

**DEGRADASI RESIDU PESTISIDA CHERIZEB DAN EMACEL PADA
AIR CUCIAN CABAI MENGGUNAKAN KATALIS ZnO /ZEOLIT
SECARA FOTOLISIS**

SKRIPSI SARJANA KIMIA

UNIVERSITAS ANDALAS

Oleh:

BENNY DAMAS PUTRA

NIM : 2110413004

Dosen Pembimbing I : Prof. Dr. Zilfa, MS.

Dosen Pembimbing II : Prof. Dr. Safni, M.Eng.



PROGRAM SARJANA

DEPARTEMEN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG

2025

INTISARI

DEGRADASI RESIDU PESTISIDA CHERIZEB DAN EMACEL PADA AIR CUCIAN CABAI MENGUNAKAN KATALIS ZnO/ZEOLIT SECARA FOTOLISIS

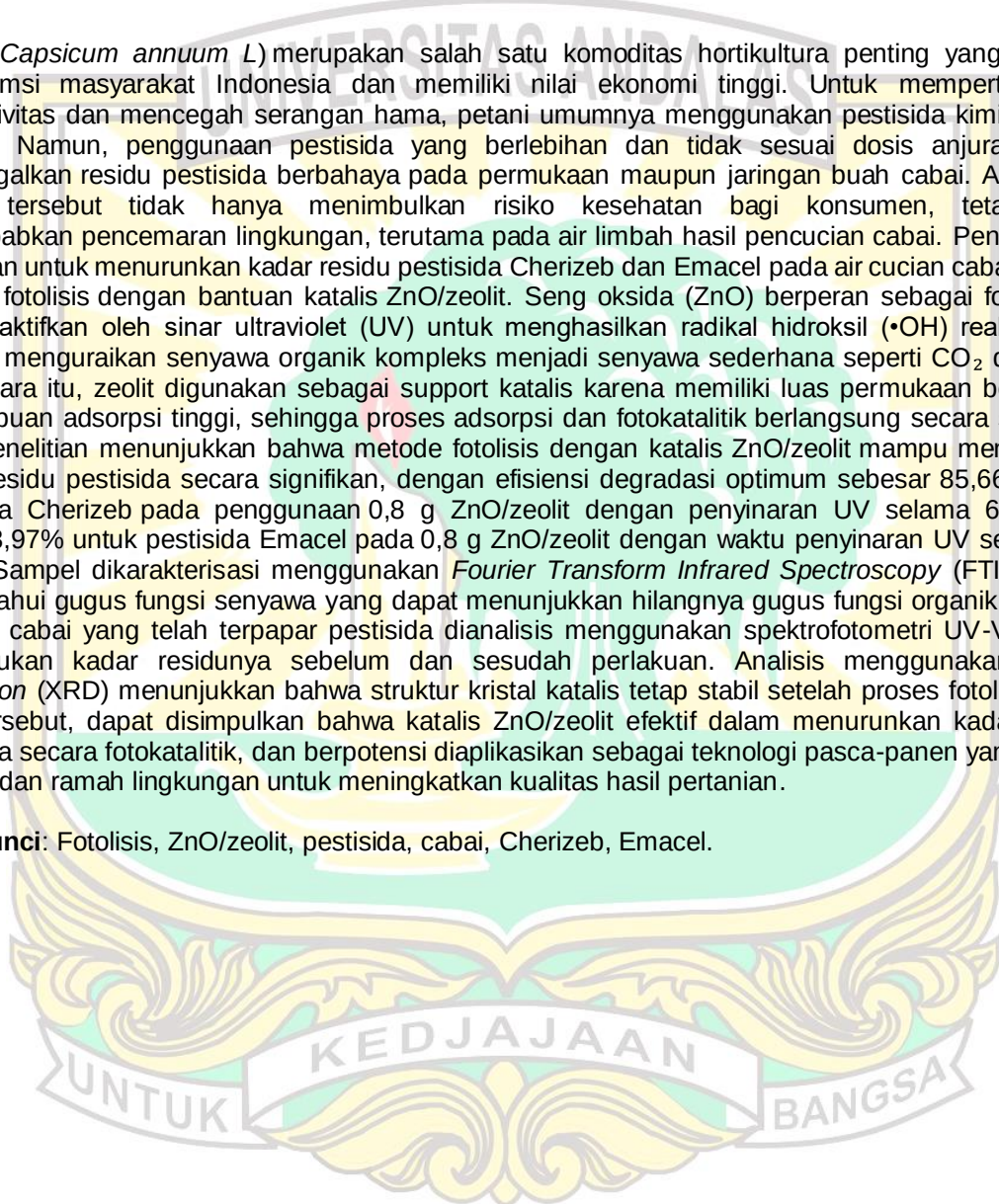
oleh:

Benny Damas Putra (NIM:2110413004)
Prof. Dr. Zilfa, M.S*, Prof. Dr. Safni, M.Eng*

