

**PENGEMBANGAN SEDIAAN VITAMIN C LEPAS LAMBAT DENGAN
PEMANFAATAN MATERIAL NANOSILIKA
DAUN BAMBU (*Bambusa sp.*)**

Zamhariroh Marsa Fajarwati¹, Rama Chrismara², dan Asmi Aris³

¹Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia.

²Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia.

³Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan
Alam, Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia.

¹zamhariroh.marsa2016@student.uny.ac.id,

²rama.chrismara2015@student.uny.ac.id, ³asmi.aris2017@student.uny.ac.id

Abstract

Today, nanoparticle technology has become a trend in the development of drug supply systems such as coating, mixing and delivery of drugs. Particles or globes on a nanometer scale have typical physical properties compared to larger particles. According to Buzea (2007), some of the advantages of nanoparticles are the ability to penetrate the intercellular space that can only be penetrated by the size of the colloidal particles, the ability to penetrate the higher cell wall, and the flexibility to combine with other technologies. These advantages can be used in various shipping applications (Gelperina et al., 2005): oral (Martien et al., 2006), intravena (Li et al., 2009), pulmonar (Tonniss et al., 2012; Muttill et al., 2010), and transdermal (Ravichandran, 2009) which is in line with the pharmaceutical needs of the drug and its development. Basis of judgment in technology development for pharmaceutical therapies consists of three main factors: establishing an effective system (effectiveness), suppressing the harmful effects of the system upon use (security), and making the system acceptable to the patient (acceptance). These three considerations lead to the development of drug delivery technology. One of them is the development of nanosilicas of vitamin C from bamboo chrysanthemums through in vitro tests. The Method are oxidation process, furnacing, washing, characterizing, making NSC and analyzing NSC. The efficacy of nanosilic-vitamin C (NSC) combination if proven, will indirectly extend half life of the body. Therefore, indirect users like NSC can reduce the frequency of drug use.

Keywords : *Nanopartikel, vitamin C, NSC*

Pendahuluan

Silika adalah senyawa hasil polimerisasi asam silikat, yang tersusun dari rantai satuan SiO_4 tetrahedral dengan formula umum SiO_2 . Di alam senyawa silika ditemukan dalam beberapa bahan alam, seperti pasir, kuarsa, gelas, dan sebagainya. Silika sebagai senyawa yang terdapat di alam berstruktur kristalin, sedangkan sebagai senyawa sintetis adalah amorph (Siti Sulastri, 2010). Pengembangan material silika menjadi nanosilika sering dilakukan terkhususnya pada saat ini silika memiliki peran yang baik didalam tubuh. Ukuran yang berskala nanometer, partikel silika dapat menyisip di antara partikel – partikel material penyusun yang saling bercampur dan berukuran lebih besar (Totok, 2010).

Bambu memegang peranan yang sangat penting dalam kehidupan masyarakat Indonesia. Namun, pemanfaatan bagian tanaman bambu yang lain, seperti akar, cabang dan daun masih belum maksimal. Salah satu bagian bambu yang selalu terabaikan adalah daun bambu yang jatuh ke tanah hanya dianggap sebagai sampah semata oleh masyarakat, sebenarnya di dalam daun bambu tersebut masih terdapat senyawa yang dapat digunakan yaitu silika. Penelitian yang dilakukan oleh Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), mengungkapkan bahwa kandungan silika pada jenis batang bambu petung mencapai 3,51 %, pada bambu terus meningkat dari akar, batang hingga daun (Eliza B.E.Th Widjaja, 2001).

Sediaan lepas lambat yang dirancang untuk melepaskan obat ke dalam tubuh secara perlahan-lahan atau bertahap supaya pelepasannya lebih lama dan memperpanjang kerja obat (Ansel, 1989). Salah satu obat yang dapat diaplikasikan sebagai obat lepas lambat adalah vitamin C. Vitamin C yang merupakan obat bebas pada umumnya berupa suplemen yang sering dikonsumsi dapat dijadikan sebagai sampel penggunaan sediaan lepas lambat pada vitamin C akan memberikan manfaat yang besar terutama untuk memperpanjang waktu paruh vitamin C dalam tubuh (Totok, 2010).

