

## Anti Set-Off Untuk Tinta Intaglio Water wiping

B. Prayitno<sup>1)</sup>, A.Nurhadi<sup>2)</sup>

- 1) Program Studi Materials Science, Program Pascasarjana Universitas Indonesia
- 2) Jurusan Kimia Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia

**B. Prayitno dan A.Nurhadi.** Anti Set-Off Untuk Tinta Intaglio Water Wiping. Jurnal Ilmu dan Rekayasa Material. Agustus 1999; 1(2): 35-41

### Abstrak

Untuk mendapatkan bahan yang cocok, dalam upaya mengatasi terjadinya set-off pada hasil cetak intaglio, diperoleh bahan additive yang dibuat dari campuran bahan wax, yaitu wax poliethilen (wax PE), wax politetrafluoretilen (wax PTFE) dan wax carnauba. Wax PE dan wax PTFE yang digunakan sudah berupa campuran yang disebut dengan wax polifluo. Dalam proses pembuatan - nya wax polifluo di dicampur dengan wax carnauba dengan perbandingan 97 % dan 3 %. Selanjutnya campuran wax ini ditambah dengan solvent dengan perbandingan 70 % wax dan 30 % solvent, kemudian dipanaskan sambil diaduk sampai temperatur 120°C, kemudian didinginkan perlahan-lahan sampai temperatur kamar. Bahan additive yang dibuat ini disebut anti set-off. Dalam proses cetak intaglio, tinta yang digunakan ditambah dengan bahan additive (anti set-off) ini, sebanyak 4 %, agar hasil cetak intaglio yang didapat tidak mengalami set-off

### Abstract

To obtain the suitable material for solving set-off problem in intaglio printing, it was obtained the additive which made from mixed waxes are polyethylene wax ( PE wax ), polytetrafluorethylene wax ( PTFE wax ) and carnauba wax. PE wax and PTFE wax which using have already mixed, which called polyfluo wax. In it's production, polyfluo wax was mixed with carnauba wax in 97 % compared with 3 %. this mixed was added with solvent in 70 % wax compared with 30 % of solvent and stir up which it's heating in 120°C, then cooling off until reach the room temperature, this additive called anti set-off. In proses of intaglio printing, the ink which used was added by 4 % of this additive to obtain the result of intaglio printing without set-off problem.

### Pendahuluan

Dalam pembuatan tinta cetak, pada umumnya banyak digunakan bahan-bahan polimer terutama bahan yang mengandung komponen pokok seperti bahan pengikat ( *varnish* ), zat warna ( *pigment* ), bahan pengisi, pelarut dan *dryer* ( pengering ). Namun dalam prakteknya komponen-komponen tersebut masih

belum sempurna. Untuk penyempurnaan sesuai kebutuhan komponen - komponen tersebut masih harus ditambah dengan *additive*. Bahan yang ditambah - kan sangat bervariasi sesuai dengan penggunaan tinta cetak yang dibuat.

Pada penelitian ini, dicoba membuat *additive* menggunakan bahan - bahan polimer yang akan ditambahkan pada tinta cetak untuk mencetak dengan proses

cetak *security*. Proses cetak *security* adalah proses cetak Intaglio, yaitu proses cetak yang biasa digunakan untuk cetakan sekuritas tinggi sebagai contoh untuk mencetak pada *cover* dalam paspor dan uang kertas. Proses cetak ini mempunyai ciri khusus yaitu menggunakan pelat cetak bergravir yang cukup dalam dan mempunyai sifat cetak langsung artinya tinta dari pelat cetak langsung dipindahkan ke kertas, dengan tekanan ekstra tinggi, sehingga tinta bisa pindah ke kertas dan cetakan yang dihasilkan terasa menonjol (kasar) jika diraba. Karena keadaan yang menonjol itu berarti mengandung sejumlah tinta yang cukup tebal, sehingga dalam proses pengeringan membutuhkan waktu yang relatif lama. Untuk mengatasi masalah pengeringan yang lama, maka perlu ditambahkan *additive* tertentu yang dapat membantu proses pengeringan, selain *dryer* yang sudah ada pada komponen tinta cetak, mengingat hasil cetak langsung ditumpuk dalam rim-rim.

