



REPUBLIK INDONESIA
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

SERTIFIKAT PATEN SEDERHANA

Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia atas nama Negara Republik Indonesia berdasarkan Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2016 tentang Paten, memberikan hak atas Paten Sederhana kepada:

Nama dan Alamat Pemegang Paten : Universitas Trisakti
Sentra HKI Universitas Trisakti,
LPPM Gedung M Lantai 11, Kampus A,
Jl. Kyai Tapa No 1, Grogol,
Jakarta Barat

Untuk Invensi dengan Judul : FORMULASI HIDROGEL KOMPOSIT
NANOHIKROKSIAPATIT KULIT TELUR AYAM, KOLAGEN
BOVINE TIPE I DAN ZAT PENAUT SILANG
EPIGALOKATEKIN-3-GALAT SERTA PROSES
PEMBUATANNYA

Inventor : Ie, Elline Istanto
Eko Fibryanto

Tanggal Penerimaan : 26 Agustus 2022

Nomor Paten : IDS000006019

Tanggal Pemberian : 30 Mei 2023

Pelindungan Paten Sederhana untuk invensi tersebut diberikan untuk selama 10 tahun terhitung sejak Tanggal Penerimaan (Pasal 23 Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2016 tentang Paten).

Sertifikat Paten Sederhana ini dilampiri dengan deskripsi, klaim, abstrak dan gambar (jika ada) dari invensi yang tidak terpisahkan dari sertifikat ini.



a.n MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
DIREKTUR JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL
u.b.

Direktur Paten, Desain Tata Letak Sirkuit Terpadu dan
Rahasia Dagang



Drs. YASMON, M.L.S.
NIP. 196805201994031002

KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA RI
DIREKTORAT JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL
DIREKTORAT PATEN, DESAIN TATA LETAK SIRKUIT TERPADU DAN RAHASIA DAGANG
Jln. H.R. Rasuna Said, Kav. 8-9 Kuningan Jakarta Selatan 12940
Phone/Facs. (6221) 57905611; Website: www.dgip.go.id

INFORMASI BIAYA TAHUNAN

Nomor Paten : IDS000006019 Tanggal diberi : 30 Mei 2023 Jumlah Klaim : 1
Nomor Permohonan : S00202209214 Tanggal Penerimaan : 26 Agustus 2022

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 28 tahun 2019 tentang Jenis dan Tarif Atas Jenis Penerimaan negara Bukan Pajak Yang Berlaku Pada Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia, biaya tahunan yang harus dibayarkan adalah sebagaimana dalam tabel di bawah.

Perhitungan biaya tahunan yang belum dibayarkan adalah :

Biaya Tahunan Ke-	Periode Perlindungan	Batas Akhir Pembayaran	Biaya Dasar	Jml Klaim	Biaya Klaim	Total	Terlambat (Bulan)	Total Denda	Jumlah Pembayaran
1	26/08/2022-25/08/2023	29/11/2023	0	1	0	0	0	0	0
2	26/08/2023-25/08/2024	29/11/2023	0	1	0	0	0	0	0
3	26/08/2024-25/08/2025	27/07/2024	0	1	0	0	0	0	0
4	26/08/2025-25/08/2026	27/07/2025	0	1	0	0	0	0	0
5	26/08/2026-25/08/2027	27/07/2026	0	1	0	0	0	0	0
6	26/08/2027-25/08/2028	27/07/2027	1.650.000	1	50.000	1.700.000	0	0	1.700.000
7	26/08/2028-25/08/2029	27/07/2028	2.200.000	1	50.000	2.250.000	0	0	2.250.000
8	26/08/2029-25/08/2030	27/07/2029	2.750.000	1	50.000	2.800.000	0	0	2.800.000
9	26/08/2030-25/08/2031	27/07/2030	3.300.000	1	50.000	3.350.000	0	0	3.350.000
10	26/08/2031-25/08/2032	27/07/2031	3.850.000	1	50.000	3.900.000	0	0	3.900.000

Biaya yang harus dibayarkan hingga tanggal 29-11-2023 (tahun ke-1 s.d 2) adalah sebesar Rp.0²

- Pembayaran biaya tahunan untuk pertama kali wajib dilakukan paling lambat 6 (enam) bulan terhitung sejak tanggal diberi paten
- Pembayaran biaya tahunan untuk pertama kali meliputi biaya tahunan untuk tahun pertama sejak tanggal penerimaan sampai dengan tahun diberi Paten ditambah biaya tahunan satu tahun berikutnya.
- Pembayaran biaya tahunan selanjutnya dilakukan paling lambat 1 (satu) bulan sebelum tanggal yang sama dengan Tanggal Penerimaan pada periode perlindungan tahun berikutnya.
- Permohonan penundaan pembayaran biaya tahunan akan diterima apabila diajukan paling lama 7 hari kerja sebelum tanggal jatuh tempo pembayaran biaya tahunan berikutnya, dan bukan merupakan pembayaran biaya tahunan pertama kali.
- Dalam hal biaya tahunan belum dibayarkan sampai dengan jangka waktu yang ditentukan, Paten dinyatakan dihapus



