

KULIAH 1

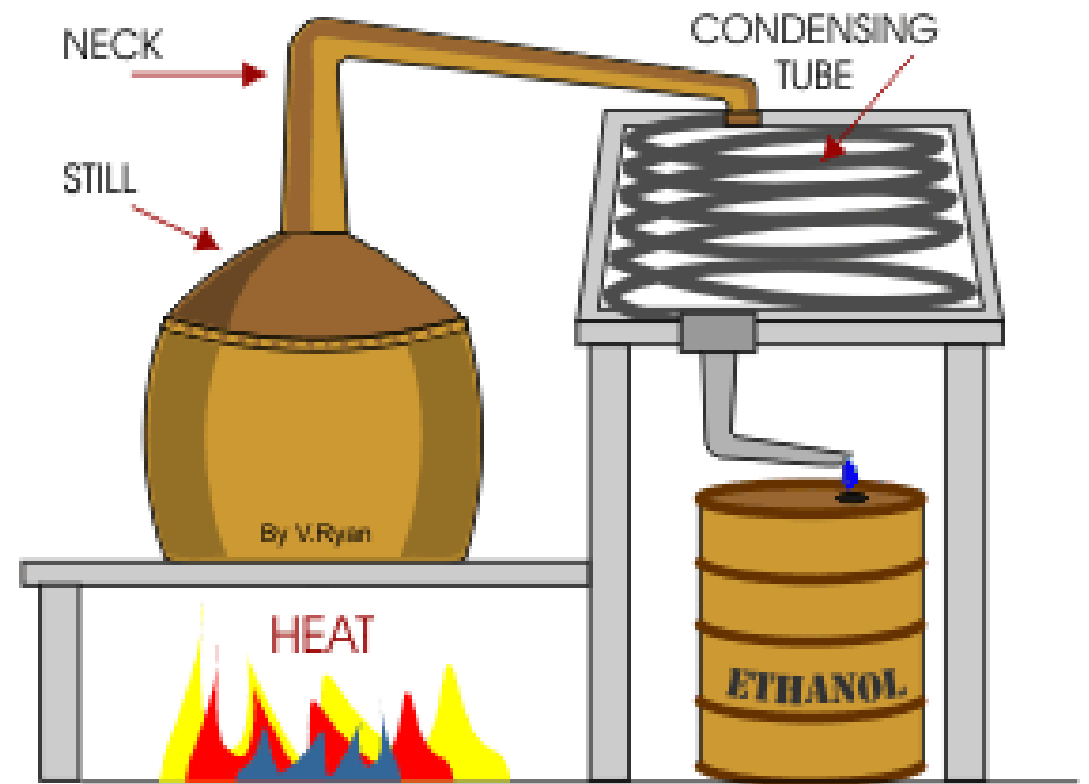
FERMENTATION TECHNOLOGY

Nur Asni Setiani, M.Si

Irma Mardiah, M.Si

Umi Baroroh, S.Si., M.Biotek

Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia



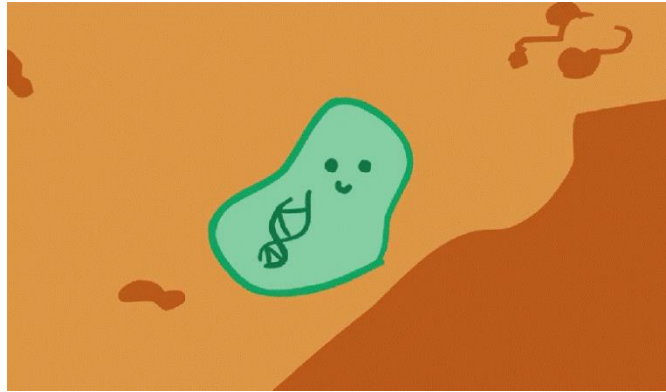
FERMENTATION



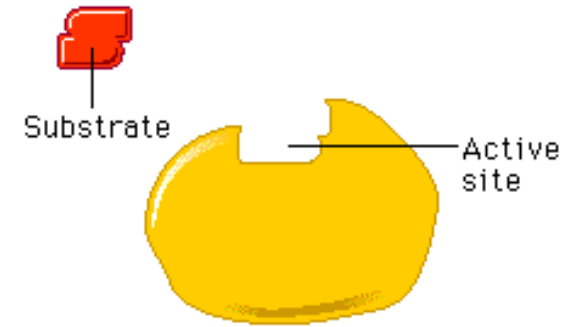
- Biochemistry : energy formation through the process of catabolism of organic compounds that function as electron donors and the last electron acceptor
- Microbiology : the process of producing products using microorganisms as biocatalysts

A process of chemical change in an organic substrate through the activity of enzymes produced by microorganisms

