

## PENELITIAN PASTA EMULSI MINASOL M, PERTASOL CA DAN PERTASOL CB PADA PENCAPAN KAIN SELULOSA DENGAN ZAT WARNA PIGMEN

Kuntari

Balai Besar Pulp dan Kertas  
Jl. Raya Dayeuhkolot 132, Bandung 40258

### ABSTRAK

**PENELITIAN PASTA EMULSI MINASOL M, PERTASOL CA DAN PERTASOL CB PADA PENCAPAN KAIN SELULOSA DENGAN ZAT WARNA PIGMEN.** Zat warna pigmen adalah zat warna yang tidak larut dalam air bersifat hidrofobik. Pasta emulsi Minasol M, Pertasol CA dan Pertasol CB yang terbuat dari campuran minyak, air dan emulgator diharapkan cocok sebagai media pencapan zat warna pigmen pada kain selulosa, karena zat warna pigmen dapat terdispersi dengan baik pada minyak dalam pasta emulsi. Untuk mengetahui karakteristik hasil pencapan dan metode pencapan yang cocok, telah dilakukan percobaan proses pencapan zat warna pigmen dengan metode pemanas awetan (*curing*) dengan tahapan proses sebagai berikut, pengeringan pendahuluan pada suhu 100 °C, waktu 2 menit, selanjutnya pemanas awetan variasi : suhu 100 °C, 110 °C, 120 °C, 130 °C, 140 °C, 150 °C dan waktu 2 menit, 3 menit, 4 menit. Pada komposisi emulsi terbaik pada percobaan terdahulu yaitu perbandingan antara emulgator/air/ minyak adalah pasta emulsi Minasol M 45/ 355/600 g/kg pasta, Pertasol CA 30/ 370/ 600 g/kg pasta, sedangkan Pertasol CB 40/360/600 g/kg pasta, sebagai pembanding minyak tanah 40/ 360/ 600 g/kg pasta, Hasil percobaan diuji terhadap viskositas pasta cap, ketajaman warna (K/S), ketajaman motif, kekakuan kain, kekuatan tarik kain dan ketahanan luntur warna terhadap pencucian dan gosokan. Hasil pengujian percobaan pasta cap emulsi Minasol M, Pertasol Ca, Pertasol CB dan minyak tanah, nilai viskositas berturut-turut 94 Poise, 85 Poise, 85 Poise dan 80 Poise. Ketajaman motif memberikan nilai 1 sangat baik. Makin tinggi suhu dan waktu sampai batas tertentu nilai K/S lebih tinggi, nilai kekakuan kain menurun dan tidak berpengaruh pada kekuatan tarik kain, maupun ketahanan luntur warna terhadap pencucian dan gosokan. Kondisi terbaik percobaan: penggunaan pasta cap emulsi Minasol M pada suhu pemanas awetan 130 °C, waktu 3 menit. Pertasol CA pada suhu pemanas awetan 120 °C, waktu 3 menit, Pertasol CB pada suhu pemanas awetan 120 °C, waktu 3 menit. Sebagai pembanding minyak tanah pada suhu pemanas awetan 130 °C, waktu 3 menit. Hasil percobaan pencapan dengan pasta cap emulsi Pertasol CA dan Pertasol CB mendekati minyak tanah

