

LIST OF ABSTRACT

La Ode Ahmad Nur Ramadhan (Corresponding Author)

Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Halu Oleo, Kendari, Sulawesi Tenggara

La Agus

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Halu Oleo, Kendari, Sulawesi Tenggara

Laode Abdul Kadir

Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Halu Oleo, Kendari, Sulawesi Tenggara

Studi *Ab Initio* Interaksi Molekul Poliblend Kitosan–Poli Asam Akrilat sebagai Bahan Penghantar Ion

Ab Initio Study: Polyblend Molecular Interaction of Chitosan–Poly Acrylate Acid as Ion Conductive Materials

Indonesian Polymer Journal 21 (2) 2018: 83–85

Fokus dari penelitian ini adalah untuk melihat interaksi membran poliblend kitosan-poli asam akrilat sebagai bahan penghantar ion dengan metode *Ab Initio*. Optimasi geometri dilakukan dengan metode B3LYP dan basis set 3-21G. Dari hasil optimasi terlihat bahwa interaksi membran poliblend kitosan-poli asam akrilat terbentuk dari ikatan gugus amina kitosan dan gugus karboksilat asam akrilat (10N ----- H21) dengan jarak ikatan 1,47 Å dan sudut 112,04°. Interaksi membran poliblend kitosan-poli asam akrilat dengan satu molekul air juga dipelajari. Dari hasil studi menunjukkan perubahan energi interaksi antara kitosan-poli asam akrilat dengan satu molekul air adalah 179,759 kJ mol⁻¹. Terdapat tiga ikatan hidrogen yang terbentuk yakni 23H ----- O39, 39O ----- H21 dan 41H ----- O32. Kekuatan ikatan hidrogen tersebut berada pada rentang sedang yakni berkisar 1,55–1,72 Å.

This research focuses on the interaction of the chitosan-poly acrylic acid polyblend membrane as an ion conductor with the Ab Initio method. Geometry optimization is done by the B3LYP method and base set 3-21G. From the optimization results, it can be seen that the interaction of the chitosan-poly acrylic acid polyblend membrane is formed from the chitosan amine group bond and the acrylic acid carboxylic group (10N ----- H21) with a bond distance of 1.47 Å and an angle of 112.04°. The interaction of chitosan-poly acrylic acid acrylic membrane with one water molecule was also studied. The study results showed that the change in the interaction energy between chitosan-poly acrylic acid and one water molecule was 179.759 kJ mol⁻¹. There are three hydrogen bonds formed, namely 23H ----- O39, 39O ----- H21, and 41H

----- O32. The strength of the hydrogen bond is in the medium range, which ranges from 1.55–1.72 Å.

Keywords: *Ab initio*, kitosan, membran poliblend, poli asam akrilat.

I G. N. Jemmy Anton Prasetia (Corresponding Author)

Program Studi Farmasi, Fakultas MIPA - Universitas Udayana, Jimbaran , Badung - Bali, 80361, Indonesia

Shelia Deviana

Program Studi Farmasi, Fakultas MIPA - Universitas Udayana, Jimbaran , Badung - Bali, 80361, Indonesia

Trisna Damayanti

Program Studi Farmasi, Fakultas MIPA - Universitas Udayana, Jimbaran , Badung - Bali, 80361, Indonesia

Angga Cahyadi

Program Studi Farmasi, Fakultas MIPA - Universitas Udayana, Jimbaran , Badung - Bali, 80361, Indonesia

I M. A. Gelgel Wirasuta

Program Studi Farmasi, Fakultas MIPA - Universitas Udayana, Jimbaran , Badung - Bali, 80361, Indonesia

Pengaruh Hidrolisis dengan Asam Klorida terhadap Karakteristik Polimer Selulosa Mikrokrystal dari Alga Hijau (*Cladophora sp.*)

*The Effect of Hydrolysis with Hydrochloric Acid on the Characteristics of Microcrystalline Cellulose Polymers from Green Algae (*Cladophora sp.*)*