(12) PATEN INDONESIA

(11) IDS000006019 B

(19) DIREKTORAT JENDERAL
KEKAYAAN INTELEKTUAL

(45) 30 Mei 2023

<p>(51) Klasifikasi IPC⁸ : A 61L 27/52(2021.01)</p> <p>(21) No. Permohonan Paten : S00202209214</p> <p>(22) Tanggal Penerimaan: 26 Agustus 2022</p> <p>(30) Data Prioritas :</p> <p>(43) Tanggal Pengumuman: 15 September 2022</p> <p>(56) Dokumen Pemandang: Amanda, H.G. (2022). Uji KARAKTERISTIK GEL KOMPOSIT NANOHIKROKSIAPATIT KULIT TELUR, KOLAGEN TIPE I DISERTAI Epigallocatechin-3-gallate. Skripsi. Universitas Trisakti. Jakarta Chu, Chenyu, et al. (2016). Evaluation of epigallocatechin-3-gallate (EGCG) cross-linked collagen membranes and concerns on osteoblast. <i>Materials Science and Engineering C</i> 67, hal 386-394 Hikmawati, D, et al. (2019). Synthesis and Characterization of Nanohydroxyapatite-Gelatin Composite with Streptomycin as Antituberculosis Injectable Bone Substitute. <i>International Journal of Biomaterials</i> Volume 2019, Article ID 7179243, hal 1-9 https://doi.org/10.1155/2019/7179243</p>	<p>(71) Nama dan Alamat yang Mengajukan Permohonan Paten : Universitas Trisakti Sentra HKI Universitas Trisakti, LPPM Gedung M Lantai 11, Kampus A, Jl. Kyai Tapa No 1, Grogol, Jakarta Barat</p> <p>(72) Nama Inventor : Ie, Elline Istanto, ID Eko Fibryanto, ID</p> <p>(74) Nama dan Alamat Konsultan Paten : Pemeriksa Paten : Arum Mariani, S.Si. Jumlah Klaim : 1</p>
--	---

(54) Judul Invensi : FORMULASI HIDROGEL KOMPOSIT NANOHIKROKSIAPATIT KULIT TELUR AYAM, KOLAGEN BOVINE TIPE I DAN ZAT PENAUT SILANG *EPIGALOKATEKIN-3-GALAT* SERTA PROSES PEMBUATANNYA

(57) Abstrak :

Invensi formulasi hidrogel komposit nanohidroksiapatit kulit telur ayam, kolagen bovine tipe I dan zat penaut silang epigalokatekin-3-galat dan proses pembuatannya dibuat agar dapat digunakan sebagai bahan pendukung regenerasi pulpa dan pembentukan dentin reparatif di dunia kedokteran gigi. Formulasi ini telah berhasil dilakukan, dan diuji karakteristik fisikokimianya. Proses pembuatan diawali dengan melarutkan nanohidroksiapatit kulit telur ayam dan 0,2 g/mL kolagen tipe I terhidrolisa dengan perbandingan 60:40 dalam air deionisasi. Sementara itu, 0,1131 mg/dl *epigalokatekin-3-galat* juga dilarutkan dalam air deionisasi lalu aduk dengan pengaduk magnetik hingga homogen. Seluruh larutan dicampurkan dan ditambahkan hidrosipropilmetil selulosa 4%. Hidrogel komposit yang diperoleh memiliki karakteristik fisikokimia berupa nilai pH mencapai 8 – 8,71; waktu gelasi selama 1 jam 30 menit; hasil injektibilitas 95,03%, pada pemeriksaan XRD terlihat struktur heksagonal; rasio Ca/P adalah 1,82; pada pemeriksaan FTIR terlihat adanya ikatan kimia dari ketiga bahan tersebut. Formulasi ini berpotensi digunakan sebagai bahan regenerasi pulpa dentin gigi.

