

PEMANFAATAN KATALIS ALUMINA BEKAS SEBAGAI BAHAN PENGISI CAT

Purwanto, B. Amrulloh dan T. Syahzaeni^{*)}

Abstrak

Pemanfaatan limbah menjadi produk yang berguna merupakan salah satu upaya pengelolaan limbah industri. Katalis alumina bekas yang mengandung komponen utama Al_2O_3 dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengisi cat besi. Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui binder dan komposisi cat yang relatif baik dengan menggunakan bahan pengisi katalis alumina bekas.

Bahan baku cat berupa binder alkid resin dan nitroselulosa, pelarut butil asetat, zat pewarna biru Prussian Blue dan zat pewarna merah Red Iron Oxide, dan sebagai bahan pengisi digunakan serbuk katalis alumina bekas. Pembuatan cat dilakukan pada suatu reaktor yang dilengkapi dengan pengaduk menggunakan. Bahan-bahan baku dimasukkan ke dalam reaktor dan dilakukan pengadukan sampai homogen. Uji produk cat yang dilakukan berupa pengukuran berat jenis, warna, ketahanan terhadap cuaca, waktu pengeringan dan keadaan dalam wadah penyimpanan. Hasil uji dan pengukuran menunjukkan bahwa serbuk katalis bekas dapat dipakai sebagai bahan pengisi cat, dengan komposisi berkisar 20 persen menggunakan binder alkid resin.

Kata kunci : pemanfaatan limbah, katalis bekas, cat besi

Pendahuluan

Limbah industri kimia menjadi suatu permasalahan yang cukup serius bila tidak ditangani dengan baik dan akan mengganggu lingkungan sekitar. Limbah padat katalis alumina yang mengandung senyawa utama aluminium oksida dengan beberapa logam berat masih mempunyai nilai ekonomi yang tinggi bila dimanfaatkan menjadi produk yang berguna. Konsep pengelolaan dengan mengubah limbah menjadi suatu produk yang berguna merupakan upaya untuk menaikkan nilai tambah dan meminimalkan dampak lingkungan akibat penimbunan limbah padat (Bishop, 2000).

Limbah padat katalis bekas dapat dilakukan stabilisasi untuk dimanfaatkan sebagai bahan pengisi beton untuk paving block, bahan baku keramik, bahan baku semen dan dengan ukuran yang sangat halus dapat dipakai sebagai bahan pengisi cat.

Cat yang digunakan untuk finishing dan penutupan permukaan bertujuan agar bahan terlindung dari korosi, kerusakan dan memberikan kenampakan serta keindahan. Unsur-unsur pembentuk cat terdiri dari zat pewarna (*pigment*), zat pengikat (*binder*), zat pelarut (*solvent*), zat pengisi (*filler*) ditambah zat aditif sebagai pelengkap (Boxal, 1980; Sauders, 1973).

Zat warna merupakan partikel padat yang terdispersi di dalam cat yang dapat memberikan beberapa karakteristik yang dapat ditimbulkan yaitu warna, daya penutupan dan proteksi korosi logam (Patton, 1988).

Zat pengikat pada cat berfungsi untuk mengikat semua unsur-unsur pembentuk cat dan

merupakan suatu bahan pembentuk lapisan pada film dan merekat pada benda yang dilapisinya (Newton, 1969). Tanpa adanya pengikat, pembentukan lapisan cat tidak mungkin dapat terjadi.

Pelarut berupa cairan yang mudah menguap yang digunakan untuk melarutkan binder dan mengontrol viskositas dari cat yang diinginkan. Pelarut cat ada dua macam yaitu pelarut organik baik berasal dari senyawa hidrokarbon maupun senyawa organik natural dan pelarut air (*water base*). Cat yang digunakan untuk besi dan logam pada umumnya menggunakan pelarut solven organik, sedangkan cat untuk tembok banyak menggunakan pelarut air.

Pemilihan pelarut didasarkan pada daya larut yang harus disesuaikan dengan kelarutan binder yang digunakan, pelarut harus bersifat tidak beracun dan harganya murah. Karakteristik lain yang tidak kalah pentingnya dari suatu pelarut yaitu pengaruh terhadap pengeringan cat.

Bahan pengisi digunakan untuk menambah jangkauan permukaan cat dan untuk menurunkan biaya produksi tanpa berpengaruh terhadap warna dan kekilapan dari cat. Pada dasarnya bahan pengisi juga mempunyai sifat pelekatan, namun demikian penambahan bahan pengisi perlu diperhitungkan agar kualitas cat tetap terpenuhi. Bahan pengisi yang dapat digunakan di antaranya yaitu barytes ($BaSO_4$), clay ($Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$), Whiting ($CaCO_3$) dan tale ($MgH_2(SiO_3)_4$) (Boxal, 1980).

