(12) PATEN INDONESIA

(19) DIREKTORAT JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL

(11) IDP000096727 B

(45) 03 Desember 2024

(51) Klasifikasi IPC[8] : A 61K 9/51(202101), B 82Y 5/00(202101)

(21) No. Permohonan Paten : P00202005353

(22) Tanggal Penerimaan: 22 Juli 2020

(30) Data Prioritas :
(31) Nomor (32) Tanggal (33) Negara

(43) Tanggal Pengumuman: 24 Januari 2022

(56) Dokumen Pembanding:
P00201805095
P00201300528

(71) Nama dan Alamat yang Mengajukan Permohonan Paten :
LPPM-Universitas Negeri Surabaya
Gedung Rektorat Kantor LPPM Lantai 6, Kampus Universitas Negeri Surabaya, Lidah Wetan Surabaya 60213

(72) Nama Inventor :
Prof. Dr. Titik Taufikurohmah, M.Si., ID
Dr. Najlatun Naqiyah, ID
Rusmini, S.Pd.,M.Si., ID

(74) Nama dan Alamat Konsultan Paten :

Pemeriksa Paten : Drs. Abdi Saputra Sembiring, M.Si.

Jumlah Klaim : 1

(54) Judul Invensi : PROSES PEMBUATAN SEDIAAN KAPSUL SERBUK *Moringa Oleifera* BERBASIS NANOGOLD DAN NANOSILVER UNTUK MENINGKATKAN IMUNITAS

(57) Abstrak :

Invensi ini berhubungan dengan proses pembuatan kapsul kelor berbahan ekstrak daun kelor, nanogold (nanomaterial emas) dari bahan dasar $HAuCl_4$ dan Nanosilver dari $AgNO_3$. Proses sintesis nanogold maupun nanosilver menggunakan natrium sitrat sebagai pereduksi, lebih khusus lagi invensi ini berhubungan dengan penggunaan nanogold dan nanosilver tersebut sebagai material esensial yang meningkatkan imun dan antimikroba dalam sediaan kapsul kelor pada masa pandemic covid19, era *new normal* dan sesudahnya. Adapun proses pembuatan kapsul kelor meliputi Langkah-langkah sebagai berikut: Metode Pembuatan Nanogold meliputi langkah-langkah sebagai berikut: Melarutkan 1 gr emas dengan 8 ml aquaregia dengan pemanasan sampai timbul gelembung-gelembung gas selanjutnya pemanasan dihentikan dan dibiarkan sampai seluruh logam emas larut menjadi $HAuCl_4$; Melakukan Sintesis nanogold, dengan memanaskan larutan induk ($HAuCl_4$ 1000 ppm) yang diencerkan 5 kali sebanyak 1000 ml ($HAuCl_4$ 20 ppm) selama 10 menit pada suhu 100°C. Hal yang sama juga dilakukan untuk nanosilver dari $AGNO_3$. Menambahkan pereduksi natrium sitrat dan menghentikan sintesis saat terjadi perubahan warna; Hasil sintesis Nanogold dan nanosilver yang dihasilkan digabung dengan ekstrak daun kelor dan dimixer sampai homogen, dikeringkan dan dimasukkan dalam cangkang kapsul serta dikemas dalam botol.

Deskripsi

PROSES PEMBUATAN SEDIAAN KAPSUL SERBUK *Moringa Oleifera* BERBASIS NANOGOLD DAN NANOSILVER UNTUK MENINGKATKAN IMUNITAS

Bidang Teknik Invensi

Invensi ini berhubungan dengan suatu proses pembuatan sediaan kapsul serbuk daun kelor (*Moringa Oleifera*) berbasis nanogold dan nanosilver.

Latar Belakang Invensi

Sebagaimana diketahui di era "*new normal*" penggunaan vitamin, suplemen dan makanan tambahan untuk meningkatkan kesehatan akan makin sering dikonsumsi dengan batas waktu yang belum diketahui lamanya. Tubuh harus memiliki kekuatan lebih, tingkat imun yang lebih kuat agar siap menangkal virus corona baru penyebab penyakit Covid19. Sebagaimana diketahui bahan baku kapsul kelor adalah ekstrak daun kelor, nanogold dan nanosilver. Ekstrak daun kelor yang mengandung berbagai vitamin dan polyphenol termasuk flavonoid yang merupakan senyawa antioksidan potensial. Bahkan vitamin C tertinggi tanaman ada pada ekstrak daun kelor. Nanogold sangat mendukung kerja antioksidan endogen yaitu glutation untuk mengawal system imun yang dimiliki tubuh. Adapun nanosilver adalah antimikroba yang kuat yang mampu membunuh mikroba sampai dengan anivirus termasuk virus flu burung, influensa dan virus Covid19. Perlu dipikirkan penggunaan bahan-bahan tersebut dalam satu suplemen yang untuk kondisi pandemic covid19, masa new normal dan sesudahnya.