Penggunaan sediaan lepas lambat pada vitamin C akan memberikan manfaat yang besar terutama untuk memperpanjang waktu paruh vitamin C dalam tubuh. Salah satu cara untuk meningkatkan efektivitas kinerja vitamin C adalah dengan mengembangkan material nanosilika. Secara luas, meliputi untuk silika diproduksi secara nano material diantaranya membran nano silika, memperkuat penstabil, penyerap, pengental, serta sebagai katalis (Azhari, 2016).

Pembuatan sediaan lepas lambat dengan material nanosilika bertujuan untuk mengetahui bahwa material tersebut mampu memberikan pengaruh berupa perpanjangan aktivitas waktu paruh yang diuji pada vitamin C secara *in vitro*.

Metode Penelitian

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah alat-alat gelas dan ukur, Tungku tanah liat, Heating stirrer dan magnetic stirrer, Oven, Muffle furnace, Penyaring Buchner, Mortar dan alu, Shaker, Centrifuge, Desikator, Botol semprot, Fourier Transform Infra Red (FTIR) Horizon MB3000, XRD Lab-X Type 6000 Shimadzu Japan, Scanning Electron Microscopy-Electron Dispersive X-Ray Analyzer (SEM -EDX) JEOL JED-2300, pH meter. Alat uji desolusi, stopwatch., Hardness tester, Silinder friabilator, Alat uji disintegrasi, Termometer alcohol, Ayakan mesh 12 dan 80, Mesin cetak tablet, Jangka Sorong, Timbangan analitik

Bahan yang digunakan adalah Silika dari daun bambu, Zat warna metilen blue, Aquades, HCl 0,01 M, Vitamin C generik, Kertas saring Whatman no. 42, HCl 1 M dan 0,01 M, Buffer 4,5

Prosedur Penelitian

Melakukan identifikasi terhadap permasalahan, mengumpulkan sumber yang relevan dari berbagai daftar pustaka, baik berupa buku-buku yang bersangkutan, artikel maupun jurnal-jurnal yang mempunyai korelasi terhadap pembahasan masalah kemudian menentukan metode yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Dalam pembuatan nanosilika digunakan metode kalsinasi dari daun bambu petung. Langkah yang pertama adalah mengoksidasi daun bambu petung dengan cara dibakar, kemudian abu hasil pembakaran dikalsinasikan menggunakan *furnace* selama 6 jam dalam suhu 800°C. Sebelum digunakan, abu tersebut dicuci menggunakan HCl dan air hingga pH mendekati netral. Setelah itu, beberapa informasi dari abu tersebut diperoleh dari berbagai analisis menggunakan alat-alat instrumentasi kimia seperti AAS, FTIR, SEM dan XRD yang semuanya diterapkan dengan interpretasi dalam metode analisis data. Hasil dari analisis yang merupakan *print out* tersebut dimaksudkan sebagai pendukung dalam menyusun ketajaman analisis. Selanjutnya dengan menggunakan metode pengempaan, tablet-tablet vitamin C berpendukung silika dibuat dengan perbandingan tertentu dimana nanosilika berperan sebagai zat aktif dan vitamin C sebagai bahan utamanya.

Kemudian teknik analisis data yang digunakan adalah menggunakan uji secara *in-vitro* antara lain uji desolusi dan uji karakteristik tablet meliputi uji keseragaman ukuran dan bobot, uji kekerasan dan kerapuhan tablet, uji waktu hancur tablet serta uji waktu paruh/larut tablet.

