

**RASIO CAMPURAN NANO HIDROKSIAPATIT DAN
Epigallocatechin-3-gallate (EGCG) TERHADAP
VISKOSITAS SEBAGAI KANDIDAT BAHAN *PULP
CAPPING***

SKRIPSI



Oleh :

RARA AMORITA MIRANDA

NIM : 021811133007

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2022**

**RASIO CAMPURAN NANO HIDROKSIAPATIT DAN
Epigallocatechin-3-gallate (EGCG) TERHADAP
VISKOSITAS SEBAGAI KANDIDAT BAHAN *PULP
CAPPING***

SKRIPSI



Oleh :

RARA AMORITA MIRANDA

NIM: 021811133007

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

**RASIO CAMPURAN NANO HIDROKSIAPATIT DAN
Epigallocatechin-3-gallate (EGCG) TERHADAP
VISKOSITAS SEBAGAI KANDIDAT BAHAN *PULP*
*CAPPING***

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Dokter Gigi Di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas
Airlangga Surabaya**

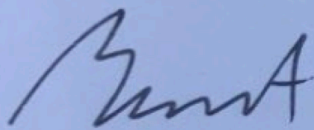
Oleh :

RARA AMORITA MIRANDA

NIM: 021811133007

Menyetujui

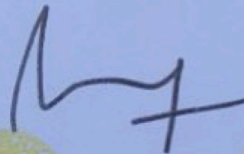
Pembimbing Utama



Prof. Dr. Kun Ismiyatin, drg., M.Kes., Sp.KG(K)

NIP: 196004021986012001

Pembimbing Serta



Prof. Dr. Tamara Yuanita, drg., M.Kes., Sp.KG(K)

NIP: 196006251986012002

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA**

2022

PENETAPAN PANITIA PENGUJI SKRIPSI

Skripsi Ini Telah Diuji Pada Tanggal 12 Januari 2022

PANITIA PENGUJI SKRIPSI

- 1. Prof.Dr. Kun Ismiyatin,drg.,M.Kes.,Sp.KG(K)**
(Pembimbing Utama)
- 2. Prof.Dr.Tamara Yuanita, drg., MS., Sp.KG(K)**
(Pembimbing Serta)
- 3. Prof. Dr. Sri Kunarti, drg.,MS., Sp.KG(K)**
(Anggota Penguji)
- 4. Nanik Zubaidah, drg.,M.Kes.,SpKG(K)**
(Anggota Penguji)
- 5. Ari Subianto, drg., MS., SpKG(K)**
(Anggota Penguji)

SURAT PERNYATAAN ORISINILITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya :

Nama : Rara Amorita Miranda

NIM : 021811133007

Program Studi : Pendidikan Dokter Gigi

Fakultas : Kedokteran Gigi

Jenjang : Sarjana (S1)

Menanyakan bahwa saya tidak melakukan tindakan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul :

RASIO CAMPURAN NANO HIDROKSIAPATIT DAN *Epigallocatechin-3-gallate* (EGCG) TERHADAP VISKOSITAS SEBAGAI KANDIDAT BAHAN *PULP CAPPING*

Apabila suatu saat nanti terbukti melakukan tindakan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, Januari 2022



Rara Amorita Miranda

NIM. 021811133007

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunianya, sehingga skripsi saya yang berjudul “Rasio Campuran Nano Hidroksiapatit dan *Epigallocatechin-3-Gallate* (EGCG) Terhadap Viskositas Sebagai Kandidat Bahan *Pulp Capping*” ini dapat diselesaikan dengan tepat waktu.

Perkenankanlah saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Darmawan Setijanto, drg., M.Kes., selaku Dekan FKG Unair periode 2015-2020 dan Dr. Agung Sosiawan, drg., M.Kes selaku dekan Dekan FKG Unair periode 2020-2025 yang telah memberi kesempatan untuk menempuh pendidikan di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga.
2. Dr. Ira Widjiastuti, drg., M.Kes., Sp.KG(K) selaku Ketua Departemen Konservasi Gigi periode lama dan Dr. Widya Saraswati, drg., M.Kes., Sp.KG(K) selaku Ketua Departemen Konservasi Gigi periode baru yang telah memberikan izin dalam pembuatan skripsi.
3. Prof.Dr. Kun Ismiyatin,drg.,M.Kes.,Sp.KG(K) selaku dosen pembimbing utama yang selalu memberikan bimbingan, masukan, dan arahan, serta meluangkan waktu selama penyusunan skripsi.
4. Prof. Dr. Tamara Yuanita, drg., M.Kes., Sp.KG(K) selaku dosen pembimbing serta yang turut memberikan masukan, evaluasi, koreksi, dan meluangkan waktu selama penyusunan skripsi.
5. Nanik Zubaidah, drg.,M.Kes.,SpKG(K), Prof. Dr. Sri Kunarti, drg.,MS., Sp.KG(K), Ari Subianto, drg., MS., SpKG(K) selaku dosen penguji yang

memberikan tanggapan, saran, dan masukan yang membangun demi mencapai hasil skripsi yang baik.