Ekstrak daun kelor mengandung berbagai nutrisi dan vitamin C yang sangat tinggi. Vitamin C pada tanaman kelor adalah tertinggi dari tanaman yang ada yang telah dilakukan investigasi. Tidak hanya itu senyawa metabolit sekunder lain yang dimiliki tanaman kelor termasuk flavonoid dan polyphenol lainnya. Senyawa-senyawa ini sesungguhnya digunakan untuk pertahanan diri dari serangan dari luar baik bakteri, jamur maupun virus dan radikal bebas penyebab penyakit. Senyawa ini selanjutnya dimanfaatkan oleh manusia untuk meningkatkan imunitas yang dimilikinya.

Imunitas dari dalam tubuh sesungguhnya telah ada yaitu glutation yang ada dalam sel. Nanogold membantu glutation ini untuk berfungsi lebih maksimal dengan membentuk klaster yang lebih efektif. Sinergis molekul glutation dalam kluster yang terbentuk dengan nanomaterial gold ini meningkatkan kerja antioksidan endogen ini. Kekuatan antioksidan bersinergis seperti ini sangat diperlukan pada musim pandemi atau wabah bahkan sesudahnya.

Antivirus nanosilver digunakan dalam kapsul kelor ini sebagai penunjang pemutakhiran antivirus terutama untuk korona virus termasuk virus flu burung, virus influenza dan virus penyebab penyakit covid19. Nanosilver juga bioavailble sehingga dapat dikonsumsi per oral dalam bentuk kapsul bersama kelor dan nanogold yang juga bioavailable.

Alasan ilmiah penggunaan nanogold dalam formula kapsul kelor Sebagai material pemicu perlumbuhan kolagen untuk meningkatkan imunitas karena mampu mengumpulkan molekul glutation yaitu antioksidan endogen yang dimiliki tubuh dalam tingkat sel. Selain itu nanogold juga berfungsi sebagai koenzim

(katalis) pembentukan kolagen yaitu salah satu protein terbesar penyusun kulit dan jaringan lain yang memberikan elastisitas dan kekenyalan kulit serta penguat jaringan. Kulit dan beberapa jaringan dengan kolagen yang tumbuh secara terus menerus akan terhindarkan dari kerusakan yang diakibatkan berbagai faktor luar (bahan kimia keras, kecelakaan, tergores, terkena serangan jamur, kutu air, bekas operasi, bekas luka, keloid dll), sehingga kulit terlihat elastis, kenyal dan halus. Demikianlah proses kerja nanogold yang ada dalam sediaan farmasi kapsul kelor dalam menjaga kesehatan dan kondisi normal kulit dari proses kerusakan.

Sedangkan nanosilver digunakan sebagai antimikroba yang memiliki aktivitas antimicrobial dalam spektrum yang luas termasuk berbagai mikroba pathogen seperti Actiobacteria, Proteobacteria, Firmicutes, Bacteriodetes, Corynecbacterium spp, Staphylococcus (pada permukaan kulit) Mycobacterium leprae (penyakit lepra/kusta), Helicobacter pylori (kanker lambung) bahkan sampai antivirus yaitu virus papiloma pada manusia dan virus corona penyebab flu burung, influenza dan covid19.

Emas yang akan digunakan dalam proses ini berupa senyawa $HAuCl_4$ perlu disintesis menjadi bentuk nanomaterial Au (Nanogold) dengan cara direduksi menggunakan Natrium Sitrat terlebih dahulu. Proses reduksi ini terjadi dari emas bermuatan positif 3 menjadi atom emas tak bermuatan yang terkumpul dalam kumpulan atom atau kluster tak bermuatan. Penggunaan matriks setelah kluster nanogold terbentuk ini terutama untuk mencegah proses terkumpulnya ribuan atom emas hasil reduksi, hal ini penting karena tanpa matriks yang membatasi pertumbuhan klaster emas akan menyebabkan segera terbentuknya endapan emas yang berukuran melebihi ukuran nano.

