

# BIOSINTESIS NANOHERBAL EKSTRAK DAUN BAMBU KUNING (*BAMBUSA VULGARIS*) DENGAN TEKNOLOGI RAMAH LINGKUNGAN UNTUK PENGOBATAN INFEKSI SALURAN KEMIH

Amelia Arum Prasetya<sup>1</sup>, Prima Aulia Putra<sup>2</sup>, Amalia Humairah<sup>3</sup>, Yandi Syukri<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Univeristas Islam Indonesia  
Yogyakarta

## ABSTRAK

Bambu kuning merupakan tanaman yang masih sedikit digunakan, sedangkan didalam bambu kuning terdapat kandungan kimia yang berupa flavonoid. Flavonoid dapat digunakan sebagai antibakteri yang dapat membunuh bakteri *Pseudomonas aeruginosa* yang merupakan sebuah bakteri penyebab infeksi yang salah satunya adalah infeksi saluran kemih. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik nanopartikel emas ekstrak daun bambu kuning dan aktivitas dalam menghambat bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. Pengujian aktivitas antibakteri ini menggunakan metode Kirby Baurer. Formula terbaik untuk uji daya hambat pertumbuhan bakteri dari nanopartikel emas ekstrak daun bambu kuning adalah dengan perbandingan ekstrak :  $\text{HauCl}_4$  (1300  $\mu\text{l}$  : 1000  $\mu\text{l}$ ), dengan parameter pengukuran aktivitas nanopartikel emas ekstrak daun bambu kuning terhadap pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dengan luas zona hambat sebesar 0,907 cm. Pada pengujian ini menunjukkan bahwa ekstrak daun bambu kuning dapat menghambat aktivitas bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

**Kata kunci:** Nanopartikel emas, ekstrak daun bambu kuning, bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

## ABSTRACT

*Yellow bamboo is a plant that is still little used, while in yellow bamboo there are chemicals that contain flavonoids. Flavonoids function antibacterial which can kill Pseudomonas aeruginosa which is an infectious bacteria, one of which is a urinary tract infection. The purpose to study the characteristics of gold nanoparticles extract of yellow bamboo leaves and activates in inhibiting the bacterium Pseudomonas aeruginosa. This antibacterial activity testing uses the Kirby Baurer method. The best formula for testing the bacterial growth inhibition of gold nanoparticles of yellow bamboo leaf extract with a comparison of extracts:  $\text{HauCl}_4$  (1300  $\mu\text{l}$ : 1000  $\mu\text{l}$ ), with research parameters of gold nanoparticles, yellow bamboo leaf extract to increase Pseudomonas aeruginosa bacteria with an area of 0.907 cm inhibition zone . In this test, yellow bamboo leaf extract can inhibit the activity of the bacterium Pseudomonas aeruginosa.*

**Keywords:** Gold nanoparticles, yellow bamboo leaf extract, *Pseudomonas aeruginosa* bacteria

## 1. PENDAHULUAN

Salah satu jenis spesies tanaman di Indoneisa yang dapat digunakan sebagai tanaman obat adalah bambu

(*Bambusa Vulgaris Schrad*). Bambu merupakan salah satu tumbuhan yang mudah didapati karena berdasarkan potensinya dan berdasarkan

pengamatan pemanfaatan bambu kuning bidang kesehatan terkhususnya pada obat tradisional masih sedikit digunakan sedang didalam bambu kuning terdapat kandungan kimia yang berupa flavonoid (Adfa, 2005). Flavonoid adalah senyawa golongan pelinofen yang mengandung 15 atom karbon dalam inti dasarnya, yang tersusun dalam konfigurasi c6-c3-c6, yaitu dua cincin aromatik yang menghubungkan oleh satuan tiga karbon yang dapat atau tidak dapat membentuk cincin ketiga (Khoerunnisa et al., 2016). Senyawa bioaktif yang terkandung didalam flavonoid dapat digunakan sebagai antibakteri seperti katekin, rutin, kuersetin, kaempferol dan gluteolin dan tanin (Wardaniati dan Herli, 2018).