**Kata kunci :** Minasol M, pertasol CA, pertasol CB, emulsi, pencapan, zat warna pigmen, selulosa

### ABSTRACT

**THE RESEARCH OF MINASOL M, PERTASOL CA AND PERTASOL CB EMULSION PASTE ON CELLULOSE FABRIC PRINTING WITH PIGMENT COLORING AGENT.** Pigmen color is insoluble color in water with hydrophobic character. Minasol M, Pertasol CA and Pertasol CB emulsion paste mix of oil, water and emulgator, hopefully the usage of emulsion printing paste with alternative basic ingredients will be runnable for pigment color printing on cellulose fabric, because pigment color good dispersion on oil Emulsion paste. To study the characteristic of printing process and to find the suitable printing method have been carried out the trial which are curing printing method, with the step process, pre drying at 100°C, for 2 minutes, then curing process with various temperature of heat, 100, 110, 120, 130, 140, 150°C for 2, 3, 4 minutes respectively at optimum condition that It was found the composition optimum condition of emulgator/ water/oil on pigment color printing, Minasol M, Pertasol CA, Pertasol CB were 45/355/600g/kg paste, 30/370/600 g/kg paste, 40/360/600 g/kg paste respectively, where that of kerosene printing paste as comparison was 40/360/600 g/kg paste. The parameter tested for evaluation was viscosity of printing paste, printing sharpness, color deepness (K/S), fabric stiffness, tensile strength of the fabric, colour fastness on washing and rubbing. The result of the research paste printing emulsion Minasol M, Pertasol CA, Pertasol CB and Kerosene, viscosity value are 94, 85, 85, 80 Poise. The printing sharpness very good with the value 1. At the limited temperature and time of curing : The Colour deepness (K/S) are increase, The Fabric stiffness has been reduced and the tensile strength of fabric has not change, neither color fastness change due to washing and rubbing. The suitable printing method for Minasol M, Pertasol CA, Pertasol CB, and Kerosene emulsion printing paste at curing temperature 130°C for 3 minutes, curing temperature 120°C for 3 minutes, curing temperature 120°C for 3 minutes and curing 130°C for 3 minutes, respectively. The result of Pertasol CA, Pertasol CB emulsion printing paste research is similar with kerosene emulsion printing paste.

**Key words :** Minasol M, pertasol CA, pertasol CB, emulsion, printing, pigmen color, cellulose

## PENDAHULUAN

Zat warna pigmen adalah bahan pewarna yang tidak larut dalam air. Zat warna pigmen dapat digunakan untuk tekstil dengan bantuan zat pengikat yang disebut *binder*. *Binder* yang baik dari resin sintesis. Penggunaan zat warna pigmen menghasilkan warna yang baik, berkilau dan tahan terhadap cahaya, panas dan obat-obatan kimia [4]. Proses pencapan adalah proses pelekatan zat warna secara setempat pada kain, sehingga menimbulkan motif tertentu. Dalam proses pencapan diperlukan semacam pengental, untuk memegang zat warna supaya tidak migrasi keluar motif. Pengental pada pencapan zat warna pigmen yang cocok dipergunakan pasta emulsi [8,9]. Pasta emulsi terbuat dari campuran minyak, air dan emulgator (*Emulsifier* TS). Karena zat warna pigmen tidak larut dalam air, maka akan terdispersi dengan baik dalam minyak, sehingga diharapkan pasta emulsi akan cocok sebagai media yang baik untuk mentransfer zat warna pigmen (bersifat *hidrophobic*) pada permukaan serat selulosa. Pasta emulsi tersebut akan memegang zat warna supaya tidak bermigrasi keluar dari motif [8,12]. Ketahanan cuci dari hasil pencapan zat warna pigmen disebabkan oleh zat pengikatnya yang disebut *binder*.

Selanjutnya setelah proses pencapan antara pasta cap emulsi, zat warna pigmen dengan serat selulosa diikat oleh *binder* berupa resin yang berpolimerisasi membentuk lapisan film yang sangat tipis dan berikatan dengan seratnya. Zat pengikat tersebut harus mampu menutupi partikel-partikel zat warna pigmen sehingga melindunginya terhadap pengaruh-pengaruh mekanis, seperti gosokan, cucian maupun terhadap zat kimia. Ada dua cara untuk melindungi partikel-partikel zat warna pigmen. Cara pertama adalah zat pengikat yang dipergunakan senyawa berberat molekul rendah, yang pada proses fiksasi diubah menjadi senyawa berberat molekul tinggi dengan pembentukan jaringan tiga dimensi yang dapat menutupi partikel-partikel zat warna pigmen, sehingga mempunyai ketahanan tertentu. Cara kedua adalah zat pengikat yang dipergunakan tidak membentuk jaringan tiga dimensi, akan tetapi hanya membentuk polimer linier dan zat tersebut mempunyai gugus reaktif yang dapat berikatan dengan serat. Pembentukan polimer ini terjadi pada waktu proses fiksasi yaitu pada proses pemanas awetan. Dengan adanya zat pengikat dengan serat, maka lapisan filmnya dapat melindungi partikel zat warna pigmen [9,12]. Pada percobaan ini zat pengikat yang dipergunakan adalah Acramin SLN polimer dari akrilat yang dapat dipergunakan untuk semua jenis serat. Zat pengikat dari polimer akrilat mempunyai kestabilan yang baik dan tetap tidak berubah walaupun disimpan selama satu tahun. Tetapi penyimpanannya harus terlindung dari panas dan cahaya. Proses pencapan dengan zat pengikat polimer dari akrilat menghasilkan

