
- Suryani, Dharma A, Manjang Y, Arief S, A. (2016b). Isolation and Characterization of Bacteriocins Bacteria *Lactobacillus palnatarum* NM178-5 from Fermentation Process which Contained on Coconut Milk. *Transylvanian Review*, XXIV(6), 614–628.
- Suryani, S., Nofiandi, D., Mukhtar, H., Siska, M., Dharma, A., & Nasir, N. (2017). IDENTIFIKASI MOLEKULAR BAKTERI ASAM LAKTAT *Lactobacillus paracasei* YANG ADA PADA LAPISAN MINYAK VCO. *Jurnal Katalisator*, 2(2), 79. <https://doi.org/10.22216/jk.v2i2.2517>
- Suryani, S., Sariyani, S., Earnestly, F., Marganof, M., Rahmawati, R., Sevindrajuta, S., ... 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. <https://doi.org/10.3390/PR8040402>
- Suryani, S., Zulmardi, Dharma, A., & Nasir, N. (2018). Isolation and identification of pathogenic bacteria secretion of chronic suppurative otitis media patients. *Rasayan Journal of Chemistry*, 11(3), 1139–1143. <https://doi.org/10.31788/RJC.2018.1131966>
- Suryani, Dharma, A., Manjang, Y., Arief, S., Munaf, E., & Nasir, N. (2014). Antimicrobial and antifungal activity of Lactic Acid Bacteria isolated from coconut milk fermentation. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, 5(6), 1587–1595.
- Watanabe, T., Nishio, H., Tanigawa, T., Yamagami, H., Okazaki, H., Watanabe, K., ... Arakawa, T. (2009). Probiotic *Lactobacillus casei* strain Shirota prevents indomethacin-induced small intestinal injury: Involvement of lactic acid. *American Journal of Physiology - Gastrointestinal and Liver Physiology*, 297(3). <https://doi.org/10.1152/ajpgi.90553.2008>

- Widianingrum, D. C., Noviandi, C. T., & Salasia, S. I. O. (2019). Antibacterial and immunomodulator activities of virgin coconut oil (VCO) against *Staphylococcus aureus*. *Heliyon*, 5(10), e02612. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e02612>
- Yanping Wang, NvXu, Aodeng Xi Zaheer Ahmed, Bin Zhang, X. B. (2009). Effect of *Lactobacillus plantarum* MA2 isolated from Tibet kefir on lipid metabolism and intestinal microflora of rats fed on high - cholesterol diet. *Appl Microbial Biotechnol*, 84, 341–347.
- Ying, W., Zhu, R., Lu, W., & Gong, L. (2009). A new strategy to apply *Bacillus subtilis* MA139 for the production of solid-state fermentation feed. *Letters in Applied Microbiology*, 49(2), 229–234. <https://doi.org/10.1111/j.1472-765X.2009.02647.x>
- Yuni Nurisva Maya Sari, Sumaryati Syukur, dan J. (2013). ISOLASI, KARAKTERISASI, DAN IDENTIFIKASI DNA BAKTERI ASAM LAKTAT (BAL) YANG BERPOTENSI SEBAGAI ANTIMIKROBA DARI FERMENTASI MARKISA KUNING (*Passiflora edulis* var. *flavicarpa*). *Jurnal Kimia Unand*, 2(2303–3401), 81–91.
- Zagorec, M., & Champomier-Vergès, M.-C. (2017). *Lactobacillus sakei*: A Starter for Sausage Fermentation, a Protective Culture for Meat Products. *Microorganisms*, 5(3), 56. <https://doi.org/10.3390/microorganisms5030056>
- Zairatul Hikmah Hasan. (2006). Isolation of *Lactobacillus* Lactic Acid Bacteria from Faeces and Digestive Tracts of Chickens. *Seminar*, 735–742.

