

**e-Goclay: *Eco-composite* Berbasis Cangkang Telur dan Kaolin sebagai
Material Pelapis Kertas Superhidrofob**

Hasan Shodiq Alaydrus¹, Chandrakanti La Faini Putri²

Sekolah Menengah Atas Negeri 3 Semarang

Email: hasanshodiq2005@gmail.com, lafainiputri2@gmail.com

ABSTRAK

Konsumsi telur yang meningkat akibat kebutuhan pangan di Indonesia menyebabkan menumpuknya limbah cangkang telur. Pemanfaatan limbah yang kurang optimal dapat menimbulkan berbagai dampak negatif dan masalah lingkungan. Padahal, kandungan CaCO_3 pada cangkang telur dapat digunakan sebagai *adsorbent*. Di sisi lain, penggunaan kertas semakin meningkat dan masih dibutuhkan dalam jangka panjang. Oleh karena itu, dikembangkan inovasi *eco-composite* berbasis cangkang telur dan kaolin sebagai material pelapis kertas superhidrofob yang disingkat e-Goclay. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui formula terbaik serta karakteristik fisika dan kimia e-Goclay, menganalisis sifat hidrofobitas kertas yang dimodifikasi dengan e-Goclay, dan menganalisis sifat hidrofobitas e-Goclay. Metode penelitian yang digunakan merupakan R&D (*Research & Development*) dengan mengacu pada penelitian Wen *et. al.* Variabel bebas yang digunakan yaitu rasio cangkang telur terhadap kaolin serta metode pelapisan kertas. Variabel terikat yang digunakan adalah sudut kontak dari permukaan benda dan juga sifat hidrofobitas kertas yang dilapisi e-Goclay. Variabel kontrol yang digunakan yaitu ukuran serbuk cangkang telur dan kaolin, waktu iradiasi, serta intensitas dan jarak penyemprotan e-Goclay. Preparasi e-Goclay dimulai dari mengumpulkan cangkang telur dan kaolin yang kemudian dihaluskan dengan *mortar grinder*. Preparasi selanjutnya yaitu pembuatan sembilan formula sampel dengan masing-masing perbandingan massa cangkang telur dan kaolin yang berbeda. Perbandingan volume CMC 1% : asam stearat 5% yaitu 1:50. Masing-masing sampel diiradiasi menggunakan *Ultrasonic Cleaner* selama 90 menit dan karakterisasi dilakukan dengan menggunakan *Fourier-Transform Infra-Red* (FTIR) dan *Particle Size Analyzer* (PSA). Mode tekukan O-Ca-O dan O-Mg-O menghasilkan puncak 415 dan 486 cm^{-1} . Gugus O-Ca-O dan Si-O-Si yang teramati berada pada puncak 586 dan 640 cm^{-1} . Peregangan puncak 1024 dan 1400 cm^{-1} menghasilkan gugus karbonat terdistorsi (CO_3^{2-}). Ukuran partikel e-Goclay yaitu 800 nm. Formula terbaik e-Goclay terjadi pada perbandingan cangkang telur dan kaolin, yaitu 2.0008 g: 1.0055 g. e-Goclay terdispersi dengan baik pada etanol, tetapi akan langsung mengendap jika ditambahkan air. Hal ini menunjukkan bahwa e-Goclay memiliki sifat tidak suka air (hidrofob). Permukaan kertas yang disemprot atau dicelup pada larutan e-Goclay dapat menolak air sehingga permukaan kertas tidak basah. Maka, dapat disimpulkan bahwa e-Goclay merupakan pelapis kertas superhidrofobik yang aman, praktis, ekonomis, dan ramah lingkungan serta dapat mengatasi masalah pencemaran lingkungan akibat limbah cangkang telur. Inovasi e-Goclay dapat menjadi terobosan tersendiri untuk mengembangkan produk yang berkelanjutan dan bermanfaat di masa depan.

Kata kunci: *Eco-composite*, cangkang telur, kaolin, superhidrofob

e-Goclay: Eco-composite Based Eggshell and Kaolin as Superhydrophobic Paper Coating Material

Hasan Shodiq Alaydrus¹, Chandrakanti La Faini Putri²

Sekolah Menengah Atas Negeri 3 Semarang

Email: hasanshodiq2005@gmail.com, lafainiputri2@gmail.com

ABSTRACT

The consumption of egg due to food needs in Indonesia are increasing and causes the heaping of eggshell waste. The utilization of its waste that is not optimal can cause a variety of negative impacts and environmental problems. In fact, the content of CaCO_3 on eggshells can be used as adsorbent. On the other hand, the usage of paper is increasing and still needed in a long run. Therefore, innovation of eco-composite based on eggshells and kaolin is developed as a superhydrophobic paper coating material which is abbreviated as e-Goclay. The purpose of this research was to find out the best formula and also the physical and chemical characteristics of e-Goclay, analyze the properties of paper hydrophobicity modified with e-Goclay, and analyze the hydrophobicity properties of e-Goclay. The independent variable used is the ratio of eggshell to kaolin as well as paper coating method. The dependent variables used are the contact angle of the surface of the object and also the hydrophobicity properties of the paper coated with e-Goclay. Control variables used are the eggshell powder and kaolin size, irradiation time, and the intensity and spraying distance of e-Goclay. The preparation of e-Goclay was done by collecting eggshells and kaolin which were crushed with mortar grinder. The next preparation is making nine sample formulas with various comparison of eggshell mass and kaolin. The comparison of CMC volume 1% : stearic acid 5% is 1:50. Each sample is irradiated using Ultrasonic Cleaner for 90 minutes and the characterization is performed using Fourier-Transform Infra-Red (FTIR) and Particle Size Analyzer (PSA). O-Ca-O and O-Mg-O bend modes produce the peaks of 415 and 486 cm^{-1} . The observed O-Ca-O and Si-O-Si clusters are at the peaks of 586 and 640 cm^{-1} . The peak stretch of 1024 and 1400 cm^{-1} produces a distorted carbonate group (CO_3^{2-}). The particle size of e-Goclay is 800 nm. The best formula of e-Goclay occurs in the comparison of eggshell and kaolin, which is 2.0008 g: 1.0055 g. e-Goclay was dispersed well in the solution of ethanol, but it will immediately precipitate when it is exposed to water. This shows that e-Goclay has hydrophobicity characteristics. The surface of paper that is sprayed or immersed in e-Goclay solution can repel water so that the surface of the paper is not wet. Thus, it can be concluded that e-Goclay is a superhydrophobic paper coating material that is safe, practical, economical and eco-friendly, and it also can overcome environmental pollution problems caused by eggshell waste. Innovation of e-Goclay as a superhydrophobic paper coating can be a pioneer itself to develop sustainable and useful products in the future.

Keywords: Eco-composite, eggshell, kaolin, superhydrophobic