Deskripsi**FORMULASI HIDROGEL KOMPOSIT NANOHIKROKSIAPATIT KULIT TELUR AYAM,
KOLAGEN BOVINE TIPE I DAN ZAT PENAUT SILANG EPIGALOKATEKIN-3-
5 GALAT SERTA PROSES PEMBUATANNYA****Bidang Teknik Invensi**

Invensi ini mengenai formulasi hidrogel komposit nanohidroksiapatit kulit telur ayam, kolagen bovine tipe I dan zat
10 penaut silang epigalokatekin-3-galat serta proses pembuatannya. Lebih khusus lagi, invensi ini berhubungan dengan formulasi hidrogel nanohidroksiapatit kulit telur ayam, kolagen bovine tipe I terhidrolisa dan epigalokatekin-3-galat menjadi bentuk gel yang berpotensi digunakan untuk penelitian lanjutan sebagai bahan
15 regenerasi pulpa dentin dengan rasio nanohidroksiapatit kulit telur ayam dan kolagen bovine tipe I terhidrolisa 60:40, dan ditambahkan dengan epigalokatekin-3-galat serta proses pembuatannya.

20 Latar Belakang Invensi

Invensi ini telah dikenal dan digunakan untuk membuat hidrogel yang berpotensi untuk digunakan sebagai bahan terapi pulpa vital dari bahan alam yang dapat mendukung regenerasi pulpa dentin gigi. Jika regenerasi pulpa dapat terjadi maka, vitalitas
25 gigi dapat dipertahankan sehingga gigi dapat bertahan lebih lama di dalam mulut dan meningkatkan taraf hidup masyarakat.

Telah diungkapkan dalam jurnal "*Materials Science and Engineering C*" dengan judul *Evaluation Of Epigallocatechin-3-Gallate (EGCG) Cross-Linked Collagen Membranes And Concerns On
30 Osteoblasts* (2016) bahwa *scaffold* dari bahan EGCG dan kolagen memiliki potensi untuk regenerasi tulang dan perlu dilakukan penelitian aplikasi klinis lebih lanjut. Namun demikian, pada jurnal tersebut belum diungkapkan potensi bahan hidrogel komposit dari bahan nanohidroksiapatit kulit telur ayam, kolagen bovine
35 tipe I dan epigalokatekin-3-galat serta formulasinya terhadap

4



regenerasi pulpa gigi. Jurnal tersebut hanya membuat *scaffold* dalam bentuk membran EGCG, kolagen terhadap regenerasi tulang.

Dalam jurnal internasional yang lain yaitu "*International Journal of Biomaterials*" dengan judul *Synthesis And Characterization Of Nanohydroxyapatite-Gelatin Composite With Streptomycin As Antituberculosis Injectable Bone Substitute* (2019) diungkapkan bahwa *injectable bone substitute* berbahan dasar hidroksiapatit-gelatin-streptomisine telah berhasil disintesis namun belum diungkapkan potensinya terhadap regenerasi pulpa gigi.

Telah diungkapkan dalam jurnal "*Materials Science and Engineering C*" dengan judul *Injectable Alginate/Hydroxyapatite Gel Scaffold Combined With Gelatin Microspheres For Drug Delivery And Bone Tissue Engineering* (2016) bahwa bahan komposit yang berasal dari alginat, hidroksiapatit dan mikrosperre gelatin dapat dibentuk menjadi bentuk injeksi dan memiliki beberapa keuntungan jika digunakan sebagai bahan regenerasi tulang. Dalam invensi tersebut belum diungkapkan potensi bahan hidogel komposit dari bahan nanohidroksiapatit kulit telur ayam, kolagen bovine tipe I dan epigalokatekin-3-galat serta formulasinya terhadap regenerasi pulpa gigi.

Namun demikian invensi yang tersebut diatas masih mempunyai kelemahan-kelemahan dan keterbatasan yang antara lain adalah bahan sebelumnya sulit untuk digunakan pada area dentin pulpa yang rigid dan terbatas karena bukan dalam bentuk injeksi hidrogel; penelitian sebelumnya juga terbatas pada regenerasi tulang dan belum ada yang berfokus pada regenerasi jaringan pulpa gigi, kelemahan lainnya bahwa belum dilakukan penelitian lanjutan pada aplikasi *in vivo*.

Selanjutnya Invensi yang diajukan ini dimaksudkan untuk mengatasi permasalahan yang dikemukakan di atas dengan cara hidrogel komposit diformulasikan sehingga dapat dibuat menjadi bentuk injeksi dengan kandungan bahan aktif yang optimal untuk memicu regenerasi jaringan pulpa gigi.



