PEMANFAATAN HASIL SAMPING MINYAK SAWIT (*GLISEROL*) SEBAGAI BAHAN PEMBUATAN ALKID RESIN

Yuni Adiningsih dan Fauziati

Balai Riset dan Standardisasi Industri Samarinda

ABSTRACT

There are many ways to improve added value of crude palm oil and core palm oil from alkyd resin for coating industry. Alkyd is made by polymerizing condense ester of reaction acid of polycarboxylic and alcohol. Now a days resin alkyd are made from soya oil, sun flower oil and castor oil, which means that the prospect of resin alkyd from CPO is very good. This research used proportion of CPO, glycerol and Phtalic Acid weight is 2:1:0,5, 2:1:1, and 2:1:2. The best result of this research in percent weight of paint making is 2:1:2.

Kata kunci : palm oil, glycerol, Phtalic acid, alkyd

PENDAHULUAN

Salah satu usaha meningkatkan nilai tambah minyak sawit mentah dan minyak inti sawit adalah dengan membuat alkid resin yang dapat dimanfaatkan untuk industri pelapis permukaan. Alkid resin dibuat melalui polimerisasi kondensasi ester dari reaksi antara asam polikarboksilat dan polihidrik alkohol.

Gliserol dan asam phtalat atau anhidrous phtalat sebagai bahan utama yang digunakan untuk membuat alkid resin. Pada industri minyak sawit, gliserol merupakan hasil samping dari pembuatan biodiesel sehingga pembuatan alkid tersebut dapat meningkatkan nilai ekonomi dari gliserol yang terbuat dari bahan yang dapat diperbaharui (renewable).

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah gliserol, minyak sawit mentah (CPO), asam phtalat. Bahan-bahan yang digunakan untuk pembuatan cat antara lain : tiner, metanol, terpentin, kalsium karbonat, Seng Oksida, kaolin, peralatan reaktor kaca, peralatan gelas dan peralatan pembuatan cat.

Metode

Penelitian dilaksanakan dengan tahapan sebagai berikut : proses dilakukan dengan mereaksikan gliserol dan asam phtalat selama 2 jam pada suhu 140°C sampai terbentuk monogliserol, kemudian direaksikan dengan asam phtalat selama 2 jam pada suhu 150°C.

Berdasarkan sumber dari Deputi Bidang Bioteknologi dan Agroindustri BPPT bahwa dari 515 Ha perkebunan kelapa sawit dapat menghasilkan 15 juta ton CPO dan sebesar 1,4 juta ton sebagai biodiesel sementara 10-15% sebagai produk sampingan, seperti gliserol.

Kebutuhan minyak sawit mentah (CPO) di pasar dunia terus meningkat. Untuk mengantisipasi produksi CPO yang tinggi, perlu penelitian penggunaan alternatif menjadi produk yang mempunyai nilai lebih. Produksi alkid resin dari minyak kelapa sawit (CPO) mempunyai prospek yang baik karena selama ini alkid resin sintetis hanya terbuat dari minyak kedelai, minyak matahari dan minyak biji jarak.

Selanjutnya dilakukan penelitian dengan variabel % berat antara gliserol, minyak sawit mentah (CPO) dan asam phtalat untuk mengetahui pengaruhnya terhadap alkid yang terbentuk, setelah itu digunakan pada pembuatan cat. Parameter uji alkid mencakup bilangan iod, bilangan asam, kadar padatan, asam lemak, kadar anhidrida, viskositas dengan mengacu pada SNI 06-0504-1989, Mutu dan Cara Uji resin Alkid Modifikasi Minyak Nabati atau Minyak Hewan. Sedang parameter mutu cat adalah kelarutan cat dalam pelarut, kekuatan rekat (dihitung prosentase lepasnya cat dari kayu yang telah dilapisi dan diberi perlakuan hentakan/tekanan), waktu kering (dilakukan secara visual dimana cat yang telah dilapiskan pada kayu dibiarkan di udara terbuka sampai kering).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilakukan dengan variable % berat antara asam lemak (CPO), gliserol dan asam phtalat adalah seperti Tabel 1

