

**SKRIPSI**

**PENGARUH WAKTU DAN pH FERMENTASI TERHADAP AKTIVITAS  
ANTIBAKTERI EKSTRAK HASIL FERMENTASI FUNGI *Aspergillus  
ochraceopetaliformis* YANG DIISOLASI DARI CORAL *Seriatopora hystrix***



**Oleh:**  
**VIVIAN KHARISMA CAHYANI**  
**2020E1C059**

Untuk Memenuhi Persyaratan Dan Memperoleh Gelar Sarjana Farmasi pada  
Program Studi S1 Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan  
Universitas Muhammadiyah Mataram

**PROGRAM STUDI S1 FARMASI FAKULTAS ILMU KESEHATAN**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM**

**TAHUN 2024**

**PENGARUH WAKTU DAN pH FERMENTASI TERHADAP AKTIVITAS  
ANTIBAKTERI EKSTRAK HASIL FERMENTASI FUNGI *Aspergillus  
ochraceopetaliformis* YANG DIISOLASI DARI *CORAL Seriatopora hystrix***

Vivian Kharisma Cahyani, 2024

Pembimbing : (I) Safwan., (II) Yuli Fitriana., (III) Abdul Rahman Wahid.

**ABSTRAK**

Resistensi antimikroba adalah krisis kesehatan masyarakat global yang mengancam pada abad ke-21 berhasil mengobati infeksi bakteri. Produk bioaktif alami dari fungi endofit telah meningkat pesat selama beberapa tahun terakhir. Fungi yang diisolasi dari *Coral Seriatopora hystrix* diidentifikasi menghasilkan *Aspergillus ochraceopetaliformis*. Fungi tersebut memiliki potensi sebagai antibakteri karena mengandung butirolakton, poliketida, xanton, sterol, antrakuinon, terpenoid, peptida dan alkaloid. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui adanya pengaruh waktu dan pH fermentasi serta untuk menentukan nilai *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) pada bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dalam memproduksi ekstrak yang memiliki aktivitas antibakteri terbaik. Penelitian ini merupakan jenis penelitian *experimental laboratory* menggunakan analisis kuantitatif deskriptif dengan melakukan fermentasi fungi variasi waktu selama 4 minggu dan fermentasi pH asam (6,0), pH basa (8,4) dan pH netral (7,4) menggunakan metode *broth microdilution*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa yang memiliki aktivitas antibakteri pada bakteri *S. aureus* yang memiliki aktivitas antibakteri pada konsentrasi 0,5 mg/ml sedangkan pada bakteri *E. coli* pada konsentrasi 0,5 mg/mL, kloramfenikol sebagai kontrol positif, *Mueller Hinton Broth* (MHB) sebagai kontrol media. Nilai MIC diamati secara visual media bening pada konsentrasi terkecilnya dalam *microplate* 96-well yang menunjukkan ada tidaknya pertumbuhan bakteri pada well.

Kata Kunci: antibakteri, *Aspergillus ochraceopetaliformis*, fermentasi fungi, *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC)

**MUHAMMADIYAH UNIVERSITY MATARAM**  
**FACULTY OF HEALTH SCIENCES BACHELOR OF PHARMACY STUDY**  
**PROGRAM**  
**YEAR 2024**

**INFLUENCE OF TIME AND pH OF FERMENTATION ON ANTIBACTERIAL  
ACTIVITY OF EXTRACT OF FERMENTATION RESULTS OF THE FUNGI  
*Aspergillus ochraceopetaliformis* ISOLATED FROM CORAL *Seriatopora hystrix***

