

KARAKTERISTIK VERNIS BERPELARUT AIR DARI GELATIN BERVARIASI KITOSAN PADA APLIKASI COATING

Sri Sutanti, Mumpuni Asih Pratiwi, T.A. Bambang Irawan

Akademi Kimia Industri Santo Paulus Semarang

E-mail: butanti10@gmail.com

Abstrak

Vernis berpelarut air dari gelatin ini dibuat dengan mencampur larutan gelatin dalam air dengan kadar 7%, larutan kitosan dalam asam asetat dengan kadar 1%, larutan jenuh $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dan gliserol serta sodium benzoat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan kitosan terhadap karakteristik vernis dan hasil aplikasinya. Proses pencampuran dilakukan dalam labu leher tiga dengan pengaduk magnetik terbagi menjadi dua tahap, yang pertama larutan gelatin dicampur dengan 10% larutan jenuh $\text{Ca}(\text{OH})_2$ disertai pemanasan pada suhu $60^\circ\text{C} - 70^\circ\text{C}$ dan pengadukan selama satu jam. Tahap ke dua, pencampuran dengan 0%, 20%, 25%, 30%, 35%, 40%, 50% larutan kitosan, 5% gliserol dan 0,1% sodium benzoate. Pencampuran ke dua dilakukan selama satu jam pada suhu yang sama. Vernis diaplikasikan untuk *coating* pada panel kayu dengan menggunakan *spray gun*. Hasil *coating* dikeringkan dalam oven pada suhu 50°C . Karakterisasi terhadap larutan vernis, meliputi: warna dan viskositas, sedangkan terhadap hasil *coating* meliputi: daya kilap (*gloss*) dan daya rekat. Hasil penelitian menunjukkan, penambahan kitosan yang semakin banyak menyebabkan warna vernis menjadi semakin muda, viskositas dan daya kilap meningkat, daya rekat juga cenderung meningkat.

Kata kunci: coating, gelatin, kitosan, vernis berpelarut air

Abstract

Water-soluble varnish of gelatin is prepared by mixing aqueous gelatin solution 7%, chitosan solution in acetic acid 1%, saturated solution of $\text{Ca}(\text{OH})_2$, glycerol and sodium benzoate. This study aims to determine the effect of chitosan on the characteristics of varnish and the results of its application. The mixing process was carried out in a three-neck flask with a magnetic stirrer divided into two stages, the first gelatin solution mixed with 10% saturated solution of $\text{Ca}(\text{OH})_2$ with heating at $60^\circ\text{C} - 70^\circ\text{C}$ and stirring for one hour. The second stage, mixing with 0%, 20%, 25%, 30%, 35%, 40%, 50% chitosan solution, 5% glycerol and 0.1% sodium benzoate. The second mixing is done for one hour at the same temperature. Varnish is applied to coating on wood panel by using spray gun. Coating result is dried in oven at 50°C . Characterization of varnish solution, including: color and viscosity, while the coating results include: gloss and adhesion. The results showed that the increase in the amount of chitosan solution caused the color of varnish become more pale, the viscosity and gloss increase, the adhesion also tends to increase.

PENDAHULUAN

Vernis merupakan bahan pelapis (coating) yang pada umumnya digunakan untuk *wood finishing*. Vernis dapat membentuk lapisan film yang bersifat transparan, keras, dan *gloss* sehingga

berfungsi sebagai lapisan pelindung (*protective coating*) dan memperindah tampilan (*decorative coating*) (Sunaryo, 1997). Pada umumnya vernis digunakan untuk coating barang-barang perabotan dan interior rumah.

Vernis terbentuk dari bahan utama berupa polimer, baik polimer alam ataupun sintetik, dan ditambah dengan bahan-bahan aditif untuk mendapatkan kualitas yang diinginkan. Menurut Brock, dkk., (2000), bahwa merebaknya industri pada tahun 1980 menyebabkan keseimbangan lingkungan menjadi terganggu maka perkembangan teknologi diarahkan pada produk yang berbasis bahan alam dan ramah lingkungan. Berbagai industri coating kemudian berlomba-lomba memproduksi vernis yang berpelarut air (*water-based varnish*). Bahan polimer yang digunakan sebagai bahan baku vernis beralih ke bahan alam, seperti starch, pektin, gelatin, dan polisakarisa.