Bakteri yang berpotensi menyerang tubuh tersebut adalah bakteri *Pseudomonas aeruginosa* yang merupakan sebuah bakteri penyebab infeksi saluran pernapasan, infeksi jaringan lunak, infeksi saluran kemih, dan bermacam-macam infeksi yang menyebabkan kematian (Wulansari and Harmayanti, 2013).

Penyakit infeksi saluran kemih merupakan sebuah infeksi yang sering terjadi di Indonesia dan perlu mendapatkan perhatian serius karena infeksi ini dapat menyerang semua usia (Muhammad et al., 2018). Menangani kasus ISK ini umumnya menggunakan pengobatan antibiotik seperti fluroquinolon dan nitrofurantoin (Sikome and Tallei, 2018). ISK disebabkan oleh kuman yang berasal dari flora normal usus yang hidup di introitus vagina, prepusium penis, kulit perineum dan sekitar anus (Afrilia, 2017).

Di era perkembangan zaman, teknologi semakin berkembang dengan pesat salah satunya pengolahan ekstraksi bambu kuning dengan menggunakan Nanoteknologi. Nanoteknologi dapat juga dikembangkan dalam bidang kesehatan dalam melihat perkembangan sel makhluk hidup. Obat yang dibuat dengan nanopartikel memiliki kelebihan untuk menembus ruang-ruang antar sel yang lebih baik dibandingkan obat-obat yang konvensional (Abdassah, 2017). Saat ini banyak penelitian nano partikel berfokus menggunakan emas. Nanopartikel emas berfungsi sebagai biomedikal, sistem

penghantaran obat, biosensor, katalik, antioksidan, antikanker, antibakteri, antifungi, antibiofilm (Gopinath et al., 2014).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik nanopartikel emas ekstrak daun bambu kuning dan aktivitas dalam menghambat bakteri *Pseudomonas aeruginosa* yang dapat mengakibatkan penyakit infeksi saluran kemih. Penelitian ini diharapkan dapat membantu dalam menerapkan pengetahuan dan mengembangkan penelitian mengenai studi nanopartikel emas dan dapat diproduksi secara massal karena sudah terbukti dapat dijadikan sebagai sistem penghantar obat.

## **2. METODE**

### **2.1 Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah aluminium foil, batang pengaduk, bluetip, *fourier transform infrared* (FTIR), heater, kertas saring, mikropipet (*Thermoscientific Finnpiptette*), oven, *particle size analyzer* (Horiba Scientific), *nanoparticle analyzer* SZ-100, pipet tetes, *scanning electron microscope energy dispersive* (PRO X), seperangkat alat gelas, spektrofotometer UV-vis (Hitachi), timbangan analitik (Metler Toledo), *transmission electron microscopy* (JEOL JEM-1010), yellowtip. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah *aqua pro injection*, Chloroic acid, dan daun bambu kuning (*Bambusa vitata*).

### **2.2 Pengumpulan dan Pengeringan Daun Bambu Kuning**

Tumbuhan yang digunakan yaitu daun bambu kuning. Daun bambu kuning yang telah dicuci dan dibersihkan kemudian di rajang menjadi potongan yang kecil-kecil. Daun bambu kuning yang telah dirajang dikeringkan pada suhu 55°C selama 24 jam.

### **2.3 Pembuatan Ekstrak Daun Bambu Kuning**

Dilakukan penimbangan 2 gram daun bambu kuning yang sudah di keringkan dan dibungkus dengan kertas saring. Daun bambu kuning kering yang sudah terbungkus dengan kertas saring kemudian di ekstrak menggunakan 200 mL *aqua pro injection* hangat selama 15 menit.

## 2.4 Pembuatan Nanopartikel Emas dengan Proses Sintesis High Energy menggunakan Ekstrak Daun Bambu Kuning dengan Variasi Kadar 1mM Chloroauric Acid dengan Ekstrak 10%

Dibuat campuran aquageria yang terdiri dari HCl pekat 30 ml dan HNO<sub>3</sub> pekat 10 ml. Emas murni dimasukan dalam aquageria kemudian dipanaskan sampai logam melarut. Setelah semua terlarut, ditunggu sampai dingin, kemudian ditambahkan dengan aquadest sampai mencapai volume total 100 ml.

