

***REVIEW: THE EFFECTIVENESS AND CHARACTERIZATION
OF GOLD NANOPARTICLES SYNTHESIS
USING FRUIT WASTE***

**REVIEW: EFEKTIVITAS DAN KARAKTERISASI
SINTESIS NANOPARTIKEL EMAS MENGGUNAKAN
LIMBAH BUAH**



UNDERGRADUATE THESIS

BY

Michele Christine Septiadi, Ng

19.II.0022

**DEPARTMENT OF FOOD TECHNOLOGY
FACULTY OF AGRICULTURAL TECHNOLOGY
SOEGIJAPRANATA CATHOLIC UNIVERSITY
SEMARANG**

2023

***REVIEW: THE EFFECTIVENESS AND CHARACTERIZATION
OF GOLD NANOPARTICLES SYNTHESIS
USING FRUIT WASTE***

**REVIEW: EFEKTIVITAS DAN KARAKTERISASI
SINTESIS NANOPARTIKEL EMAS MENGGUNAKAN
LIMBAH BUAH**

UNDERGRADUATE THESIS

Submitted to fulfill one of the requirements to receive
the bachelor degree in Food Technology

BY
Michele Christine Septiadi, Ng
19.11.0022

**DEPARTMENT OF FOOD TECHNOLOGY
FACULTY OF AGRICULTURAL TECHNOLOGY
SOEGLJAPRANATA CATHOLIC UNIVERSITY
SEMARANG**

2023

SUMMARY

Waste has become a local and global problem that impacts humanity, wildlife, and even the environment. One of the concerning wastes is food waste, with the largest commodity being fruit waste. Without an efficient and effective waste management program, this waste can pose health risks and have negative impacts on the environment. One way to manage this waste is to use it as raw material for the formation of nanoparticles (NPs). One type of nanoparticle is gold metal nanoparticles (MNP). Gold nanoparticles (AuNPs) have received great attention due to their inert and nontoxic nature, potential antibacterial activity, and oxidative catalytic properties. Various methods are used to synthesize NPs, namely physical, chemical and biological. Biological methods are more profitable methods than chemical and physical methods because these methods are simple, safe, cost-effective, and produce materials that are more stable and relatively reproducible. The resources used in biological methods are plant extracts, fungi, bacteria and algae. Natural compounds such as flavonoids, alkaloids and other nutritional compounds act as reducing and stabilizing agents in the bioreduction reaction of MNP synthesis. Many natural compounds are found in food waste, especially fruit waste. This systematic review aimed to analyze the possibility of various fruit wastes as bioreducers in the bottom-up synthesis of AuNPs and to analyze the characteristics of AuNPs that have been synthesized using fruit waste. This systematic review was carried out in several stages, namely identifying the problem, creating a conceptual design in the form of a fishbone diagram, collecting primary literature, reviewing the content of the literature, and analyzing and tabulating the literature used. This systematic review found that the process and results of AuNPs were influenced by the fruit waste extraction process as well as other factors such as temperature, time and pH. In addition, every fruit waste had different bioactive compounds which would influence the results of AuNPs. Therefore, in conclusion, various types of fruit waste had the potential to be bioreducers, regardless of the fruit waste components used, such as skin, pulp, seeds, and cob. In addition, the AuNPs that have been synthesized have various sizes depending on the fruit waste, mostly spherical in shape, contain gold elements, and have functional groups resulting from fruit waste after being characterized using SEM (scanning electron microscope) or TEM (transmission electron microscope), EDX (energy dispersive x-ray spectroscopy), and FTIR (Fourier transform infrared spectroscopy), respectively.

RINGKASAN

Limbah telah menjadi masalah lokal dan global yang berdampak pada umat manusia, satwa liar, dan bahkan lingkungan. Salah satu limbah yang cukup diperhatikan yaitu limbah pangan, dengan komoditas terbesarnya adalah limbah buah. Tanpa adanya program pengelolaan limbah yang efisien dan efektif, limbah tersebut dapat menimbulkan risiko kesehatan dan dampak negatif terhadap lingkungan. Salah satu cara pengelolaan limbah tersebut adalah dengan memanfaatkannya sebagai bahan baku pembentukan nanopartikel (NPs). Salah satu jenis nanopartikel yaitu nanopartikel logam (MNP) emas. Nanopartikel emas (AuNPs) telah mendapat perhatian besar karena sifatnya yang inert dan tidak beracun, potensi aktivitas antibakteri, dan sifat katalitik oksidatif. Berbagai metode digunakan untuk mensintesis NP, yaitu secara fisik, kimia, dan biologi. Metode biologi merupakan metode yang lebih menguntungkan dibandingkan metode kimia dan fisika karena metode ini sederhana, aman, hemat biaya, dan menghasilkan bahan yang lebih stabil dan relatif dapat direproduksi. Sumber daya yang digunakan dalam metode biologi adalah ekstrak tumbuhan, jamur, bakteri, dan alga. Senyawa alami seperti flavonoid, alkaloid, dan senyawa nutrisi lainnya berperan sebagai zat pereduksi dan penstabil dalam reaksi bioreduksi sintesis MNP. Senyawa alami banyak ditemukan pada limbah makanan, khususnya limbah buah. *Systematic review* ini bertujuan untuk menganalisis kemungkinan berbagai limbah buah sebagai bioreduktor dalam sintesis AuNPs dan menganalisis karakteristik AuNPs yang telah disintesis menggunakan limbah buah. *Systematic review* ini dilakukan dengan beberapa tahapan, yaitu identifikasi masalah, pembuatan desain konseptual berupa diagram tulang ikan, pengumpulan literatur utama, peninjauan isi literatur, dan analisis dan tabulasi literatur yang digunakan. Dari *systematic review* yang dilakukan, didapatkan bahwa dalam proses dan hasil AuNPs dipengaruhi oleh proses ekstraksi limbah buah serta faktor lain seperti suhu, waktu, dan pH. Selain itu, limbah buah satu dengan yang lain memiliki komponen bioaktif yang berbeda yang akan memengaruhi hasil AuNPs. Kesimpulan dari *systematic review* yang dilakukan adalah berbagai macam limbah buah berpotensi menjadi bioreduktor tidak peduli komponen limbah buah yang digunakan seperti kulit, *pulp*, biji, dan *cob*. Selain itu, AuNPs yang telah disintesis mempunyai ukuran yang bervariasi tergantung pada limbah buah, sebagian besar berbentuk *spherical*, mengandung unsur emas, dan mempunyai gugus fungsi yang dihasilkan dari limbah buah setelah dikarakterisasi menggunakan SEM (*scanning electron microscope*) atau TEM (*transmission electron microscope*), EDX (*energy dispersive x-ray spectroscopy*), dan FTIR (*Fourier transform infrared spectroscopy*).