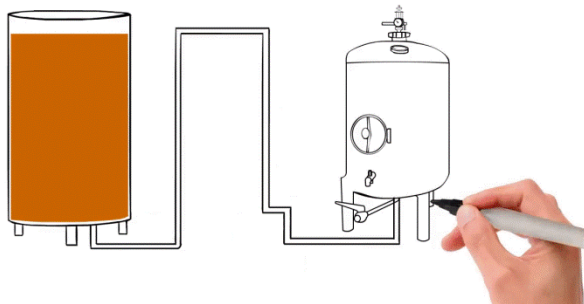
FERMENTATION COMPONENT



Microorganism



Enzyme



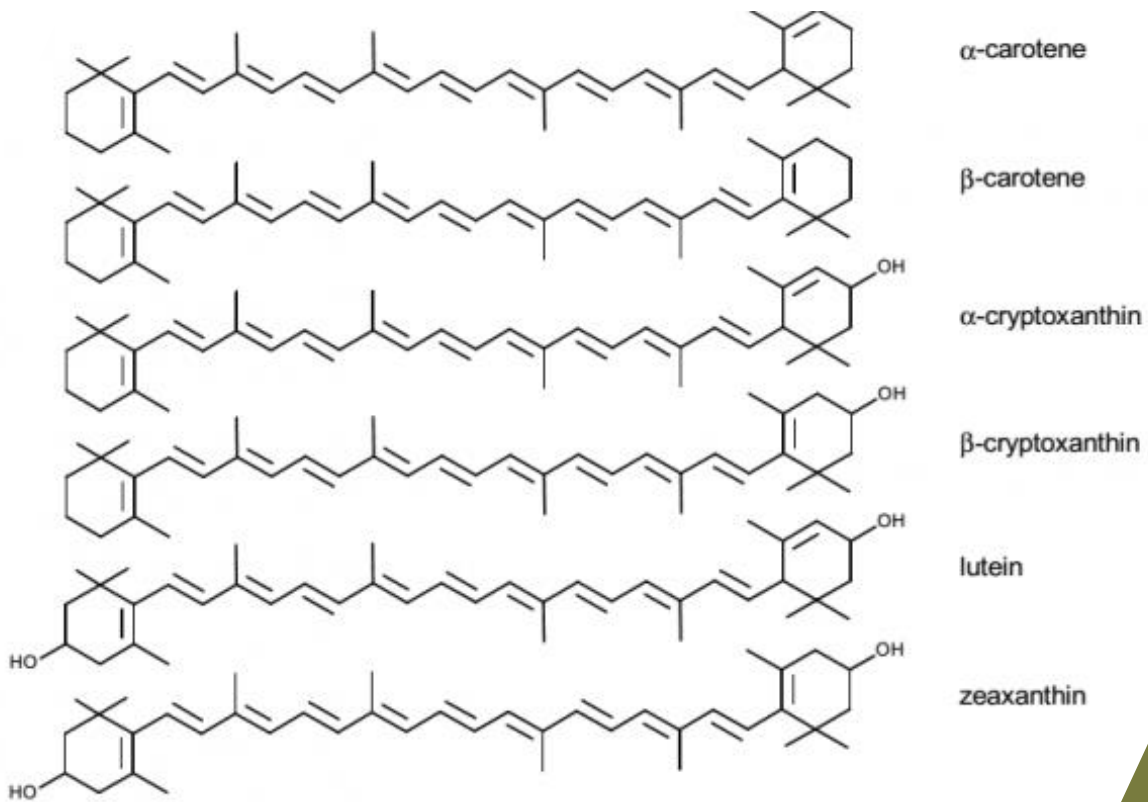
Fermentor



Media

FERMENTATION PRODUCT

1. Fermentation that produces cells / biomass as a product
2. Fermentation that produces enzymes
3. Fermentation results in microbial metabolism
4. Fermentation which modifies the compound (transformation process)



Carotenoid & *Neurospora* *sitophila*

PEMANFAATAN AIR KELAPA DAN LIMBAH KECAP SEBAGAI SUBSTRAT DALAM PRODUKSI PIGMEN KAROTENOID

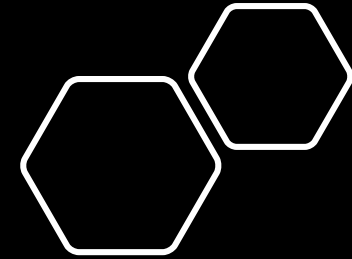
Seno Aulia Ardiansyah, Nur Asni Setiani, Anggi Restiasari, Landiyani Putri, Eka Noviana

Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia

Abstrak

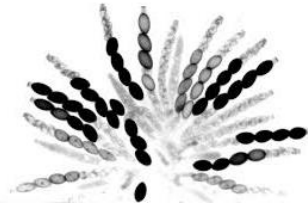
Antioksidan dapat ditemukan di alam atau dibuat secara sintetik. Salah satu antioksidan alami adalah karotenoid. *Neurospora sitophila* biasa disebut sebagai jamur yang berasal dari oncom banyak mengandung karotenoid. Limbah atau ampas kecap merupakan limbah yang masih banyak mengandung protein yang tinggi. Air kelapa dapat digunakan sebagai substrat dalam fermentasi karotenoid. Penelitian ini bertujuan memanfaatkan air kelapa dan limbah kecap sebagai substart serta menentukan pengaruh penambahan kofaktor logam dalam produksi pigmen karotenoid. *Neurospora sitophila* diisolasi dari oncom merah, diinokulasi pada media PDA (*Potato Dextrose Agar*) dan diinkubasi selama 5 hari pada suhu ruangan. Suspensi spora dihasilkan dari proses inkubasi *Neurospora sitophila*. Limbah kecap dan air kelapa sebagai substrat ditambahkan dengan konsentrasi 10%, 15%, 20% dan 25% v/v. Selain itu ditambahkan ion logam Mg^{2+} sebagai *trace element* untuk meningkatkan aktivitas enzim dan meningkatkan produksi karotenoid dalam media PDA. Dilakukan analisis pigmen karotenoid dengan menggunakan Spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 450 nm dengan standar beta karoten.. Hasil penelitian menunjukkan penambahan ion logam Mg dengan substrat limbah kecap menghasilkan karotenoid sebesar 6,485 gram sedangkan penambahan ion logam Mg dengan substrat air kelapa dapat menghasilkan karotenoid sebesar 10,022 gram.

Kata kunci : *Neurospora sitophila*, air kelapa, limbah kecap, substrat, ion logam Mg^{2+} , Spektrofotometer Uv-Vis

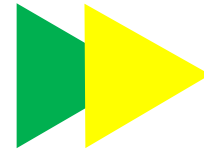




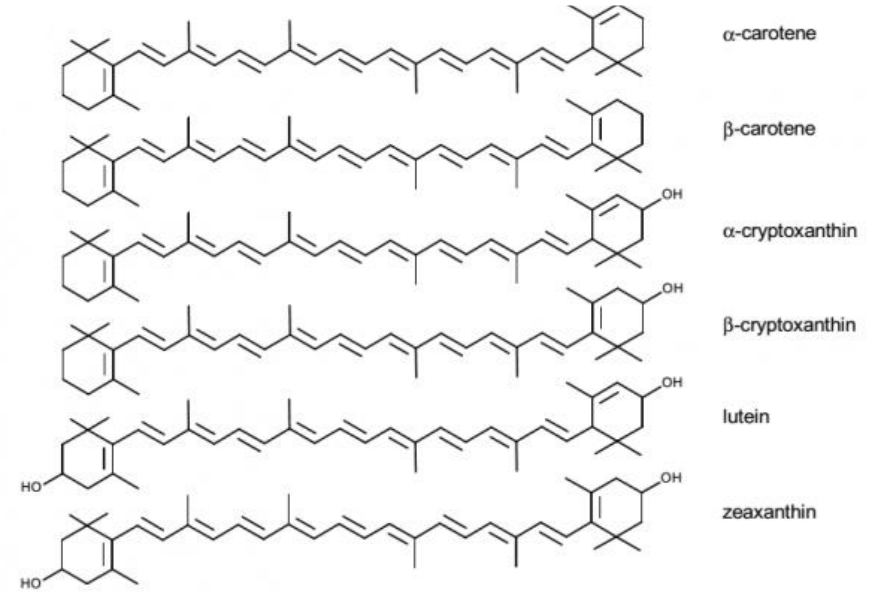
Textile dye in food



Natural coloring from mold
Neurospora sitophila



To produce





Material:

- Red oncom
- Coconut water
- Soy sauce waste
- Potato Dextrose Agar (PDA)
- $MgSO_4 \cdot 7H_2O$
- $FeSO_4 \cdot 7H_2O$
- $CuSO_4 \cdot 7H_2O$
- β -carotene standard
- Acetone
- 70% ethanol
- 96% distilled water

Media
production

- PDA (Potato Dextrose Agar)

inoculation

- *Neurospora sitophila*

Carotenoid
extraction

- Hexane 1:3

Fermentation

- Coconut water, 10%, 15%, 20%, 25%, 30%
- Soy sauce waste, 10%, 15%, 20%, 25%, 30%

Analysis

- Standard curve (β -carotene)
- Spectrophotometer UV-Vis (450 nm)

