

Nama : Mikael S. Depari

NIM : 4223210011

Kelas : PSKM 22 A



1. Kenapa Nanosilica dapat di ekstrak dari biomasa
2. Silika untuk aplikasi biomedik persyaratannya apa saja
3. Bagaimana Nanosilika dapat digunakan sebagai Dental implant jelaskan dan cari sumber pendukungnya

Jawab :

1. Nanosilika dapat diekstrak dari biomassa karena biomassa dari sumber-sumber seperti sekam padi, serat tebu, dan abu sekam kaya akan silika. Silika dalam biomassa ini dapat diekstraksi dengan proses pembakaran atau pencucian kimia untuk menghasilkan nanosilika. Biomassa mengandung kandungan silika alami yang tinggi, yang dapat diekstrak dalam bentuk partikel nano dengan berbagai metode, seperti metode sol-gel, pembakaran, atau metode kimia lainnya. Selain itu, metode ini dianggap ramah lingkungan dan ekonomis karena menggunakan bahan baku yang berlimpah dan sering kali berupa limbah pertanian.
2. Untuk digunakan dalam aplikasi biomedis, silika harus memenuhi beberapa persyaratan berikut:
 - **Biokompatibilitas:** Silika harus aman dan tidak menimbulkan reaksi toksik atau inflamasi pada tubuh.
 - **Stabilitas Termal dan Kimia:** Silika harus stabil di dalam tubuh agar tidak terurai atau bereaksi dengan zat lain secara cepat.
 - **Keporosan:** Material yang berpori memungkinkan muatan seperti obat atau agen antimikroba untuk diserap dan kemudian dilepaskan secara terkendali.
 - **Permukaan yang Dapat Dimodifikasi:** Permukaan silika harus dapat dimodifikasi dengan mudah untuk menambahkan komponen lain seperti protein, peptida, atau obat-obatan agar sesuai dengan kebutuhan biomedis tertentu.
 - **Sifat Anti-mikroba dan Bioadhesivitas:** Dalam beberapa aplikasi, silika harus mampu menghambat pertumbuhan bakteri atau memiliki daya adhesi yang baik terhadap jaringan tubuh.
3. Nanosilika memiliki potensi untuk digunakan sebagai implan gigi karena sifat mekanis, biokompatibilitas, dan kemampuannya untuk menginduksi pertumbuhan jaringan baru. Beberapa alasan utama penggunaannya sebagai material implan gigi adalah:

- **Meningkatkan Osteointegrasi:** Permukaan nanosilika dapat dimodifikasi untuk mendukung ikatan dengan tulang, sehingga meningkatkan osteointegrasi antara implan dan tulang gigi.
- **Sifat Anti-bakteri:** Nanosilika dapat dimodifikasi untuk memiliki sifat anti-mikroba, yang penting dalam implan gigi untuk mencegah infeksi setelah operasi.
- **Kekuatan Mekanis:** Partikel nanosilika dapat memperkuat bahan dasar implan, seperti komposit resin, sehingga membuatnya lebih tahan terhadap beban mekanis di rongga mulut.
- **Keporosan untuk Drug Delivery:** Implan berbasis nanosilika dapat berfungsi sebagai sistem pengiriman obat untuk melepaskan agen anti-inflamasi atau antibiotik secara berkelanjutan, yang membantu dalam penyembuhan dan pencegahan infeksi.

Pada flyer yang ditampilkan di dashboard anda gunakan untuk menjawab pertanyaan berikut:

1. Bagaimana Nanosilika dapat digunakan untuk aplikasi biomedik, apa saja persyaratan yang harus dipenuhi?
2. Untuk aplikasi dental implan, apa fungsi dari nanosilika?
3. material apa saja yang harus ditambahkan agar nanosilika memenuhi persyaratan sebagai bahan biomedik, Jelaskan fungsi dan reaksi yang terjadi!