- Franco, W., Pérez-Díaz, I. M., Connelly, L., & Diaz, J. T. (2020). Isolation of exopolysaccharide-producing yeast and lactic acid bacteria from quinoa (*Chenopodium quinoa*) sourdough fermentation. *Foods*, *9*(3). <https://doi.org/10.3390/foods9030337>
- Fujita, R., Mochida, K., Kato, Y., & Goto, K. (2010). *Sporolactobacillus putidus* sp. nov., an endospore-forming lactic acid bacterium isolated from spoiled orange juice. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, *60*(7), 1499–1503. <https://doi.org/10.1099/ijs.0.002048-0>
- Gao, Y., Li, D., & Liu, X. (2014). Bacteriocin-producing lactobacillus sake i c2 as starter culture infermented sausages. *Food Control*, *35*(1), 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2013.06.055>
- García-Murria, M. J., Expósito-Domínguez, N., Duarte, G., Mingarro, I., & Martínez-Gil, I. (2019). A bimolecular multicellular complementation system for the detection of syncytium formation: A new methodology for the identification of Nipah virus entry inhibitors. *Viruses*, *11*(3). <https://doi.org/10.3390/v11030229>
- Gopala Krishna A.G, Gauraf Raj, Ajit Singh Bhatnagar, P. K. P. K. and P. C. (2010). Coconut Oil: Chemistry , Production and Its Applications - A Review. *Indian Coconut Journal*, (July), 1–13.
- Grewin, D. A., & Edward, Y. (2019). Otitis Media Supuratif Kronis Tipe Kolesteatom dengan Komplikasi Sekuele Stroke Akibat Meningoensefalitis. *Jurnal Kesehatan Andalas*, *8*(3), 726. <https://doi.org/10.25077/jka.v8i3.1062>
- Grosu-Tudor, S., & Zamfir, M. (2011). Isolation and characterization of lactic acid bacteria from Romanian fermented vegetables Isolation and characterization of lactic acid bacteria from romanian fermented vegetables Introduction Fermented vegetables represent a frequently used food in Roman. *Romanian Biotechnological Letters*, *16*(6).

CHAPTER 6



PERANAN VIRGIN COCONUT OIL DI MASA DEPAN

Virgin Coconut Oil (VCO) dengan manfaat yang demikian banyaknya (Abujazia, Muhammad, Shuid, & Soelaiman, 2012), (An et al., 2011), (Carandang, 2012), (Fauzan, Marganof, Suryani, 2020), (Handayani, Sulisty, & Rahayu, 2009), (Hayatullina, Muhammad, Mohamed, & Soelaiman, 2012), (Suryani, Dharma A, Manjang Y, Arief S, 2016) untuk masa depan sangat berpotensi digunakan sebagai alternative bahan alam yang dapat membantu dalam bidang kesehatan bagi bangsa ini.

VCO obat anti virus Covid-19

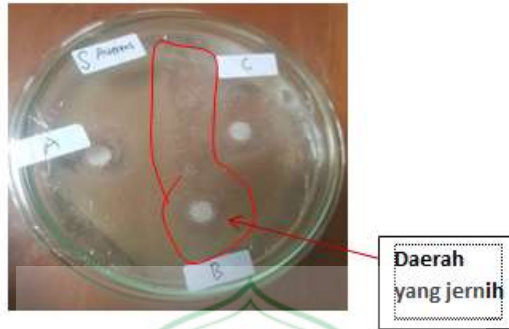
Dengan adanya peristiwa pandemi tentang Covid-19 dan literature yang menyatakan bahwa Virgin Coconut Oil dapat menghambat pertumbuhan virus, termasuk HIV, maka dapat dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menggunakan VCO sebagai zat yang membantu mematikan Virus Covid-19 kedepannya (Suryani, 2020). Pengalaman sudah membuktikan bahwa penderita Covid-19 dapat disembuhkan dengan mengkonsumsi VCO.

VCO sebagai Obat tetes telinga pasien OMSK

Berdasarkan uraian yang ada pada chapter 5 mengenai OMSK, sangat memungkinkan menjadikan VCO sebagai obat tetes telinga bagi pasien OMSK, baik yang dengan jenis OMSK dengan kolesteotomik maupun tidak (Lampikoski, Aarnisalo, Jero, & Kinnari, 2012), (Palandeng, Tumbel, & Dehoop, 2014), (Suryani, Dharma A, Manjang Y, Arief S, 2016; Suryani, 2016; Suryani et al., 2017). Ternyata (Suryani et al., 2020) telah mempelajari kemungkinan itu. Untuk membuat VCO sebagai obat tetes telinga pasien OMSK, telah dipelajari standar untuk obat tetes seperti berat jenisnya, kadar airnya, dan analisa antimikroba dengan penggunaan langsung minyak VCO yang dianalisa.

Adapun yang sudah dipelajari oleh Suryani dan kawan-kawan diantaranya adalah menguji kemampuan antimikroba dari minyak VCO langsung dari minyak nya. Dengan kata lain tanpa mengisolasi bakteri asam laktatnya terlebih dahulu, dan tanpa mengencerkan minyak nya.