Perak yang akan digunakan dalam proses ini berupa senyawa $AgNO_3$ perlu disintesis menjadi bentuk nanomaterial Ag (Nanosilver) dengan cara direduksi menggunakan Natrium Sitrat terlebih dahulu. Proses reduksi ini terjadi dari perak bermuatan positif 1 menjadi atom perak yang terkumpul dalam kluster perak atau nanosilver tak bermuatan. Penggunaan matriks yang diinteraksikan dengan nanosilver ini terutama untuk mencegah proses terkumpulnya ribuan atom perak hasil reduksi, hal ini penting karena tanpa matriks yang membatasi pertumbuhan klaster perak akan menyebabkan segera terbentuknya endapan perak yang berukuran melebihi ukuran nano.

Emas dalam ukuran nano selain sebagai material antioksidan, juga akan memberikan efek katalitik tertinggi sebagai katalis pembentukan kolagen yaitu protein utama penyusun kulit. Sedangkan perak dalam ukuran nano memberikan efek antimikroba tertinggi. Dengan demikian penggunaan nanomaterial emas dan perak dalam salep kulit dan obat luar sudah sangat tepat. Logam emas ataupun bentuk nanomaterialnya begitu pula perak dan bentuk nanomaterialnya aman untuk kesehatan tubuh secara umum dan juga kulit karena tidak mudah mengalami oksidasi seperti sifat logam pada umumnya, bahkan lebih cenderung tereduksi sehingga tidak membahayakan kesehatan.

Berdasarkan penelusuran paten yang telah dilakukan yaitu Indonesia Paten dengan no paten IDP000043485 Taufikurohmah, T yang terbit 2017 tentang penggunaan nanogold yang disintesis menggunakan matriks gliserin sebagai salep kulit dan obat luar memperkuat aplikasi nanogold pada permukaaan kulit. Paten IDP000047970 Taufikurohmah, T yang juga terbit pada tahun 2017 nanogold yang disintesis dengan berbagai material kosmetik

sebagai matriks menguatkan penggunaan nanogold sebagai material esensial kosmetik.

Penelusuran lain paten US 0,163,678 A1 Kim at.al yang terbit tanggal 19 Juli 2007, dimana penggunaan partikel emas dan perak yang dikarakterisasi memiliki sifat paramagnetik dan digunakan sebagai kosmetik. Penelusuran paten berikutnya US 0,062,197 Wolf et al yang terbit tanggal 5 maret 2009, mengenai penggunaan nanogold sebagai agen pembawa atau pengantar obat ke dalam sel atau jaringan target pengobatan. Penelusuran paten lebih lanjut terkait dengan penggunaan nanogold yaitu US 0,111,002 Pop yang terbit tanggal 12 Mei 2011, tentang desain nanopartikel emas spesial untuk bersentuhan dan menembus sel, inti atau membran metokondria dari sel target dengan membuat kompleks nanogold dengan struktur yang dapat beresonansi dan bervibrasi dengan frequensi tertentu untuk membawa dan melepaskan glutation ke dalam sel target. Sesuai paten US 0,022,765 Chung et al yang terbit tanggal 22 Januari 2009 tentang penggunaan nanogold sebagai pewarna yang aman dalam kosmetik dan juga aplikasinya sebagai bahan dasar fungsional dalam kosmetik.

Penelusuran paten Indonesia IDP000043485 Taufikurohmah, T dkk yang terbit tanggal 24 November 2016 dengan judul Proses Pembuatan Nanogold Menggunakan Matriks Gliserin Serta Penggunaannya Sebagai Salep Kulit dan Obat Luar, menyatakan bahwa aktivitas nanogold dalam meningkatkan proliferasi sel dan biosintesis kolagen sangat mendukung untuk pemulihan kerusakan jaringan pada luka. Selain itu juga disampaikan aktivitas nanogold sebagai material aktif antioksidan yang memiliki aktivitas 5 kali vitamin C. Aktivitas inilah yang dijadikan dasar penggunaan material nanogold ini sebagai material aktiv

kapsul kelor. Paten yang lain dengan judul Proses Pembuatan Nanogold Menggunakan Matriks Gula (Sukrosa) Dan Penggunaannya Untuk Suplemen dan obat per-oral, Titik Taufikurohmah dkk yang terdaftar tahun 2016 dengan nomer pendaftaran P00201604796 menyampaikan keamanan material nanogold dikonsumsi per oral karena tidak toksik dan memiliki kemampuan sebagai agen pembawa material esensial pangan dan obat (drug delivery). Paten P00201702312 dengan judul Proses Pembuatan Nanogold Menggunakan Matriks Polivinil pirolidon (PVP) Serta Penggunaannya Dalam Formula obat Penyakit Lepra/Kusta, inventor pertama, 2017, terdaftar.