Gelatin adalah turunan protein dari serat kolagen yang terdapat pada tulang dan kulit binatang. Martianingsih (2009), menyebutkan bahwa gelatin diperoleh dari proses hidrolisa kolagen. Choi (2000) berpendapat bahwa gelatin mempunyai berat molekul rata-rata cukup besar, yaitu 15.000–250.000, dan menurut Peranginangin (2005) serta Choi (2000), gelatin dapat swelling dalam air dingin dan dapat membentuk lapisan film. Gelatin lebih disukai dibandingkan dengan polimer alam lainnya, seperti pectin, gum xantan maupun karagenan (Utama, 1997). Menurut Muttaqien, dkk., (2013) dan Martianingsih (2009), pemakaian gelatin sebagai bahan pembentuk film selama ini terjadi pada industri pangan dan obat atau farmasi, dikenal sebagai *edible film* dan *edible coating*. Hal inilah yang mendasari penelitian kali ini, memanfaatkan gelatin yang dipadukan dengan kitosan dan bahan-bahan aditif seperti $\text{Ca}(\text{OH})_2$, gliserol dan sodium benzoat untuk bahan baku vernis. Gelatin sebagai bahan baku vernis tentunya masih mempunyai kelemahan, sehingga perlu ditambahkan bahan lain yang

diharapkan mampu menutupi kelemahan dari gelatin agar dihasilkan vernis seperti yang diharapkan.

Rumusan masalah pada penelitian ini, yaitu apakah penambahan kitosan ada pengaruhnya terhadap karakteristik vernis gelatin. Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh penambahan kitosan terhadap karakteristik vernis yang dihasilkan dan hasil aplikasinya.

METODOLOGI

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan di laboratorium Teknologi Polimer Akademi Kimia Industri Santo Paulus Semarang dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL), tiga kali ulangan. Analisa data hasil penelitian dilakukan secara deskriptif.

Tahapan proses pelaksanaan penelitian meliputi:

a. Persiapan bahan dan alat

Bahan-bahan yang digunakan, seperti: gelatin, kitosan $\text{Ca}(\text{OH})_2$, gliserin, asam asetat, aquadest, dan bahan-bahan untuk analisa, diperoleh dari suplaier di Semarang. Peralatan yang dibutuhkan, sebagian dari laboratorium di AKIN St. Paulus Semarang, dan sebagian lagi (labu leher tiga 500 mL, spray gun, dll) membeli dari suplaier di Semarang.

Bahan-bahan yang digunakan, dilakukan analisa terlebih dahulu untuk mengetahui spesifikasinya. Gelatin dibuat larutan dengan melarutkan gelatin dalam air panas sehingga diperoleh larutan gelatin dengan densitas 1 g/mL, dan larutan kitosan dibuat dengan melarutkan kitosan dalam larutan asam asetat 1% sehingga diperoleh larutan kitosan dengan kadar 1%. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dibuat larutan jenuh dengan cara melarutkan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dalam aquades hingga tepat tidak larut lagi.

b. Pembuatan vernis

Vernis berpelarut air ini dibuat dengan metode dua tahap (Sutanti,dkk., 2016). Larutan gelatin sebanyak 150 mL dipanaskan pada suhu 60–70°C, kemudian ditambah larutan jenuh Ca(OH)₂ sebanyak 10%, pemanasan dijaga tetap pada suhu 60 – 70°C disertai pengadukkan dengan menggunakan magnetik stirrer selama 1 jam. Selanjutnya, ke dalam campuran larutan ini ditambahkan gliserin sebanyak 5% dan larutan kitosan dengan variasi: 0%, 20%, 25%, 30%, 35%, 40%, 45% dan 50% serta sodium benzoat. Proses pencampuran tahap ke dua ini dilakukan pada suhu yang sama dengan pencampuran tahap satu selama 1 jam.

c. Aplikasi vernis

Aplikasi vernis dilakukan untuk coating pada panel kayu dengan menggunakan *spray gun*. Sebelumnya panel kayu sudah diampelas dan didempul. Aplikasi dilakukan sebanyak lima lapis, dengan setiap lapisan dikeringkan terlebih dahulu sebelum dilakukan pelapisan berikutnya. Pengeringan lapisan dilakukan dalam oven yang bersuhu 50°C. Kondisi kering yang dihasilkan adalah kering sentuh.



Gambar 1. Vernis Gelatin



Gambar 2. Hasil Aplikasi Coating

d. Karakterisasi vernis dan hasil aplikasi

Karakterisasi terhadap larutan vernis yang dihasilkan dilakukan dengan uji

viskositas menggunakan canting untuk uji viskositas cat (mendapatkan data waktu alir vernis). Sebelum dilakukan uji viskositas, larutan vernis diuji densitasnya dulu (mendapatkan data densitas). Kemudian baru dihitung viskositas vernis. Terhadap vernis yang dihasilkan juga diamati warnanya. Karakterisasi vernis dilakukan di laboratorium Teknologi Polimer AKIN St. Paulus.

