

KARAKTERISTIK *Spirulina* sp. YANG DIFERMENTASI *Lactobacillus plantarum* SK(5) DAN APLIKASINYA UNTUK MICELLAR WATER

SITI AISYAH



**DEPARTEMEN TEKNOLOGI HASIL PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Karakteristik *Spirulina* sp. yang difermentasi *Lactobacillus plantarum* SK(5) dan Aplikasinya untuk *Micellar Water*” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2025

Siti Aisyah
C3401211009



ABSTRAK

SITI AISYAH. Karakteristik *Spirulina* sp. yang difermentasi *Lactobacillus plantarum* SK(5) dan Aplikasinya untuk *Micellar Water*. Dibimbing oleh DESNIAR dan IRIANI SETYANINGSIH.

Spirulina platensis merupakan mikroalga yang termasuk kelas *Cyanobacteria*. *Spirulina* difermentasi menggunakan *Lactobacillus plantarum* SK(5) untuk meningkatkan kandungan nutrisi dan sifat fungsionalnya sehingga dapat dibuat menjadi produk pembersih wajah seperti *micellar water*. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan karakteristik *Spirulina* sp. yang difermentasi oleh *Lactobacillus plantarum* SK(5) serta menentukan pengaruh perbedaan konsentrasi supernatan *Spirulina* fermentasi terhadap karakteristik *micellar water*. Penelitian terdiri dari tiga tahap utama. Tahap pertama verifikasi *Lactobacillus plantarum* SK(5), dilanjutkan fermentasi *Spirulina* dan terakhir aplikasi supernatan *Spirulina* fermentasi sebagai *micellar water*. Formula *micellar water* dilakukan dengan substitusi 25%, 50%, dan 100% supernatan *Spirulina* fermentasi terhadap pelarut air. Data dianalisis secara statistik menggunakan *Microsoft Excel* 2013 dan dianalisis statistik menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dan uji lanjut Duncan. Karakteristik supernatan *Spirulina* fermentasi yang dihasilkan mengandung total BAL $6,9 \times 10^8$ CFU/mL, TAT 1,62%, pH 4,5, pigmen fikobiliprotein didominasi oleh fikosianin yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dengan diameter zona hambat 13,5 mm. *Micellar water* *Spirulina* yang dihasilkan memiliki viskositas 13,17-15,67 cP, TAT 0,36-1,62%, pH 5,71-4,45, dan total mikroba $5,1 \times 10^2$ - $1,9 \times 10^4$ CFU/mL. Penambahan supernatan 50% merupakan perlakuan terpilih berdasarkan nilai pH dan viskositasnya. Karakteristik *micellar water* terpilih memiliki nilai pH $4,9 \pm 0,10$, viskositas $13,87 \pm 0,31$ cP, dan total mikroba $2,5 \times 10^3$ CFU/mL.

Kata kunci: antibakteri, fermentasi, fikobiliprotein, *micellar water*, *Spirulina* sp.

ABSTRACT

SITI AISYAH. Characteristics of *Spirulina* sp. Fermented by *Lactobacillus plantarum* SK(5) and Its Application for *Micellar Water*. Supervised by DESNIAR and IRIANI SETYANINGSIH

Spirulina platensis is a microalgae belonging to the class *Cyanobacteria*. *Spirulina* is fermented using *Lactobacillus plantarum* SK(5) to enhance its nutritional content and functional properties so that it can be made into facial cleansing products such as micellar water. This research aims to determine the characteristics of *Spirulina* sp. fermented by *Lactobacillus plantarum* SK(5) and to determine the effect of different concentrations of fermented *Spirulina* supernatant on the characteristics of micellar water. The research consists of three main stages. The first stage is verification of *Lactobacillus plantarum* SK(5), followed by fermentation of *Spirulina* and finally the application of fermented *Spirulina* supernatant as micellar water. The micellar water formula is carried out by



substituting 25%, 50%, and 100% of fermented *Spirulina* supernatant for water solvent. Data were analyzed statistically using Microsoft Excel 2013 and statistically analyzed using Analysis of Variance (ANOVA) and Duncan's advanced test. The characteristics of the resulting fermented *Spirulina* supernatant produced contained total LAB 6.9×10^8 CFU/mL, TAT 1.62%, pH 4.5, phycobiliprotein pigments dominated by phycocyanin which had antibacterial activity against *Staphylococcus aureus* with an inhibition zone diameter of 13.5 mm. The resulting *Spirulina* micellar water has viscosity 13.17 cP -15.67 cP, TAT 0.36-1.62%, pH 5.71-4.45, and total microbes 5.1×10^2 CFU/mL- 1.9×10^4 CFU/mL. The addition of 50% supernatan was the selected treatment based on its pH and viscosity values. The characteristics of the selected micellar water had a pH value of 4.9 ± 0.10 , viscosity of 13.87 ± 0.31 cP, and total microbes 2.5×10^3 CFU/mL.

