UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Fabrikasi Gel Hidroksiapatit Kerang Darah (Anadara Granosa) Dengan Antibakteri Daun Sirih (Piper betel Linn) Untuk Aplikasi Pada Gigi**
Ghina Syifa Ufairah, Prof. Dr. Eng. Yusril Yusuf, S.Si., M.Si., M.Eng.
**Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/**

# INTISARI
# FABRIKASI GEL HIDROKSIPATIT KERANG DARAH (*Anadara granosa*) DENGAN ANTIBAKTERI DAUN SIRIH (*Piper betle Linn*) UNTUK APLIKASI PADA GIGI

Oleh

Ghina Syifa Ufairah

24/547341/PPA/06883

Kerang darah (*Anadara granosa*) adalah salah satu kerang yang populer untuk di konsumsi pada hasil perikanan di Indonesia. Limbah cangkangnya dapat dimanfaatkan menjadi hidroksiapatit, yang bermanfaat untuk dunia kesehatan, khususnya pada masalah kerusakan gigi. Penelitian ini bertujuan untuk membuat gel komposit hidroksiapatit (HA) dengan ditambahkan daun sirih sebagai antibakteri, agar dapat berguna sebagai agen remineralisasi pada gigi. Hidroksiapatit berbahan dasar kerang darah disintesis dengan menggunakan metode presipitasi, lalu hasilnya digunakan untuk pembuatan komposit gel. Pembuatan gel basis dilakukan dengan komposisi Na-CMC, Guar-Gum, dan gliserin. Komposit gel disintesis dari masing-masing HA dengan konsentrasi 5, 10, 15, dan 20 wt% ditambahkan ekstrak daun sirih 20 wt%. Komposit gel hasil fabrikasi dikarakterisasi menggunakan *Scanning Electron Microscope* (SEM), *Fourier Transform Infrared* (FTIR) dan *X-Ray Diffractometer* (XRD) serta dilakukan uji *in vitro* melalui uji antibakteri terhadap zona hambat bakteri *Streptococcus mutans* dan *Streptococcus sanguinis*. Uji antibakteri bertujuan untuk mengetahui daya hambat bakteri terhadap bakteri penyebab karies pada gigi. Hasil karakterisasi fisikokimia dari HA berupa distribusi ukuran partikel di permukaan sebesar (190 ± 1) nm dengan Ca/P 1,62 yang mendekati ideal sebesar 1,67 pada HA, dengan ukuran kristal sebesar (50 ± 6) nm, serta gugus fungsi HA yang berhasil terkonfirmasi. Hasil fisikokimia komposit gel menunjukkan ukuran kristalit dipertahankan pada skala nanometer yaitu (31-47) nm, dengan gugus fungsi HA dapat ditemukan, dan partikel nano-HA terlihat semakin terdistribusi merata dengan ukuran butiran yang seragam pada konsentrasi yang lebih tinggi namun menjadi partikel yang teraglomerasi. Hasil uji remineralisasi mengonfirmasi konsentrasi HA penting dalam menyuplai kalsium dan fosfat, namun tidak selalu berbanding lurus dengan peningkatan kekerasan gigi. Hasil uji antibakteri memperlihatkan adanya peningkatan aktivitas antibakteri seiring dengan penambahan konsentrasi HA dan penambahan ekstrak sirih yang menegaskan komposit gel aman digunakan dan berpotensi untuk memperbaiki karies enamel gigi dengan proses remineralisasi.

Kata kunci: antibakteri, gel, hidroksiapatit, kerang darah, daun sirih.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Fabrikasi Gel Hidroksiapatit Kerang Darah (Anadara Granosa) Dengan Antibakteri Daun Sirih (Piper betel Linn) Untuk Aplikasi Pada Gigi**
Ghina Syifa Ufairah, Prof. Dr. Eng. Yusril Yusuf, S.Si., M.Si., M.Eng.
**Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/**

# ABSTRACT
# FABRICATION OF BLOOD SHELL (*Anadara granosa*) HYDROXYAPATITE GEL WITH ANTIBACTERIAL FROM BETEL LEAVES (*Piper betle Linn*) FOR APPLICATION ON TEETH

By

Ghina Syifa Ufairah

24/547341/PPA/06883

Blood clams (*Anadara granosa*) are one of the most popular types of clams consumed from Indonesia's fisheries. Their shell waste can be utilized to produce hydroxyapatite (HA), which is useful for health, especially for dental problems. This study aims to make hydroxyapatite (HA) composite gel with added betel leaf as antibacterial, in order to be useful as a remineralisation agent of teeth. Hydroxyapatite based on blood shells was synthesised using the precipitation method, then the results were used to make gel composites. Gel base was prepared using Na-CMC, Guar-Gum, and glycerin. Gel composites were synthesised from each HA with concentrations of 5, 10, 15, and 20 wt% added with 20 wt% betel leaf extract. Fabricated gel composites were characterised using Scanning Electron Microscope (SEM), Fourier Transform Infrared (FTIR) and X-Ray Diffractometer (XRD) and conducted *in vitro* tests through antibacterial tests on the inhibition zone of *Streptococcus mutans* and *Streptococcus sanguinis* bacteria. Antibacterial test aims to determine the inhibition of bacteria against bacteria that cause dental caries. Results of the physicochemical characterization of HA showed a surface particle size distribution of (190 ± 1) nm with a Ca/P ratio of 1.62, which is close to the ideal value of 1.67 for HA, a crystal size of (50 ± 6) nm, and confirmed HA functional groups. Physicochemical results of the gel composite showed that crystallite size was maintained at the nanometer scale, namely (31–47) nm, with HA functional groups present, and the nano-HA particles appeared to be more evenly distributed with uniform particle sizes at higher concentrations but became agglomerated. Remineralization test results confirmed that HA concentration is important for supplying calcium and phosphate, but it does not always correlate directly with an increase in tooth hardness. The results of the antibacterial test showed an increase in antibacterial activity with increasing HA concentrations and addition of betel leaf extract, confirming that gel composite is safe to use and has the potential to repair dental enamel caries through remineralization process.

Keywords: antibacterial, blood shell, betel leaf, gel, hydroxyapatite.