Dalam invensi ini disebutkan bahwa nanogold yang disintesis dengan reduktor natrium sitrat digunakan untuk material aktif kapsul kelor bersama nanosilver.Invensi ini memanfaatkan material nanogold sebagai material antioksidan potensial. Nanogold juga meningkatkan aktivitas glutation sebagai antioksidan endogen yang dimiliki tubuh tingkat sel. Selain itu nanogold juga pemicu pertumbuhan kolagen essential yang aman untuk kesehatan kulit dan kesehatan seluruh badan pada umumnya. Dengan penggunaan nanogold kemampuan kapsul kelor sebagai pemulihan kerusakan kulit dan kerusakan jaringan oleh berbagai penyakit akan semakin maksimal dimana di dalam kapsul kelor terdapat berbagai nutrisi untuk kulit&jaringan dengan katalis nanogold nutrisi ini akan dirubah menjadi kolagen-kolagen baru menggantikan kolagen-kolagen yang mengalami kerusakan (luka) atau gangguan dari luar. Dengan demikian regenerasi kolagen akan berjalan dengan baik sehingga kulit dan jaringan terhindar dari cacat fisik kulit karena kekosongan kolagen. Kulit dan jaringan tubuh yang lain akan pulih, tanpa bekas luka dan menjadi sehat.

Uraian Singkat Invensi

Tujuan dari invensi ini adalah untuk menyediakan suatu proses pembuatan sediaan kapsul serbuk *Moringa Oleifera* berbasis nanogold dan nanosilver untuk meningkatkan imunitas meliputi tahap-tahap sebagai berikut;

a. Mengeringkan daun *Moringa Oleifera* dengan cara diangin-anginkan sampai kering;

b. Memblender daun *Moringa Oleifera* kering sampai halus;

c. Mengayak serbuk daun *Moringa Oleifera* dengan ayakan 100 mess;

d. Membuat nanogold dengan melarutkan emas 1 g dalam aquaregia 8 ml dengan pemanasan sampai timbul gelembung-gelembung gas;

e. Membiarkan sampai seluruh logam emas larut menjadi HAuCl4;

f. Memanaskanan kembali larutan untuk meguapkan kelebihan asam;

g. Mengencerkan sampai 1000 ml sebagai larutan induk konsentrasi 1000 ppm;

h. Mensintesis nanogold dengan memanaskan larutan induk HAuCl4 1000 ppm yang diencerkan 50 kali sebanyak 1000 ml menjadi HAuCl4 20 ppm selama 10 menit pada suhu 100° C;

i. Membuat Nanosilver dari 1,7 g AgNO3 dilarutkan dalam 1000 ml akuades sehingga menjadi larutan AgNO3 1000 ppm;

j. Mensintesis nanosilver dengan memanaskan larutan induk AgNO3 1000 ppm yang diencerkan 50 kali sebanyak 1000 ml selama 10 menit pada suhu 100°C;

k. Menambahkan pereduksi natrium sitrat dengan konsentrasi 1% sebanyak 10 ml dan menghentikan sintesis saat terjadi perubahan warna;

l. Mencampurkan nanogold dan nanosilver dengan menyemprotkan keduanya pada serbuk halus daun kelor serta mengaduk sampai homogen;

m. Mengeringkan Kembali campuran pada poin l;

n. Memasukkan campuran yang telah kering pada poain m ke dalam cangkang kapsul;

o. Memasukkan kapsul yang dihasilkan ke dalam botol plastik.

Invensi ini juga menghasilkan suatu pemilihan bahan yang tepat dalam kapsul kelor dengan fungsi utama sebagai peningkatan imunitas untuk hidup pada era new normal setelah pandemi covid19. Lebih tepat bahwa invensi ini menghasilkan pemilihan bahan dan menghasilkan proses pembuatan kapsul kelor modern. Pemilihan material nanogold ini dipandang sangat tepat karena nanogold ini tidak mudah mengalami kerusakan struktur sebagaimana material yang digunakan sebelumnya dalam salep dan obat luar yaitu Vitamin C dan antimikroba berbahan organik. Nanogold akan masuk dalam formula kapsul kelor dengan cara dikeringkan dengan diserap airnya dengan sukrosa, dikeringkan matahari dan diserbukkan.