Ternyata hasilnya bagus. Artinya media yang telah ditanam bakteri patogen dan terkena tetesan minyak VCO, terlihat jernih. Ini artinya daerah yang jernih adalah daerah yang tidak ditumbuhi oleh bakteri patogen. Artinya kuat sekali Minyak VCO membunuh bakteri patogen yang menyebabkan OMSK.



Gambar 47. Daerah yang dihambat pertumbuhan bakteri patogen oleh VCO.

Untuk pemeriksaan awal VCO dapat digunakan sebagai obat tetes telinga, telah pula dianalisa beberapa syaratnya seperti, pH, kekentalan atau viskositas, berat jenis, yang dibandingkan dengan obat tetes telinga biasa.

Pemeriksaan awal ini VCO dibandingkan dengan obat tetes **Erlamycetin, Vital dan Reco**. Adapun data tentang obat tetes telinga yang dijadikan pembanding adalah Obat Tetes Telinga

- a. Erlamycetin® 10 mL
 No. Batch D 0654005
 No. Reg : DKL7206308448A1
 Mg. Date : 01 2019
 E.D : 01 2022
- b. Vital® 10 mL
 No. Batch P12601
 No. Reg : DBL7814805548A1
 Mg. Date : 04 2018

- E.D : 04 2023
- c. Reco® 10 mL
 No. Batch : 0100617003
 No. Reg : DKL7206308448A1
 Mg. Date : Jun 2017
 E.D : Jun 2020

Tabel 13. Data pemeriksaan awal VCO untuk obat tetes telinga.

Sampel	pH	Bj	Viscositas
VCO	6.65	0,918	15,95 cP
Erlamycetin	6,7	1,0371	15,1002 cP
Vital	6,9	0,8750	46,1738 cP
Reco	6,8	1,0385	13,7290 cP

Kesimpulan

Pada chapter 6 ini dapat disimpulkan bahwa untuk kedepannya sudah data yang mendukung untuk VCO dapat digunakan sebagai obat tetes telinga pasien penderita OMSK. Begitu juga dengan VCO dapat digunakan membantu mematikan virus covid-19.

Daftar Pustaka

Abujazia, M. A., Muhammad, N., Shuid, A. N., & Soelaiman, I. N. (2012). The effects of virgin coconut oil on bone oxidative status in ovariectomised rat. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2012(3), 837–845. <https://doi.org/10.1155/2012/525079>

An, H. M., Park, S. Y., Lee, D. K., Kim, J. R., Cha, M. K., Lee, S. W., ... Ha, N. J. (2011). Antiobesity and lipid-lowering effects of Bifidobacterium spp. in high fat diet-induced obese rats. *Lipids in Health and Disease*, 10(1), 116. <https://doi.org/10.1186/1476-511X-10-116>

Carandang, E. V. (2012). *Health Benefits of Virgin Coconut Oil*. (January), 213–264. <https://doi.org/10.1177/0146167201277003>

- Fauzan, Marganof,, Suryani, yuliesi. (2020). Karakterisasi bakteriosin pada Bakteri Asam Laktat *Lactobacillus paracasei* dari VCO. *Jurnal Katalisator*, 5(1), 1–16.
- Handayani, R., Sulisty, J., & Rahayu, R. D. W. I. (2009). *Extraction of Coconut Oil (Cocos nucifera L .) through Fermentation System*. 10(3), 151–157. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d100309>
- Hayatullina, Z., Muhammad, N., Mohamed, N., & Soelaiman, I. N. (2012). Virgin coconut oil supplementation prevents bone loss in osteoporosis rat model. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2012. <https://doi.org/10.1155/2012/237236>
- Lampikoski, H., Aarnisalo, A. A., Jero, J., & Kinnari, T. J. (2012). Mastoid biofilm in chronic otitis media. *Otology and Neurotology*, 33(5), 785–788. <https://doi.org/10.1097/MAO.0b013e318259533f>
- Palandeng, A. C. T., Tumbel, R. E. C., & Dehoop, J. (2014). Penderita Tonsilitis Di Poliklinik Tht-Kl Blu Rsup Prof. Dr. R. D. Kandou Manado Januari 2010-Desember 2012. *E-CliniC*, 2(2), 1053–1057. <https://doi.org/10.35790/ecl.2.2.2014.5424>
- Suryani. (2020). VCO (Virgin Coconut Oil) Dapat Digunakan Sebagai Obat Membunuh Coid. *Forum Sumbar*, XXIV, 2016–2018.
- Suryani, Dharma A, Manjang Y, Arief S, A. (2016). Isolation and Characterization of Bacteriocins Bacteria *Lactobacillus palnatarum* NM178-5 from Fermentation Process which Contained on Coconut Milk. *Transylvanian Review*, XXIV(6), 614–628.
- Suryani, S. (2016). ISOLASI BAKTERI PATTOGEN PADA PASIEN PENDERITA INFEKSI TELINGA Chronic suppurative otitis media (OMSK). *Jurnal Katalisator*, 1(2). <https://doi.org/10.22216/jk.v1i2.1005>
- Suryani, S., Nofiandi, D., Mukhtar, H., Siska, M., Dharma, A., & Nasir, N. (2017). IDENTIFIKASI MOLEKULAR BAKTERI ASAM LAKTAT *Lactobacillus paracasei* YANG ADA PADA LAPISAN MINYAK VCO. *Jurnal Katalisator*, 2(2), 79.