Uraian Singkat Invensi

Tujuan utama dari invensi ini adalah untuk mengatasi permasalahan yang telah ada sebelumnya khususnya dalam aplikasi bahan standar perawatan pulpa vital memiliki limitasi dalam 5 kerapatan dinding dentin yang menyebabkan reinflamasi, dimana suatu formulasi hidrogel komposit nanohidroksiapatit kulit telur ayam, kolagen bovine tipe I dan zat penaut silang epigalokatekin-3-galat dan proses pembuatannya, sesuai dengan invensi ini terdiri 10 dari nanohidroksiapatit kulit telur ayam dan kolagen bovine tipe I terhidrolisa dengan perbandingan 60:40;

Proses pembuatan hidrogel komposit nanohidroksiapatit kulit telur ayam, kolagen bovine tipe I dan zat penaut silang epigalokatekin-3-galat yang terdiri dari langkah-langkah : 15 pelarutan bubuk kolagen bovine tipe I yang sudah terhidrolisa; pelarutan bubuk nanohidroksiapatit dari kulit telur ayam dengan perbandingan nanohidroksiapatit dan kolagen 60:40; pelarutan bubuk epigalokatekin-3-galat; pelarutan larutan kolagen bovine tipe I terhidrolisa, nanohidroksiapatit kulit telur ayam dan 20 epigalokatekin-3-galat; pelarutan hidroksipropilmetil selulosa; pencampuran semua larutan menggunakan pengaduk magnetik sampai homogen; mendapatkan hidrogel komposit.

Hidrogel komposit memiliki nilai pH mencapai 8 - 8,7; waktu gelasi selama 1 jam 30 menit; hasil injektibilitas 95,03%, pada pemeriksaan XRD terlihat struktur heksagonal; rasio Ca/P adalah 25 1,82; Pada pemeriksaan FTIR terlihat adanya ikatan kimia dari ketiga bahan tersebut.

Uraian Singkat Gambar

Gambar 1, adalah diagram alir proses formulasi komposit 30 hidrogel nanohidroksiapatit kulit telur ayam, kolagen bovine tipe I dan epigalokatekin-3-galat menurut invensi ini.

Gambar 2, adalah hasil SEM-EDS menurut invensi ini.

Gambar 3, adalah hasil XRD menurut invensi ini.

Gambar 4, adalah hasil pemeriksaan FTIR menurut invensi ini.

9



Uraian Lengkap Invensi

Hidrogel komposit dengan bahan dasar nanohidroksiapatit dari kulit telur ayam (ProDb, PT Aleesha Berkah Utama), Kolagen tipe I dari bovine yang sudah terhidrolisa (Wuhan Healthdream Biological Technology, China) dan epigalokatekin-3-galat (Sigma Aldrich, United States of America) berbentuk sediaan gel yang akan memudahkan dalam aplikasi klinis, selain itu gel ini mengandung bahan biomaterial yang berpotensi digunakan sebagai bahan regenerasi pulpa gigi.

Karakterisasi formulasi hidrogel komposit yang menjadi tujuan dari invensi ini diawali dengan pembuatan 3 jenis komposisi hidrogel komposit, yaitu hidrogel kelompok 1, kelompok 2 dan kelompok 3 yang komposisi dan perbandingannya ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Formulasi Hidrogel Komposit Dengan Tiga Rasio Nanohidroksiapatit Kulit Telur Ayam Dan Kolagen Bovine Tipe I.

Kelompok	Rasio nanohidroksiapatit kulit telur ayam dan kolagen Bovine Tipe I	EGCG	Persentase HPMC
1	40:60	0,1131 mg/dl	4%
2	50:50	0,1131 mg/dl	4%
3	60:40	0,1131 mg/dl	4%

Dari tiga formulasi di atas, rasio 60:40 dipilih karena memiliki karakteristik fisikokimia yang paling mendekati kriteria bahan yang berpotensi dalam menginduksi regenerasi pulpa dan dentin gigi. Hasil analisis pH, menunjukkan nilai 8 - 8,7 dimana nilai pH ini dapat digunakan pada keadaan pulpa terinflamasi; hasil injektibilitas formulasi ini mencapai 95,03% yang artinya bahan ini dapat diinjeksikan hampir 100%, pada pemeriksaan XRD terlihat

9



struktur heksagonal dimana bahan ini sesuai dengan struktur kristal hidroksiapatit yang terdapat pada jaringan keras tulang dan gigi; rasio Ca/P adalah 1,82 mendekati nilai Ca/P stoikiometri; hasil FTIR terlihat juga menunjukkan adanya ikatan kimia dari ketiga bahan tersebut.

Formulasi hidrogel komposit nanohidroksiapatit kulit telur ayam, kolagen bovine tipe I dan zat penaut silang epigalokatekin-3-galat yang terdiri dari :

- kolagen bovine tipe I terhidrolisa dan nanohidroksiapatit kulit telur ayam dengan perbandingan 60:40;
- epigalokatekin-3-galat sebanyak 0,1131 mg/dl;
- Hidroksipropilmetil selulosa sebanyak 4%.