Tabel 1. Pengaruh Penambahan Asam Phtalat Terhadap Mutu Alkid

Komposisi Bahan Baku (%b/b)	Hasil Uji					
	Bilangan Iod (g/100 g lemak)	Bilangan asam (mg KOH/ 1 g lemak)	Kadar Bahan padatan (%)	Asam Lemak (%)	Kadar Anhidrida (%)	Viscositas (poise)
Gliserol:CPO:Asam Phtalat (2:1:0,5)	111,36	14,95	40,25	43,17	18,75	47
Gliserol:CPO:Asam Phtalat (2:1:1)	73,89	18,27	49,41	39,24	19,52	49
Gliserol:CPO:Asam Phtalat (2:1:2)	33,93	19,26	65,87	37,36	37,75	50

Dari tabel 1 diperoleh hasil uji mutu alkid untuk perbandingan % berat bahan baku gliserol dan CPO 2:1 dengan variabel asam phtalat 0,5, 1 dan 2 untuk bilangan Iod berkisar antara 33,93-111,36 g/100 g lemak. Untuk parameter Bilangan asam berkisar antara 14,95-19,26 (mg KOH/1 g lemak), kadar padatan 40,25-65,87%, Asam lemak 37,36-43,17%, kadar anhidrida 18,75-37,75% dan viscositas antara 47-50 poise

Bilangan Iod

Bilangan iod adalah sebuah pengukuran untuk menunjukkan kandungan lemak tidak jenuh atau jumlah (gram) iod yang dapat diikat oleh 100 gram lemak. Ikatan rangkap yang terdapat pada asam lemak yang tidak jenuh akan bereaksi dengan iod atau senyawa-senyawa iod. Gliserida dengan tingkat kejenuhan yang tinggi akan mengikat iod dalam jumlah yang lebih besar. Dari hasil uji yang dilakukan untuk perbandingan berat CPO dan gliserol terhadap asam phtalat, diperoleh alkid dengan kandungan iodine kurang dari 115 g/100g lemak. Jadi alkid yang dihasilkan tergolong alkid non drying (World Intellectual Property Organization, 1997). Ini disebabkan karena kandungan asam lemak terbesar pada kelapa sawit adalah asam palmitat ($\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$) sebesar 44% yang termasuk asam tidak jenuh (Slamet dkk, 2003)

Bilangan Asam

Bilangan asam adalah jumlah milligram KOH yang dibutuhkan untuk menetralkan asam-asam lemak bebas dari satu gram minyak atau lemak. Bilangan asam digunakan untuk mengukur jumlah asam lemak bebas yang terdapat dalam minyak atau lemak.

Dari hasil uji yang dilakukan menunjukkan bahwa semakin rendah persen berat asam phtalat yang direaksikan dengan gliserol dan CPO, maka semakin rendah pula bilangan asamnya. Sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI 06-0504-1989), alkyd yang dihasilkan mempunyai nilai asam maks 20. Untuk keperluan pembuatan cat khusus, angka asam ini dapat lebih tinggi.

Menurut Darnoko (1990), alkid dengan nilai asam yang rendah menghasilkan produk yang tidak korosif dan cocok digunakan untuk pelapis permukaan, cat organik dan tinta printing.

Kadar Bahan Padat (% Padatan)

Untuk mengetahui kadar bahan padat yang terdapat pada produk alkid setelah dilakukan pengovenan. Dalam SNI disebutkan bahwa kadar bahan padat disesuaikan dengan contoh yang disetujui. Dari hasil penelitian diperoleh kadar bahan padat berkisar antara 40,25 - 65,87%. Semakin banyak asam phtalat yang direaksikan dengan CPO dan gliserol, semakin tinggi pula

kadar bahan padatnya. Hal ini disebabkan karena polyester yang terbentuk semakin banyak.

Kadar Asam Lemak

Asam lemak bebas ditentukan sebagai kandungan asam lemak yang terdapat paling banyak dalam minyak tertentu. Dengan demikian asam lemak bebas dapat dipakai sebagai tolak ukur jenis minyak tertentu. Menurut Slamet dkk (2003), kandungan asam lemak terbanyak pada kelapa sawit mentah adalah palmitat ($\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$). Dari hasil pengujian di atas semakin tinggi perbandingan % berat antara CPO dengan asam phtalat, semakin rendah asam lemak bebasnya. Ini disebabkan karena jumlah asam phtalat yang bereaksi dengan monogliserida yang terbentuk dari reaksi antara CPO dan gliserol juga semakin banyak, sehingga sisa asam lemak dari monogliserida dan CPO menjadi kecil.