<https://doi.org/10.22216/jk.v2i2.2517>

Suryani, S., Sariani, S., Earnestly, F., Marganof, M., Rahmawati, R., Sevindrajuta, S., ... 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.
<https://doi.org/10.3390/PR8040402>



GLOSARIUM

Analgesik	: istilah yang digunakan untuk mewakili sekelompok obat yang digunakan sebagai pereda nyeri
Asam lemak	: merupakan rantai hidrokarbon yang berakhiran dengan gugus asam karboksilat
Antibakteri	: ialah zat yang dihasilkan oleh mikroba, yang dapat menghambat pertumbuhan atau membasmi mikroba jenis lain
Antijamur	: kelompok obat untuk mengatasi infeksi jamur
Antivirus	: Zat yang menghambat pertumbuhan virus
Bakteri patogen	: mikroorganisme penyebab penyakit
Bakteri Asam Laktat	: adalah kelompok bakteri gram-positif yang tidak membentuk spora dan dapat memfermentasikan karbohidrat untuk menghasilkan asam laktat
Bakteriosin	: merupakan senyawa yang bersifat antibakteri, yang mampu menghambat pertumbuhan atau membunuh bakteri pathogen
Fermentasi	: adalah proses terjadinya penguraian senyawa organik untuk menghasilkan energi serta terjadi perubahan substrat
Identifikasi	: mengenal tentang sesuatu
Inokulum	: mikroorganisme yang diinokulasikan ke dalam sebuah medium
Isolasi bakteri	: memisahkan atau memindahkan mikroba tertentu dari lingkungannya di alam dan menumbuhkannya di media buatan
Karakterisasi bakteri	: kegiatan yang dilakukan untuk mengobservasi bakteri maupun kapang hasil isolasi (isolat).

GLOSARIUM

Kapang	: mikroorganismenya yang termasuk dalam anggota Kingdom Fungi yang membentuk hifa
Klasifikasi bakteri	: Klasifikasi Berdasarkan Bentuk. Jika dilihat dari bentuknya, bakteri dibagi menjadi bakteri coccus, bacilli, dan spiral.
Krim santan	: Bagian atas dari santan
Kopra	: salah satu produk turunan kelapa yang sangat penting, karena merupakan bahan baku pembuatan minyak kelapa dan turunannya
Komponen	: bagian dari keseluruhan; unsur
Membran	: lapisan ganda fluida yang diskontinu, dan sebagian kecil dari matriks fosfolipid berinteraksi dengan molekul
Metabolisme	: seluruh reaksi kimia yang bertujuan untuk mempertahankan kehidupan yang terjadi di dalam suatu organisme
Miselium	: massa hifa yang membentuk tubuh jamur.
Morfologi	: Morfologi dalam cabang ilmu biologi adalah ilmu tentang bentuk organisme, terutama hewan dan tumbuhan yang mencakup bagian-bagiannya.
Parasit	: organisme yang hidup pada atau di dalam makhluk hidup lain (disebut inang) dengan menyerap nutrisi, tanpa memberi bantuan
Pori	: adalah folikel rambut kecil di kulit.
Santan	: cairan berwarna putih susu yang berasal dari parutan daging kelapa tua yang dibasahi sebelum akhirnya diperas dan disaring
Suplemen	: zat aditif yang mengandung nutrisi baik bagi tubuh. Jika vitamin bersifat organik dan berasal dari makanan