Jawab :

1. Nanosilika digunakan dalam aplikasi biomedik karena sifatnya yang dapat dimodifikasi, stabil secara kimiawi, dan kompatibel dengan tubuh. Beberapa aplikasi utama dari nanosilika dalam biomedik meliputi pengiriman obat (drug delivery), pencitraan medis, dan sebagai komponen implan atau scaffold untuk pertumbuhan jaringan. Agar nanosilika dapat digunakan dalam aplikasi biomedik, berikut adalah beberapa persyaratan yang harus dipenuhi:
 - **Biokompatibilitas:** Nanosilika harus aman dan tidak menimbulkan reaksi toksik atau inflamasi ketika berada dalam tubuh.
 - **Stabilitas Kimia dan Termal:** Nanosilika harus stabil secara kimia agar tidak mudah terurai atau bereaksi dengan jaringan di sekitarnya.
 - **Keporosan dan Kapasitas Permukaan:** Keporosan memungkinkan nanosilika untuk mengangkut dan melepaskan muatan (seperti obat) secara bertahap, yang sangat bermanfaat dalam terapi berkelanjutan.
 - **Permukaan yang Mudah Dimodifikasi:** Permukaan nanosilika harus bisa dimodifikasi, seperti menambahkan lapisan biokompatibel atau molekul aktif, agar dapat disesuaikan dengan fungsi spesifik.
 - **Degradasi Terkontrol:** Untuk aplikasi tertentu, nanosilika harus dapat terurai secara bertahap dalam tubuh, sehingga tidak menimbulkan penumpukan material.
2. Dalam dental implan, nanosilika memiliki beberapa fungsi utama:
 - **Meningkatkan Osteointegrasi:** Nanosilika membantu meningkatkan keterikatan antara implan dan tulang melalui osteointegrasi. Nanosilika dapat merangsang pertumbuhan tulang, sehingga mempercepat penyatuan implan dengan jaringan tulang.

- **Penguatan Mekanis:** Dengan menambahkan nanosilika, bahan komposit implan menjadi lebih kuat dan tahan terhadap beban mekanis di mulut.
 - **Sifat Anti-mikroba:** Nanosilika yang dimodifikasi dengan agen antimikroba dapat mengurangi risiko infeksi bakteri pada area implan, yang penting untuk mencegah komplikasi pasca-operasi.
 - **Drug Delivery:** Nanosilika yang berpori dapat digunakan untuk mengangkut dan melepaskan obat-obatan secara bertahap di sekitar area implan, yang membantu dalam penyembuhan dan mencegah infeksi.
3. Beberapa material yang sering ditambahkan pada nanosilika untuk memenuhi persyaratan sebagai bahan biomedik adalah:
- **Ion Kalsium dan Fosfat:** Ion-ion ini ditambahkan untuk meningkatkan sifat osteoinduktif dari nanosilika, yang membantu dalam pertumbuhan tulang di sekitar implan. Kalsium dan fosfat akan berinteraksi dengan sel-sel osteoblas di tubuh, merangsang mineralisasi dan pertumbuhan tulang di sekitar implan.
 - **Polyethylene Glycol (PEG):** PEG sering digunakan untuk melapisi nanosilika agar lebih biokompatibel dan meningkatkan stabilitasnya. PEG membantu nanosilika agar tidak dikenali oleh sistem imun tubuh sebagai benda asing, sehingga mengurangi reaksi imun dan meningkatkan waktu tinggal nanosilika di dalam tubuh.
 - **Agen Anti-mikroba (misalnya, ion perak):** Ion perak atau partikel antimikroba lainnya ditambahkan untuk mencegah pertumbuhan bakteri pada permukaan implan. Ion perak memiliki sifat anti-mikroba yang kuat dan dapat mencegah pembentukan biofilm bakteri, yang mengurangi risiko infeksi.
 - **Faktor Pertumbuhan atau Protein Bioaktif:** Misalnya, BMP (Bone Morphogenetic Protein) dapat diimobilisasi pada permukaan nanosilika untuk merangsang pertumbuhan sel tulang di sekitar implan. Protein ini berinteraksi langsung dengan reseptor pada sel tulang, memicu sinyal yang mendorong proliferasi dan diferensiasi sel osteoblast.