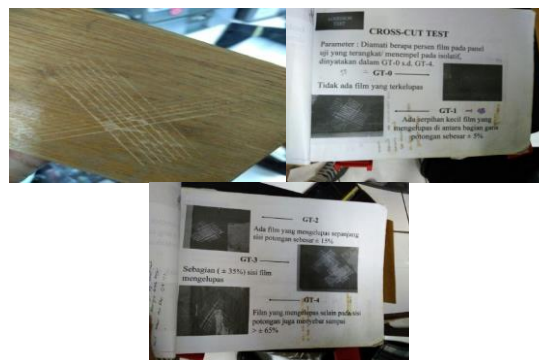
Karakterisasi terhadap hasil aplikasi *coating* dilakukan uji daya kilap (*gloss level*) dan uji daya rekat. Kedua cara uji ini dilakukan di laboratorium PT Propan Raya, Semarang. Selain itu, hasil *coating* juga dilakukan uji morfologi di laboratorium Akademi Analisis Kesehatan Semarang.



Gambar 3. Uji Gloss Level



Gambar 4. Uji Daya Rekat




Gambar 5. Penentuan Tingkat Daya Rekat Sampel Berdasar Cross-Cut Test

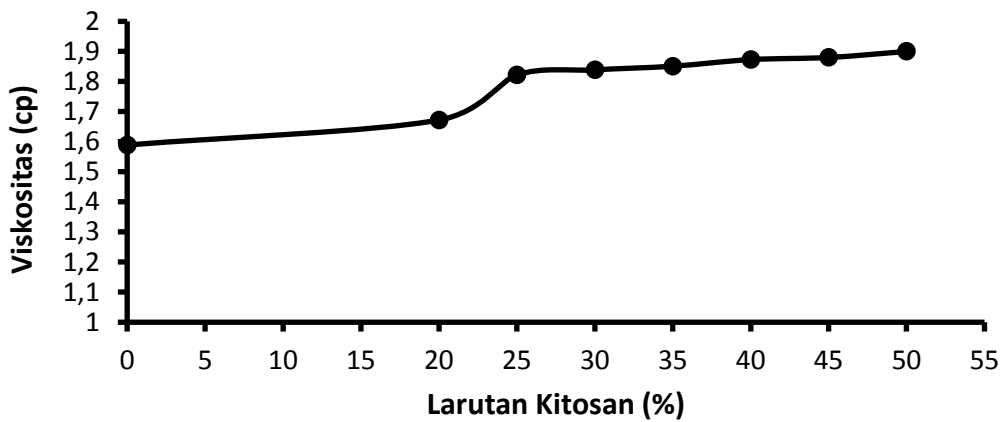
HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil penelitian ditunjukkan pada Tabel 1 dan Gambar 6 serta Gambar 7. Pada Tabel 1, terlihat bahwa warna vernis mengalami degradasi dari kuning menjadi kuning muda seiring dengan semakin banyak larutan kitosan yang ditambahkan. Uji warna vernis dilakukan secara organoleptis. Pada awalnya, larutan gelatin berwarna kuning, sedangkan

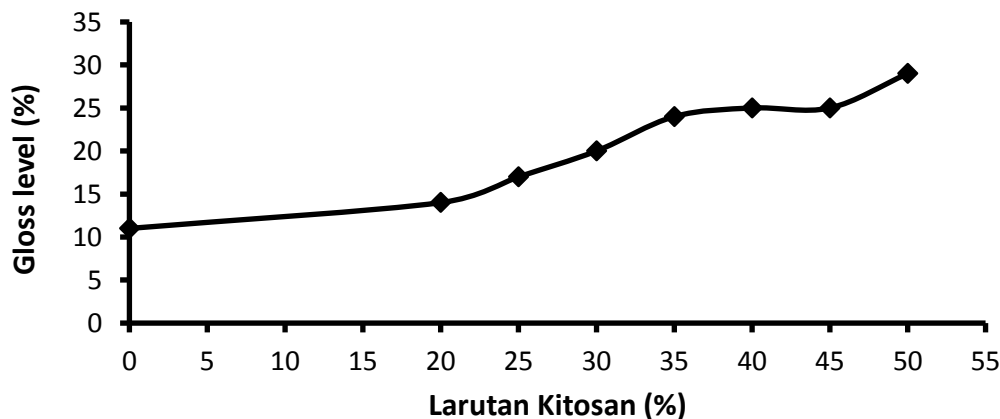
larutan kitosan tak berwarna dan *clear*. Penambahan larutan kitosan menyebabkan warna kuning dari larutan gelatin memudar menjadi semakin muda dan lebih *clear*. Penambahan larutan kitosan memberikan pengaruh tampilan vernis yang lebih baik, sesuai dengan sifat vernis menurut Sunaryo (1997), bahwa vernis merupakan lapisan pelindung (*protective coating*) yang transparan.