Metode penggunakan nanogold sebagai material antioksidan meliputi langkah-langkah sebagai berikut :

a. Sintesis nanogold diawali dengan memanaskan bahan dasar $HAuCl_4$ sampai suhu 100°C selama 10 menit. Selanjutnya matriks dimasukkan. Pemanasan terus dilakukan selama 5 menit, pereduksi natrium sitrat dimasukkan dan terus diaduk. Pemanasan dihentikan saat perubahan warna terjadi secara berturut-turut dari kuning (ion Au), tidak berwarna, biru tua, merah dan merah anggur. Nanogold yang terbentuk merupakan material pemicu pertumbuhan kolagen penutup luka yang essential.

b. Nanogold yang dihasilkan selanjutnya dimasukkan bersama dengan berbagai material dalam berbagai material penyusun kapsul kelor. Nanogold yang disintesis lalu diinteraksikan matriks penyusun kapsul kelor dan dimasukkan dalam cangkang kapsul.

Uraian Lengkap Invensi

Bahan baku yang digunakan adalah $HAuCl_4$ yang dibuat dari melarutkan tiap satu gram emas (Au) dengan 8 ml aquaregia yaitu larutan yang dibuat dari asam nitrat pekat dan Asam klorida pekat dengan perbandingan (1:3). Larutan selanjutnya diencerkan sampai 1000 ml dan didapatkan larutan emas 1000 ppm.

Larutan emas yang dihasilkan berupa $HAuCl_4$ yang selanjutnya akan disintesis dengan reduktor natrium sitrat dan diinteraksikan dengan ekstrak kelor dan nanosilver.Nanosilver sebagai material antimikroba disintesis dengan natrium sitrat sebagai pereduksi. Ekstrak daun kelor dibuat dengan mengeringkan daun kelor dan menghaluskannya dengan panas matahari. Penyerbukan dilakukan pada daun kelor yang sudah kering

Proses sintesis dari bentuk ion emas menjadi atom emas dengan agent pereduksi natrium sitrat ini terjadi sangat cepat dan sering tak terkendali sehingga ukuran nanomaterial sangat cepat terlampaui yang ditandai dengan munculnya endapan yang sangat cepat. Keberadaan matriks dalam sintesis ini akan menahan atom-atom emas hasil reduksi yang cenderung bergabung dalam jumlah ribuan bahkan jutaan untuk terbatas dalam kumpulan atau klaster yang lebih kecil yaitu dalam diameter klaster yang tidak melebihi ukuran nano. Ukuran nanomaterial disepakati yaitu ukuran yang berkisar 1-100 nm, demikian pula untuk klaster emas

yang terdiri dari kumpulan atom-atom emas ini juga dalam batas diameter 1-100 nm bahkan diupayakan 1-50 nm saja.

Untuk proses sintesis ini konsentrasi material emas adalah 20 ppm yaitu dengan mengencerkan larutan induk 1000 ppm menjadi 50x lebih encer yaitu dengan mengambil 20 ml larutan induk diencerkan menjadi 1000 ml. Natrium sitrat yang digunakan adalah natrium sitran 1%(b/V). Hasil yang berupa nanogold 20 ppm selanjutnya digunakan dalam sediaan farmasi salep dan obat luar sesuai dengan jenisnya

Interaksi Nanogold dengan nanosilver dan ekstrak daun kelor dalam kapsul kelor yang mengandung nutrisi berupa vitamin, protein, karbohidrat, mineral yang umumnya memiliki ikatan hidrokarbon, karbonil, ester dan amina akan disintesis menjadi kolagen-kolagen kulit oleh sel-sel kulit dengan bantuan katalis enzim yang dimiliki secara alamiah oleh tubuh atau kulit dengan kovaktor enzim nanogold. Sehingga proses sintesis kolagen akan berlangsung lebih cepat dan seluruh nutrien yang ada dalam kapsul kelor juga system metabolism tubuh termanfaatkan maksimal untuk regenerasi kolagen untuk penyusunan jaringan.