Keywords: antibacterial, fermentation, phycobiliprotein, *micellar water*, *Spirulina* sp.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

KARAKTERISTIK *Spirulina* sp. YANG DIFERMENTASI *Lactobacillus plantarum* SK(5) DAN APLIKASINYA UNTUK MICELLAR WATER

SITI AISYAH

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Teknologi Hasil Perairan

**DEPARTEMEN TEKNOLOGI HASIL PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1. Cahyuning Isnaini, S.Gz., M.Sc

2. Dr. Eng. Safrina Dyah Hardiningtyas, S.Pi., M.Si



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Judul Skripsi : Karakteristik *Spirulina* sp. yang difermentasi *Lactobacillus plantarum* SK(5) dan Aplikasinya untuk *Micellar Water*

Nama : Siti Aisyah
NIM : C3401211009

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Desniar, S.Pi., M.Si



Pembimbing 2:
Prof. Dr. Ir. Iriani Setyaningsih, MS



Diketahui oleh

Ketua Departemen:
Roni Nugraha, S.Si., M.Sc., Ph.D
NIP.198304212009121003



Tanggal Ujian:
(22 Agustus 2025)

Tanggal Lulus:



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga skripsi ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Maret 2025 sampai bulan Juni 2025 ini ialah Fermentasi *Spirulina* sp. dengan judul “Karakteristik *Spirulina* sp. yang difermentasi *Lactobacillus plantarum* SK(5) dan Aplikasinya untuk *Micellar Water*”. Skripsi ini merupakan salah satu persyaratan dalam menyelesaikan studi pada Program Studi Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Terima kasih penulis ucapkan kepada:

1. Dr. Desniar, S.Pi, M.Si dan Prof. Dr. Ir Iriani Setyaningsih, MS selaku dosen pembimbing skripsi atas segala bimbingan, saran, pengarahan serta motivasi yang telah diberikan kepada penulis selama penyelesaian skripsi.
2. Roni Nugraha, S.Si., M.Sc., PhD selaku Ketua Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor
3. Cahyuning Isnaini, S.Gz., M.Sc selaku penguji atas saran dan masukannya
4. Dr. Eng. Safrina Dyah Hardiningtyas selaku GKM dan Ketua Program Studi Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
5. Staf akademik dan staf laboratorium di Departemen Teknologi Hasil Perairan atas bimbingan dan arahan yang telah diberikan kepada penulis
6. Orang tua yaitu Bapak Obay Sobari dan Ibu Mumun, kakak penulis Tinah Sutinah, Sandi Sunandi, dan Siti Masriah yang telah memberikan doa, semangat dan dukungan demi kelancaran studi di Institut Pertanian Bogor.
7. Teman-teman Penghuni Kos Oren Shelika, Windy, Linda, Intan, Aminah, dan penghuni lainnya yang telah memberikan semangat kepada penulis
8. Teman-teman Unit 4 Nabila, Fredlina, Amelia, Khansa, Sofie, Azzuhra, Elvaretta, dan Shofia yang telah memberikan motivasi kepada penulis
9. Teman-teman Gengster Nadiah, Annisa, Widy, Zaeta, Lulu, Nilna yang telah memberikan motivasi dan semangat kepada penulis
10. Teman-teman THP 58 yang telah memberikan dukungan serta motivasi kepada penulis

Penulis menyadari bahwa masih ada kekurangan dalam penulisan skripsi, sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran yang dapat membangun dalam meningkatkan kualitas penulisan skripsi ini. Penulis berharap tulisan ini bermanfaat bagi pihak-pihak yang membaca dan membutuhkan.

Bogor, Agustus 2025

Siti Aisyah



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	ii
DAFTAR GAMBAR	ii
DAFTAR LAMPIRAN	ii
I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Ruang Lingkup	3
II METODE	
2.1 Waktu dan Tempat	5
2.2 Alat dan Bahan	5
2.3 Prosedur Kerja	5
2.4 Prosedur Analisis	8
2.5 Rancangan Penelitian dan Analisis Data	11
III HASIL DAN PEMBAHASAN	
3.1 Karakteristik Starter <i>Lactobacillus plantarum</i> SK(5)	13
3.2 Karakteristik <i>Spirulina</i> Fermentasi	14
3.3 Karakteristik <i>Micellar Water Spirulina</i>	18
IV SIMPULAN DAN SARAN	
4.1 Simpulan	27
4.2 Saran	27
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
RIWAYAT HIDUP	



DAFTAR TABEL

1	Formula <i>micellar water Spirulina</i> fermentasi	7
2	Karakteristik mikrobiologis dan kimiawi <i>Spirulina</i> sebelum dan setelah fermentasi	14
3	Penghambatan bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> oleh <i>Spirulina</i> fermentasi	16
4	Kenampakan fisik <i>micellar water Spirulina</i>	19
5	Profil warna <i>micellar water Spirulina</i>	20
6	Total mikroba pada <i>micellar water Spirulina</i>	25

DAFTAR GAMBAR

1	Diagram alir penelitian	5
2	Starter <i>Lactobacillus plantarum</i> SK(5)	13
3	Spektra biopigmen <i>Spirulina</i> fermentasi	16
4	Aktivitas antibakteri <i>Spirulina</i> fermentasi terhadap bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	17
5	Viskositas <i>micellar water Spirulina</i>	21
6	Nilai pH <i>micellar water Spirulina</i>	23
7	Nilai TAT <i>micellar water Spirulina</i>	24

DAFTAR LAMPIRAN

1	Hasil pengujian viskositas <i>micellar water</i>	30
2	Hasil pengujian pH <i>micellar water</i>	30
3	Hasil pengujian TAT <i>micellar water</i>	31
4	Dokumentasi penelitian	32