

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI DAN ANTIOKSIDAN  
BAKTERI *Lactobacillus acidophilus* DALAM  
SUSU FERMENTASI DENGAN PENAMBAHAN  
PREBIOTIK TEPUNG PISANG TANDUK**

**Skripsi**

**Disusun untuk memenuhi salah satu syarat  
memperoleh gelar Sarjana Sains**




**Debora Naomi Barends  
1308617033**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA  
2024**

**LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI**

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI DAN ANTIOKSIDAN BAKTERI  
*Lactobacillus acidophilus* DALAM SUSU FERMENTASI DENGAN  
PENAMBAHAN PREBIOTIK TEPUNG PISANG TANDUK**

**Nama : Debora Naomi Barends**  
**Nomor Registrasi : 1308617033**

|                               | Nama  | Tanda Tangan  | Tanggal   |
|-------------------------------|---|---|-----------|
| <b>Penanggung Jawab</b>       |   |     |           |
| Dekan                         | : <u>Prof. Dr. Muktiningsih N. M. Si.</u><br>NIP. 19640511 198903 2 001 |     | 29/1/2024 |
| <b>Wakil Penanggung Jawab</b> |   |   |           |
| Wakil Dekan I                 | : <u>Dr. Esmar Budi, S.Si., M.T</u><br>NIP. 19720728 199903 1 002       |    | 26/1/2024 |
| Ketua                         | : <u>Dr. Ratna Komala, M.Si.</u><br>NIP. 19640815 198903 2 002          |  | 25/1/2024 |
| Sekretaris/Penguji II         | : <u>Rizal Koen Asharo, S.Si., M.Si.</u><br>NIP. 19920608 201903 1 012  |  | 22/1/2024 |
| <b>Anggota</b>                |   |   |           |
| Pembimbing I                  | : <u>Dr. Tri Handayani Kurniati M.Si.</u><br>NIP. 19660316 199203 2 001 |   | 24/1/2024 |
| Pembimbing II                 | : <u>Ns. Sri Rahayu, S.Kep, M.Biomed.</u><br>NIP. 19790925 200501 2 002 |   | 24/1/2024 |
| Penguji I                     | : <u>Dr. Dalia Sukmawati, M.Si.</u><br>NIP. 19720914 200604 2 001       |  | 26/1/2024 |

**Dinyatakan lulus ujian skripsi pada tanggal 15 Januari 2024**

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya yang bertanda tangan dibawah ini, mahasiswa Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta :

Nama : Debora Naomi Barends

Nomor Registrasi : 1308617033

Program Studi : Biologi

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul “**Aktivitas Antibakteri dan Antioksidan Bakteri *Lactobacillus acidophilus* dalam Susu Fermentasi dengan Penambahan Prebiotik Tepung Pisang Tanduk**” yang disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains dari Program Studi Biologi Universitas Negeri Jakarta adalah:

1. Dibuat dan diselesaikan oleh saya sendiri, berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penelitian pada bulan Desember 2022- Februari 2023.
2. Bukan merupakan hasil duplikasi skripsi yang pernah dibuat orang lain atau menjiplak hasil karya orang lain.

Jika kemudian hasil ditemukan sebagian besar skripsi ini bukan hasil karya saya sendiri dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya sanding dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Jakarta, 24 Januari 2024



Debora Naomi Barends



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA  
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220  
Telepon/Faksimili: 021-4894221  
Laman: [lib.unj.ac.id](http://lib.unj.ac.id)

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Debora Naomi Barends  
NIM : 1308617033  
Fakultas/Prodi : MIPA/ Biologi  
Alamat email : [naomidebora2511@gmail.com](mailto:naomidebora2511@gmail.com)

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi     Tesis     Disertasi     Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Aktivitas Antibakteri dan Antioksidan Bakteri *Lactobacillus acidophilus* dalam Susu Fermentasi dengan Penambahan Prebiotik Tepung Pisang Tanduk

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 24 Januari 2024

Penulis

(Debora Naomi Barends)

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah, Tuhan Yesus Kristus dan Roh Kudus atas berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Aktivitas Antibakteri dan Antioksidan Bakteri *Lactobacillus acidophilus* dalam Susu Fermentasi dengan Penambahan Prebiotik Tepung Pisang Tanduk**”. Penulisan Skripsi ini penulis lakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Sains di Universitas Negeri Jakarta.

Skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik atas dukungan dari berbagai pihak yang baik hati membantu baik secara langsung maupun tidak langsung. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Dr. Tri Handayani Kurniati, M.Si selaku dosen pembimbing I dan Ibu Ns. Sri Rahayu, M. Biomed selaku dosen pembimbing II yang telah menyediakan waktu, tenaga, pikiran, nasihat dan bimbingan kepada penulis. Selain itu, terima kasih juga penulis sampaikan kepada Ibu Dr. Dalia Sukmawati, M.Si dan Bapak Rizal Koen Asharo, M.Si selaku dosen penguji I dan II serta kepada Dr. Ratna Komala, M.Si selaku ketua sidang yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun sehingga skripsi ini menjadi lebih baik.

Terima kasih kepada Fakultas MIPA UNJ yang telah mendanai penelitian ini melalui Hibah Penelitian Fakultas atas nama Dr. Tri Handayani Kurniati, M.Si dengan judul “Uji Pertumbuhan dan Aktivitas Bakteri Asam Laktat dalam Susu Fermentasi Sinbiotik Sebagai Upaya Pengembangan Pangan Fungsional” dengan nomor kontrak: 61/SPK PENELITIAN/5. FMIPA/2022 yang telah mendukung penulis dalam menyelesaikan penelitian ini. Terima kasih juga untuk seluruh staff pengajar Fakultas MIPA, khususnya dosen-dosen Program Studi Biologi yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang tak ternilai selama penulis menempuh pendidikan di Fakultas MIPA. Terima kasih juga penulis ucapkan kepada Dr. Rini Puspitaningrum, M.Biomed selaku Pembimbing Akademik yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan studi di Program Studi Biologi, Fakultas MIPA, UNJ.

Penulis juga berterima kasih kepada Bapak Batahan Hutajulu, Ibu Rena Dise Simbolon, Ibu Nagang Nainggolan serta adik-adik penulis Hanna Hutajulu dan Tesselonika Hutajulu atas dukungan melalui doa, nasihat, kasih sayang, pengertian dan kesabaran yang seluas samudera kepada penulis. Terima kasih juga penulis

ucapkan kepada tim skripsi penulis, Aranty Fahira Ardisa, Awal Maulana, Zaki Gunawan dan Achmad Nabil yang telah membantu dan memberi saran serta menemani dari awal penelitian hingga akhir. Terima kasih berikutnya untuk teman terdekat penulis, Anggreni Agatha Damanik, Debriyanti Lydia Charismata, Ayu Novitasari, Thalita Asriandina, Puput Apriliani, Fani Setyaningsih, Zalfa Nurul, Inas Ailsa, Rahma Salsabila, Tesa Trilonika, Rahel Naibaho, Ivana Bertha, Lydia Megawati, Karunia Nur, Yohana Sihombing dan Angelita Frisca atas banyak saran, masukan dan kesabarannya dalam mendengarkan penulis. Terima kasih telah menemani, mendukung dan memberikan warna selama masa kuliah penulis. Terima kasih pula untuk teman-teman Biologi angkatan 2017, PMK FMIPA, PMK UNJ serta pihak-pihak yang tidak dapat penulis tuliskan satu per-satu.

Akhir kata, penulis berharap semoga Allah Bapa di Sorga berkenan untuk membalas segala kebaikan bagi semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini. Penulis menyadari dalam penulisan masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak sangat penulis harapkan demi pengembangan dan perbaikan skripsi ini di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat dijadikan gambaran dan memberikan manfaat bagi pembaca serta dapat digunakan sebaik-baiknya.

Jakarta, 24 Januari 2024



Debora Naomi Barends

## ABSTRAK

**DEBORA NAOMI BARENDS.** Aktivitas Antibakteri dan Antioksidan Bakteri *Lactobacillus acidophilus* dalam Susu Fermentasi dengan Penambahan Prebiotik Tepung Pisang Tanduk. Skripsi, Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta. Januari 2024. Dibawah bimbingan TRI HANDAYANI KURNIATI, SRI RAHAYU.