6. Seluruh dosen dan staf pengajar Departemen Konservasi Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga.
7. Pak Munadjim dan seluruh tim Balai Penelitian dan Konsultasi Industri (BPKI) Ketintang yang turut membantu selama proses penelitian, analisis, dan administrasi skripsi ini.
8. Papa yang baru saja dipanggil oleh Allah swt, Mama, Kakak, dan Adik yang saya cintai atas doa yang selalu dipanjatkan serta dukungan moral maupun material selama penyusunan skripsi ini.
9. Seluruh sahabat dan teman-teman yang selalu memberi support dan masukan terhadap skripsi ini.
10. Pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu terkait dalam pembuatan skripsi ini.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan di waktu yang akan datang.

Surabaya, Januari 2022

Penulis

ABSTRACT**MIXING RATIO OF NANO HYDROXYAPATITE AND
EPIGALLOCATECHIN-3-GALLATE (EGCG) TOWARDS VISCOSITY AS A
CANDIDATE OF PULP CAPPING MATERIAL.**

Background : Dental caries is still the most common problem in Indonesia with a prevalence of 88.8% in 2018 and continues to increase every year. Several studies reveal that profunda caries is the most common caries. Profunda caries is a caries that has penetrated the dentin with the possibility of opening the pulp so it requires treatment of pulp capping to maintain pulp vitality. Calcium hydroxide is the gold standard for pulp capping materials, but in its use there are still some shortcomings. Therefore, it is necessary to develop natural ingredients that can provide better effectiveness. EGCG is the main polyphenol content of green tea which has antibacterial properties. Nano hydroxyapatite is a mineral content in bone that has good osteoconductivity and osteoinductivity. The combination of these two materials has the potential to be used as a candidate for pulp capping materials. **Purpose :** To determine the ratio of the combination of EGCG and nano-HA which has the most suitable viscosity for the $\text{Ca}(\text{OH})_2$ pulp capping material. **Method :** This study is an experimental study with a posttest only control group design. The research sample consisted of 24 samples which were divided into three treatment groups (nano-HA-EGCG), which are the 1:1 ratio group, the 1:1.5 ratio group, the 1:2 ratio group, and one control group ($\text{Ca}(\text{OH})_2$ and aquadest) with a ratio of 1:1. Each group was tested for viscosity. **Result :** The results showed that there were differences in viscosity in each group with group I having the highest mean viscosity with a value of 16.0250 cP, whilst group III having the lowest mean viscosity of 12.0183 cP. **Conclusion :** The combination of nano-HA and EGCG with various ratios has different viscosities. The combination with a 1:2 ratio has the most suitable viscosity for the $\text{Ca}(\text{OH})_2$ pulp capping material.

Keyword : Pulp capping, EGCG, Nano Hydroxyapatite, Viscosity, Medicine

ABSTRAK

RASIO CAMPURAN NANO HIDROKSIAPATIT DAN EPIGALLOCATECHIN-3-GALLATE (EGCG) TERHADAP VISKOSITAS SEBAGAI KANDIDAT BAHAN *PULP CAPPING*

Latar Belakang : Karies gigi masih menjadi masalah yang paling sering ditemui di Indonesia dengan prevalensi 88,8% pada tahun 2018 dan terus meningkat tiap tahun. Beberapa penelitian mengungkapkan bahwa karies profunda merupakan karies yang paling sering terjadi. Karies profunda merupakan karies yang telah menembus dentin dengan kemungkinan terbukanya pulpa sehingga dibutuhkan perawatan berupa *pulp capping* untuk menjaga vitalitas pulpa. Kalsium hidroksida merupakan *gold standard* bahan *pulp capping*, namun dalam penggunaannya masih ditemukan beberapa kekurangan. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan bahan alami yang dapat memberikan efektivitas lebih baik. EGCG merupakan kandungan polifenol utama dari teh hijau yang memiliki sifat antibakteri. Nano hidroksiapatit merupakan kandungan mineral dalam tulang yang memiliki osteokonduktivitas dan osteoinduktivitas yang baik. Kombinasi kedua bahan ini berpotensi untuk dijadikan sebagai kandidat bahan *pulp capping*. **Tujuan :** Untuk menentukan rasio dari kombinasi EGCG dan nano-HA yang memiliki viskositas paling sesuai dengan bahan *pulp capping* Ca(OH)_2 . **Metode :** Penelitian ini menggunakan rancangan *post-test only control group design*. Sampel penelitian terdiri dari 24 sampel yang terbagi dalam tiga kelompok perlakuan (nano-HA – EGCG), yakni kelompok rasio 1:1, kelompok rasio 1:1.5, kelompok rasio 1:2, serta satu kelompok kontrol (Ca(OH)_2 dan akuades) dengan rasio 1:1. Setiap kelompok dilakukan uji viskositas. **Hasil :** Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan viskositas pada tiap kelompok dengan kelompok I memiliki rerata viskositas yang paling tinggi dengan nilai 16,0250 cP dan kelompok III memiliki rerata viskositas paling rendah yaitu sebesar 12,0183 cP. **Simpulan :** Kombinasi nano-HA dan EGCG dengan berbagai rasio memiliki viskositas yang berbeda-beda. Kombinasi dengan rasio 1:2 memiliki viskositas yang paling sesuai dengan bahan *pulp capping* Ca(OH)_2 .