## 2.5 Karakterisasi Nanopartikel Emas

### 2.5.1 Observasi Visual Perubahan Warna

Pengamatan perubahan warna secara visual di lakukan pada jam ke 0, 15 menit, 30 menit, jam ke 1, jam ke 3, jam ke 6 dan jam ke 24.

### 2.5.2 Observasi Panjang Gelombang Serapan UV-Vis

Pengamatan panjang gelombang serapan nanopartikel emas diukur pada interval waktu yang berbeda yaitu pada jam ke 0 dan jam ke 24 dalam rentang panjang gelombang serapan antara 400 nm sampai 600 nm dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis

### 2.5.3 Pembacaan Ukuran Partikel menggunakan Particle Size Analyzer (PSA)

Pembacaan ukuran partikel dilakukan dengan menggunakan *particle size analyzer* (Horiba Scientific), *nanoparticle Analyzer* SZ-100. Perhitungan ukuran partikel dilakukan untuk mengetahui perbedaan ukuran partikel berdasarkan variasi jumlah asam kloroaurat yang ditambahkan.

### 2.5.4 Observasi Gugus Fungsi Nanopartikel Emas menggunakan Fourier Transform Infrared (FTIR)

Sampel diukur pada range spektral 200-2000 cm<sup>-1</sup> dengan menggunakan *fourier transform infrared* (FTIR). Sampel yang diukur adalah sampel asam kloroaurat 1mM, sampel ekstrak tunggal, sampel ekstrak dan asam kloroaurat 1mM yang sudah terjadi perubahan warna.

### 2.5.5 Observasi Morfologi Nanopartikel Emas menggunakan Scanning

### Electron Microscope Energy Dispersive (SEM-EDS)

Analisis dengan menggunakan *scanning electron microscope energy dispersive* (SEM-EDS) dilakukan dengan meneteskan sampel dengan jumlah yang kecil ke dalam carbon berlapis tembaga, kemudian lapisan tipis sampel dibiarkan sampai mengering.

### 2.5.6 Observasi Morfologi Nanopartikel Emas menggunakan Transmission Electron Microscopy (TEM)

Sampel diteteskan sebanyak 10 µl kedalam grid, kemudian dидiamkan selama 1 menit. Volume residu pada *grid* diserap menggunakan kertas saring. *Uranyl acetate* sebanyak 10 µl diteteskan kedalam grid. Volume residu pada grid diserap kembali menggunakan kertas saring. *Grid* dikeringkan selama 30 menit dan selanjutnya diobservasi menggunakan *transmission electron microscopy* (TEM).

### 2.6 Uji aktivitas antibakteri dengan metode Kirby Bauer

Kapas lidi steril dimasukkan ke dalam tabung yang berisi suspensi bakteri, kemudian kapas lidi steril tersebut digoreskan merata pada media *Mueller Hinton Agar* (MHA) dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Kertas cakram (disk) diletakkan diatas media MHA yang telah mengandung bakteri uji, lalu diteteskan 5 µl nanopartikel emas ekstrak daun bambu kuning dengan konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100% b/v, inkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam (Depkes RI, 1991). Diameter Daerah Hambat (DDH) diamati dan dihitung menggunakan penggaris atau jangka sorong (Nuria and Faizaturun, 2014).

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Hasil Pembuatan Nanopartikel Emas Ekstrak Daun bambu kuning dengan Proses Sintesis High Energy

Dari hasil pembuatan larutan asam kloroaurat (HAuCl<sub>4</sub>) dilakukan pengujian kandungan emas menggunakan spektroskopi serapan atom dengan parameter emas (Au) didapatkan jumlah emas (Au) pada larutan asam kloroaurat didapatkan jumlah Au sebesar 0,5 mM. Dilakukan pembuatan nanopartikel emas sebanyak 10 formulasi dengan

mencampurkan larutan HAuCl<sub>4</sub> dengan ekstrak daun bambu kuning yang dimasukkan kedalam microtube, kemudian diultrasonic selama 2 menit.

### 3.2 Observasi Visual Nanopartikel

Pembentukan nanopartikel emas ditandai dengan perubahan warna pada sampel yang semula berwarna kuning bening menjadi warna merah muda hingga ungu pada rentang waktu tertentu.