Indonesian Polymer Journal 21 (2) 2018: 86–89

Cladophora sp. tergolong kedalam spesies alga hijau dengan kandungan selulosa sebanyak 51,61%. *Cladophora sp.* dapat menjadi alternatif sumber bahan baku pembuatan selulosa mikrokrystal (SM) yang bermanfaat sebagai bahan pembantu dalam formulasi sediaan farmasi. Isolasi selulosa dalam alga *Cladophora sp.* dilakukan dalam dua tahapan yaitu tahap pertama delignifikasi dengan NaOH 0,5 M selama 24 jam pada suhu 60 °C. Proses ini bertujuan untuk memisahkan selulosa dari senyawa lainnya seperti lignin, karbohidrat, asam organik dan resin. Adanya senyawa ini dapat menghambat penetrasi asam sebelum dilakukan proses hidrolisis. Tahap kedua adalah hidrolisis dengan menggunakan asam klorida (HCl). Proses ini bertujuan untuk memutuskan ikatan glikosida yang terdapat dalam selulosa sehingga terjadi pemurnian selulosa. Hal ini akan berdampak terhadap karakteristik dari SM yang dihasilkan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh hidrolisis dengan larutan HCl pada berbagai konsentrasi (2,5; 5,0 dan 7,5%) terhadap karakteristik SM dari *Cladophora sp.* (SMC). Pengujian karakteristik SMC meliputi uji kandungan selulosa alfa, beta dan gamma; uji sifat farmasetik serta uji SEM dan XRD. Berdasarkan pengujian diperoleh hasil bahwa uji sifat farmasetik selulosa mikrokrystal sudah memenuhi persyaratan sesuai pustaka. Variasi konsentrasi HCl memberikan pengaruh terhadap kandungan selulosa alfa, beta dan gamma.

Cladophora sp. classified into green algae species with a cellulose content of 51.61%. *Cladophora sp.* can be an alternative resource of raw material for microcrystalline cellulose (SM), which is useful as an excipient in pharmaceutical formulations. Isolation of cellulose in the algae *Cladophora sp.* carried out in two stages, namely the first stage of delignification with 0.5 M NaOH for 24 hours at 60 °C. This process aims to separate cellulose from other compounds such as lignin, carbohydrates, organic acids, and resins. The presence of these compounds can inhibit acid penetration before the hydrolysis process. The second stage is hydrolysis using hydrochloric acid (HCl). This process aims to break the issue of cellulose purification. This will have an impact on the characteristics of the SM. The purpose of this study was to determine the effect of hydrolysis with HCl solutions at various concentrations (2.5; 5.0; and 7.5%) on the characteristics of SM from *Cladophora sp.* (SMC). The characteristics of the SMC include the content of alpha, beta, and gamma cellulose; the pharmaceutical properties; also SEM and XRD. Based on the results of the pharmaceutical properties, SCM has met the requirements according to the literature. The variation of HCl concentration has an effect on the content of alpha, beta, and gamma cellulose.

Keywords: Asam klorida, *Cladophora sp.*, hidrolisis, selulosa mikrokristal.

Febriyati Puspasari

Departemen Teknik Kimia, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 60111, Indonesia

Yoga Asmara

Departemen Teknik Kimia, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 60111, Indonesia

Bramantyo Airlangga

Departemen Teknik Kimia, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 60111, Indonesia

Prida Novarita Trisanti

Departemen Teknik Kimia, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 60111, Indonesia

Sumarno (Corresponding Author)

Departemen Teknik Kimia, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 60111, Indonesia

Produksi Gula Pereduksi dari Degradasi Pati Singkong melalui Proses Sonikasi disertai Pengadukan

Reducing Sugar Production from Cassava Starch Degradation by Sonication Process with Mixing

Indonesian Polymer Journal 21 (2) 2018: 90–93

Pati singkong memiliki komposisi utama (dalam berat kering) 23% amilosa dan 77% amilopektin yang tersusun atas monomer glukosa. Oleh karena itu, pati dapat dikonversi menjadi gula pereduksi yang dimanfaatkan sebagai bahan baku industri pangan maupun non pangan. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh waktu proses sonikasi terhadap konsentrasi gula pereduksi yang dihasilkan. Proses sonikasi dilakukan terhadap suspensi pati 1/20 (w/v) pada kondisi operasi frekuensi 20 kHz, amplitudo 50% dan suhu 60 °C untuk berbagai waktu proses (15–120 menit) disertai pengadukan 250 rpm. Produk yang dihasilkan dari proses sonikasi dipisahkan antara solid dan liquid. Untuk produk solid dianalisis dengan menggunakan Scanning Electron Microscopy (SEM) dan X-Ray Diffraction (XRD). Sedangkan produk liquid dianalisis menggunakan Spektrofotometer UV-Vis dengan metode DNS. Berdasarkan hasil analisa DNS, dengan semakin lamanya waktu proses diperoleh peningkatan konsentrasi gula pereduksi dan konsentrasi maksimum sebesar 0,133 mg mL⁻¹. Hasil foto SEM menunjukkan bahwa sebagian granula pati rusak (pecah), dan dari hasil analisa XRD didapatkan penurunan derajat kristalinitas.