Hasil dan Pembahasan

1. Preparasi Sampel

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah daun bambu petung yang diperoleh dari Kabupaten Sleman. Tahap pertama dalam penelitian ini adalah preparasi sampel. Daun bambu petung yang akan digunakan harus dicuci terlebih dahulu dengan air yang mengalir bertujuan untuk menghilangkan pengotor-pengotor dan menjadikan daun bambu petung tersebut bersih sehingga dapat meningkatkan kemurnian silika yang dihasilkan. Daun bambu petung yang telah bersih kemudian melalui tahap pengeringan di bawah sinar matahari selama 2 hari. Kekurangan pengeringan dengan metode ini adalah membutuhkan waktu yang lebih lama dibandingkan dengan menggunakan oven. Tahap berikutnya adalah proses pengabuan daun bambu petung. Proses pengabuan daun bambu petung dilakukan menggunakan *furnace* dengan suhu 800 oC selama 6 jam.

2. Sintesis Silika Abu Daun Bambu Petung

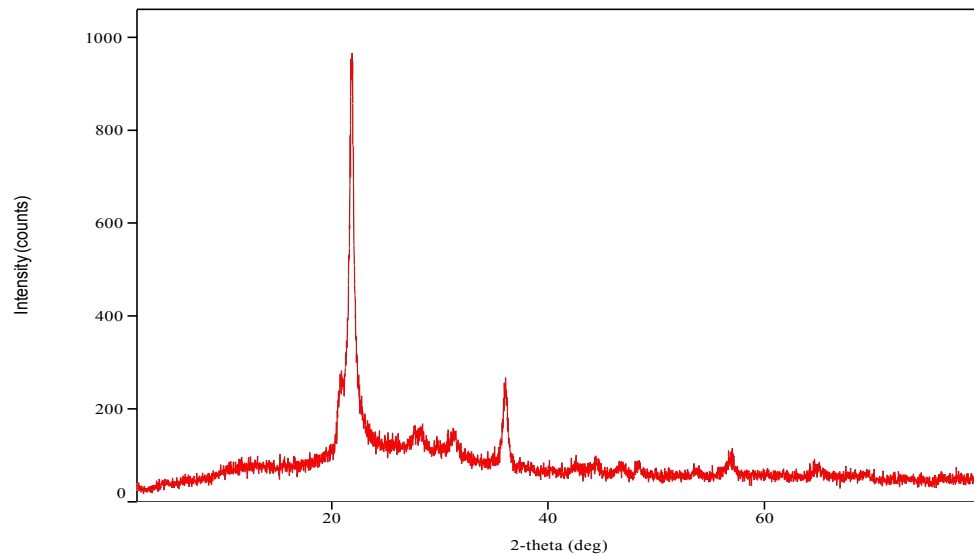
Abu daun bambu petung yang mengandung silika akan mengalami tahapan berikutnya yaitu proses pengambilan senyawa silika dalam abu daun bambu petung dan penghilangan oksida-oksida pengotor yang tidak diperlukan pada penelitian ini. Arang daun bambu petung sebanyak 46,93 g menghasilkan 43 g silika. kemudian direndam menggunakan HCl 0,1 M. sambil diaduk menggunakan *magnetic stirrer* hingga memiliki pH 7. Larutan yang telah terbentuk kemudian disaring menggunakan kertas saring Whatmann 42.

3. Karakterisasi Silika Abu Daun Bambu Petung

a. Uji Kristalinitas Silika

Silika dari abu daun bambu petung yang dihasilkan kemudian dianalisa kristalinitasnya menggunakan *X-Ray Diffraction* (XRD). Hasil analisa struktur silika ditampilkan pada Gambar 4.1. Sintesis

silika daun bambu petung dengan karakteristik sifat fisik berwarna putih keabuan dan memiliki tekstur halus. Karakteristik kristal didapat dari instrumen XRD dengan hasil kristal amorf dan memiliki ukuran nano. Hal ini didapat dari hasil puncak lancip.

