

**PEMANFAATAN BIJI OKRA (*Albelmoschus esculentus*) DAN KAPUR
SIRIH YANG RAMAH LINGKUNGAN UNTUK MENGURANGI
POLUTAN MIKROPLASTIK PADA IKAN BILIH
(*Mystacoleucus padangensis*)**

TESIS



**PROGRAM STUDI MAGISTER KIMIA
DEPARTEMEN KIMIA FAKULTAS MIPA
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2025**

PEMANFAATAN BIJI OKRA (*Abelmoschus esculentus*) DAN KAPUR SIRIH YANG RAMAH LINGKUNGAN UNTUK MENGURANGI POLUTAN MIKROPLASTIK PADA IKAN BILIH (*Mystacoleucus padangensis*)

Oleh : Zaki Aiwa Putra (2420411001)

(Dibawah bimbingan : Prof. Dr. Deswati, MS dan Prof. Rahmiana Zein, Ph.D)

Abstrak

Mikroplastik (MPs) merupakan polutan mikroskopis yang persisten dan sulit dihilangkan dari ekosistem perairan, termasuk Danau Singkarak yang merupakan suatu badan air tawar yang menjadi habitat endemik ikan bilih (*Mystacoleucus padangensis*). Penelitian ini mempelajari efektivitas koagulan alami berupa biji okra (*Abelmoschus esculentus*) dan kapur sirih (Ca(OH)_2) dalam mengurangi mikroplastik melalui mekanisme koagulasi, serta menilai risiko lingkungan berdasarkan *Pollution Load Index* (PLI), *Pollution Hazard Index* (PHI), dan *Potential Ecological Risk Index* (PERI). Percobaan koagulasi dilakukan dengan variasi konsentrasi koagulan (0%, 1%, 3%, dan 5%), waktu kontak (0, 15, 30, 45, dan 60 menit), serta kecepatan pengadukan (0, 150, 300, dan 450 rpm), dengan dan tanpa penambahan larutan garam untuk memfasilitasi pemisahan berdasarkan densitas. Kondisi optimal diperoleh pada konsentrasi 3% biji okra dan 5% kapur sirih, dengan waktu kontak 60 menit dan kecepatan pengadukan 300 rpm. Penambahan larutan garam meningkatkan efisiensi pengurangan mikroplastik, dengan efisiensi tertinggi sebesar 70,73% pada perlakuan kapur sirih. Pengukuran zeta potensial menunjukkan nilai awal $-24,36$ mV, yang meningkat menjadi $-19,00$ mV (okra) dan $-7,62$ mV (kapur sirih), mengindikasikan keberhasilan proses koagulasi melalui mekanisme *adsorption bridging* (okra) serta *charge neutralization* dan *sweep flocculation* oleh ion Ca^{2+} (kapur sirih). Analisis ATR-FTIR mengidentifikasi keberadaan polimer *polyethylene*, *polypropylene*, dan *polyethylene terephthalate*, sementara SEM memperlihatkan aglomerasi antara mikroplastik dan partikel koagulan. Temuan ini menunjukkan bahwa koagulan alami berpotensi sebagai koagulan yang ramah lingkungan, hemat biaya, dan aplikatif pada perairan tawar. Penilaian risiko lingkungan menunjukkan tingkat risiko rendah hingga sedang, dengan nilai PLI sebesar 5,9, PHI sebesar 2,54, dan PERI sebesar 0,0634.

Kata kunci: Biji okra, Kapur sirih, Koagulasi alami, Mikroplastik, *Mystacoleucus padangensis*.

**THE USE OF OKRA SEEDS (*Abelmoschus esculentus*) AND SLAKED
LIME TO REDUCE MICROPLASTIC CONTAMINATION
IN BILIH FISH (*Mystacoleucus padangensis*)**

By : Zaki Aiwa Putra (2420411001)

(Supervised by : Prof. Dr. Deswati, M.S dan Prof. Rahmiana Zein, Ph.D)

Abstract

Microplastics (MPs) are microscopic pollutants that are persistent and difficult to remove from aquatic ecosystems, including Lake Singkarak, a freshwater body that is the endemic habitat of the bilih fish (*Mystacoleucus padangensis*). This study investigates the effectiveness of natural coagulants, namely okra seeds (*Abelmoschus esculentus*) and slaked lime ($\text{Ca}(\text{OH})_2$), in reducing microplastics through coagulation mechanisms, as well as assessing environmental risks based on the Pollution Load Index (PLI), Pollution Hazard Index (PHI), and Potential Ecological Risk Index (PERI). Coagulation experiments were conducted with varying coagulant concentrations (0%, 1%, 3%, and 5%), contact times (0, 15, 30, 45, and 60 minutes), and stirring speeds (0, 150, 300, and 450 rpm), with and without the addition of salt solution to facilitate separation based on density. Optimal conditions were obtained at a concentration of 3% okra seeds and 5% slaked lime, with a contact time of 60 minutes and a stirring speed of 300 rpm. The addition of salt solution increased the efficiency of microplastic removal, with the highest efficiency of 70.73% in the slaked lime treatment. Zeta potential measurements showed an initial value of -24.36 mV, which increased to -19.00 mV (okra) and -7.62 mV (slaked lime), indicating the success of the coagulation process through adsorption bridging (okra) and charge neutralization and sweep flocculation by Ca^{2+} ions (slaked lime). ATR-FTIR analysis identified the presence of polyethylene, polypropylene, and polyethylene terephthalate polymers, while SEM revealed agglomeration between microplastics and coagulant particles. These findings suggest that natural coagulants have potential as environmentally friendly, cost-effective, and applicable coagulants in freshwater systems. Environmental risk assessment indicates a low to moderate risk level, with a PLI value of 5.9, PHI of 2.54, and PERI of 0.0634.

Keywords: Okra seeds, Slaked lime, Natural coagulation, Microplastics, *Mystacoleucus padangensis*