*Additive* yang akan dibuat untuk membantu proses pengeringan pada proses cetak intaglio, dinamakan *Anti set-off*. Penamaan ini diambil karena fungsinya sebagai bahan untuk menghambat terjadinya perpindahan tinta dari hasil cetak ke kertas hasil cetak yang ada di atasnya (menindih) atau menghalangi terjadinya *set-off*. Pada penelitian untuk membuat bahan *anti set-off* ini, dipakai bahan-bahan polimer yang dibuat dari bahan-bahan sejenis *wax*.

Batasan kajian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah daya larut tinta dan pengurangan terjadinya *set-off* pada hasil cetak, sebagai akibat penambahan bahan *additive* yang sedang diteliti. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan :

- ❖ Bahan yang dapat berfungsi sebagai penghalang terjadinya *set-off* pada hasil cetak intaglio atau mempunyai / menimbulkan daya slip yang tinggi.

- ❖ Batasan pemakaian bahan *additive* tersebut jika dicampur dengan tinta cetak intaglio. Ingin diketahui persentase penambahannya dalam tinta intaglio.

### **Bahan dan Cara Kerja**

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah : Alat timbang, digital, cawan porselin, spatel, mantel heater, thermometer, lempengan kaca three roll mill, hand press intaglio, wiping roll, stirer.

Alat timbang yang digunakan adalah alat timbang digital dengan ketelitian sampai 4 angka dibelakang koma. *Mantel heater* sebagai alat pemanas, dilengkapi dengan termokopel untuk mengatur temperatur dan mengontrol temperatur serta dilengkapi dengan *stirer*. *Three roll mill* adalah alat yang digunakan untuk menggiling tinta. Kapasitas produksi alat tersebut bermacam-macam, untuk yang skala laboratorium kapasitasnya (50-100) gram, untuk yang skala produksi berkapasitas mulai dari 1kg, sampai dengan 400kg.

*Intaglio hand press* adalah alat cetak kecil yang cara penggunaannya, masih setengah manual, digunakan untuk uji coba cetak intaglio. Alat ini cara kerjanya mirip dengan mesin cetak intaglio yang digunakan dalam produksi, hanya tidak dilengkapi dengan unit *wiping solution* yaitu cairan yang digunakan untuk menyapu tinta pada *wiping silinder* yaitu silinder penyapu yang digunakan untuk menyapu permukaan pelat cetak.

### **Bahan**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah beberapa jenis *wax*, yang berasal dari *wax* sintetis maupun *wax* alam. *Wax* sintetis yang digunakan dipilih *wax* PE, campuran *wax* PE dan PTFE yang disebut dengan *Polifluo*, dan *Carnauba wax*.

*Solvent* sebagai pelarut yang digunakan dalam pembuatan tinta intaglio adalah jenis parafin hidrokarbon dengan titik didih (180- 280)<sup>o</sup> C dan densitas sekitar 0,75.

### Cara Kerja

Bahan-bahan yang akan diproses ditempatkan di dalam cawan porselin, kemudian ditimbang. Bahan wax ditimbang sesuai berat yang diinginkan, kemudian ditimbang juga solvent dengan cara menambahkan sedikit demi sedikit sampai mencapai berat yang ditentukan. Cawan yang telah berisi wax dan *solvent* diletakan dalam *mantel heater*. *Mantel heater* yang telah dilengkapi dengan stirer dinyalakan. Kemudian dilakukan setting terhadap kontrol temperatur yang ada pada mantel heater, dalam hal ini di set 120<sup>o</sup>C. Pada saat pemanasan dilakukan pengadukan dengan perputaran yang tetap. Lama pemanasan diset, sehingga didapat kestabilan pemanasan. Untuk mencapai suhu 120<sup>o</sup>C diperlukan waktu selama 25 menit, kemudian suhu ditahan pada 120<sup>o</sup> C selama 5 menit dan selanjutnya heater dimatikan sehingga terjadi pendinginan secara perlahan-lahan, tetapi stirer tetap dijalankan. Setelah temperatur turun mencapai 50<sup>o</sup> C, *stirer* diangkat dan dihentikan selanjutnya pendinginan dilanjutkan sampai temperatur kamar. Proses pembuatan *anti set-off* selesai dan cawan yang berisi bahan *anti set-off* diangkat dari *mantel heater*.