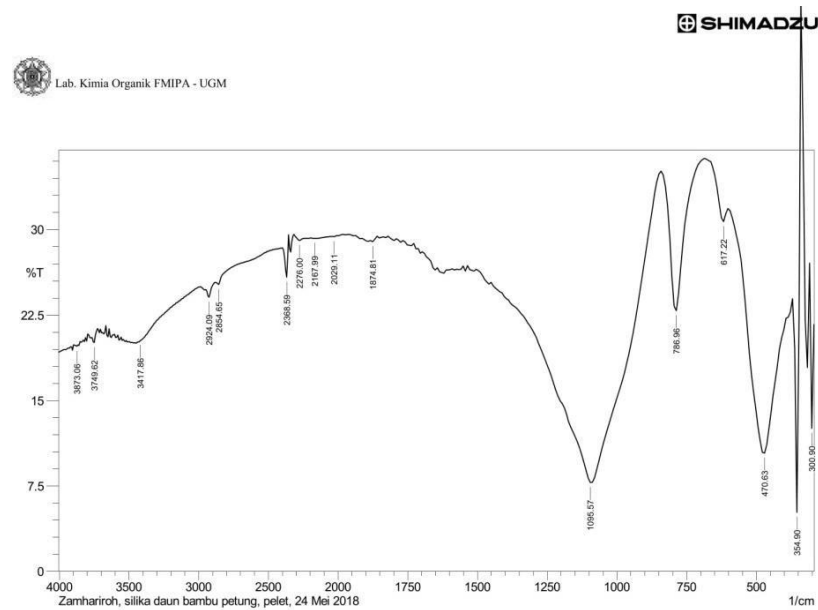


Gambar 4.1. Hasil XRD sampel silika daun bambu petung

Analisa menggunakan XRD ini bertujuan untuk mengetahui struktur kristal serbuk silika hasil sintesis. Data yang diperoleh berupa jarak antar bidang, intensitas dan besar sudut 2 theta (2θ) yang kemudian dicocokkan dengan data pola difraksi sinar – X JCPDS (*Joint Committee for Powder Diffraction Standard*) silika dan hasil penelitian-penelitian yang relevan sehingga senyawa yang terdapat dalam sampel dapat diidentifikasi.

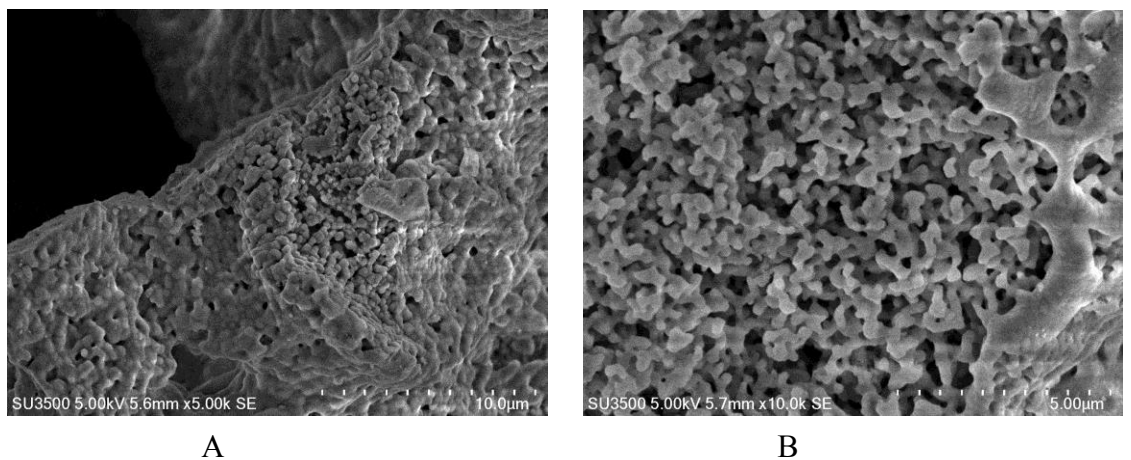
b. Analisis Gugus Fungsi FTIR

Analisis FTIR pada abu daun bambu dan hasil sintesis silika dari abu daun bambu berfungsi untuk mengetahui adanya perubahan gugus fungsi Berikut ini adalah spectrum FTIR dari hasil analisa gugus fungsi daun bambu pada Gambar 4.2