***Pembimbing**

Cabai (*Capsicum annuum L*) merupakan salah satu komoditas hortikultura penting yang banyak dikonsumsi masyarakat Indonesia dan memiliki nilai ekonomi tinggi. Untuk mempertahankan produktivitas dan mencegah serangan hama, petani umumnya menggunakan pestisida kimia secara intensif. Namun, penggunaan pestisida yang berlebihan dan tidak sesuai dosis anjuran dapat meninggalkan residu pestisida berbahaya pada permukaan maupun jaringan buah cabai. Akumulasi residu tersebut tidak hanya menimbulkan risiko kesehatan bagi konsumen, tetapi juga menyebabkan pencemaran lingkungan, terutama pada air limbah hasil pencucian cabai. Penelitian ini bertujuan untuk menurunkan kadar residu pestisida Cherizeb dan Emacel pada air cucian cabai melalui metode fotolisis dengan bantuan katalis ZnO/zeolit. Seng oksida (ZnO) berperan sebagai fotokatalis yang diaktifkan oleh sinar ultraviolet (UV) untuk menghasilkan radikal hidroksil ($\cdot\text{OH}$) reaktif yang mampu menguraikan senyawa organik kompleks menjadi senyawa sederhana seperti CO_2 dan H_2O . Sementara itu, zeolit digunakan sebagai support katalis karena memiliki luas permukaan besar dan kemampuan adsorpsi tinggi, sehingga proses adsorpsi dan fotokatalitik berlangsung secara simultan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode fotolisis dengan katalis ZnO/zeolit mampu menurunkan kadar residu pestisida secara signifikan, dengan efisiensi degradasi optimum sebesar 85,66% untuk pestisida Cherizeb pada penggunaan 0,8 g ZnO/zeolit dengan penyinaran UV selama 60 menit, serta 83,97% untuk pestisida Emacel pada 0,8 g ZnO/zeolit dengan waktu penyinaran UV selama 75 menit. Sampel dikarakterisasi menggunakan *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FTIR) untuk mengetahui gugus fungsi senyawa yang dapat menunjukkan hilangnya gugus fungsi organik tertentu. Sampel cabai yang telah terpapar pestisida dianalisis menggunakan spektrofotometri UV-Vis untuk menentukan kadar residunya sebelum dan sesudah perlakuan. Analisis menggunakan *X-Ray Diffraction* (XRD) menunjukkan bahwa struktur kristal katalis tetap stabil setelah proses fotolisis. Dari data tersebut, dapat disimpulkan bahwa katalis ZnO/zeolit efektif dalam menurunkan kadar residu pestisida secara fotokatalitik, dan berpotensi diaplikasikan sebagai teknologi pasca-panen yang aman, efisien, dan ramah lingkungan untuk meningkatkan kualitas hasil pertanian.

Kata kunci: Fotolisis, ZnO/zeolit, pestisida, cabai, Cherizeb, Emacel.



ABSTRACT

DEGRADATION OF PESTICIDE RESIDUES CHERIZEB AND EMACEL IN CHILI WASHING WATER USING ZnO/ZEOLITE CATALYST THROUGH PHOTOLYSIS

by:

Benny Damas Putra (NIM:2110413004)
Prof. Dr. Zilfa, M.S*, Prof. Dr. Safni, M.Eng*

***Supervisors**

Chili (*Capsicum annuum L*)) is one of the most important horticultural commodities widely consumed in Indonesia and has high economic value. To maintain productivity and prevent pest attacks, farmers commonly apply chemical pesticides intensively. However, excessive and improper pesticide application can leave harmful residues on the surface and within the tissues of chili fruits. The accumulation of these residues not only poses health risks to consumers but also contributes to environmental pollution, particularly in wastewater generated from chili washing activities. This study aims to reduce pesticide residues of Cherizeb and Emacel in chili washing water using the photolysis method assisted by a ZnO/zeolite catalyst. Zinc oxide (ZnO) acts as a photocatalyst activated by ultraviolet (UV) light to produce reactive hydroxyl radicals ($\cdot\text{OH}$) capable of decomposing complex organic compounds into simpler compounds such as CO_2 and H_2O . Meanwhile, zeolite is used as a catalyst support due to its large surface area and high adsorption capacity, allowing adsorption and photocatalytic processes to occur simultaneously. The results showed that the photolysis method using the ZnO/zeolite catalyst significantly reduced pesticide residues, with optimum degradation efficiencies of 85.66% for Cherizeb using 0.8 g ZnO/zeolite under UV irradiation for 60 minutes, and 83.97% for Emacel using 0.8 g ZnO/zeolite under UV irradiation for 75 minutes. The samples were characterized using Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR) to identify functional groups, indicating the disappearance of specific organic functional groups. Pesticide residues on chili samples were analyzed using UV-Vis spectrophotometry to determine concentrations before and after treatment. X-Ray Diffraction (XRD) analysis confirmed that the crystalline structure of the catalyst remained stable after the photolysis process. Based on these findings, the ZnO/zeolite catalyst is proven to be effective in reducing pesticide residues through photocatalytic degradation and has the potential to be applied as a safe, efficient, and environmentally friendly post-harvest technology to improve the quality of agricultural products.

Keywords: Photolysis, ZnO/zeolite, Pesticide, chili peppers, Cherizeb, Emacel.