Langkah selanjutnya, membuat tinta cetak yang nantinya akan ditambah dengan anti set-off. Bahan tinta cetak yang dibuat mengandung komponen utama : *Varnish*, *pigmen* (zat warna), *filer* (bahan pengisi), *solvent* (zat pelarut) dan *dryer* (pengering). Komponen tinta ini ditimbang satu persatu sesuai dengan komposisi yang telah ditentukan. Selanjutnya dicampur dan diaduk sampai semua komponen terbasahi baik oleh varnish maupun solven. Setelah diaduk dimasukkan dalam *three roll mill* untuk

digiling sampai mencapai kehalusan tertentu yaitu (7-9) mikron. Untuk mencapai kehalusan yang telah ditentukan perlu dilakukan tiga kali penggilingan. Dalam pembuatan tinta ini, diambil formula yang sudah ada untuk pembuatan tinta 1 kg.

Untuk mencoba *anti set-off* yang dibuat, diambil tinta yang telah disiapkan sebanyak ( 30 - 40 ) gram dan kemudian ditambahkan *anti set-off* sesuai dengan prosentase yang ditentukan. Tinta dan *anti set-off* dicampur, selanjutnya dimasukkan dalam *three roll mill* kecil untuk digiling, agar tercampur sampai merata, tanpa ditekan. Dari proses ini berarti telah didapat tinta bersama *anti set-off* yang siap untuk diuji.

### Hasil Penelitian

Tabel 1. Hasil uji daya larut / basuh tinta intaglio dengan penambahan anti set-off ( polifluo + 3 %carnauba )

Penambahan anti set-off %,	waktu kontak tinta dengan solution detik.	Hasil Pengamatan
1,0	15	Bersih
1,5	16	Bersih
2,0	16	Bersih
2,5	17	Bersih
3,0	18	Bersih
3,5	18	Bersih
4,0	20	sedikit kotor
4,5	22	sedikit kotor

Tabel 2. Hasil uji menahan beban

Penambahan anti set-off %,	Tinta pindah, pada beban 500 gram, selama 24 jam (gram)
1,0	0,146
1,5	0,120
2,0	0,092
2,5	0,045
3,0	0,020
3,5	0,004
4,0	tidak ada tinta
4,5	tidak ada tinta

Tabel 3. Hasil uji daya larut / basuh tinta intaglio dengan penambahan anti set-off (poliethilen + politetrafluorethilen polifluo)

Penambahan anti set-off (%)	Waktu kontak tinta dengan solution (detik)	Hasil Pengamatan
1,0	16	bersih
1,5	16	bersih
2,0	17	bersih
2,5	18	bersih
3,0	18	bersih
3,5	19	bersih
4,0	20	bersih
4,5	20	bersih

Tabel 4. Hasil uji menahan beban

Penambahan anti set-off %.	Tinta pindah, pada beban 500 gram , selama 24 jam ( gram )
1,0	0,206
1,5	0,195
2,0	0,182
2,5	0,135
3,0	0,120
3,5	0,104
4,0	0,092
4,5	0,087

Tabel 5. Hasil uji daya larut / basuh tinta intaglio dengan penambahan anti set-off ( poliethilen ).