*Lactobacillus acidophilus* merupakan bakteri probiotik yang jika dikonsumsi dalam jumlah yang cukup dapat memberikan manfaat kesehatan. Aktivitas probiotik dapat ditingkatkan dengan pemberian prebiotik, yaitu senyawa yang dapat menstimulasi pertumbuhan bakteri probiotik. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh prebiotik tepung pisang tanduk terhadap aktivitas antibakteri dan antioksidan bakteri *L. acidophilus* dalam susu fermentasi. Tahap penelitian meliputi pembuatan tepung pisang tanduk, pembuatan susu fermentasi dengan tepung pisang tanduk konsentrasi 0%,1%,3% dan 5%, uji aktivitas antibakteri dengan metode difusi sumuran dan uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH. Hasil ANAVA pada uji aktivitas antibakteri menunjukkan bahwa konsentrasi tepung pisang tanduk berpengaruh nyata terhadap zona hambat yang dihasilkan oleh bakteri *L. acidophilus*. Berdasarkan uji DMRT 5% susu fermentasi *L. acidophilus* dengan tepung pisang tanduk konsentrasi 3% dan 5% menunjukkan kemampuan antibakteri yang tidak berbeda nyata dalam menghambat bakteri patogen dengan nilai zona hambat berturut-turut sebesar  $6,70 \pm 0,81$  mm dan  $7,78 \pm 0,91$  mm. Hasil ANAVA pada uji aktivitas antioksidan menunjukkan bahwa interaksi antara konsentrasi tepung dan konsentrasi susu fermentasi berpengaruh nyata terhadap persentase inhibisi DPPH oleh susu fermentasi. Hasil DMRT 5% menunjukkan nilai inhibisi tertinggi diperoleh pada konsentrasi tepung pisang tanduk 5% dan susu fermentasi 60 ppm sebesar  $62,23 \pm 0,29\%$ . Berdasarkan nilai  $IC_{50}$  sifat antioksidan susu fermentasi *L. acidophilus* termasuk dalam kategori sangat kuat. Susu fermentasi *L. acidophilus* dengan penambahan prebiotik tepung pisang tanduk pada penelitian ini berpotensi sebagai sumber pangan yang memiliki aktivitas antibakteri dan antioksidan yang dapat dimanfaatkan dalam bidang pangan.

**Kata Kunci.** *Susu fermentasi, Lactobacillus acidophilus, pisang tanduk, Well diffusion method, DPPH*

## ABSTRACT

**DEBORA NAOMI BARENDIS.** Antibacterial and Antioxidant Activities of *Lactobacillus acidophilus* Bacteria in Fermented Milk with Prebiotic Addition of Banana Horn Flour. Thesis, Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Jakarta States University. January 2024. Under the guidance of TRI HANDAYANI KURNIATI, SRI RAHAYU.

*Lactobacillus acidophilus* is a probiotic bacterium that, when consumed in sufficient amounts, can provide health benefits. Probiotic activity can be enhanced by administering prebiotics, which are compounds that can stimulate the growth of probiotic bacteria. The purpose of this study was to determine the effect of prebiotic banana horn flour on the antibacterial and antioxidant activity of *L. acidophilus* bacteria in fermented milk. The research stages include the preparation of horn banana flour, making fermented milk with 0%, 1%, 3% and 5% concentrations of horn banana flour, testing antibacterial activity with the well diffusion method and testing antioxidant activity with the DPPH method. ANOVA results on antibacterial activity test showed that the concentration of horn banana flour significantly influenced the inhibition zone produced by *L. acidophilus* bacteria. Based on 5% DMRT test, *L. acidophilus* fermented milk with 3% and 5% concentration of horn banana flour showed antibacterial ability that was not significantly different in inhibiting pathogenic bacteria with inhibition zone values of  $6.70 \pm 0.81$  mm and  $7.78 \pm 0.91$  mm, respectively. ANOVA results on antioxidant activity test showed that the interaction between flour concentration and fermented milk concentration significantly affected the percentage of DPPH inhibition by fermented milk. DMRT 5% results showed the highest inhibition value was obtained at 5% concentration of banana horn flour and 60 ppm fermented milk at  $62.23 \pm 0.29\%$ . Based on the  $IC_{50}$  value, the antioxidant properties of *L. acidophilus* fermented milk are included in the very strong category. *L. acidophilus* fermented milk with the addition of prebiotic banana horn flour in this study has the potential as a food source that has antibacterial and antioxidant activity that can be utilized in the food field.

