

HAMPAS ISIRONG SAWIT

Formulasi Bahan Kimia Bernilai Tinggi

**ABDULLAH AMRU INDERA LUTHFI
NURAISHAH ABD RAHIM
PEER MOHAMED**

**PENERBIT UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA
BANGI • 2024
www.ukm.my/penerbit**

Cetakan Pertama / *First Printing*, 2024
Hak Cipta / *Copyright* Universiti Kebangsaan Malaysia, 2024

Hak cipta terpelihara. Tiada bahagian daripada terbitan ini boleh diterbitkan semula, disimpan untuk pengeluaran atau ditukarkan ke dalam sebarang bentuk atau dengan sebarang alat juga pun, sama ada dengan cara elektronik, gambar serta rakaman dan sebagainya tanpa kebenaran bertulis daripada Penerbit UKM terlebih dahulu.

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical including photocopy, recording, or any information storage and retrieval system, without permission in writing from Penerbit UKM.

Diterbitkan di Malaysia oleh / *Published in Malaysia by*
PENERBIT UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA
43600 UKM Bangi, Selangor Darul Ehsan, MALAYSIA
www.ukm.my/penerbit
e-mel: penerbit@ukm.edu.my

Penerbit UKM adalah anggota / *is a member of the*
MAJLIS PENERBITAN ILMIAH MALAYSIA /
MALAYSIAN SCHOLARLY PUBLISHING COUNCIL
PERSATUAN PENERBIT BUKU MALAYSIA /
MALAYSIAN BOOK PUBLISHERS ASSOCIATION
No. Ahli / *Membership No.* 198302

Atur huruf oleh / *Typeset by*
PENERBIT UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA
43600 UKM Bangi, Selangor Darul Ehsan, MALAYSIA

Dicetak di Malaysia oleh / *Printed in Malaysia by*
Pewaris Gemilang Sdn. Bhd.
No. 27G, Jalan Putra 8,
Taman Kajang Putra, 43000 Kajang, Selangor.



Data Pengkatalogan-dalam-Penerbitan
Perpustakaan Negara Malaysia
Rekod katalog untuk buku ini boleh didapati
dari Perpustakaan Negara Malaysia
ISBN 978-629-486-243-2

Kandungan

Senarai Jadual & Rajah ... 7

Senarai Singkatan ... 9

Senarai Simbol ... 11

Prakata ... 13

BAB 1 Bahan Kimia Mampan Berasaskan Sawit ... 15

BAB 2 Asid Laktik: Pertumbuhan Industri dan Era Biojisim ... 24

BAB 3 Metabolisme dan Penukaran Hampas Isirong Sawit ... 39

BAB 4 Kecekapan Fermentasi dan Teknologi Imobilisasi dalam
Biopenukaran ... 63

BAB 5 Pemulihan Gula dan Penentuan Pengaruh terhadap Penghasilan
Bioproduk ... 84

BAB 6 Potensi dan Perspektif Masa Hadapan ... 102

Rujukan ... 107

Indeks ... 125

Prakata

Syukur ke hadrat Ilahi kerana dengan limpah kurnia-Nya kami diberikan kesempatan menyiapkan buku ilmiah bertajuk *Hampas Isirong Sawit: Formulasi Bahan Kimia Bernilai Tinggi*. Buku ini diolah hasil daripada tesis penyelidikan yang bertajuk *Peningkatan Penukaran Bioteknologi Asid Laktik daripada Hampas Isirong Kelapa Sawit oleh Actinobacillus succinogenes 130Z yang Terimobilisasi*. Penghasilan buku ini menjurus kepada perbincangan yang bersifat teknikal berdasarkan kepada dapatan eksperimen yang mempraktikkan penggunaan sisa sawit sebagai bahan mentah untuk penghasilan asid laktik. Justeru, buku ini kami hasilkan dengan hasrat untuk berkongsi maklumat mengenai teknologi bioproses kepada pihak industri, pembuat polisi, pemegang taruh, pelajar pada peringkat ijazah mahupun peringkat persekolahan dan semua individu daripada pelbagai latar belakang.

Dengan kesempatan ini, kami ingin mengucapkan jutaan terima kasih yang tidak terhingga kepada semua pihak Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM) terutamanya rakan-rakan dan penyelidik di Pusat Penyelidikan Teknologi Proses Mampan (CESPRO) serta kakitangan di Jabatan Kejuruteraan Kimia dan Proses (JKKP), Fakulti Kejuruteraan dan Alam Bina (FKAB), UKM kerana telah banyak bekerjasama dan membantu sama ada secara langsung atau tidak langsung bagi menyempurnakan penulisan buku ini. Akhir kata, penghargaan ini juga ditujukan kepada ahli keluarga para pengarang. Terima kasih tak terhingga kepada Penerbit UKM kerana memberikan peluang untuk menghasilkan buku dengan tahap kualiti yang memuaskan. Sekalung penghargaan kepada Pusat Pengurusan Penyelidikan dan Instrumentasi (CRIM), UKM dan Kementerian Pelajaran Malaysia atas tajaan projek melalui geran penyelidikan yang disediakan di bawah Geran Galakan Penyelidik Muda (GGPM-2021-005) bagi projek yang bertajuk *Lactic Acid Production by Actinobacillus succinogenes using Palm Kernel Cake as Novel Substrate*. Pengarang juga ingin mengucapkan jutaan terima kasih kepada Kursi Kelestarian UKM-Yayasan Sime Darby atas bantuan biasiswa pascasiswazah dan segala sokongan kewangan program penyelidikan.

Sekalung penghargaan dan terima kasih kepada FKAB atas penganjuran bengkel pengolahan tesis kepada buku. Jutaan terima kasih kepada *Halim Razali Strategic Theory (HRST)* atas segala tunjuk ajar, dorongan dan bimbingan dalam usaha menghasilkan buku ilmiah ini. Diharapkan semoga penyelidikan yang dijalankan ini akan memberi manfaat dan menambah pengetahuan kepada masyarakat serta dapat diaplikasikan pada masa hadapan.

Abdullah Amru Indera Luthfi
Nuraishah Abd Rahim
Peer Mohamed