METHOD

RESULTS



N. Sitophila in PDA after 5 days

Tabel 2. Data Konsentrasi Substrat Air Kelapa Terhadap Hasil Bobot Karotenoid

Konsentrasi	Bobot (gram)
10 %	-
15 %	0,010
20 %	-
25 %	0,500

Tabel 1. Data Bobot Yang Dihasilkan Dari Konsentrasi Substrat Limbah Kecap

Konsentrasi	Bobot (gram)
10 %	-
15 %	0,490
20 %	0,470
25 %	0,580

Tabel 4. Data absorban substrat dengan logam Fe²⁺ pada panjang gelombang 450 nm

Konsentrasi (mg/ml)	Absorbansi	Bobot (gram)
1	0,008	5,786
2	0,006	5,699
3	0,024	6,485
4	0,008	5,786
5	0,008	5,786
6	0,019	6,266

Tabel 5. Data absorban substrat dengan logam Mg²⁺ pada panjang gelombang 450 nm

Konsentrasi (mg/ml)	Absorbansi	Bobot (gram)
1	0,011	5,917
2	0,032	6,834
3	0,007	5,742
4	0,039	7,139
5	0,007	5,742
6	0,105	10,022

Tabel 6. Data absorban substrat dengan logam Cu²⁺ pada panjang gelombang 450 nm

Konsentrasi (mg/ml)	Absorbansi	Bobot (gram)
1	0,007	5,742
2	0,009	5,829
3	0,012	5,961
4	0,104	9,978
5	0,021	6,929
6	0,016	6,135

CONCLUSION

N. Sitophila fermentation in coconut water and soy sauce waste medium could be used. In 25% concentration, coconut water and soy sauce waste medium was produced 0.50 g and 0.58 g spore, respectively.

Increasing concentration could increase spore production.

Co-factor Fe²⁺, Mg²⁺, and Cu²⁺ effect to the production.

KEFIR



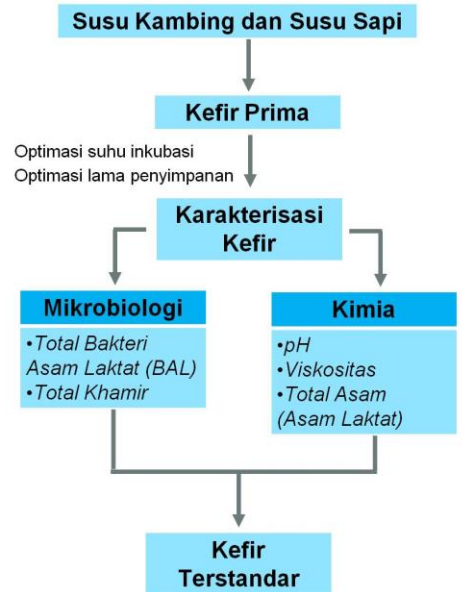
- Kefir beverage is commonly manufactured by fermenting milk with kefir grains.
- This process supports a complex microbial symbiotic mixture of lactic acid bacteria (e.g., *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Leuconostoc* and *Streptococcus*) and yeasts (e.g., *Kluyveromyces* and *Saccharomyces*) (Magalhães *et al.*, 2010).
- The main products of kefir fermentation are lactic acid, ethanol and carbon dioxide which confer the beverage with viscosity, acidity and low alcohol content (Firdausi, *et al.*, 2010)
- One of the most abundant ingredients in kefir is lactic acid, lactic acid is a group of AHA (Alpha Hydroxy Acid) which is often contained in moisturizing products and is safe for the skin. Lactic acid is hypothesized to be part of the skin's natural moisturizer that plays a role in skin hydration
- Kefir milk can be made from cow's milk, goat's milk or soy milk which is added to a kefir starter in the form of kefir granules or kefir seeds

Research Grant “Penelitian Dosen Pemula – RISTEKDIKTI 2019” Yola Desnera Putri, M.Farm

Latar Belakang

Kefir merupakan minuman fermentasi susu dengan kandungan kalsium, asam amino, magnesium, vitamin B, vitamin K, zink, asam folat, dan senyawa lain yang berperan dalam berbagai aktivitas farmakologis. Selain sebagai produk pangan, kefir banyak dimanfaatkan untuk industri farmasi dan kosmetik. Standardisasi mutu sangat penting dilakukan terhadap bahan baku farmasi sebagai kontrol mutu dan jaminan terhadap bahan baku yang digunakan dalam pembuatan obat. **Tujuan penelitian** ini adalah membuat kefir terstandar codex sehingga dapat digunakan sebagai bahan baku industri farmasi.