**Keywords.** *Fermented milk, Lactobacillus acidophilus, Horn banana, Well diffusion method, DPPH,  $IC_{50}$  value*



## DAFTAR ISI

|  | Halaman |
|--|---------|
| LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....   | i       |
| LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....  | ii      |
| LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....   | iii     |
| KATA PENGANTAR.....  | iv      |
| ABSTRAK.....   | vi      |
| ABSTRACT.....  | vii     |
| DAFTAR ISI.....  | viii    |
| DAFTAR TABEL.....  | x       |
| DAFTAR GAMBAR.....   | xii     |
| DAFTAR LAMPIRAN.....   | xiii    |
| <br>   |         |
| BAB I PENDAHULUAN.....   | 1       |
| A. Latar Belakang.....   | 1       |
| B. Perumusan Masalah.....  | 4       |
| C. Tujuan Penelitian.....  | 4       |
| D. Manfaat Penelitian.....   | 4       |
| <br>   |         |
| BAB II KAJIAN PUSTAKA.....   | 5       |
| A. Susu Fermentasi.....  | 5       |
| B. Bakteri Asam Laktat <i>Lactobacillus acidophilus</i> .....  | 6       |
| C. Aktivitas Probiotik dalam Susu Fermentasi.....  | 7       |
| D. Antioksidan dalam Susu Fermentasi.....  | 8       |
| E. Probiotik Tepung Pisang Tanduk.....   | 10      |
| F. Bakteri Patogen.....  | 11      |
| 1. Bakteri <i>Escherichia coli</i> .....   | 11      |
| 2. Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> .....  | 11      |
| <br>   |         |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....   | 13      |
| A. Tempat dan Waktu Penelitian.....  | 13      |
| B. Metode Penelitian.....  | 13      |
| 1. Sumber Isolat.....  | 15      |
| 2. Alat dan Bahan.....   | 15      |
| 3. Prosedur Penelitian.....  | 16      |
| C. Teknik Pengumpulan dan Analisis Data.....   | 19      |
| <br>   |         |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....   | 20      |
| A. Aktivitas Antibakteri Probiotik <i>Lactobacillus acidophilus</i><br>pada Susu Fermentasi dengan Penambahan Tepung Pisang<br>Tanduk..... | 20      |
| B. Aktivitas Antioksidan Probiotik <i>Lactobacillus acidophilus</i><br>pada Susu Fermentasi dengan Penambahan Tepung Pisang<br>Tanduk..... | 25      |
| <br>   |         |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....  | 32      |

|                     |    |
|---------------------|----|
| A. Kesimpulan.....  | 32 |
| B. Saran.....       | 32 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 33 |
| LAMPIRAN.....       | 42 |
| RIWAYAT HIDUP.....  | 54 |