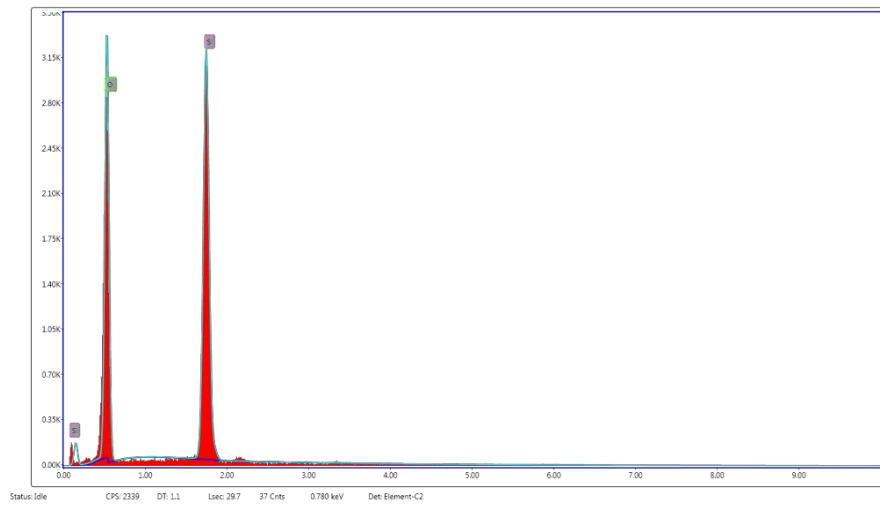
Gambar 4.2. Hasil FTIR sampel silika daun bambu petung

c. Analisis Morfologi Silika dengan SEM-EDX



Gambar 4.2. Hasil SEM-EDX sampel (A) silika perbesaran 5000x dan sampel (B) silika perbesaran 10.000x

Hasil karakterisasi morfologi permukaan pada Gambar 4.3 terlihat permukaan yang homogen dan halus dari material silika yang memiliki bentuk bulat pipih dan bulat sesuai dengan morfologi pada nanosilika.



Hasil EDX dari abu daun bambu petung dapat dilihat pada Tabel 3. Abu yang dihasilkan berkomposisi silika dan oksigen. Silika (SiO_2) yang dihasilkan cukup tinggi yaitu 56,73%.

Tabel 3 Persentase (%) atom sampel hasil uji EDX

Nama Unsur	Presentase % Atom
O	43,26
Si	56.73

Kesimpulan

1. Pemanfaatan nanosilika sebagai material sediaan lepas lambat pada vitamin C di desain untuk memberikan dosis zat aktif nanosilika sebagai terapi awal dan diikuti oleh pelepasan zat aktif asam askorbat yang lebih lambat dan konstan sehingga konsentrasi zat aktif dalam plasma dipertahankan selalu konstan dengan fluktuasi minimal.
2. Pengaruh penambahan material nanosilika dapat memperpanjang aktivitas waktu paruh vitamin C secara in vitro