Mengacu pada Gambar 1, yang memperlihatkan diagram alir proses formulasi komposit hidrogel nanohidroksiapatit kulit telur ayam, kolagen tipe I dan epigalokatekin-3-galat, yang terdiri dari sintesis formulasi gel nanohidroksiapatit kulit telur ayam dan kolagen bovine tipe I , serta ditambahkan bubuk epigalokatekin-3-galat 0,1131 mg/dl yang telah dilarutkan dalam 1 ml air deionisasi dan 4% hidroksipropilmetil selulosa kemudian dilakukan uji pH, waktu gelasi, uji injektibilitas dan uji SEM-EDS, XRD dan FTIR dari hidrogel komposit.

Lebih jelasnya proses pembuatan hidrogel komposit nanohidroksiapatit kulit telur ayam, kolagen bovine tipe I dan zat penaut silang epigalokatekin-3-galat diungkapkan melalui langkah-langkah berikut :

- a) melarutkan bubuk kolagen bovine tipe I yang telah terhidrolisa sebanyak 0,2 g/mL ke dalam 1 ml air deionisasi menggunakan pengaduk magnetik selama 1 jam pada suhu 37°C;
- b) melarutkan bubuk nanohidroksiapatit kulit telur ayam dengan perbandingan nanohidroksiapatit dan kolagen bovine tipe I terhidrolisa 60:40 ke dalam air deionisasi 1 ml menggunakan pengaduk magnetik selama 1 jam dalam suhu 40°C;
- c) melarutkan bubuk epigalokatekin-3-galat 0,1131 mg/dl ke dalam 1 ml air deionisasi sampai homogen

4



d) mencampurkan larutan hasil tahap a), b), c) menggunakan pengaduk magnetik pada suhu 40°C

e) melarutkan hidroksipropilmetil selulosa 4% dengan 0,5 ml air deionisasi;

5 f) mencampur larutan hasil tahap d) dan larutan hasil tahap e) menggunakan pengaduk magnetik sampai homogen;

g) mendapatkan hidrogel komposit nanohidroksiapatit kulit telur, kolagen bovine tipe I dan zat penaut silang epigalokatekin-3-galat pada suhu ruang.

10

Mengacu pada Gambar 2 hasil SEM menunjukkan butir-butir nano-hidroksiapatit berbentuk bulat yang tersebar di antara serat-serat kolagen, rasio Calcium Fosfat (Ca/P) nanohidroksiapatit yaitu 1,82.

15 Mengacu pada gambar 3, hasil XRD menunjukkan adanya puncak difraksi pada sudut 2θ , yaitu pada 25° , 31° , dan 40° , dan juga menunjukkan adanya fasa hidroksiapatit.

Mengacu pada gambar 4, hasil FTIR menunjukkan adanya gugus hidroksil (-OH) pada panjang gelombang $3600-3150\text{ cm}^{-1}$ yang mengkonfirmasi nano-hidroksiapatit, epigalokatekin-3-galat, dan hidroksipropilmetil selulosa; *stretching* fosfat (PO_4^{3-}) pada area 1000 cm^{-1} dan *bending* fosfat (PO_4^{3-}) pada $500-600\text{ cm}^{-1}$ juga mengkonfirmasi nano-hidroksiapatit. Pada panjang gelombang sekitar 2900 cm^{-1} menunjukkan adanya vibrasi *stretching* C-H yang merupakan karakteristik dari hidroksipropilmetil selulosa, struktur kolagen seluruh sampel juga terkonfirmasi dengan adanya amida I (C=O), amida II (N-H *bending*, C-N *stretching*), dan amida III (C-N *stretching*, N-H *bending*) pada panjang gelombang $1600-1690\text{ cm}^{-1}$, $1480-1575\text{ cm}^{-1}$, dan $1229-1301\text{ cm}^{-1}$, penambahan nano-hidroksiapatit dan epigallocatechin-3-gallate tidak menyebabkan perubahan pada struktur *triple heliks* kolagen, terdapat adanya perbedaan puncak absorbs pada ikatan O-H antar kelompok pada area $3200-3300\text{ cm}^{-1}$, menunjukkan adanya perubahan puncak absorpsi pada ikatan O-H, amida I, dan amida II mengindikasikan adanya ikatan hidrogen antar molekul dan pergeseran puncak absorpsi O-H pada frekuensi yang

35

4



lebih rendah disebabkan karena ada vibrasi *stretching* jika ikatan hidrogen terbentuk, pelebaran pada ikatan O-H pada grafik FTIR juga mengkonfirmasi adanya ikatan hidrogen.