Metode



Hasil

Karakterisasi Kimia

Pengaruh Suhu dan Waktu Inkubasi Terhadap Asam Laktat, pH, dan Viskositas Kefir

Suhu Fermentasi	Rata-rata kadar Asam Laktat (%)							
	Kefir Susu Kambing				Kefir Susu Sapi			
	24 jam	48 jam	24 jam	48 jam	24 jam	48 jam	24 jam	48 jam
Ruang (26 – 28°C)	0,906	1,52	0,793	2,036				
Inkubator (37°C)	1,35	2,2	1,005	2,23				

Suhu Fermentasi	pH							
	Kefir Susu Kambing				Kefir Susu Sapi			
	24 jam	48 jam	24 jam	48 jam	24 jam	48 jam	24 jam	48 jam
Ruang (26 – 28°C)	4,34	4,1	4,21	3,76				
Inkubator (37°C)	4,33	4,17	4,04	3,68				

Suhu Fermentasi	Viskositas (cPs)							
	Kefir Susu Kambing				Kefir Susu Sapi			
	24 jam	48 jam	24 jam	48 jam	24 jam	48 jam	24 jam	48 jam
Ruang (26 – 28°C)	1400	1480	216	400				
Inkubator (37°C)	1400	1600	220	400				

Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan Terhadap Asam Laktat, pH, dan Viskositas Kefir

Perlakuan	Suhu	Kadar asam laktat (%) selama penyimpanan (hari)									
		Susu Kambing				Susu Sapi					
		4	8	12	16	20	24	28	24	28	
Fermentasi	Ruang	2,53	2,80	2,44	1,97	-	-	-	-	-	-
	Dingin	2,94	2,77	2,85	2,46	2,5	2,27	-	-	-	-
Ruang	Ruang	2,82	2,82	2,72	2,78	3,46	2,18	-	-	-	-
	Dingin	2,72	2,65	2,93	2,56	2,49	3,54	-	-	-	-

Perlakuan	Suhu	Kadar asam laktat (%) selama penyimpanan (hari)									
		Susu Kambing				Susu Sapi					
		4	8	12	16	20	24	28	24	28	
Fermentasi	Ruang	2,58	2,84	2,43	1,93	1,63	1,43	-	-	-	-
	Dingin	2,53	2,80	2,33	1,9	1,69	1,28	-	-	-	-
Ruang	Ruang	2,38	2,23	2,11	-	-	-	-	-	-	-
	Dingin	2,48	2,69	2,28	-	-	-	-	-	-	-

Perlakuan	Suhu	pH									
		Susu Kambing				Susu Sapi					
		4	8	12	16	20	24	28	24	28	
Fermentasi	Ruang	3,62	4,13	4,1	4,54	-	-	-	-	-	-
	Dingin	3,51	3,57	3,6	3,69	3,72	3,57	-	-	-	-
Ruang	Ruang	3,55	3,79	4,3	3,73	3,56	3,49	-	-	-	-
	Dingin	3,59	3,62	3,6	3,72	3,72	3,81	-	-	-	-

Perlakuan	Suhu	pH									
		Susu Kambing				Susu Sapi					
		4	8	12	16	20	24	28	24	28	
Fermentasi	Ruang	3,54	3,47	3,63	3,60	3,98	4,00	-	-	-	-
	Dingin	3,30	3,37	3,52	3,66	3,64	3,84	-	-	-	-
Ruang	Ruang	4,29	5,34	-	-	-	-	-	-	-	-
	Dingin	3,47	3,40	4,42	-	-	-	-	-	-	-

Viskositas

Perlakuan	Suhu	Viskositas (cPs) selama Penyimpanan (hari)								
		4	8	12	16	20	24	28	24	28
Fermentasi	Ruang	4400	3600	5900	3400	3000	3000	0	0	0
	Dingin	4600	5200	3300	3800	4200	4200	0	0	0
Ruang	Ruang	2000	1000	-	-	-	-	-	-	-
	Dingin	2600	3200	-	-	-	-	-	-	-

Perlakuan	Suhu	Viskositas (cPs) selama Penyimpanan (hari)								
		4	8	12	16	20	24	28	24	28
Fermentasi	Ruang	6400	5500	4200	3400	-	-	-	-	-
	Dingin	0	0	0	0	0	1600	-	-	-
Ruang	Ruang	0	0	0	0	0	3800	-	-	-
	Dingin	0	6000	5500	5300	3400	5000	-	-	-

Karakterisasi Mikrobiologi

Susu	Bakteri Asam Laktat (BAL)	Khamir
Sapi	2,01 x 10 ⁷	2,25 x 10 ⁷
Kambing	1,96 x 10 ⁷	1,51 x 10 ⁷

Simpulan

- Suhu dan waktu inkubasi berpengaruh terhadap penurunan pH karena terbentuknya asam laktat yang diikuti adanya peningkatan viskositas.
- Lama penyimpanan kefir tidak lebih dari 8 hari sehingga pH, asam laktat, dan viskositas memenuhi SNI dan Codex.
- Total Bakteri Asam Laktat (BAL) dan Khamir dalam kefir memenuhi standar Codex.

Referensi

Farnworth, E. R. 2005. Kefir – A Complex Probiotic. *Food Science & Technology, Bulletin-Functional Foods* (1): 1-17. 3.