Penambahan anti set-off (%)	Waktu kontak tinta dengan solution ( detik )	Hasil Pengamatan
3,0	18	bersih
3,5	19	bersih
4,0	20	bersih
4,5	20	bersih

Tabel 6. Hasil uji menahan beban

Penambahan anti set-off %.	tinta pindah, pada beban 500 gram , selama 24 jam ( gram )
3,0	0,620
3,5	0,604
4,0	0,592
4,5	0,587

### Diskusi dan Pembahasan

Dari hasil penelitian ini, anti set-off dapat digunakan dari dua macam jenis wax yaitu wax sintetis dan wax alam (dari tumbuh-tumbuhan) yang terdiri dari: Wax Poliethilen, Wax Politetrafluor etilen, Wax Carnauba

#### I.a. Pengaruh anti set-off terhadap daya larut/sapu tinta intaglio

Pada hasil pengujian dan pemeriksaan daya larut tinta intaglio setelah ditambah *anti set-off*, diperoleh hasil bahwa dengan penambahan anti set-off mulai dari 1 % sampai dengan 4 % menunjukkan bahwa daya larut tinta terhadap *wiping solution* ( sebagai cairan pembasuh ) adalah semuanya memenuhi syarat aturan pada " prosedur kerja " yang telah ditetapkan oleh Laboratorium Peruri, yaitu < 20 detik untuk pemeriksaan daya larut tinta intaglio, sesuai dengan data hasil penelitian pada Tabel.1, 3 dan 5. Namun pada penambahan anti set-off > 4 % , tinta baru dapat di sapu setelah terjadi kontaminasi dengan cairan pembasuh (*wiping solution*) selama 23 detik. Penambahan *anti set-off* lebih dari 4 % , tinta akan menjadi tidak mudah disapu oleh cairan pembasuh. Penambahan *anti set-off* yang optimum (tinta mudah disapu dan tidak terjadi *set - off* ) adalah 4 %.

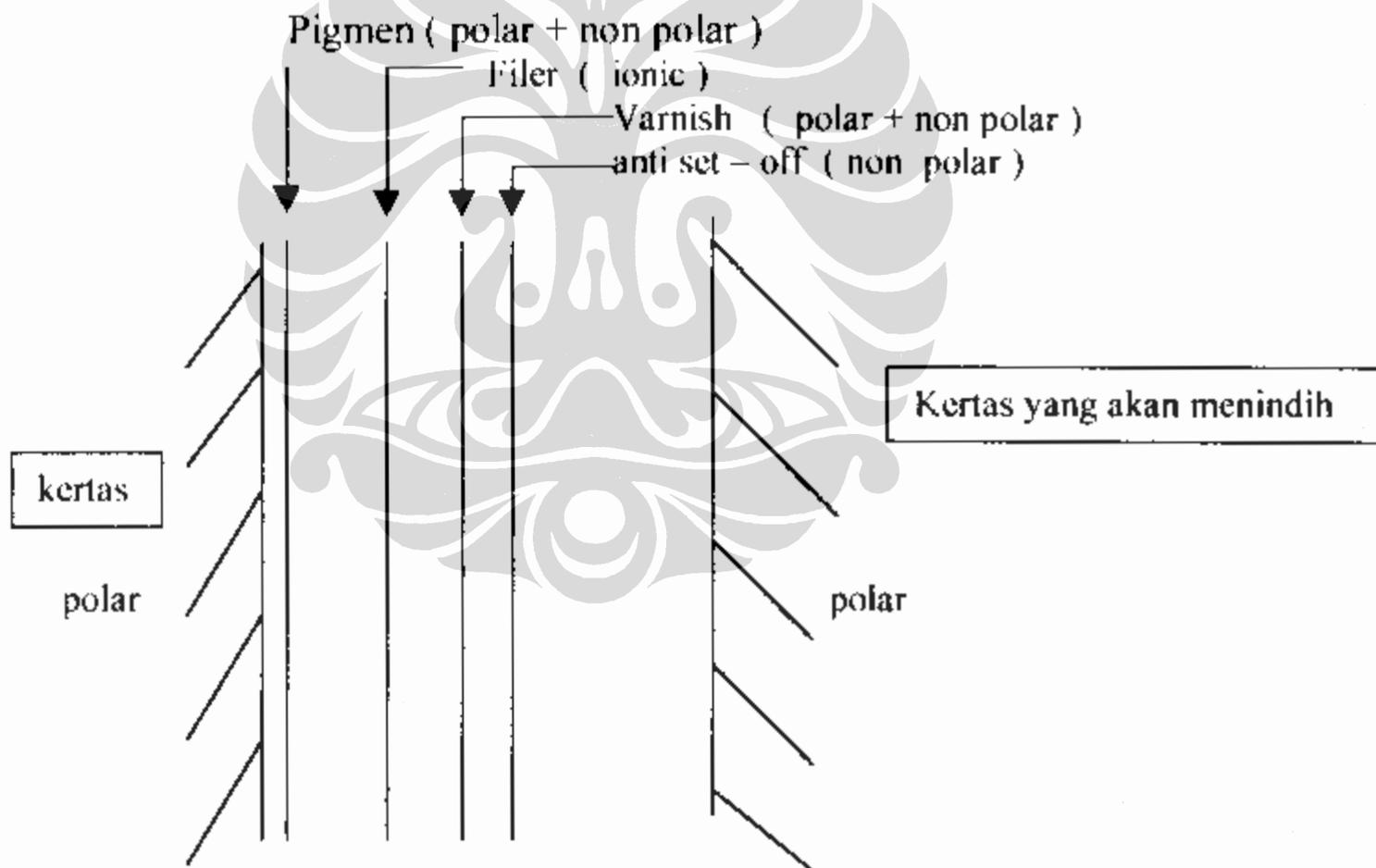
**1.b. Pengaruh penambahan anti set-off terhadap daya tahan tinta intaglio menahan terjadinya set-off.**

