



Pembuatan Film Kitosan-Melanin dari Cangkang Pupa Black Soldier Fly sebagai Bahan Antibacterial Food Packaging

Zainal Mustakim, Prof. Ir. Chandra Wahyu Purnomo, S.T., M.E., M.Eng., D.Eng., IPM; Ir. Agus Prasetya, M.Eng.Sc.,

Universitas Gadjah Mada, 2025 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>

**PEMBUATAN FILM KITOSAN-MELANIN DARI CANGKANG
PUPA BLACK SOLDIER FLY SEBAGAI BAHAN *ANTIBACTERIAL*
*FOOD PACKAGING***

DISERTASI



**Zainal Mustakim
22/508445/STK/01042**

**PROGRAM STUDI DOKTOR TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS GADJAH MADA
YOGYAKARTA
2025**



Pembuatan Film Kitosan-Melanin dari Cangkang Pupa Black Soldier Fly sebagai Bahan Antibacterial Food Packaging

Zainal Mustakim, Prof. Ir. Chandra Wahyu Purnomo, S.T., M.E., M.Eng., D.Eng., IPM; Ir. Agus Prasetya, M.Eng.Sc.,
Universitas Gadjah Mada, 2025 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>

**PEMBUATAN FILM KITOSAN-MELANIN DARI CANGKANG
PUPA BLACK SOLDIER FLY SEBAGAI BAHAN *ANTIBACTERIAL*
*FOOD PACKAGING***

Disertasi untuk memperoleh gelar Doktor

**Zainal Mustakim
22/508445/STK/01042**

**Dipertahankan di hadapan Tim Penguji
pada Program Studi Doktor Teknik Kimia
Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada
Pada tanggal 25 November 2025**

HALAMAN PERSETUJUAN TIM PROMOTOR

Tim Promotor menyetujui naskah disertasi:

Nama : Zainal Mustakim
NIM : 22/508445/STK/01042
Judul (Bahasa Indonesia) : Pembuatan Film Kitosan-Melanin dari Cangkang Pupa Black Soldier Fly sebagai Bahan *Antibacterial Food Packaging*
Judul (Bahasa Inggris) : *Preparation of Chitosan-Melanin Films from Black Soldier Fly Pupal Shells as an Antibacterial Food Packaging Material*

yang telah diperbaiki sesuai saran dari Tim Penguji Ujian Tertutup.

Tim Promotor

Tanda tangan dan tanggal

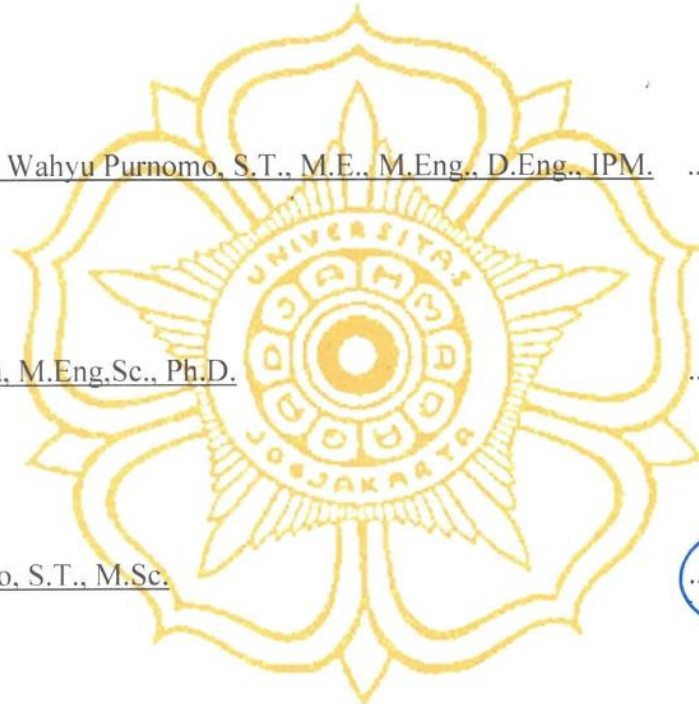
Prof. Ir. Chandra Wahyu Purnomo, S.T., M.E., M.Eng., D.Eng., IPM.
Promotor



Ir. Agus Prasetya, M.Eng.Sc., Ph.D.
Ko-promotor



Dr. Joko Wintoko, S.T., M.Sc.
Ko-promotor



HALAMAN PERSETUJUAN TIM PENGUJI

Tim Penguji menyetujui naskah disertasi:

Nama : Zainal Mustakim
NIM : 22/508445/STK/01042
Judul (Bahasa Indonesia) : Pembuatan Film Kitosan-Melanin dari Cangkang Pupa Black Soldier Fly sebagai Bahan *Antibacterial Food Packaging*
Judul (Bahasa Inggris) : *Preparation of Chitosan-Melanin Films from Black Soldier Fly Pupal Shells as an Antibacterial Food Packaging Material*

yang telah diperbaiki sesuai saran dari Tim Penguji Ujian Tertutup.

Tim Penguji

Ir. Ahmad Tawfiequrrahman Yuliansyah, S.T., M.T., D.Eng., IPM
Ketua Tim Penguji

Prof. Ir. Chandra Wahyu Purnomo, S.T., M.E., M.Eng., D.Eng., IPM
Anggota Tim Penguji

Ir. Agus Prasetya, M.Eng.Sc., Ph.D.
Anggota Tim Penguji

Dr. Joko Wintoko, S.T., M.Sc.
Anggota Tim Penguji

Prof. Sang KOMPIANG Wirawan, S.T., M.T., Ph.D.
Anggota Tim Penguji

Lisendra Marbelia, S.T., M.Sc., Ph.D.
Anggota Tim Penguji

Dr. Nur Alim Bahmid, S.TP., M.Si.
Anggota Tim Penguji

Prof. Dr. Ir. Sarto, M.Sc., IPU., ASEAN Eng.
Anggota Tim Penguji



.....
Panda tangan dan tanggal

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....