Kapsul kelor yang dihasilkan adalah suplemen lengkap untuk keperluan peningkatan imun pada masa pandemi covid19 yang sangat membutuhkan suplemen yang kuat untuk melawan virus yang gampang mengalami mutasi dan butuh imun yang sangat kuat. Dengan demikian akan didapatkan kapsul kelor yang dibentuk dari material nanogold, nanosilver dan ekstrak daun kelor. Material-material ini terdistribusi secara homogen saat dimasukkan dalam cangkang kapsul. Dengan demikian nanogold dan sediaan farmasi tidak memisah akan tetapi membentuk serbuk yang bercampur secara homogen dan teksturnya halus.

Untuk lebih detil proses pembuatan kapsul kelor yang berbahan dasar ekstrak daun kelor, nanogold dan nanosilver. Nanogold dan nanosilver adalah koloid yang harus dijadikan padatan dengan diiteraksikan dengan padatan sukrosa. Bongkahan basah yang terbentuk selanjutnya dikeringkan panas matahari langsung. Setelah kering dan berupa kristal-krital besar selanjutnya dihaluskan dan diayak 100 mess. Adapun ekdtrak daun kelor dibuat dengan mengeringkan daun kelor dengan diangin-anginkan pada sinar matahari tidak langsung agar nutrisi yang berupa material organic tidak rusak. Setelah kering dihaluskan dan diayak 100 mess. Kedua padatan selanjutnya dicampur dan diaduk dengan mixer agar tercampur homogen. Selanjutnya proses memasukkan formula dalam cangkang kapsul dan mengemas dalam botol isi 30 kapsul.

Nanogold tergolong senyawa yang tidak mudah rusak dalam melakukan aktivitasnya sebagai koenzim dan akan kembali bebas setelah selesai sintesis untuk selanjutnya siap kembali melakukan sintesis pada tahap berikutnya. Demikian kuatnya kerja Nanogold sebagai koenzim yang akan mempercepat sintesis kolagen atau dapat pula dikatakan sebagai katalis pembentukan kolagen. Sangat berbeda dengan material yang telah digunakan sebelumnya yaitu vitamin C yang mudah rusak dan menjadi tidak aktif sehingga dikatakan memiliki efek yang sangat pendek bahkan bisa jadi juga telah rusak sebelum melakukan tugasnya sebagai katalis dalam sintesis kolagen. Hal ini karena vitamin C mudah teroksidasi udara sekitar atau lingkungan yang mengandung oksigen.

Nanogold dalam bentuk nano memberikan efek katalitis maksimal sehingga dengan konsentrasi kecil 20 ppm sudah mampu melakukan aktivitas besar dan dapat bertahan untuk tetap aktif

dalam waktu lama tentunya dengan syarat senyawa masih berada di kulit.

Untuk melakukan sintesis diperlukan waktu sekitar lima belas menit yaitu sebelum matriks dimasukkan, $HAuCl_4$ direfluk 10 menit pada suhu 100^oC, lalu matriks dimasukkan dan direfluk kembali pada suhu yang sama selama 5 menit. Berikutnya agent pereduksi dimasukkan dan akan terjadi beberapa perubahan warna dalam sistem yang semula berwarna kuning (ion emas) menjadi tidak berwarna selanjutnya berubah biru tua, merah dan terakhir merah anggur.

Perubahan warna terjadi mengikuti pertumbuhan klaster dimana pada saat atom emas belum saling berinteraksi satu sama lain larutan tidak berwarna. Dalam jumlah tertentu klaster emas memberikan warna biru tua yang diikuti menjadi warna merah saat klaster makin besar dan saat memasuki ukuran nano klaster emas menjadi berwarna merah anggur. Matriks ikut ambil bagian dalam pembatasan klaster emas ini, karena tanpa matriks pertumbuhan klaster emas tak terkendali dan segera jatuh sebagai endapan saat ukuran klaster menjadi mikro atau lebih. Larutan tidak berwarna sementara endapan berwarna ungu tua cenderung coklat. Apabila pemanasan diteruskan endapan makin besar dan mulai tampak warna emas bulky atau logam yaitu kuning berkilau diantara endapan ungu kecoklatan.

Dengan demikian keberadaan matriks dalam sintesis ini dapat mengurangi kemungkinan kegagalan sintesis nanomaterial. Bila sudah dikomersilkan kegagalan semacam ini tidak boleh terjadi karena akan merugikan. Matriks yang digunakan berupa polimer atau molekul organik kompleks yang memiliki ruang untuk menghalangi pertumbuhan klaster emas. Klaster emas akan tumbuh

diantara molekul-molekul matriks atau tersangkut dalam matriks sehingga tidak sempat membesar karena ruangan dalam sistem menjadi demikian sempit. Dengan demikian konsentrasi matriks sangat berpengaruh dan harus dikontrol dalam sintesis.