Pada pemeriksaan terhadap kemampuan menahan agar tidak terjadi *set-off* atau timbulnya slip, maka dapat terlihat pada hasil cetak yang ditumpuk langsung, bahwa hasil cetak masih ada yang tintanya pindah ke lembar yang ada di atasnya, untuk penambahan *anti set-off* antara (2 - 3,5)%. Setelah penambahan *anti set-off* sampai dengan 4 %, terlihat hasilnya bahwa hasil cetakan dapat menahan lembar tumpukan yang ada di atasnya, sehingga tidak ada tinta yang pindah

(tidak terjadi *set-off*), pernyataan ini didukung oleh hasil penelitian pada Tabel: 2, 4 dan 6. Dengan kata lain bahwa penambahan *anti set-off* pada tinta intaglio, agar tidak terjadi *set-off* pada hasil cetak, perlu ditambah *anti set-off* maksimum 4 % dari jumlah tinta total, dengan ke dalaman gravure cetakan sebesar (60 - 80 ) mikron.

**2. Hasil Pembahasan Teoritis**

Untuk membantu agar lebih mudah dipahami, ilustrasi lapisan tinta yang menempel pada kertas dapat di lihat pada gambar 1.



Gambar 1. Ilustrasi lapisan tinta hasil cetak intaglio

Dari Gambar 1. dapat dijelaskan bahwa, kertas yang akan menerima tinta, bersifat polar. Pigmen yang digunakan sebagai zat pewarna pada tinta ada yang bersifat polar dan ada yang bersifat non polar. Bagian pigmen yang polar menempel pada kertas, sedangkan pigmen yang non polar menarik /

menempel pada *filer* ( bahan pengisi) yang bersifat ionik. Disamping sebagian *filer* ada yang menempel pada *pigmen*, sebagian lagi akan menarik *varnish* yang sebagian besar bersifat polar, walaupun ada sebagian yang bersifat non polar. *Anti set-off* bersifat non polar sehingga akan tertarik oleh varnish yang bersifat

non polar. Dengan sifat non polar inilah, maka kertas yang akan menindih di atasnya tidak akan menempel karena kertas bersifat polar. Bertemunya anti set-off yang bersifat non polar dan kertas yang bersifat polar menyebabkan terjadinya *slip*, sehingga tidak terjadi set-off, yaitu berpindahnya sebagian tinta ke lapisan yang ada di atasnya. Mengingat hanya sebagian *varnish* yang bersifat non polar, maka pemakaian *anti set-off* tidak boleh terlalu banyak, karena kalau lapisan *anti set-off* terlalu tebal tinta akan mudah rontok. Kecepatan pengeringan pada permukaan tinta sebanding dengan kecepatan *anti set-off* keluar ke permukaan tinta. Jadi lapisan *anti set-off* ini walaupun tipis namun sudah dapat berfungsi untuk mencegah terjadinya set-off pada kertas yang menindihnya.