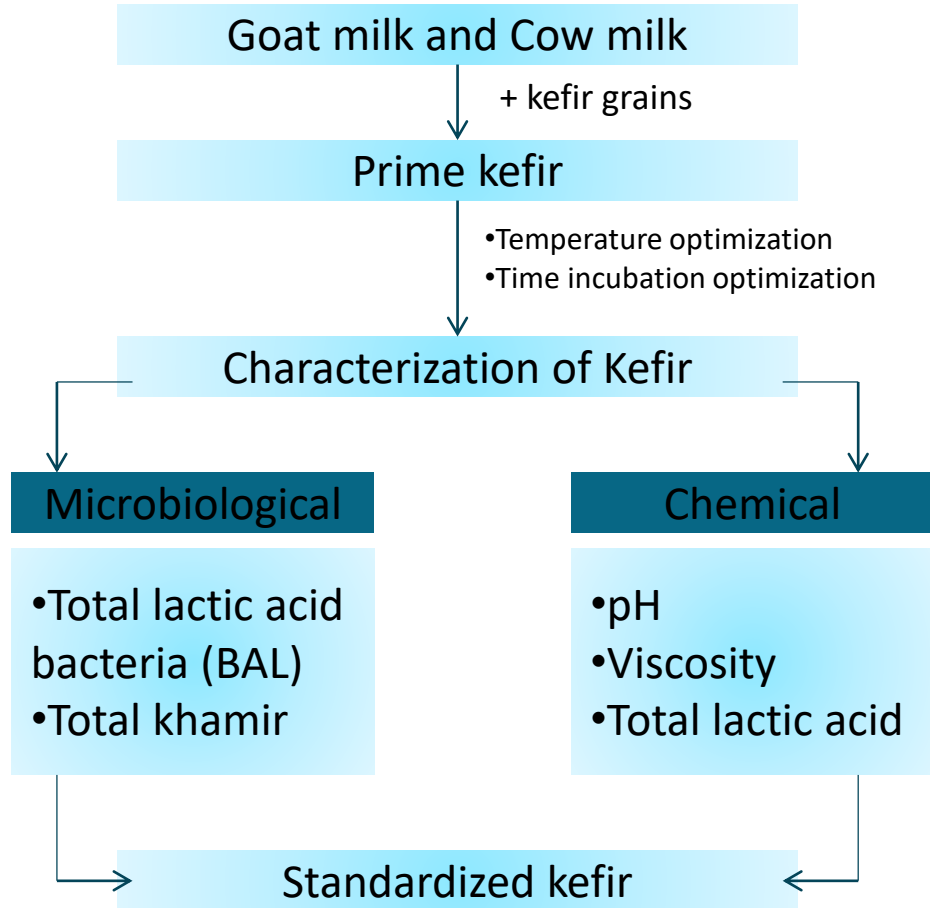
Codex Alimentarius Committee. 2003. *Codex Standard for Fermented Milks, Food and Agriculture Organization, United Nation, Roma*. 1-5.

Gulitz, A., Stadie, J., Wenning, M., Ehrmann, M. A., dan Vogel, R. F. 2011. "The Microbial Diversity of Water Kefir". *International Journal of Food Microbiology* 151(3): 284-288.

Sudono, Adi dan Usmiati, Sri. 2004. "Pengaruh Starter Kombinasi Bakteri dan Khamir Terhadap Sifat Fisikokimia dan Sensori Kefir". *Jurnal Pascapanen*, Vol. 1, No. 1.

Hilyaturraedah, A. J. 2017. "Optimasi Suhu Dalam Pembuatan Kefir Susu Sapi dan Uji Aktivitas Antibakterinya Sebagai Minuman Probiotik". *Skripsi. Jurusan Farmasi. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah Jakarta*. Hal. 5-31.

Standardized Kefir Characterization



Lactic acid levels

Goat milk

Perlakuan		Kadar asam laktat (%) selama penyimpanan (hari)						
Fermentasi	Suhu	4	8	12	16	20	24	28
Inkubator	Ruang	2,53	2,80	2,44	1,97	-	-	-
	Dingin	2,94	2,77	2,85	2,46	2,5	2,27	-
Ruang	Ruang	2,82	2,82	2,72	2,78	3,46	2,18	-
	Dingin	2,72	2,65	2,93	2,56	2,49	3,54	-

Cow milk

Perlakuan		Kadar asam laktat (%) selama penyimpanan (hari)						
Fermentasi	Suhu	4	8	12	16	20	24	28
Inkubator	Ruang	2,58	2,84	2,43	1,93	1,63	1,43	-
	Dingin	2,53	2,80	2,33	1,9	1,69	1,28	-
Ruang	Ruang	2,38	2,23	2,11	-	-	-	-
	Dingin	2,48	2,69	2,28	-	-	-	-