The main composition of cassava starch is (in dry weight) 23% amylose and 77% amylopectin, which is composed of glucose monomers. Therefore, starch can be converted to reducing

sugar that is used as a raw material for food and non-food industries. This study aims to study several sonication processes on the concentration of reducing sugars produced. The sonication process was carried out on 1/20 (w / v) starch suspension at 20 kHz operating frequency, 50% amplitude, and 60 °C temperature for various time processes (15–120 minutes) for stirring 250 rpm. Products produced from the sonication process between solid and liquid. For solid products analyzed using Scanning Electron Microscopy (SEM) and X-Ray Diffraction (XRD). While liquid products were analyzed using UV-Vis Spectrophotometer with DNS method. Based on the results of DNS analysis, the longer the process has obtained the increase in the concentration of reducing sugars and the maximum concentration of 0.133 mg mL⁻¹. SEM image results showed that some starch granules were damaged (broken), and from the results of XRD analysis, it was found that the degree of crystallinity was decreased.

Keywords: Degradasi, gula pereduksi, pati singkong, pengadukan, sonikasi.

H. Kurnia Adi

Department of Metallurgy and Materials Engineering, Universitas Indonesia, UI Depok New Campus, Depok 16424, West Java, Indonesia

A. Matteo

Department of Metallurgy and Materials Engineering, Universitas Indonesia, UI Depok New Campus, Depok 16424, West Java, Indonesia

H. Al Hijri

Department of Metallurgy and Materials Engineering, Universitas Indonesia, UI Depok New Campus, Depok 16424, West Java, Indonesia

M. Chalid (Corresponding Author)

Department of Metallurgy and Materials Engineering, Universitas Indonesia, UI Depok New Campus, Depok 16424, West Java, Indonesia

A Review on Current Developments and Prospects in Biomass – Based Bioplastics

Kajian Perkembangan dan Prospek Bioplastik Berbahan Dasar Biomassa

Indonesian Polymer Journal 21 (2) 2018: 94–99

Bioplastics are among the current type of plastics that are aggressively being developed worldwide. Some of the reasons supporting its developments are due to its recyclable and also biodegradable properties which are promising in reducing plastic wastes while can also still be modified in order to meet the required mechanical and/or thermal properties in contrast to the petrol or fuel-based counterpart, not to mention bioplastic manufacturing is also prospective in business. This paper will shortly review on the current developments as well as prospects regarding advancements in several bioplastics types of research and studies. The review's highlights include characterization, mechanical properties, thermal properties, and business prospects of bioplastics.

Bioplastik termasuk ke dalam jenis plastik yang saat ini sedang dikembangkan secara pesat. Beberapa alasan yang mendukung dalam perkembangannya adalah karena bioplastik dapat didaur ulang dan dapat terurai secara alami sehingga menjanjikan untuk dapat mengurangi sampah plastik dan juga dapat dimodifikasi untuk menyesuaikan sifat mekanis dan termalnya berdasarkan dengan aplikasinya. Hal ini berlawanan dengan plastik yang berasal dari minyak bumi, apalagi manufaktur bioplastik juga memiliki prospek dalam segi bisnis. Literatur ini akan mengulas secara singkat mengenai perkembangan serta prospek terkini terkait kemajuan-kemajuan dalam penelitian dan studi-studi beberapa jenis bioplastik. Pokok bahasan dalam ulasan ini mencakup karakterisasi, sifat mekanis, sifat termal, dan prospek bisnis terkait bioplastik.