Tabel 1. Karakteristik Vernis Gelatin Bervariasi Kitosan

NO	% LAR KITOSAN	WARNA	VISKOSITAS (cp)	GLOSS LEVEL (%)	DAYA REKAT
1	0	Kuning	1.589	11	GT 4
2	20		1.672	14	GT 4
3	25		1.822	17	GT 3
4	30		1.839	20	GT 3
5	35		1.851	24	GT 3
6	40		1.873	25	GT 3
7	45		1.880	25	GT 3
8	50		Kuning muda	1.900	29



Gambar 6. Grafik Hubungan % Larutan Kitosan Dengan Viskositas Vernis



Gambar 7. Grafik Hubungan % Larutan Kitosan Dengan *Gloss Level* (Daya Kilap) Vernis

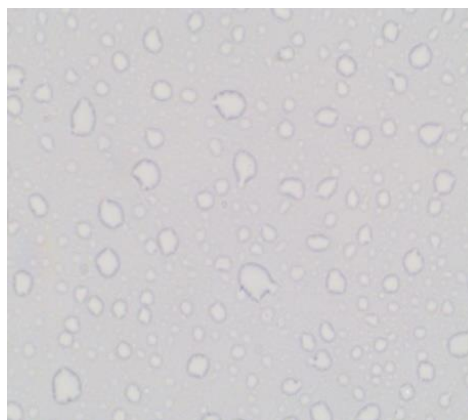
Selain warna, daya rekat (*adhesion*) vernis pada permukaan substrat merupakan parameter yang harus diperhatikan. Vernis yang baik akan mempunyai daya rekat yang kuat, sehingga lapisan film yang dihasilkan akan awet atau tahan lebih lama. Daya rekat diuji dengan *cross-cut test*. Lapisan film vernis digores dengan alat uji secara vertikal dan horizontal sehingga membentuk bidang “kotak-kotak”. Kemudian bidang ini ditutup dengan selotip *clear* dan selanjutnya selotip dikelupas. Bidang “kotak-kotak” kemudian diamati, ada berapa bagian yang mengelupas dan disesuaikan dengan keterangan pada *cross-cut test*. Hasil penelitian menunjukkan, penambahan larutan kitosan dapat meningkatkan daya rekat vernis. Pada *cross-cut test* disebutkan, GT 3 menunjukkan bahwa film sepanjang sisi potongan mengelupas sebanyak $\pm 35\%$, dan GT 4 menunjukkan film yang mengelupas selain pada sisi potongan juga menyebar sampai $> 65\%$.

Viskositas dan *gloss level* (daya kilap) vernis hasil penelitian pada Tabel 1 digambarkan pada Gambar 6. Gambar 6 menunjukkan bahwa penambahan larutan kitosan berpengaruh terhadap viskositas vernis. Semakin banyak larutan kitosan yang ditambahkan, viskositas vernis semakin besar. Viskositas larutan gelatin sebagai bahan baku vernis mempunyai viskositas 1,493 cp, sedangkan larutan kitosan 1% mempunyai viskositas 2,932 cp. Oleh karenanya, bila ke dalam larutan gelatin ditambahkan larutan kitosan, maka viskositas larutan akan lebih besar. Viskositas vernis akan berpengaruh pada aplikasi vernis untuk coating. Vernis yang baik yaitu apabila diaplikasikan mampu menyebar secara merata pada permukaan substrat (Brock, 2000; Sunaryo. 1997).

Viskositas yang terlalu kecil menyebabkan vernis mudah menyebar pada permukaan substrat tetapi tidak mampu menutup permukaan dengan baik, sebaliknya viskositas yang terlalu besar menyebabkan vernis sulit menyebar pada permukaan substrat dan dapat menimbulkan gumpalan-gumpalan yang tidak diinginkan (Brock, 2000).

Pada Gambar 7. menunjukkan *gloss level* (daya kilap) vernis meningkat dengan meningkatnya % larutan kitosan yang ditambahkan. *Gloss level* tertinggi 29% terjadi pada penambahan larutan kitosan sebanyak 50%. Pengaruh penambahan larutan kitosan dapat memberikan tampilan lapisan film yang lebih *gloss*, dan ini akan menguntungkan karena semakin *gloss* lapisan film akan menambah keindahan substrat. Sesuai fungsi vernis menurut Brock (2000); Sunaryo (1997); dan Waldie (1983), yaitu selain sebagai *protective coating* juga sebagai *decorative coating*.