**Gambar 1.** Visual Warna pada jam ke 0 ekstrak daun bambu kuning dari formula 1 sampai formula 7.

Pada jam ke 0 sampai jam ke 3, pada ekstrak daun bambu kuning dari formula 1 (900  $\mu$ l ekstrak) sampai formula 7 ekstrak bambu kuning (1500  $\mu$ l ekstrak) mengalami perubahan warna menjadi merah muda keunguan secara langsung setelah dilakukan ultrasonic. Hasil yang didapat menunjukkan bahwa volume penambahan ekstrak daun bambu kuning berpengaruh terhadap waktu perubahan warna nanopartikel emas, semakin kecil penambahan volume ekstraknya maka waktu yang dibutuhkan semakin kecil.

### 3.3 Hasil Pengukuran Panjang Gelombang menggunakan Spektrofotometer Uv-Vis

Hasil yang didapat dari Spektrofotometer UV-Vis menunjukkan bahwa beberapa formula masih berada dalam nilai panjang gelombang nanopartikel emas dengan nilai panjang gelombang 500-550 nm. Berdasarkan data perubahan panjang gelombang dapat disimpulkan bahwa pembentukan nanopartikel emas terbentuk dalam 24 jam berkisar pada panjang gelombang 540-547 nm. Akan tetapi pada formula 7 itu mendapatkan hasil diluar kisaran yaitu 551 nm. Hasil ini juga dapat mendukung data sebelumnya yaitu pada uji perubahan warna yang semula berwarna kuning bening menjadi merah muda hingga ungu.

### 3.4 Hasil Ukuran Nanopartikel Emas dengan Particle Size Analyzer (PSA)

Pada konsentrasi ekstrak daun bambu kuning formula 5 nanopartikel dengan jumlah emas 1000  $\mu$ l dan ekstrak 1300  $\mu$ l menghasilkan ukuran partikel terkecil dengan nilai ukuran partikel  $95,70 \pm 1.00$  dan indeks polidispersitas  $0.481 \pm 0.02$ . Hasil yang didapat telah masuk kedalam nilai ukuran partikel yang baik untuk nanopartikel emas yaitu 1-200 nm, sedangkan untuk nilai indeks polidispersitas mendapatkan hasil  $< 0,7$  yaitu  $0.481 \pm 0.02$ .

### 3.5 Hasil Karakterisasi Gugus Fungsi Nanopartikel Emas dengan FTIR

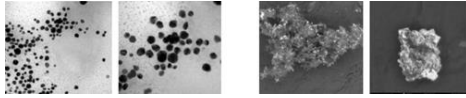
Pada spektrum IR hasil reduksi dari ekstrak daun bambu kuning dengan HAuCl<sub>4</sub> memperlihatkan adanya pergeseran panjang gelombang spektrum dari ekstrak daun bambu kuning sebelum dan sesudah mereduksi Lampiran Pergeseran bilangan gelombang terjadi dari  $3452,18 \text{ cm}^{-1}$  menjadi  $3450,00 \text{ cm}^{-1}$  menunjukkan bahwa terjadi interaksi antara gugus OH dengan nanopartikel emas, Pada panjang gelombang  $2073 \text{ cm}^{-1}$  menunjukkan gugus fenol, dan pada panjang gelombang  $1634,55 \text{ cm}^{-1}$  adanya ikatan C=C alkena dan cincin aromatis, serta  $572,60 \text{ cm}^{-1}$  menunjukkan adanya gugus fosfat.

### 3.6 Hasil Morfologi Nanopartikel Emas menggunakan SEM dan TEM

Sampel yang digunakan untuk pengujian morfologi partikel nano dengan TEM dan SEM adalah sampel F5 dengan perbandingan ekstrak daun bambu kuning dan HAuCl<sub>4</sub> (1300  $\mu$ l : 1000  $\mu$ l). Sampel F5 dipilih karena memiliki ukuran partikel terkecil dan nilai indeks polidispersitas yang baik dibandingkan dengan formula lainnya. Hasil pengamatan TEM pada formula 5 menunjukkan rentang ukuran partikel yang terbentuk yaitu berada pada kisaran 41 nm – 71 nm dengan berbagai macam bentuk yaitu segitiga, segi enam dan lingkaran tidak sempurna Gambar 2.