Keywords: *Bioplastic, business prospects, characterization, mechanical properties, thermal properties.*

A. Z. Abidin (Corresponding Author)

Department of Chemical Engineering, Faculty of Industrial Technology, Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesa 10 Bandung, Indonesia 40132

M. Nathania

Department of Chemical Engineering, Faculty of Industrial Technology, Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesa 10 Bandung, Indonesia 40132

D. A. Trirahayu

Department of Chemical Engineering, Faculty of Industrial Technology, Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesa 10 Bandung, Indonesia 40132

Life Cycle Assessment (LCA) Kantong Belanja Berbahan Plastik Daur Ulang, Goodie Bag dan Bioplastik

Life Cycle Assessment (LCA) Shopping Bags Made From Recycled Plastic, Goodie Bags, and Bioplastics

Indonesian Polymer Journal 21 (2) 2018: 100–106

Menjaga kelestarian lingkungan alam merupakan suatu kewajiban bagi seluruh manusia. Karena alam sekitar merupakan tempat kita hidup dan mencari penghidupan baik berupa makanan, minuman dan semua kebutuhan kita untuk dapat bertahan hidup. Jika alam rusak maka manusia pula yang akan mendapat akibatnya. Seperti penebangan hutan yang tanpa aturan menyebabkan banjir sehingga lahan pertanian rusak dan petani pun merugi. Pengertian lama dari ramah lingkungan adalah suatu kegiatan yang bersifat *biodegradable*. Namun, saat ini telah ditemukan teknologi baru untuk mengolah sampah yang bersifat *biodegradable* serta *non-biodegradable*. Oleh sebab itu, definisi baru ramah lingkungan adalah sesuatu kegiatan yang sejalan dengan prinsip *sustainability* kehidupan dan tidak berdampak buruk terhadap lingkungan. *Life Cycle Assessment (LCA)* adalah proses untuk mengevaluasi dampak potensial suatu produk atau proses atau *service* terhadap lingkungan selama daur hidupnya. *Life Cycle Assessment (LCA)* dilakukan untuk 3 jenis kantong belanja yang sering digunakan di Indonesia yaitu: 1) Plastik daur ulang (*recycle bag*) berbahan HDPE, 2) *Goodie Bag* dan 3) Bioplastik. Berdasarkan lima tahap yang digunakan dalam analisis *Life Cycle Assessment (LCA)* yaitu bahan baku, proses pengolahan material menjadi produk, distribusi dan penyimpanan produk, penggunaan produk, serta pembuangan/daur ulang produk terpakai, maka kategori dampak lingkungan yang dibandingkan adalah bahan baku, proses produksi, distribusi dan penyimpanan produk, penggunaan produk dan daur ulang/pembuangan. Berdasarkan hasil penilaian *Life Cycle Assessment (LCA)*, jenis kantong belanja diurutkan dari yang paling ramah lingkungan adalah plastik daur ulang, *goodie bag* dan bioplastik.

Protecting the natural environment is an obligation for all human beings. Because the natural environment is where we live and make a living either in the form of food, drink, and all our

needs to be able to survive. If nature is damaged, then humans will also suffer the consequences. Such as illegal logging, which causes floods so that agricultural land is destroyed and farmers lose. The old understanding of environmentally friendly is an activity that is biodegradable. However, at this time, new technologies have been found to process waste that is biodegradable and non-biodegradable. Therefore, the new definition of environmentally friendly is something that is in line with the principle of sustainability of life and does not have a negative impact on the environment. Life cycle assessment (LCA) is a process to evaluate the potential impact of a product or process or service on the environment during its life cycle. Life Cycle Assessment (LCA) is carried out for 3 types of shopping bags that are often used in Indonesia, namely: 1) Recycled plastic made from HDPE, 2) Goodie Bag, and 3) Bioplastic. Based on the five stages used in the Life Cycle Assessment (LCA) analysis, namely raw materials, processing of materials into products, distribution, and storage of products, use of products, and disposal/recycling of used products, the categories of environmental impacts compared are raw materials, processes production, distribution and storage of products, product use, and recycling/disposal. Based on the results of the Life Cycle Assessment (LCA), the types of shopping bags sorted from the most environmentally friendly are recycled plastics, goodie bags, and bioplastics.

Keywords: Bioplastik, goodie bag, life cycle assessment, plastik daur ulang.