

## ABSTRAK

Perak merupakan salah satu komponen kimia yang telah lama dimanfaatkan sebagai antibakteri. Logam perak dalam bentuk nanopartikel banyak mendapatkan perhatian dikarenakan keluasan manfaatnya sebagai antibakteri. Salah satu metode untuk mendapatkan nanopartikel perak adalah *green synthesis nanopartikel*. Metode tersebut menggunakan reduktor alami dari tumbuhan maupun mikroba yang memiliki sifat antioksidan. Fermentasi dibuktikan dapat meningkatkan bioaktivitas dan bioavailabilitas ekstrak tanaman herbal. Daun salam merupakan salah satu tanaman herbal yang kaya akan antioksidan. Daun salam mengandung flavonoid, fenolik, terpenoid, serta saponin. Fermentasi membuktikan dapat meningkatkan bioaktivitas serta bioavailabilitas ekstrak daun salam dengan peningkatan aktivitas antioksidannya. Oleh karena itu dilakukan penelitian mengenai efek produk fermentasi daun salam (*Syzygium polyanthum*) terhadap sifat antibakteri nanopartikel perak serta pengaruhnya terhadap toksisitas.

Penelitian dilakukan dengan beberapa tahap seperti, produksi fermentasi daun salam dengan *A. Niger* selama 48 jam. Lalu dilakukan ekstraksi produk fermentasi, serta konfirmasi total fenolik dan total flavonoid. *Green synthesis* nanopartikel perak dengan ekstrak daun salam fermentasi dan non-fermentasi (F dan NF) dilakukan dengan variasi konsentrasi 100 ppm, 250 ppm, 500 ppm serta perbandingan ekstrak dengan larutan AgNO<sub>2</sub> 1:1, 1:2, 1:3. Karakterisasi menggunakan spektroskopi UV-vis serta FTIR, Uji bioaktivitas meliputi anti bakteri dan toksisitas BSLT.

Hasil penelitian yang didapatkan menunjukkan ekstrak F mengalami peningkatan kadar fenolik dan flavonoid. Nanopartikel perak dari hasil *green synthesis* dengan daun salam yang paling optimum yaitu pada konsentrasi 100 ppm dengan warna kuning bening, dan perbandingan optimum ekstrak daun salam dan larutan AgNO<sub>3</sub> yaitu 1:3 yang tidak mengalami banyak perubahan warna selama pengamatan 96 jam. Hasil pengukuran spektroskopi UV-Vis menunjukkan bahwa besar absorbansi AgNPs ekstrak non-fermentasi (NF) lebih rendah dibandingkan dengan AgNPs fermentasi (F) serta panjang gelombang SPR AgNPs-F lebih kecil yaitu konsisten pada 415 nm. Pada AgNPs-NF puncak SPR mengalami pergeseran 424-427 yang diduga terpengaruh oleh proses aglomerasi. Karakterisasi FTIR yang dilakukan terhadap ekstrak F (sebelum dan setelah sintesis) menunjukkan pergeseran pita spektra dan berkurangnya persen transmittan pada 3445 cm<sup>-1</sup> dan 1634 cm<sup>-1</sup> yang mengindikasikan ikatan O-H dan C=C yang berperan dalam reduksi dan *capping* pada produk AgNPs-F. Uji aktivitas mengatakan produk AgNPs-F memiliki kapasitas anti bakteri yang lebih rendah, serta toksisitas yang 20% lebih kecil mortalitasnya dibandingkan AgNPs-F. Penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa AgNPs dengan ekstrak F daun salam lebih stabil dan memiliki toksisitas lebih rendah.

**Kata kunci** : Fermentasi, Daun Salam, *Green synthesis*, nanopartikel perak, Antimikroba

## ABSTRACT

Silver is one of the chemical components that has long been utilized as an antibacterial. Silver metal in the form of nanoparticles has gained much attention due to its wide range of antibacterial benefits. One method to obtain silver nanoparticles is green synthesis of nanoparticles. The method uses natural reductants from plants and microbes that have antioxidant properties. Fermentation is proven to increase the bioactivity and bioavailability of herbal plant extracts. Bay leaf is one of the herbal plants that are rich in antioxidants. Bay leaves contain flavonoids, phenolics, terpenoids, and saponins. Fermentation has been proven to increase the bioactivity and bioavailability of bay leaf extract by increasing its antioxidant activity. Therefore, a study was conducted on the effect of bay leaf (*Syzygium polyanthum*) fermentation products on the antibacterial properties of silver nanoparticles and their effect on toxicity.

The research was conducted in several stages such as, fermentation production of bay leaves with *A. Niger* for 48 hours. Then the extraction of fermentation products was carried out, as well as confirmation of total phenolics and total flavonoids. Green synthesis of silver nanoparticles with fermented and non-fermented bay leaf extracts (F and NF) was carried out with concentration variations of 100 ppm, 250 ppm, 500 ppm and the ratio of extracts to AgNO<sub>2</sub> solution 1:1, 1:2, 1:3. Characterization using UV-vis spectroscopy and FTIR, Bioactivity tests include anti-bacterial and BSLT toxicity.

The results obtained showed that extract F had increased phenolic and flavonoid levels. Silver particles from green synthesis results with the most optimum bay leaves are at a concentration of 100 ppm with a clear yellow color, and the optimum ratio of bay leaf extract and AgNO<sub>3</sub> solution is 1: 3 which does not experience much color change during 96 hours of observation. UV-Vis spectroscopy measurements showed that the absorbance of AgNPs non-fermented extract (NF) was lower than that of fermented AgNPs (F) and the SPR wavelength of AgNPs-F was smaller, consistent at 415 nm. In AgNPs-NF, the SPR peak shifted to 424-427 which was thought to be affected by the agglomeration process. FTIR characterization carried out on extract F (before and after synthesis) showed a shift in spectral bands and reduced percent transmittance at 3445 cm<sup>-1</sup> and 1634 cm<sup>-1</sup> indicating O-H and C=C bonds that play a role in reduction and capping in AgNPs-F products. The activity test said the AgNPs-F product had a lower anti-bacterial capacity, as well as toxicity that was 20% less mortality than AgNPs-F. The research conducted shows that AgNPs with bay leaf F extract are more stable and have lower toxicity.

**Keywords:** Fermentation, Bay Leaf, Green synthesis, silver nanoparticles, Antimicrobials