Dari uraian diatas bahwa hasil dari invensi ini berpotensi
5 memberi manfaat bagi regenerasi pulpa gigi vital karena secara praktis dan efisien dapat diaplikasikan pada area dentin pulpa yang rigid terbatas dan invensi ini benar-benar menyajikan suatu penyempurnaan yang sangat praktis khususnya pada formulasi komposit hidrogel nanohidroksiapatit kulit telur ayam, kolagen
10 tipe I dan epigalokatekin-3-galat.

15

20

25

30

35

4



Klaim

1. Suatu proses pembuatan hidrogel komposit nanohidroksiapatit kulit telur ayam, kolagen bovine tipe I dan zat penaut silang epigalokatekin-3-galat terdiri dari langkah-langkah :

a) melarutkan bubuk kolagen bovine tipe I terhidrolisa sebanyak 0,2 g/mL ke dalam air deionisasi dan diaduk menggunakan pengaduk magnetik selama 1 jam pada suhu 37°C;

b) melarutkan bubuk nanohidroksiapatit dari kulit telur ayam dengan perbandingan nanohidroksiapatit dan kolagen bovine tipe I terhidrolisa 60:40 ke dalam 1 ml air deionisasi dan diaduk menggunakan pengaduk magnetik selama 1 jam dalam suhu 40°C;

c) melarutkan bubuk epigalokatekin-3-galat 0,1131 mg/dl ke dalam 1 ml air deionisasi sampai homogen;

d) mencampurkan larutan hasil tahap a), b), c) menggunakan pengaduk magnetik pada suhu 40°C;

e) melarutkan hidroksipropilmetil selulosa 4% dengan 0,5 ml air deionisasi;

f) mencampur larutan hasil tahap d) dan larutan hasil tahap e) menggunakan pengaduk magnetik sampai homogen;

g) mendapatkan hidrogel komposit nanohidroksiapatit kulit telur ayam, kolagen bovine tipe I dan zat penaut silang epigalokatekin-3-galat pada suhu ruang.

4

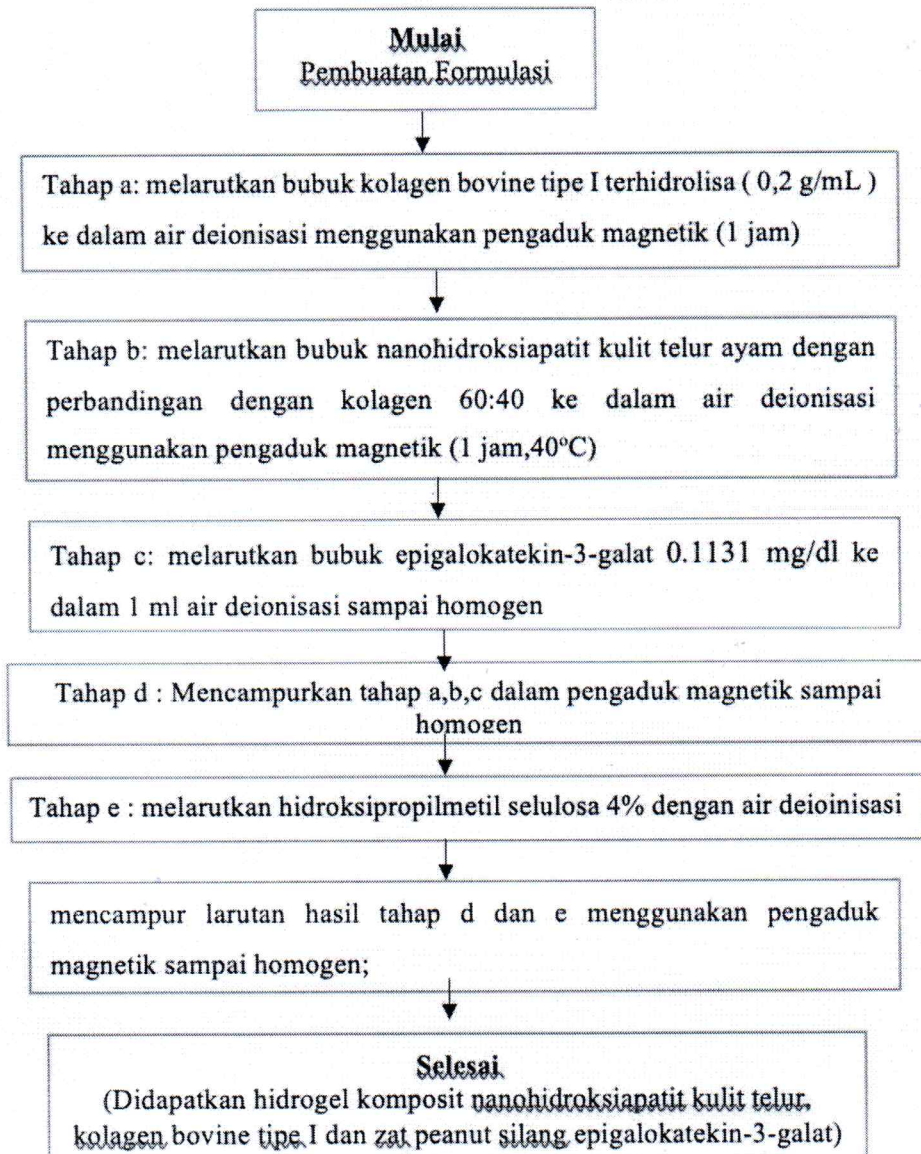
Abstrak**FORMULASI HIDROGEL KOMPOSIT NANOHIKROKSIAPATIT KULIT TELUR AYAM,
KOLAGEN BOVINE TIPE I DAN ZAT PENAUT SILANG *EPIGALOKATEKIN-3-
GALAT* SERTA PROSES PEMBUATANNYA**