INDEKS

A

Antibakteri, 60
Antijamur, 62
Antivirus, 116
Asam Lemak, 16

B

Bakteri Asam Laktat, 46, 53
Bakteri Patogen, 82
Bakteriosin, 70, 78

C

Covid-19, 116

D

DNA, 58

E

Eukariot, 23
Envelop, 25

F

Fermentasi, 8

I

Immunomodulator, 70
Isolasi, 56

J

Jamur, 99

K

Karakterisasi, 29
Karakteristik, 32

L

Lantibiotik, 71, 73

M

Mersacidin, 79
Metabolisme, 51, 52
Morfologi, 27, 30
MRSA, 55

N

Nissin, 73

O

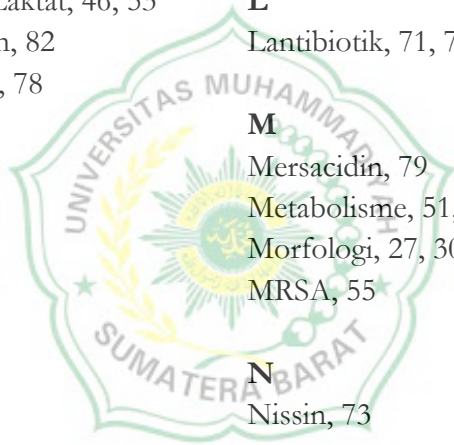
Otitis, 95

P

Prokariot, 23

S

Sakacin, 74



INDEKS

Subtilin, 84
SDS-PAGE, 87

V

Virgin Coconut Oil, xii, 2
VCO, 5, 6, 7, 10, 11, 63, 102
Vital, 117
Virus Helix, 25

T

Triasilglyserol, 12
Tocotrienol, 14
Tocoferol, 13



Profil Penulis



Dr. Hj. Suryani, M.Si, dilahirkan di Padang pada tanggal 27 Mei 1965. Anak dari Ibu Hj. Ramadanis dan Ayah Drs. H. a. Pasni Sata (Alm). Menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SD. YAPI Padang tahun 1978, Sekolah Menengah Tingkat Pertama di SMP Negeri 1 Padang, tahun 1981, Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 2 Padang, tahun 1984, lalu melanjutkan kuliah di Jurusan Kimia FMIPA Universitas Andalas yang diselesaikan tahun 1989, dan menamatkan S2 di Institut Teknologi Bandung jurusan Kimia/Biokimia/Bioteknologi tahun 1992- 1994, selanjutnya S3 Kimia/Biokimia tahun 2010 – 2014 di Universitas Andalas. Peetama diangkat sebagai staf pengajar PNSD Kopertis X di ISTPN (Institut Sain Teknologi Pembangunan Nusantara (1991-1995) Jursan Kimia, Fakultas MIPA, kemudian di Universitas Bung Hatta dari 1996-2007 di Jurusan Teknik Kimia FTI (Fakultas Teknologi Industri), lalu di Universitas Abdurrah dari tahun 2007 – 2008 pada Jursan Kimia Fakultas MIPA selanjutnya di Universitas Muhammadiyah Riau (UMRI) di Jurusan Kimia Fakultas MIPA dan Kesehatan dari Tahun 2008 – 2012. Dan dari tahun 2014 sampai sekarang di Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat pada Fakultas Pertanian jurusan Agronomi. Beberapa pengalaman Riset yang pernah didanai oleh Dikti adalah Penelitian Hibah Doktor tahun 2012 dengan judul “PARSIAL PURIFIKASI DAN KARAKTERISASI BAKTERIOSIN DARI BAKTERI ASAM LAKTAT YANG DIHASILKAN PADA PROSES FERMENTASI SANTAN KELAPA MENJADI VCO (Virgin Coconut Oil)”, Kemudian Penelitian Fundamental tahun 2016 dan 2017 dengan judul PENGEMBANGAN ANALISA ANTIMIKROBA BAKTERI ASAM LAKTAT YANG ADA PADA PROSES FERMENTASI SANTAN KELAPA MENJADI VCO (Virgin Coconut Oil) TERHADAP BAKTERI PADA INFEKSI TELINGA Chronic Suppurativ Otitis Media, dan tahun 2018 Hibah Penelitian Dasar dengan judul Optimalisasi pembuatan obat tetes telinga untuk penderita OMSK dari Virgin Coconut Oil (VCO).



Jl. Semolowaru No.84 Surabaya 60283
Jawa Timur, Indonesia
press@unitomo.ac.id
Telp. (031) 592 5970
Fax. (031) 593 8935

ISBN 978-623-6665-01-5