Katalis bekas yang mengandung bahan utama alumina, Al_2O_3 dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengisi cat baik untuk cat besi maupun cat tembok. Penelitian yang dilakukan terutama ditujukan untuk mengetahui pengaruh bahan pengisi

^{*)} Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik UNDIP
Jl. Prof. Sudharto, SH, Kampus Tembalang, Semarang 50239

dan komposisi yang terbaik dari bahan pengisi. Pemilihan zat pengikat dan zat pewarna dilakukan sebelum penambahan bahan pengisi. Hasil yang diharapkan adalah komposisi bahan baku dan bahan pengisi Al_2O_3 yang dapat dijadikan pertimbangan dalam proses pembantuan cat besi yang sesuai dengan kriteria Standar Industri Indonesia (SII).

Metodologi Penelitian

Bahan dan alat yang digunakan

Bahan pengikat yang digunakan berupa resin alkid dan nitro selulosa, bahan pewarna merah berupa senyawa *red iron oxide*, pewarna biru berupa senyawa *prussian blue*, pelarut berupa butil asetat dan bahan pengisi dari katalis alumina bekas (Al_2O_3).

Alat yang digunakan untuk proses pembuatan cat dengan sistem *bacth* berupa reaktor yang dilengkapi dengan pengaduk mekanik.

Kondisi operasi

Volume semua bahan sebanyak 200 mL, laju pengadukan sebesar 250 rpm dengan lama pengadukan 90 menit., bahan pengisi yang digunakan dengan ukuran 45- 150 μm . Komposisi bahan tertera pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Komposisi cat (K) dengan binder resin alkid

Bahan baku	K1 (%)	K2 (%)	K3 (%)	K4 (%)
Resin alkid	30	36	41	50
Bahan pengisi, katalis alumina bekas	15	18	22	20
Butil asetat	45	36	32	25
Pigmen biru atau merah	10	10	5	5

Tabel 2. Komposisi cat (K) dengan binder nitro selulosa

Bahan Baku	K1 (%)	K2 (%)	K3 (%)	K4 (%)
Nitro selulosa	45	47	50	50
Bahan pengisi, katalis alumina bekas	20	18	20	17
Butil asetat	25	28	25	27
Pigmen merah atau biru	8	7	5	6

Cara kerja

Semua bahan baku dengan komposisi (K) yang tertera pada Tabel 1 dan 2 dimasukkan ke dalam reaktor berpengaduk dengan laju pengadukan dan lama pengadukan yang divariasikan sehingga diperoleh laju dan waktu yang memberikan homogenitas relatif baik. Zat warna selanjutnya dimasukkan dan dilakukan pengadukan sehingga tercapai emulsi cat dengan warna yang homogen dan stabil. Analisis dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif. Respon yang diamati adalah berat jenis,

waktu pengeringan, warna, ketahanan terhadap cuaca dan keadaan selama penyimpanan.

Hasil dan Pembahasan

Berat jenis cat

Cat yang diperoleh dengan berbagai komposisi dilakukan pengamatan warna dan pengukuran berat jenis, diperoleh data seperti tertera pada Tabel 3.

Berat jenis cat besi dengan bahan resin alkid besarnya antara 1,2532 g/ml sampai dengan 1,261 g/ml. Sedangkan untuk nitro selulosa berat jenis antara 1,6978 g/ml sampai dengan 1,7677 g/ml. Menurut SII 0283 – 80 dan SII 0350 – 80 untuk berat jenis cat besi adalah 1,25 g/ml sampai 1,8 ± 0,5 g/ml, tergantung dari jenis bahan baku yang digunakan, sehingga dari hasil analisis berat jenis cat yang dibuat dengan bahan pengisi katalis bekas telah memenuhi kriteria Standar Industri Indonesia (SII).

Tabel 3. Warna dan Pengukuran berat jenis berbagai komposisi cat

Resin	Warna	Kompisisi	Berat Jenis (g/ml)
Resin alkid	Merah	K 1	1,2579
		K 2	1,2604
		K 3	1,2619
		K 4	1,2586
Resin alkid	Biru	K 1	1,2532
		K 2	1,2574
		K 3	1,2559
		K 4	1,2542
Nitro Selulosa	Merah	K 1	1,7212
		K 2	1,7456
		K 3	1,7677
		K 4	1,7595
Nitro Selulosa	Biru	K 1	1,7335
		K 2	1,7446
		K 3	1,6978
		K 4	1,7523

Kondisi cat, warna dan waktu pengeringan

Kualitas cat hasil yang dibuat dengan bahan pengisi katalis alumina bekas dilakukan pengamatan terhadap warna, pengujian kualitatif terhadap cuaca, dan keadaan dalam tempat cat. Pengamatan terhadap warna dilakukan secara visual dan waktu pengeringan dilakukan untuk mengetahui kulaitas cat secara kualitatif. Demikian pula pengamatan terhadap penyimpanan cat. Hasil pengamatan ditunjukkan pada Tabel 4 dan 5.