**Vivian Kharisma Cahyani, 2024**

**Mentor: (I) Safwan, (II) Yuli Fitriana, (III) Abdul Rahman Wahid.**

**ABSTRACT**

Antibiotic resistance constitutes a worldwide public health emergency that jeopardizes the effective management of bacterial infections in the 21st century. The production of natural bioactive compounds from endophytic fungi has surged significantly in recent years. The fungus extracted from Coral *Seriatopora hystrix* was recognized as producing *Aspergillus ochraceopetaliformis*. The fungus exhibits antibacterial potential due to its composition of butirolactone, polyketide, xanthone, sterol, anthraquinone, terpenoid, peptide, and alkaloid, which can impede bacterial proliferation. This work aimed to assess the impact of fermentation duration and pH, together with the minimum inhibitory concentration (MIC), on the antibacterial efficacy against *S. aureus* and *E. coli* in order to produce extracts with optimal antibacterial properties. This research is a type of experimental laboratory research using descriptive quantitative analysis method by conducting fungi fermentation with time variations of 1 week, 2 weeks, 3 weeks, and 4 weeks and fermentation of acidic pH (6.0), alkaline pH (8.4) and neutral pH (7.4) using broth microdilution method with 7 concentration series namely 1; 0.5; 0.25; 0.125; 0.0625; 0.03125; 0.1562; and 0.0078125 mg/mL. The results showed that antibacterial activity against *S. aureus* bacteria was influenced by alkaline pH (8.4) with a MIC value of 0.5 mg/ml. The *E. coli* bacteria were influenced by the time of 2 and 3 weeks with a MIC value of 1 mg/ml, and at 6 other concentration series, no antibacterial activity was observed. This study concludes that fermentation time and pH have an effect on antibacterial activity, with an MIC value of 0.5 mg/ml on *S.aureus* bacteria and 1 mg/ml on *E.coli* bacteria.

**Keywords:** antibacterial, *Aspergillus ochraceopetaliformis*, fungi fermentation, Minimum Inhibitory Concentration (MIC)

MENGESAHKAN  
SALINAN FOTO COPY SESUAI ASLINYA  
MATARAM \_\_\_\_\_



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Resistensi antibiotik merupakan krisis kesehatan masyarakat global yang mengancam keberhasilan pengobatan infeksi bakteri di abad ke-21. Penyakit menular di Indonesia termasuk dalam 10 besar untuk berbagai strategi penggunaan antibiotik yang tidak tepat (WHO, 2020). Munculnya resistensi mikroba terhadap hampir semua antibiotik telah meningkatkan kebutuhan akan agen antimikroba baru. Zat bioaktif alami dari jamur endofit meningkat pesat dalam beberapa tahun terakhir (Zhang, 2023). Peran penting spesies jamur dalam produksi antibiotik menjadi jelas setelah ditemukannya *Penicillin G*. 1928 (Wethalawe, 2021).

Indonesia merupakan salah satu negara maritim di kawasan Asia Tenggara dan sering disebut sebagai negara bahari karena memiliki wilayah laut yang lebih luas dibandingkan daratan (Tumbelaka *et al.*, 2023). Wilayah lautan yang luas merupakan rumah bagi berbagai macam biota laut, termasuk karang. Karang merupakan salah satu jenis ekosistem laut dan masih terpelihara dengan baik hingga saat ini (Yusvantika, 2023).

Karang merupakan sumber yang kaya akan senyawa bioaktif seperti terpenoid, steroid, dan glikosida. Karang yang dapat menghasilkan jamur adalah *Seriatopora hystrix*. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa *S. hystrix* mengandung endofit, termasuk jamur *Aspergillus ochraceopetaliformis* (Hu *et al.*, 2022).



Jamur *A. ochraceopetaliformis* adalah salah satu spesies yang paling tersebar luas dengan kemampuan farmasi, bioteknologi, dan produksi enzim. Jamur ini menghasilkan berbagai metabolit seperti butirolakton, poliketida, xanton, sterol, antrakuinon, terpenoid, peptida, dan alkaloid (Hareeri *et al.*, 2022). Jamur tersebut juga dapat menghasilkan senyawa yang berperan sebagai sitotoksik, antibakteri, antijamur, antioksidan, penghambat enzim, antikanker, dan pemulung radikal bebas (Hu *et al.*, 2020).

Beberapa penelitian sebelumnya melaporkan bahwa metabolit sekunder yang dihasilkan jamur dipengaruhi oleh banyak faktor selama proses fermentasi. Menurut penelitian Rachma (2022), faktor-faktor yang mempengaruhi proses fermentasi antara lain waktu fermentasi, pH, jenis media, dan suhu fermentasi. Namun lamanya waktu fermentasi dan penyesuaian pH merupakan parameter penting yang perlu dioptimalkan dan dikendalikan untuk mempengaruhi laju pertumbuhan mikroorganisme (Mulyani *et al.*, 2023).