Kata Kunci : *Pulp capping*, EGCG, Nano Hidroksiapatit, Viskositas, Obat

DAFTAR ISI

	Halaman
SAMPUL DEPAN	i
SAMPUL DALAM.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PENETAPAN PANITIA PENGUJI SKRIPSI	iii
SURAT PERNYATAAN ORISINILITAS	iv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
ABSTRACT.....	vii
ABSTRAK.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	7
1.3 Tujuan Penelitian.....	7
1.3.1 Tujuan Umum	7
1.3.2 Tujuan Khusus	8
1.4 Manfaat Penelitian	8
 BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	 9
2.1 Kompleks Pulpa Dentin	9
2.2 Karies	10
2.3 <i>Pulp capping</i>	12
2.4 Viskositas <i>Pulp capping</i>	15
2.4.1 Pengukuran Viskositas.....	18
2.5 <i>Epigallocatechin-3-Gallate</i> (EGCG)	19
2.6 Nano Hidroksiapatit (nano-HA).....	20
 BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS PENELITIAN.....	 24
3.1 Kerangka Konseptual Penelitian	24
3.2 Penjelasan Kerangka Konseptual	25
3.3 Hipotesis Penelitian.....	26
 BAB 4 METODE PENELITIAN	 27
4.1 Jenis Penelitian	27
4.2. Rancangan Penelitian.....	27

4.3.	Sampel Penelitian.....	27
4.4.	Variabel Penelitian.....	28
4.4.1.	Variabel Bebas	28
4.4.2	Variabel Terikat	28
4.4.3	Variabel Terkendali.....	28
4.5.	Definisi Operasional Variabel.....	28
4.6.	Lokasi dan Waktu Penelitian	29
4.6.1.	Lokasi Penelitian.....	29
4.6.2.	Waktu Penelitian.....	29
4.7.	Bahan dan Alat.....	29
4.7.1.	Bahan	29
4.8.2.	Alat.....	29
4.8.	Prosedur Penelitian	30
4.8.1	Persiapan bubuk nano-HA dan larutan EGCG	30
4.8.2	Pencampuran bubuk nano HA dan larutan EGCG.....	30
4.8.3	Pengujian Viskositas	31
4.9	Metode Analisis Data.....	31
4.10	Alur Penelitian	32
BAB 5	HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA	33
5.1	Hasil Penelitian	33
5.2	Analisis Hasil Penelitian	34
BAB 6	PEMBAHASAN.....	36
BAB 7	SIMPULAN DAN SARAN.....	41
7.1	Simpulan	41
7.2	Saran	41
DAFTAR PUSTAKA		42
LAMPIRAN.....		47

DAFTAR TABEL

Tabel 5.1. Rerata dan Standar Deviasi Viskositas Kombinasi Nano-HA – EGCG.33

Tabel 5.2 Hasil Analisis Uji Tukey HSD.....35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Viskometer Brookfield DV1.....	18
Gambar 3.1 Kerangka Konseptual.....	24
Gambar 4.1 Alur Penelitian... ..	32

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Jadwal Penelitian...	47
Lampiran 2. Hasil Penelitian...	48
Lampiran 3. Dokumentasi Penelitian...	49
Lampiran 4. Sertifikat Laik Etik...	50
Lampiran 5. Analisa Data	51
Lampiran 6. Sertifikat Nano-HA	53
Lampiran 7. Sertifikat EGCG	55

DAFTAR SINGKATAN

Ca(OH) ₂	: <i>Calcium Hydroxide</i>
MTA	: <i>Mineral Trioxide Aggregate</i>
TGF- β	: <i>Transforming Growth Factor - β</i>
CaF ₂	: <i>Calcium Fluoride</i>
EGCG	: <i>Epigallocatechin-3-gallate</i>
EGC	: <i>Epigallocatechin</i>
ECG	: <i>Epicatechin-3-gallate</i>
EC	: <i>Epicatechin</i>
MMPs	: <i>Matrix Metalloproteinases</i>
mg	: miligram
ml	: mililiter
g	: gram
mPa-s	: mili pascal per second
cP	: centipoise
Ca	: Kalsium
P	: Fosfat
O	: Oksigen
H	: Hidrogen
C	: Karbon
CEM	: <i>Calcium-enriched mixture</i>
nm	: nanometer
DNA	: <i>deoxyribonucleic acid</i>