Hasil pengamatan SEM **Gambar.3**, menunjukkan morfologi nanopartikel dengan gambaran struktur sferis yang

tidak beraturan dikarenakan nanopartikel emas yang tidak stabil sehingga nanopartikel emas menjadi menggumpal dapat dimungkinkan karena penyimpanan yang terlalu lama.



**Gambar 2.** Hasil analisis TEM

**Gambar 3.** Hasil analisis SEM

### 3.7 Uji Daya Hambat Nanopartikel Emas

Uji daya hambat pertumbuhan bakteri dari nanopartikel emas ekstrak daun bambu kuning pada formula terbaik, yaitu formula 5 dengan perbandingan ekstrak : H<sub>2</sub>AuCl<sub>4</sub> ( 1300 µl : 1000 µl ) terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. Parameter pengukuran aktivitas nanopartikel emas ekstrak daun bambu kuning terhadap pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* ditunjukkan dengan luasnya zona hambat dari perlakuan disajikan pada tabel .

**Tabel 1.** Hasil Uji Daya Hambat Nanopartikel Emas Ekstrak Daun Bambu Kuning Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Pseudomonas Aeruginosa*

No	Perlakuan	Rata-rata (cm)
1	Larutan emas 0,5 mM Ekstrak Daun bambu kuning	0,775
2	Formula 5	0,675
3	kontrol + ( chloramfenikol )	0,907
4	kontrol - ( <i>Aqua pro injection</i> )	2,640
5		0,600

Keterangan : sudah termasuk luas paper disk (0,6 cm)

Berdasarkan data tersebut diketahui bahwa daya hambat dari nanopartikel emas ekstrak daun bambu kuning terhadap penghambatan pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dengan daya hambat sebesar 0,907 cm.

## 4. KESIMPULAN

Hasil penelitian uji fitokimia yang dilakukan telah menunjukkan bahwa ekstrak daun bambu kuning mengandung senyawa flavonoid. Senyawa-senyawa tersebut telah dibuktikan pada penelitian

sebelumnya bahwa memiliki khasiat sebagai antibakteri. Dari penelitian yang dilakukan mendapatkan hasil bahwa nanopartikel emas ekstrak daun bambu kuning memiliki daya hambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* sebesar 0,907 cm. dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat dikembangkan lebih lanjut dalam proses penghambatan pertumbuhan bakteri khususnya pada bakteri yang dapat menginfeksi saluran pencernaan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada KEMENRISTEK DIKTI yang telah membiayai penelitian ini dan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia yang telah membantu sehingga penelitian ini berjalan dengan lancar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdassah, M., 2017. Nanopartikel Dengan Gelasi Ionik 15, 8.
- Adfa, M., 2005. Survey Etnobotani, studi senyawa flavonoid dan uji brine shrimp beberapa tumbuhan obat tradisional suku Serawai di Propinsi Bengkulu 7.
- Afrilia, I., 2017. Identifikasi Mikroorganisme Penyebab Infeksi Saluran Kemih pada Pasien Pengguna Kateter Urine di ICU RSUP Dr. M. Djamil Padang Periode 01 Agustus-30 November 2014 6.
- Gopinath, K., Gowri, S., Karthika, V., Arumugam, A., 2014. Green synthesis of gold nanoparticles from fruit extract of Terminalia arjuna, for the enhanced seed germination activity of Gloriosa superba. J. Nanostructure Chem. 4. <https://doi.org/10.1007/s40097-014-0115-0>
- Khoerunisa, A., Lukmayani, Y., Syafnir, L., 2016. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid dari Daun Bambu Kuning (*Bambusa vulgaris Schard*) 2, 6.
- Wardaniati, I., Herli, M.A., 2018. Studi Moleculer Docking Senyawa Golongan Flavonol Sebagai Antibakteri 8.
- Wulansari, N., Harmayanti, W., 2013. Efektivitas Kitosan Dengan Derajat

Deasetilasi Dan Konsentrasi  
Berbeda 10, 8.