Dari penelitian yang dilakukan kadar asam lemak yang dihasilkan berkisar antara 37,36

43,17%. Menurut SNI 06-0504-1989 (Mutu dan Cara Uji Resin Alkid Modifikasi Minyak Nabati atau Minyak Hewan), alkid yang dihasilkan merupakan golongan short oil karena mempunyai nilai uji antara 32 - 47%

Kadar Anhidrida Asam Phtalat dari bahan Padat (% Anhidrida)

Dari hasil penelitian, semakin banyak asam Phtalat yang digunakan semakin tinggi pula kadar anhidrida dalam bahan padat. Dari pengujian yang dilakukan untuk perbandingan CPO dan gliserol dengan asam phtalat 2:1:0,5 diperoleh hasil uji sebesar 18,75 % dan untuk perbandingan 2:1:1 diperoleh 19,52%. Nilai ini menghasilkan alkid golongan long oil karena mempunyai nilai berkisar 18 - 26% (SNI 06-0504-1989), sedang untuk perbandingan 2:1:2 menghasilkan nilai uji sebesar 37,75, sehingga menurut SNI apabila kandungan anhidrida antara 38-49% termasuk alkid golongan short oil.

Pengaruh Persen Berat CPO Terhadap Mutu Alkid

Penelitian dilakukan dengan menggunakan perbandingan berat pada Tabel 2 :

Tabel 2. Pengaruh Persen Berat CPO Terhadap Mutu Alkid

Komposisi Bahan Baku	Parameter Mutu alkid					
	Bilangan Iod (g/100 g lemak)	Bilangan asam (mg KOH/ 1 g lemak)	Kadar Bahan padatan (%)	Asam Lemak (%)	Kadar Anhidrida (%)	Viscositas (poise)
Gliserol:CPO:Asam Phtalat (2:1:2)	33,93	19,26	65,87	37,36	37,75	50
Gliserol:CPO:Asam Phtalat (2:0:2)	31,67	19,54	70,19	36,16	25,42	45

Dari tabel 2 diperoleh hasil uji mutu alkid dengan komposisi bahan baku gliserol dan asam Phtalat 2:2 dengan menggunakan CPO, untuk parameter bilangan iod diperoleh nilai 33,93 g/100 g lemak, bilangan asam 19,26 mg KOH/ 1 g lemak, kadar padatan 65,87%, kadar asam lemak 37,36%, kadar anhidrida 37,75% dan viscositas 50 poise. Sedang untuk komposisi bahan baku gliserol dan asam phtalat 2:2 tanpa CPO diperoleh hasil uji bilangan iod sebesar 31,67 g/100 g lemak, bilangan asam 19,54 mg KOH/ 1 g lemak, kadar padatan 70,19%, asam lemak

36,16%, kadar anhidrida 25,42% dan viscositas 45 poise.

Penelitian yang dilakukan dengan mereaksikan gliserol dengan asam Phtalat tanpa CPO menghasilkan alkid dengan mutu sebagai berikut :

Bilangan Iod

Berdasarkan pengujian bilangan iod, alkid yang dihasilkan mempunyai bilangan iod rendah yaitu 31,67 g/100 g lemak. Hal tersebut menunjukkan bahwa alkid yang terbuat dari

gliserol merupakan alkid non drying karena nilai iodinenya kurang dari 115 g/100g lemak.

Bilangan asam

Dari hasil pengujian bilangan asam, alkid terbuat dari gliserol mempunyai nilai bilangan asam sebesar 19,54 mg KOH/1 g lemak.

Asam Lemak

Berdasarkan hasil pengujian, alkid yang dihasilkan mengandung asam lemak sebesar 36,16%. Hal ini menunjukkan bahwa Gliserol yang dipakai tidak murni dan masih tercampur asam lemak (dilihat dari spesifikasi bahan baku, gliserol masih mengandung asam lemak sebesar 0,1 ml/50g).

Persen Anhydrida

Tabel 3. Hasil Penggunaan Alkid Pada Cat

Komposisi Bahan Baku Alkid	Parameter Mutu Cat		
	Kelarutan Cat dalam Pelarut	Kekuatan rekat (%)	Waktu kering (jam)
Gliserol:CPO:Asam Phtalat (2:1:0,5)	larut	80	5
Gliserol:CPO:Asam Phtalat (2:1:1)	larut	80	4
Gliserol:CPO:Asam Phtalat (2:1:2)	larut	90	2
Gliserol:CPO:Asam Phtalat (2:0:2)	larut	50	24