Standardized Kefir Characterization

pH

Perlakuan		pH selama Penyimpanan (hari)							Goat milk
Fermentasi	Suhu	4	8	12	16	20	24	28	
Inkubator	Ruang	3,62	4,13	4,1	4,54	-	-	-	
	Dingin	3,51	3,57	3,6	3,69	3,72	3,57	-	
Ruang	Ruang	3,55	3,79	4,3	3,73	3,56	3,49	-	
	Dingin	3,59	3,62	3,6	3,72	3,72	3,81	-	

Perlakuan		pH selama Penyimpanan (hari)							Cow milk
Fermentasi	Suhu	4	8	12	16	20	24	28	
Inkubator	Ruang	3,54	3,47	3,63	3,60	3,98	4,00	-	
	Dingin	3,30	3,37	3,52	3,66	3,64	3,84	-	
Ruang	Ruang	4,29	5,34	-	-	-	-	-	
	Dingin	3,47	3,40	4,42	-	-	-	-	

Perlakuan		Viskositas (cPs) selama Penyimpanan (hari)							Goat milk
Fermentasi	Suhu	4	8	12	16	20	24	28	
Inkubator	Ruang	4400	3600	5900	3400	3000	3000	0	
	Dingin	4600	5200	3300	3800	4200	4200	0	
Ruang	Ruang	2000	1000	-	-	-	-	-	
	Dingin	2600	3200	-	-	-	-	-	

Perlakuan		Viskositas (cPs) selama Penyimpanan (hari)							Cow milk
Fermentasi	Suhu	4	8	12	16	20	24	28	
Inkubator	Ruang	6400	5500	4200	3400	-	-	-	
	Dingin	0	0	0	0	0	1600	-	
Ruang	Ruang	0	0	0	0	0	3800	-	
	Dingin	0	6000	5500	5300	3400	5000	-	

Microbiological analysis

Milk	Lactic Acid Bacteria (BAL)	Khamir
Cow	$2,01 \times 10^7$	$2,25 \times 10^7$
Goat	$1,96 \times 10^7$	$1,51 \times 10^7$



STUDIES ON BIOSURFACTANT PRODUCED USING
Exiguobacterium profundum

NA Setiani^{1*}, W Octaviyani¹, S Hamdani¹, I Mardiah¹

¹Department Biotechnology, Pharmacy, Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia, Bandung, Indonesia

*Corresponding author : nur.asni@stfi.ac.id

ABSTRACT

Background: The manufacture of pharmaceutical preparations generally adds surfactants. Microbial biosurfactants can be an alternative because biodegradable and have antibacterial properties.

Objective: This study aimed to examine the biosurfactant activity of *Exiguobacterium profundum*.

Methods: Hemolysis and spreading oil tests were performed as an initial screening. Biosurfactant production was carried out by growing bacteria on oil-enriched media with shaker system for 7 days. Biosurfactant activity can be seen from the emulsification index, while the characterization of biosurfactant were used thin layer chromatography and antibacterial qualitative testing.

Results: *Exiguobacterium profundum* could spread the oil layer and form micelles. The emulsification index on days 0, 1, 3, 5, and 7 showed percentage in sequence 44.83%, 48.28%, 48.28%, 40%, and 43.75%. The result of TLC showed lipopeptide group which is marked with red stain with ninhydrin appearance. Antibacterial testing using *Escherichia coli* showed the formation of clear zones around the disk paper.

Conclusion: The biosurfactant produced by *Exiguobacterium profundum* can be classified into lipopeptide group which has antibacterial activity against gram-negative.

Keywords : Antibacterial, Biosurfactant, Emulsification, *Exiguobacterium profundum*, Lipopeptide