5

Invensi formulasi hidrogel komposit nanohidroksiapatit kulit telur ayam, kolagen bovine tipe I dan zat penaut silang epigalokatekin-3-galat dan proses pembuatannya dibuat agar dapat digunakan sebagai bahan pendukung regenerasi pulpa dan membentuk dentin reparatif di dunia kedokteran gigi. Formulasi ini telah berhasil dilakukan, dan diuji karakteristik fisikokimianya. Proses pembuatan diawali dengan melarutkan nanohidroksiapatit kulit telur ayam dan 0,2 g/mL kolagen tipe I terhidrolisa dengan perbandingan 60:40 dalam air deionisasi. Sementara itu, 0,1131 mg/dl epigalokatekin-3-galat juga dilarutkan dalam air deionisasi lalu aduk dengan pengaduk magnetik hingga homogen. Seluruh larutan dicampurkan dan ditambahkan hidroksipropilmetil selulosa 4%. Hidrogel komposit yang diperoleh memiliki karakterisasi fisikokimia berupa nilai pH mencapai 8 - 8,71; waktu gelasi selama 1 jam 30 menit; hasil injektibilitas 95,03%, pada pemeriksaan XRD terlihat struktur heksagonal; rasio Ca/P adalah 1,82; pada pemeriksaan FTIR terlihat adanya ikatan kimia dari ketiga bahan tersebut. Formulasi ini berpotensi digunakan sebagai bahan regenerasi pulpa dentin gigi.