Penggunaan alkid sebagai bahan perekat pada cat dapat dilihat pada Tabel 3 di atas dimana perbandingan komposisi gliserol dan CPO 2:1 dengan variabel asam phtalat 0,5, 1 dan 2 diperoleh hasil pengujian sebagai berikut : cat yang dihasilkan dapat larut sempurna dalam pelarut yang digunakan, kekuatan rekat antara 80% - 90% dan waktu kering 2-5 jam. Untuk alkid dengan bahan baku gliserol dan asam phtalat tanpa CPO diperoleh kelarutan cat baik, kekuatan rekat 50% dan waktu kering 44 jam

Berdasarkan hasil pengujian penggunaan alkid pada pembuatan cat, semakin tinggi perbandingan persen berat antara gliserol dan CPO terhadap asam Phtalat, waktu kering semakin pendek. Alkid resin yang dihasilkan mempunyai sifat yang hampir sama dengan laq dari minyak bumi. Waktu pengeringan alkid resin

Dari pengujian parameter anhydride, sesuai SNI No. 06-0504-1989 menghasilkan nilai sebesar 25,42% yang termasuk dalam golongan alkid long oil.

Penggunaan Alkid Pada Pembuatan Cat

Alkid dihasilkan dari reaksi CPO, gliserol dan asam phtalat dengan perbandingan berat tertentu, kemudian digunakan sebagai perekat dalam pembuatan cat minyak. Adapun komposisi cat yang digunakan terdiri dari bahan bahan antara lain : Terpentin sebanyak 50 g, Titanium Okside 10 g, Kaolin 20 g, ZnO 14 g dan alkid 50 g. Bahan tersebut diaduk dalam reaktor sampai homogen, kemudian hasilnya diuji sesuai parameter pada tabel 3.

sekitar 1-2 jam. Waktu pengeringan ini dipengaruhi oleh suhu, kelembaban, jumlah cahaya, pergerakan udara pada permukaan film alkid serta ketebalan film alkid tersebut. Perbandingan antara gliserol : CPO : asam phtalat 2:1:2 mempunyai kekuatan rekat dan waktu kering yang lebih baik. Dari hasil uji parameter kadar anhydrida, alkid ini termasuk short oil, dan mempunyai hubungan dengan polimer poliester yang terbentuk (Nway Nay Hlaing, Mya Mya Oo, 2008)

Pada pembuatan cat dengan bahan baku gliserol dan Asam Phtalat mempunyai waktu kering yang sangat lambat. Hal ini disebabkan karena alkid yang dihasilkan berdasarkan parameter anhidrida termasuk long oil alkid resin dan termasuk dalam non drying oil. Alkid resin dengan spesifikasi non drying oil dan long oil alkid

jarang digunakan (World Intellectual Property Organization, 1997)

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pengujian yang dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut : CPO dan gliserol dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan alkid yang direaksikan dengan asam Pthalat. Alkid yang dihasilkan termasuk golongan non drying dan sub golongan short oil. Hasil aplikasi yang dilakukan pada pembuatan cat minyak diperoleh hasil terbaik dari alkid dengan perbandingan persen berat Gliserol : CPO : Asam Pthalat = 2 : 1 : 2 dengan waktu kering 2 jam.

DAFTAR PUSTAKA

- Austin, T.G, 1984, *Shreve's Chemical Process Industries*, Mc Graw Hill Book Company, Singapore
- Badan Standar Nasional, 1989, *Mutu dan Cara Uji Resin Alkid Modifikasi Minyak Nabati atau Minyak Hewan* (Standar Nasional Indonesia 06-0504-1989) Jakarta.
- Darnoko, Naibaho, 1990, *Alkid Resin Preparation from Palm Oil and Palm Kernel Oil*, Oil Palm Research Institute, Medan Imperial Industrial Chemicals, 1989, Iodine Value of Fats and Oils, Thailand
- Ketaren Semangat, 2005, *Minyak dan Lemak Pangan*, UI Press, Jakarta.
- Nway Nay Hlaing, Mya Mya Oo, 2008, *Manufacture of Alkid Resin from Castor Oil*, Proceeding of World Academy of Science, Engineering and Technology Vol. 36
- Slamet S, Bambang H, Suhardi, 2003, *Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian*, Liberty, Yogyakarta World Intellectual Property Organization, 1997, Triglyceride Drying Oil And Alkyd Resin Derivatives, <http://www.wipo.int/pctdb/en/wo.jsp>? Diakses tanggal 20/03/2009