Komponen *anti set-off* yang dibuat pada penelitian ini adalah wax Polietilen, wax Politetrafluoretilen dan wax Carnauba. Dari ketiga komponen ini prosentase yang terbesar adalah wax Polietilen. Sedangkan wax Politetrafluoretilen dan wax Carnauba hanya kecil yaitu sekitar (2-3)%. Oleh karena itu *anti set-off* ini akan dapat segera keluar ke permukaan tinta, untuk membentuk lapisan yang bersifat non polar, yang mana akan menimbulkan *slip* bila bertemu dengan kertas yang bersifat polar.

### Kesimpulan Dan Saran

Dari hasil penelitian dan pembahasan tentang *anti set-off* untuk tinta intaglio dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Untuk membuat bahan *anti set-off* yang digunakan dalam tinta intaglio, dapat dipakai bahan-bahan wax seperti : Polietilen wax (PE wax); Politetrafluoretilen wax ( PTFE wax ) dan Carnauba wax.
2. Dari hasil penelitian ini, kemampuan menahan untuk tidak terjadi *set-off*, perlu ditambahkan *anti set-off* sebanyak 4 %, dengan menggunakan

pelat untuk cetak coba yang sudah ada yang mempunyai kedalaman gravure 80 mikron.

3. Campuran wax PE dan wax PTFE yang digunakan sudah menjadi campuran yang disebut dengan wax Polifluo, dengan kandungan wax PTFE antara ( 1,5 - 2,5 ) %.
4. Perbandingan wax Polifluo dengan wax Carnauba adalah 97 : 3, yang dicoba dengan hasil baik. Sedangkan penambahan *anti set-off* ke dalam tinta intaglio adalah sebanyak 4,0 %.

Hasil penelitian ini, terbatas pada skala laboratoris, sehingga bila ingin diterapkan dalam skala yang lebih besar, harus dilakukan uji coba pada skala pilot.

### Ucapan terima kasih

Dengan selesainya penelitian ini, penulis memanjatkan puji dan syukur ke Hadirat Tuhan Yang Maha Pengasih lagi Penyayang. Karena berkat ridlo dan karuniaNya, penulis dapat menyelesaikan penelitian yang *anti set-off untuk tinta intaglio water wiping*.

Pada kesempatan ini, sebagai penulis saya ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu sehingga terselesaikannya penelitian ini, antara lain kepada :

1. Bapak Dr. Agus Nurhadi, selaku pembimbing utama dalam penelitian ini
2. Direksi Perum Percetakan Uang Republik Indonesia, yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas dalam studi dan penelitian ini.
3. Rekan-rekan di jajaran Pracetak dan Laboratorium Perum Peruri
4. PT. Colourindo yang telah membantu memberikan sampel bahan
5. Istri dan anak-anak saya yang telah membantu dan memberikan suport dalam penelitian ini.

Dari hasil penelitian ini, penulis menyadari bahwa hasil yang diperoleh masih belum sempurna oleh karena itu

kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak kami harapkan

#### **Daftar Pustaka**

1. R.H. Leach, *The Printing Ink Manual*. Van Nostrand Reinhold, Fourth Edition, 1988.
2. E.A. Apps, *Ink Technology for Printers and Student*. Vol. 3. Chemical Publishing Co. N.Y, 1964.
3. Carleton Ellis, *Printing Ink*, Reinhold Publishing Corporation, New York, 1950.
4. Kirk Othmer, *Encyclopedia of Chemical Technology*. 2<sup>nd</sup> Edition, Vol. 22, USA, 1967
5. Micro Powders, *Product Application Bulletin*. Edisi 1996
6. Eric H.E and I.Q.M.A. Garcial Lopes, *Polyethylene wax*. Modern Paint and Coating, Januari 1997.