Warna

Warna cat hasil sesuai dengan pigmen yang ditambahkan yaitu merah dan biru. Pengamatan terhadap warna dilakukan setelah cat digunakan untuk melapisi besi. Bahan pengisi katalis bekas memberikan pengaruh warna yang cukup berarti pada resin nitro selulosa. Warna yang dihasilkan dengan binder resin alkid memberikan hasil yang lebih cerah

dan mengkilap dibandingkan dengan warna yang dihasilkan oleh nitro selulosa. Dengan menggunakan binder nitroselulosa, warna merah yang dihasilkan mengalami perubahan menjadi kecoklat-coklatan

Tabel 4. Hasil pengamatan kondisi cat, warna dan waktu pengeringan

Jenis Resin	K	Ketahanan Terhadap Iklim	Warna	Waktu Pengeringan (menit)
Resin alkid (merah)	1	kurang	Merah mengkilap	45
	2	baik		
	3	baik		
	4	baik		
Resin alkid (Biru)	1	kurang	Biru mengkilap	45
	2	baik		
	3	baik		
	4	baik		
Nitro selulosa (merah)	1	mengelupas	Merah kecoklat-coklatan	20
	2	retak -		
	3	retak		
	4	mengelupas mengelupas		
Nitro selulosa (Biru)	1	mengelupas	Biru	20
	2	retak -		
	3	retak		
	4	mengelupas mengelupas		

Tabel 5. Keadaan cat dalam wadah

Jenis Resin	K	Keadaan Dalam Wadah		
		Pengeluaran	Pengendapan	Penggumpalan
Resin alkid (Biru)	1	tidak ada	tidak ada	tidak
	2			
	3			
	4			
Resin alkid (merah)	1	tidak ada	ada	tidak
	2			
	3			
	4			
Nitro selulosa (merah)	1	tidak ada	ada	tidak
	2			
	3			
	4			
Nitro selulosa (Biru)	1	tidak ada	ada	tidak
	2			
	3			
	4			

Pengeringan

Uji pengeringan dilakukan terhadap cat yang diulaskan pada permukaan besi. Penggunaan binder nitro selulosa memberikan waktu pengeringan lebih cepat dibandingkan dengan menggunakan binder resin alkid untuk berbagai komposisi bahan pengisi katalis bekas. Rata-rata waktu pengeringan dengan nitro selulosa adalah 20 menit dibandingkan dengan resin alkid yang lebih lama sebesar 45 menit.

Ketahanan terhadap cuaca

Uji ketahanan terhadap cuaca menunjukkan bahwa penggunaan binder alkid resin lebih baik dibandingkan dengan binder nitro selulosa. Untuk berbagai komposisi bahan pengisi, dengan menggunakan binder alkid resin hanya pada komposisi K1 yang memberikan ketahanan kurang baik. Namun dengan menggunakan binder nitro selulosa pada berbagai komposisi bahan pengisi terjadi keretakan dan pengelupasan cat.

Penyimpanan dalam wadah

Pada berbagai komposisi bahan isian dan binder, pembuatan cat menunjukkan hasil yang baik. Pengelupasan maupun penggumpalan tidak terjadi, namun demikian terjadi pengendapan cat yang berarti emulsi kurang stabil. Pada dasarnya pengendapan bukanlah menjadi permasalahan karena dapat diatasi dengan cara pengadukan kembali dan pengenceran sebelum cat digunakan. Pencegahan terhadap pengendapan dapat diperbaiki dengan menambahkan aditif jenis emulsifier, zat pendispersi maupun *wetting agent* (Kapuria, 1975).

Kesimpulan

Katalis alumina bekas dapat digunakan sebagai bahan pengisi cat menggunakan binder alkid resin maupun nitro selulosa. Komposisi bahan pengisi yang memberikan hasil cukup baik adalah sekitar 20 persen dengan menggunakan binder alkid resin. Pemakaian limbah katalis ini merupakan salah satu upaya pemanfaatan limbah menjadi produk yang lebih berguna.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih disampaikan kepada PLPK Pertamina yang telah memberikan sampel katalis alumina bekas untuk penelitian ini.

Daftar Pustaka

Bishop, P.L., (2000), *Pollution Prevention : Fundamentals and Practice*, McGraw-Hill, Singapore.
 Boxal, (1980), *Paint Formulation*, 1st ed, Geirge Godwin Limited, London.
 Kapuria, J.R., (1975), *Paint Manufacture*, SPB Consultants and Engineers Ltd. New Delhi.
 Newton, D.S, (1969), *Paint Technology Manual, Solvent, Oil, Resins and Driers*, 2nd ed., Chapman and Hall, London.
 Patton, T.C., (1988), *Pigment Hand Book*, Willey, New York.
 Sauders, K.J., (1973), *Organic Polymer Chemistry*, Champan and Hall, London.