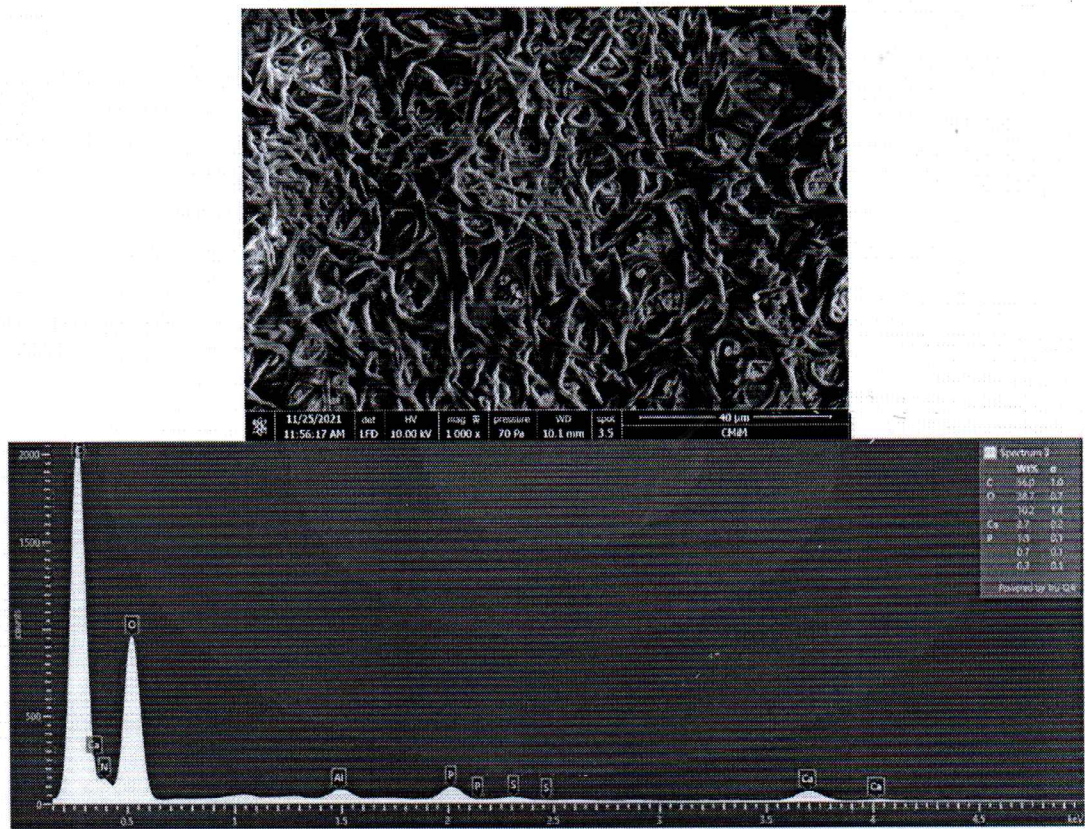
30

4



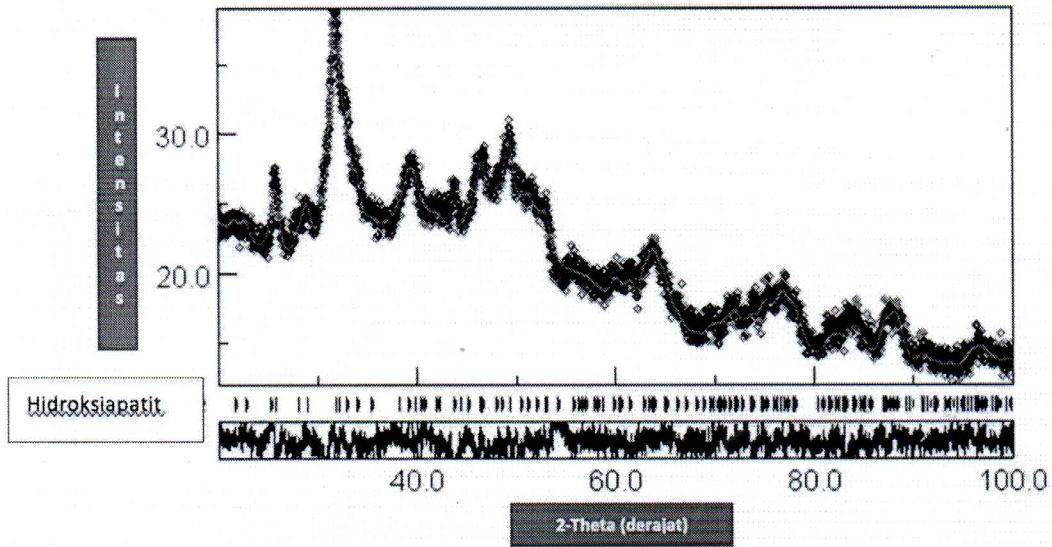
GAMBAR 1

4

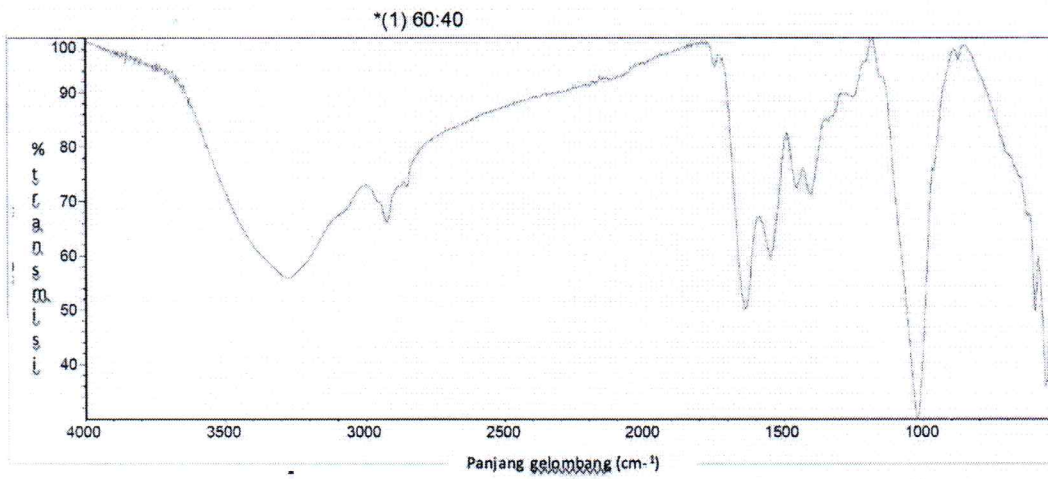


GAMBAR 2

8



GAMBAR 3



GAMBAR 4