Test Activity of
Biosurfactant
Producing Bacteria

Method

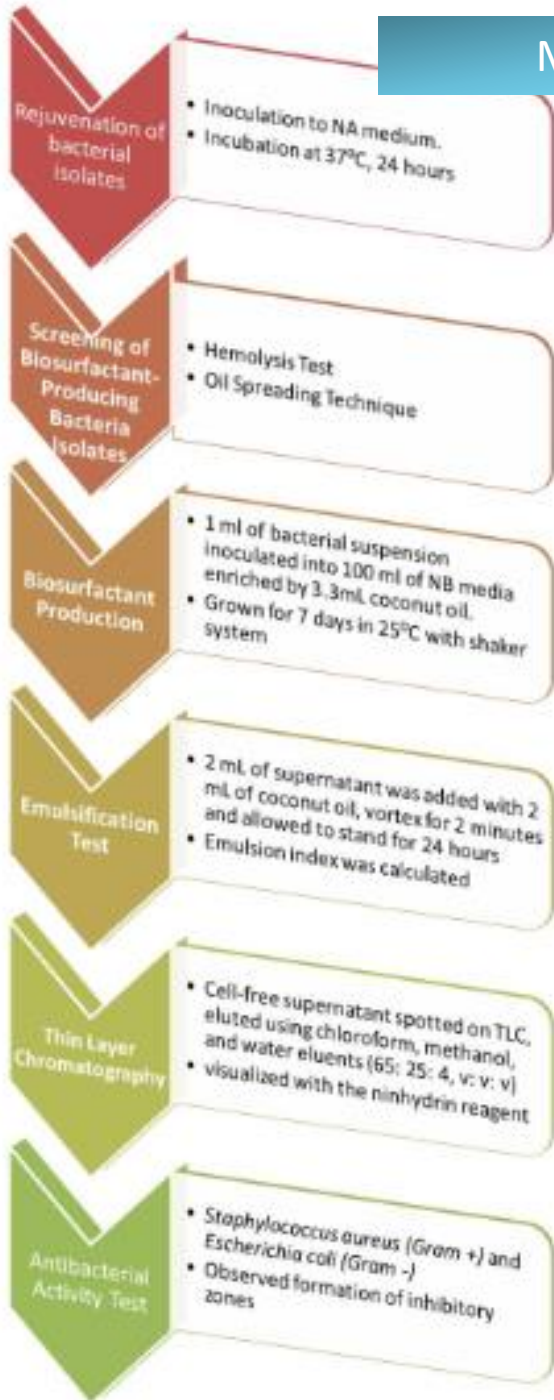


Figure 1. Hemolysis and Oil Spreading Test of *Exiguobacterium profundum*

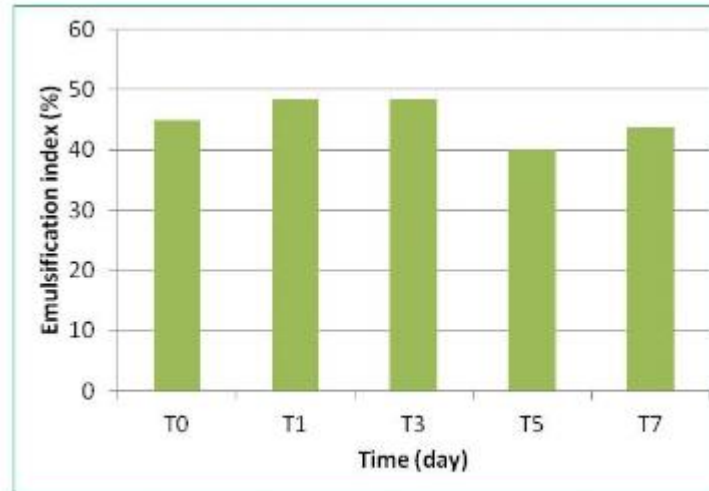


Figure 2. Emulsification Test Results

Result

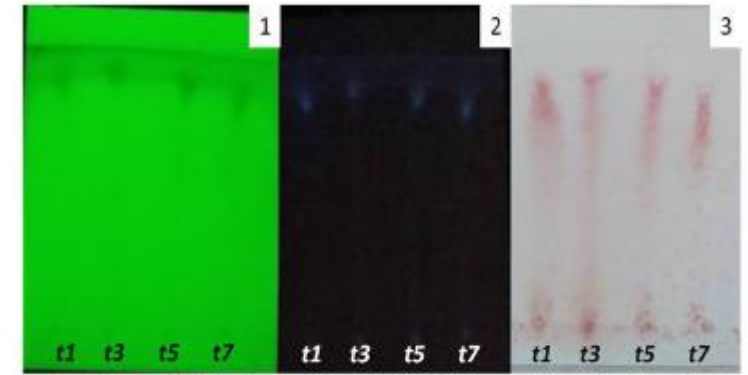


Figure 3. TLC results using the mobile phase of chloroform: methanol: water (65: 25: 4) under UV 254nm (a) 366 nm (b) and the appearance of Ninhydrin spots (c) on the *Exiguobacterium profundum* supernatant

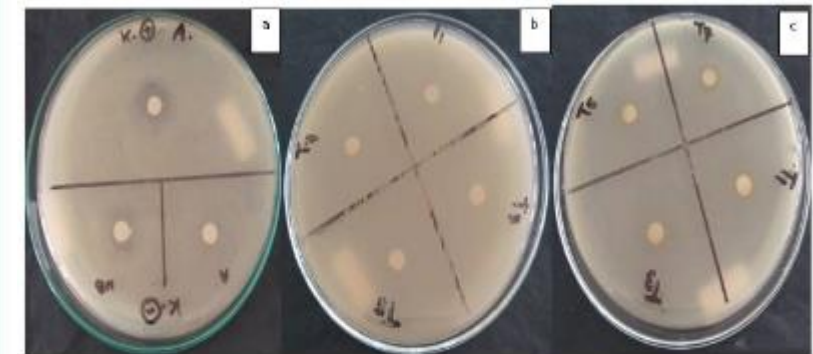


Figure 4. Antibacterial activity test of crude surfactant from *Exiguobacterium profundum* a) control (b) *Staphylococcus aureus* (c) *Escherichia coli*