## DAFTAR TABEL

|  | Halaman |
|--|---------|
| 1. Perlakuan konsentrasi tepung pisang tanduk dan isolat bakteri patogen terhadap aktivitas antibakteri bakteri <i>Lactobacillus acidophilus</i> dalam susu fermentasi.....      | 14      |
| 2. Perlakuan konsentrasi tepung pisang tanduk dan konsentrasi susu fermentasi terhadap aktivitas antioksidan bakteri <i>Lactobacillus acidophilus</i> dalam susu fermentasi..... | 14      |
| 3. Aktivitas antioksidan berdasarkan nilai IC <sub>50</sub> (Molyneux,2004).....   | 19      |
| 4. Hasil uji DMRT pengaruh konsentrasi tepung pisang tanduk terhadap zona hambat yang dihasilkan susu fermentasi <i>L. acidophilus</i> .....                                     | 21      |
| 5. Hasil uji T pengaruh jenis bakteri patogen terhadap zona hambat susu fermentasi <i>L. acidophilus</i> .....   | 25      |
| 6. Hasil uji DMRT nilai inhibisi terhadap DPPPH yang dihasilkan susu fermentasi <i>L. acidophilus</i> dengan penambahan tepung pisang tanduk.....                                | 27      |
| 7. Aktivitas antioksidan berdasarkan nilai IC <sub>50</sub> susu fermentasi <i>L. acidophilus</i> dengan penambahan tepung pisang tanduk.....                                    | 30      |
| 8. Hasil uji deskriptif pengaruh konsentrasi tepung pisang tanduk terhadap aktivitas antibakteri susu fermentasi <i>L. acidophilus</i> .....                                     | 46      |
| 9. Hasil uji deskriptif pengaruh jenis bakteri patogen terhadap aktivitas antibakteri susu fermentasi <i>L. acidophilus</i> .....  | 46      |
| 10. Analisis sidik ragam ANAVA dua arah pengaruh penambahan prebiotik tepung pisang tanduk terhadap aktivitas antibakteri susu fermentasi <i>L. acidophilus</i> .....            | 46      |
| 11. Uji <i>Duncan's Multiple Range Test</i> pengaruh konsentrasi tepung pisang tanduk terhadap aktivitas antibakteri susu fermentasi <i>L. acidophilus</i> .....                 | 46      |
| 12. Uji <i>Independent Sample T- Test</i> pengaruh jenis bakteri patogen terhadap aktivitas antibakteri susu fermentasi <i>L. acidophilus</i> .....                              | 47      |
| 13. Hasil uji deskriptif aktivitas antioksidan susu fermentasi <i>L. acidophilus</i> dengan penambahan prebiotik tepung pisang tanduk.....                                       | 48      |

|   |    |
|---|----|
| 14. Analisis sidik ragam ANAVA dua arah pengaruh penambahan prebiotik tepung pisang tanduk terhadap aktivitas antioksidan susu fermentasi <i>L. acidophilus</i> .....     | 50 |
| 15. Uji <i>Duncan's Multiple Range Test</i> pengaruh penambahan prebiotik tepung pisang tanduk terhadap aktivitas antioksidan susu fermentasi <i>L. acidophilus</i> ..... | 51 |
| 16. Hasil perhitungan nilai $IC_{50}$ pada uji aktivitas antioksidan susu fermentasi <i>L. acidophilus</i> dengan penambahan prebiotik tepung pisang tanduk.....          | 53 |



## DAFTAR GAMBAR

|   | Halaman |
|---|---------|
| 1. Fermentasi Asam Laktat.....  | 6       |
| 2. Bagan alir penelitian.....   | 15      |
| 3. Zona hambat yang dihasilkan susu fermentasi <i>L. acidophilus</i> dengan penambahan tepung pisang tanduk.....  | 21      |
| 4. Pembentukan asam laktat oleh <i>L. acidophilus</i> .....   | 23      |
| 5. Reaksi reduksi senyawa DPPH oleh antioksidan.....  | 26      |
| 6. Kurva regresi linier antara persen inhibisi DPPH dan konsentrasi susu fermentasi <i>L. acidophilus</i> dengan prebiotik penambahan tepung pisang tanduk..... | 29      |
| 7. Pembuatan tepung pisang tanduk.....  | 43      |
| 8. Susu fermentasi 24 jam dengan penambahan prebiotik tepung pisang tanduk.....   | 43      |
| 9. Hasil pengujian aktivitas antibakteri susu fermentasi <i>L. acidophilus</i> dengan penambahan prebiotik tepung pisang tanduk.....                            | 44      |
| 10. Hasil pengujian aktivitas antioksidan susu fermentasi <i>L. acidophilus</i> dengan penambahan prebiotik tepung pisang tanduk terhadap radikal DPPH.....     | 45      |

## DAFTAR LAMPIRAN

|   | Halaman |
|---|---------|
| 1. Cara Pembuatan Media dan Larutan.....  | 42      |
| 2. Dokumentasi Proses Penelitian.....   | 43      |
| 3. Dokumentasi Hasil Pengujian.....   | 44      |
| 4. Analisis Data Aktivitas Antibakteri.....   | 46      |
| 5. Analisis Data Aktivitas Antioksidan.....   | 48      |
| 6. Hasil Perhitungan Nilai IC <sub>50</sub> Susu Fermentasi <i>L. acidophilus</i> dengan Penambahan Prebiotik Tepung Pisang Tanduk..... | 53      |