Proses sintesis nanogold sebenarnya adalah proses reduksi kation Au^{3+} menjadi atom Au. Atom-atom Au secara alamiah akan saling berinteraksi dengan ikatan logam dan sangat cepat terkumpul dalam jumlah yang sangat besar. Kumpulan atau klaster yang terus makin besar dapat dikendalikan ukurannya sehingga hanya sampai diameter tertentu, inilah sebenarnya yang disebut sebagai sintesis nanomaterial melalui proses Buttom Up.

Yang menjadi kunci keberhasilan adalah pengontrolan kondisi fisik dan termodinamik sistem. Sedikit saja salah pengontrolan maka klaster yang terbentuk menjadi sangat besar dan jatuh sebagai endapan. Matriks dalam sintesis diperlukan dalam rangka memudahkan penghambatan pertumbuhan klaster emas sehingga kegagalan sintesis dapat diminimalkan.Matrik dapat berupa polimer organik, molekul organik yang meruang sehingga membatasi gerakan atom-atom emas yang akan menyatu sesamanya dalam jumlah jutaan.

Penyempitan ruang gerak ini memaksa klaster untuk berhenti tumbuh dalam ukuran tertentu yaitu ukuran diameter dalam rentang nanomaterial. Telah pula disepakati bahwa ukuran nano adalah ukuran yang berkisar 1-100 nm . Material dalam ukuran nanometer memberikan fenomena yang sangat berbeda dari bentuk besar atau padatan. Selain itu juga fenomena optik yang berdampak pada perbedaan warna yang sangat berbeda. Perbedaan yang sangat besar dalam kemampuan katalitik juga mendorong penggunaan material nanogold ini dalam kapsul kelor yang kaya nutrisi dan vitamin C.

Terbentuknya hasil sintesis yang berupa nanogold ditandai dengan terjadinya proses reduksi dari kation Au^{3+} yang berwarna kuning menjadi bentuk atom Au yang tidak berwarna. Atom ini akan segera terkumpul dengan ikatan logam sesamanya membentuk klaster dengan jumlah yang tak terbatas. Perubahan-perubahan warna ynag terjadi selama sintesis menunjukkan pertumbuhan klaster yang makin besar. Diawali dengan warna biru tua, merah dan merah anggur. Tanpa matriks perubahan ini terjadi sangat cepat bahkan sampai takteramati tiba-tiba sudah berwarna merah anggur (keunguan).

Matriks yang ditambahkan akan memperlambat proses pertumbuhan klaster dan menghentikan pada ukuran yang dikehendaki yaitu ukuran nano. Tanpa matriks pembentukan klaster akan terus dan tak terkendali sehingga bentuk koloid nanogold akan berubah menjadi suspensi yang menghasilkan endapan emas berwarna ungu kecoklatan. Bila diteruskan pertumbuhan klaster akan mengarah ke bentuk mikro sampai bulky, dimana mulai terlihat warna kuning berkilauan diantara endapan yang membentuk gumpalan-gumpalan cukup besar.

Warna kuning berkilauan adalah sifat optik yang dimiliki logam emas mulai dari bentuk padat sampai ukuran mikrometer. Makin kecil ukuran partikel emas sampai ukuran nano sifat optik ini tidak nampak lagi. Emas tidak lagi berupa padatan akan tetapi merupakan bentuk koloid berwarna merah anggur tanpa adanya endapan. Pengkondisian ini akan menjadi mudah dengan menghadirkan matriks dalam proses sintesis.

Gula atau sukrosa, dan nanogold dari material penyusun kapsul kelor sangat sesuai dengan kemanfaatannya utamanya yaitu sebagai material essential penumbuh kolagen dan peredam radikal

bebas. Selanjutnya senyawa nanogold yang dihasilkan dipergunakan sebagai senyawa essential bersama dengan nanosilver sebagai antimikroba.

Nanogold akan membantu enzim dalam mensintesis kolagen kulit, lebih tepatnya sebagai kofaktor enzim yang mempercepat sintesis kolagen oleh sel-sel kulit yang ada di bagian pangkal lapisan dermis kulit yang mempercepat penyembuhan luka.Nanogold akan membantu enzim dalam sintesis kolagen sehingga regenerasi kolagen berlangsung lebih cepat dan mampu mengatasi kerusakan kolagen yang terjadi akibat luka maupun infeksi. Nanogold meningkatkan aktivitas system imun, nanosilver sebagai antimikroba sampai dengan anivirus utamanya virus corona penyebab penyakit covid19. Inilah aktivitas yang harus dimiliki oleh material esensial dalam kapsul kelor.