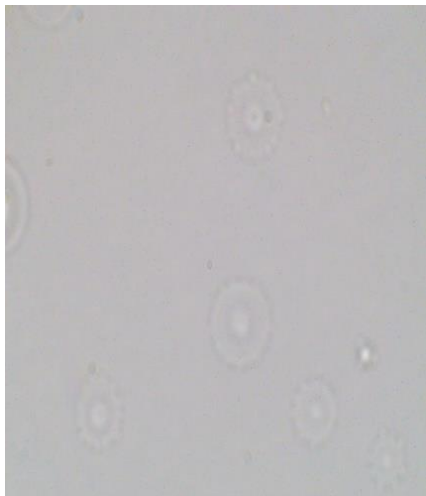
Hasil aplikasi vernis juga ditunjukkan dengan hasil uji morfologi lapisan, seperti pada Gambar 8. dan Gambar 9. sebagai berikut (uji dengan mikroskop perbesaran 400x):



Gambar 8. Permukaan Substrat Tanpa Vernis

Pada Gambar 8 dan 9 tampak perbedaan tampilan permukaan substrat sebelum *dicoating* dan setelah *dicoating*

dengan vernis gelatin-kitosan. Hal ini menunjukkan bahwa vernis berbahan gelatin dengan paduan kitosan mampu menutup permukaan substrat dengan baik.



Gambar 9. Permukaan Substrat Dengan Lapisan Vernis Gelatin-Kitosan

KESIMPULAN

Kesimpulan yang diambil dari hasil penelitian ini yaitu bahwa *water-based varnish* gelatin yang dipadu dengan kitosan mampu melapisi permukaan substrat dengan baik. Penambahan kitosan berpengaruh terhadap karakteristik vernis, semakin banyak penambahan kitosan pada vernis gelatin akan meningkatkan viskositas, daya rekat dan gloss level, serta menambah *clear* tampilan lapisan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kami sampaikan kepada DRPM selaku penyandang dana penelitian, Kopertis 6, Direktur dan P3M AKIN St. Paulus, dan mahasiswa AKIN (Kiki dan Syafril), serta pihak-pihak yang telah membantu pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Brock, T., Groteklaes, M., Mischke, P., 2000, "European Coatings Handbook", Th. Schafer, Hannover, Germany.

Choi, S.S., and J.M., Regenstein, 2000, "Physicochemical and Sensory Characteristic of Fish Gelatin", *Journal of Food Science*, 65: 194-199.

Martianingsih, N., Lukman Atmaja, 2009, "Analisis Sifat Kimia, Fisik dan Termal Gelatin dari Ekstraksi Kulit Ikan Pari (*Himantura gerrardi*) Melalui Variasi Jenis Larutan Asam", *Prosiding Skripsi, Jurusan Kimia, FMIPA, ITS*.

Muttaqien, A.T., A.M.P. Nuhriawangsa, Pudjomartatmo dan W. Swastike, 2013, "Sifat Fisik Edible Film dari Gelatin Shank Ayam Broiler dan Pengaruh Penggunaannya terhadap Cemaran Mikroba Sosis Daging Sapi dengan Masa Simpan yang Berbeda", *Tropical Animal Husbandry*, Vol. 2 (1), ISSN 2301-9921, hal:15-20.

Perangiangan, R., Mulyasari, A. Sari, dan Tazwir, 2005, "Karakterisasi Mutu Gelatin yang Diproduksi dari Tulang Ikan Patin (*Pangsius hypophthalmus*) Secara Ekstraksi Asam", *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, Vol. 11, No. 4.

Sutanti, S., Pratiwi, M. A., Irawan, B., 2016, "Pembuatan Vernis Gelatin Dengan Variasi Larutan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ", *Prosiding Seminar Nasional Universitas Negeri Yogyakarta*, ISBN: 978-602-14548-3-1, hal: K-355 – K-363.

Sunaryo, A., 1997, "Reka Oles Mebel Kayu", PIKA, Kanisius, Yogyakarta.

Utama, H., 1997, "Gelatin yang Bikin Heboh", *Jurnal Halal LPPOM-MUI*, No. 18: 10-12.

Waldie, J.M., 1983, "Surface Coating", Vol. 1: 53-73, TAFE EDUCATIONAL BOOKS, Australia.