Dari latar belakang di atas, peneliti tertarik untuk mengetahui pengaruh waktu fermentasi dan pH terhadap aktivitas antibakteri ekstrak hasil fermentasi jamur *A. ochraceopetaliformis* yang diisolasi dari *S. hystrix*. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh waktu fermentasi dan pH dalam menghasilkan ekstrak dengan khasiat antibakteri terbaik dan nilai *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) terhadap *S. aureus* dan *E. coli*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah

1. Apakah terdapat pengaruh waktu dan pH fermentasi terhadap aktivitas antibakteri pada bakteri *S. aureus* dan *E.coli* ekstrak hasil fermentasi yang diproduksi oleh fungi *A. ochraceopetaliformis* yang diisolasi dari *Coral S. hystrix*?
2. Berapakah nilai MIC pada waktu dan pH fermentasi terhadap aktivitas antibakteri pada bakteri *S. aureus* dan *E.coli* ekstrak hasil fermentasi yang diproduksi oleh fungi *A. ochraceopetaliformis* yang diisolasi dari *Coral S. hystrix*?

## 1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah, adapun tujuan dalam penelitian ini adalah

1. Untuk mengetahui pengaruh waktu dan pH fermentasi terhadap aktivitas antibakteri pada bakteri *S. aureus* dan *E.coli* ekstrak hasil fermentasi fungi *A. ochraceopetaliformis* yang diisolasi dari *Coral S. hystrix*
2. Untuk mengetahui nilai MIC pada waktu dan pH fermentasi terhadap aktivitas antibakteri pada bakteri *S. aureus* dan *E.coli* ekstrak hasil fermentasi fungi *A. ochraceopetaliformis* yang diisolasi dari *Coral S. hystrix*

#### 1.4 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi ilmiah untuk para pembaca, sehingga diharapkan dapat menjadi acuan dan menambah pengetahuan terkait eksplorasi senyawa obat di bidang kefarmasian seputar aktivitas antibakteri dari fungi *A. ochraceopetaliformis* yang diisolasi dari *Coral S. hystrix*.

#### 1.5 Landasan Teori

**1.5.1** Penelitian Uras *et al.*, (2023) dengan judul penelitian “*Organic-Inorganic Nanocomposite of Aspergillus terreus Extract and Its Compounds with Antimicrobial Properties*”. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah amplifikasi DNA dan analisis data sekuensing ITS (*Internal Transcribed Spacer*). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa *Aspergillus terreus* memiliki efek antibakteri yang luar biasa dan metabolit sekunder struktur anorganiknya yang terisolasi dapat digunakan dalam biokatalis industri, biosensor, dan kimia lingkungan.

**1.5.2** Penelitian Juwitaningsih, *et al.*, (2021) dengan judul penelitian “*Phytochemical analysis and Antibacterial Activity of Acetone Extract of Secang (Caesalpinia sappan L)*”. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental laboratorium menggunakan metode mikrodilusi untuk penentuan *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) dan *Minimum Bactericidal Concentration* (MBC). Hasil aktivitas terbaik

ditunjukkan oleh ekstrak aseton *C. sappan* terhadap *S. aureus* ATCC 25923 dengan MIC 312  $\mu\text{g}/\text{mL}$ .

**1.5.3** Penelitian Hu *et al.*, (2020) dengan judul penelitian “*Secondary Metabolites And Bioactivities of Aspergillus ochraceopetaliformis Isolated from Anthurium brownie*”. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode spektroskopi dengan analisis spektroskopi ECD konstanta, NOESY, eksperimental dan terhitung digunakan secara luas untuk menetapkan konfigurasi absolut. Hasil lima poliketida baru, *Asperochrapyran* dan poliketida yang diketahui diperoleh dari strain fungi *A. ochraceopetaliformis*.





## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian ini maka dapat disimpulkan bahwa

1. Terdapat pengaruh waktu dan pH terhadap aktivitas antibakteri dari ekstrak hasil fermentasi fungi *A. ochraceopetaliformis* yang diisolasi dari Coral *S. hystrix* pada bakteri *S. aureus* dipengaruhi oleh pH basa (8,44) sedangkan pada bakteri *E. coli* dipengaruhi oleh waktu 2 dan 3 minggu.
2. Nilai MIC yang memiliki aktivitas antibakteri pada bakteri *S.aureus* dilihat dari pH basa (8,44) dengan konsentrasi 0,5 mg/ml sedangkan pada bakteri *E.coli* dilihat dari waktu 2 dan 3 minggu dengan konsentrasi 1 mg/ml.

#### **5.2 Saran**

Dilakukan uji aktivitas antibakteri pada bakteri gram positif maupun gram negatif pada bakteri lainnya selain bakteri yang diujikan dalam penelitian ini serta menggunakan konsentrasi yang lebih besar dari penelitian ini.