Klaim

1. Suatu proses pembuatan sediaan kapsul serbuk *Moringa Oleifera* berbasis nanogold dan nanosilver untuk meningkatkan imunitas meliputi tahap-tahap sebagai berikut;

a. Mengeringkan daun *Moringa Oleifera* dengan cara diangin-anginkan sampai kering;

b. Memblender daun *Moringa Oleifera* kering sampai halus;

c. Mengayak serbuk daun *Moringa Oleifera* dengan ayakan 100 mess;

d. Membuat nanogold dengan melarutkan emas 1 g dalam aquaregia 8 ml dengan pemanasan sampai timbul gelembung-gelembung gas;

e. Membiarkan sampai seluruh logam emas larut menjadi HAuCl4;

f. Memanaskanan kembali larutan untuk meguapkan kelebihan asam;

g. Mengencerkan sampai 1000 ml sebagai larutan induk konsentrasi 1000 ppm;

h. Mensintesis nanogold dengan memanaskan larutan induk HAuCl4 1000 ppm yang diencerkan 50 kali sebanyak 1000 ml menjadi HAuCl4 20 ppm selama 10 menit pada suhu 100° C;

i. Membuat Nanosilver dari 1,7 g AgNO3 dilarutkan dalam 1000 ml akuades sehingga menjadi larutan AgNO3 1000 ppm;

j. Mensintesis nanosilver dengan memanaskan larutan induk AgNO3 1000 ppm yang diencerkan 50 kali sebanyak 1000 ml selama 10 menit pada suhu 100°C;

k. Menambahkan pereduksi natrium sitrat dengan konsentrasi 1% sebanyak 10 ml dan menghentikan sintesis saat terjadi perubahan warna;

l. Mencampurkan nanogold dan nanosilver dengan menyemprotkan keduanya pada serbuk halus daun kelor serta mengaduk sampai homogen;

m. Mengeringkan Kembali campuran pada poin l;

n. Memasukkan campuran yang telah kering pada poain m ke dalam cangkang kapsul;

o. Memasukkan kapsul yang dihasilkan ke dalam botol plastik.

Abstrak

PROSES PEMBUATAN SEDIAAN KAPSUL SERBUK *Moringa Oleifera* BERBASIS NANOGOLD DAN NANOSILVER UNTUK MENINGKATKAN IMUNITAS

Invensi ini berhubungan dengan proses pembuatan kapsul kelor berbahan ekstrak daun kelor, nanogold (nanomaterial emas) dari bahan dasar $HAuCl_4$ dan Nanosilver dari $AgNO_3$. Proses sintesis nanogold maupun nanosilver menggunakan natrium sitrat sebagai pereduksi, lebih khusus lagi invensi ini berhubungan dengan penggunaan nanogold dan nanosilver tersebut sebagai material esensial yang meningkatkan imun dan antimikroba dalam sediaan kapsul kelor pada masa pandemic covid19, era *new normal* dan sesudahnya. Adapun proses pembuatan kapsul kelor meliputi Langkah-langkah sebagai berikut: Metode Pembuatan Nanogold meliputi langkah-langkah sebagai berikut: Melarutkan 1 gr emas dengan 8 ml aquaregia dengan pemanasan sampai timbul gelembung-gelembung gas selanjutnya pemanasan dihentikan dan dibiarkan sampai seluruh logam emas larut menjadi $HAuCl_4$; Melakukan Sintesis nanogold, dengan memanaskan larutan induk ($HAuCl_4$ 1000 ppm) yang diencerkan 5 kali sebanyak 1000 ml ($HAuCl_4$ 20 ppm) selama 10 menit pada suhu 100^oC. Hal yang sama juga dilakukan untuk nanosilver dari $AGNO_3$. Menambahkan pereduksi natrium sitrat dan menghentikan sintesis saat terjadi perubahan warna; Hasil sintesis Nanogold dan nanosilver yang dihasilkan digabung dengan ekstrak daun kelor dan dimixer sampai homogen, dikeringkan dan dimasukkan dalam cangkang kapsul serta dikemas dalam botol.