Daftar Pustaka

- Anggraini, Deni dkk. 2016. *Formulasi Tablet Lepas Lambat Natrium Diklofenak Menggunakan Pati Pisang Kepok (Musa balbisiana L) Sebagai Matriks*. Jurnal Sains Farmasi & Klinis. Vol. 03 No. 01, 25-30.
- Ansel, H, C. 1989. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi, Edisi IV*. :Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Azhari dan Muchtar Aziz. 2016. *Sintesis Dan Karakterisasi Material Berpori Berbasis Mineral Silika Pulau Belitung*. Jurnal Teknologi Mineral Dan Batubara Volume 12, Nomor 3, 161 – 170.
- Bayomi, M.A., Al-Suwayeh, S.A., and El-Helw, A.M., 2001, *Excipient-Excipient Interaction in the Design of Sustained-Release Theophylline Tablets: In Vitro and In Vivo Evaluation*, Drug Dev. Ind. Pharm., 27(6), 499 – 506.
- James M. May, Zhi-chao Qu, Huan Qiao, dan Mark J. Kouryab. 2010 *Department of Medicine*, Vanderbilt University School of Medicine.
- Kirk O. Encyclopedia of Chemical Technology. 3rd ed. Taiwan, J Wiley (1982), pp. 749-765.
- Linster CL and Van Schaftingen E. 2007. *Vitamin C. Biosynthesis, Recycling And Degradation In Mammals*. FEBS J. 274(1):1-22
- Mukaromah, Ummu, Sri Hetty Susetyorini, Dan Siti Amina. 2010. *Kadar Vitamin C, Mutu Fisik, Ph Dan Mutu Organoleptik Sirup Rosella (Hibiscus Sabdariffa, L) Berdasarkan Cara Ekstraksi*. Jurnal Pangan Dan Gizi Vol. 01 No. 01, 43-51.
- Pertiwi, Herlina. 2015. *Evaluasi Profil Disolusi Tablet Lepas Lambat Teofilin yang Beredar di Masyarakat*. Skripsi. Fakultas Kedokteran dan Kesehatan Program Studi Farmasi UIN Sunan Kalijaga.
- Petrucci, Ralph H. 1987. *Kimia Dasar Prinsip dan Terapan Modern Jilid 1*. Jakarta: Erlangga. Sukardjo.
- S. Syahrira Et Al. 2009. *Efektivitas Daun Murbei Sebagai Pengganti Konsentrat dalam Sistem Rumen in Vitro*. Media Peternakan, Agustus 2009, hlm. 112-119. Vol. 32 No. 2, 112-119.
- Sangil, Meiske Dkk. *Analisis Fitokimia Tumbuhan Obat Di Kabupaten Minahasa Utara*. Analisis Fitokimia Tumbuhan. Chem. Prog. Vol. 1, No. 1, 47-53.
- Sari, Ayu Anita. 2009. *Pengaruh Konsentrasi Carbopol 934 Sebagai Matriks Terhadap Sifat Fisik Dan Profil Disolusi Tablet Floating Natrium Diklofenak Dengan Menggunakan Metode Granulasi Basah*. Skripsi. Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta.

- Shargel, L., Susanna W, P., Andrew, B.C. (2005). *Applie Biopharmaceutics & Pharmacokinetics*, 5th edition, McGraw Hill, Singapore.
- Siswanto, Agus dan Sri Sulihyowati Soebagyo. 2006. *Optimasi formula sediaan tablet lepas lambat teofilin dengan bahan matrik HPMC, Na CMC, dan xanthan gum*. Majalah Farmasi Indonesia, 17(3), 143-148.
- Suryani, Nelly, Farida Sulistiawati Dan Astri Fajriani. 2009. *Kekuatan Gel Gelatin Tipe B Dalam Formulasi Granul Terhadap Kemampuan Mukoadhesif*. Makara, Kesehatan, Vol. 13, No. 1, 1-4.
- Totok Wianto, Nurma Sari, Darminto, dan Suminar Pratapa. 2010. *Sintesis dan Karakterisasi Nanosilika sebagai Upaya Pemanfaatan Potensi Sumberdaya Banjarbaru*. Jurnal Fisika FLUX, Vol. 7 No. 1, 53-68.
- Wicaksono ,Yudi dan Nailis Syifa. 2008. *Pengembangan pati singkong-avicel PH 101 menjadi bahan pengisi co-process tablet cetak langsung*. Majalah Farmasi Indonesia, 19(4), 165 – 171.