tahan gosok dan tahan pencucian yang cukup baik serta pegangannya lembut. Untuk meningkatkan ketahanan luntur warna terhadap pencucian dan gosokan Acramin SLN perlu dibantu dengan Acrafic M merupakan *polyfunctional crosslinking agent* dengan kadar formaldehid rendah termasuk jenis *etherified* metilolmelamin.

Zat tersebut pada saat fiksasi pada suhu tinggi berpolimerisasi membentuk lapisan film dengan jaringan tiga dimensi yang melindungi partikel zat warna pigmen pada serat. Akibatnya ketahanan luntur warna hasil pencapan zat warna pigmen terhadap pencucian dan gosokan basah menjadi baik. Zat Acramin SLN dan Acrafic M mempunyai kestabilan yang tinggi dalam suasana netral atau alkali. Polimerisasi berlangsung dalam suasana asam dan pada suhu yang cukup tinggi. Hal ini diperoleh dengan penggunaan katalis diamonium *phosphate* 1:1 yaitu zat yang dapat mempengaruhi kecepatan reaksi, tanpa zat tersebut ikut bereaksi. Dalam hal ini katalis yang diperlukan dapat menghasilkan asam pada suhu tinggi Asam ini menetralkan zat yang menstabilkan *binder* dan memberikan suasana asam dimana polimerisasi dapat berjalan dengan baik, seperti diketahui bahwa *binder* agar stabil dalam penyimpanan sebelum digunakan, diberi stabilisator yang bersifat alkali, sedangkan *binder* berpolimerisasi dalam suasana asam [13].

Adapun proses pencapan yang dianggap baik bila mempunyai ketajaman motif yang baik, artinya zat warna tidak migrasi keluar dari motif. Mempunyai ketahanan luntur yang baik terhadap pencucian dan gosokan. Pengental yang dipergunakan dalam pasta pencapan tidak boleh bereaksi dengan zat warna maupun mempengaruhi warna dari zat warna tersebut. Pengental mudah dihilangkan dalam pencucian sehingga tidak mengakibatkan kaku pada bahan hasil pencapan. Pengental tahan terhadap panas [12,13].

Hasil tersebut diatas dapat dicapai, bila viskositas pasta pencapan emulsi zat warna pigmen cukup baik yang ditunjukkan dari motif zat warna yang tajam, karena bila viskositas pasta terlalu encer zat warna akan migrasi keluar motif dan apabila pasta cap terlalu kental susah keluar dari kasa pencapan sehingga pinggir motif tidak tajam dan tidak rata [3].

Didalam industri pencapan tekstil, minyak tanah banyak digunakan sebagai bahan baku pasta emulsi pada proses pencapan. Saat ini PT. Pertamina masih belum dapat memenuhi kebutuhan minyak tanah untuk rumah tangga dan pemerintah melarang minyak tanah dipergunakan untuk industri. Salah satu usaha mengurangi penggunaan minyak tanah di industri, PT. Pertamina memberikan produk alternatif yaitu Minasol M, Pertasol CA (*Naphta* R) dan Pertasol CB (*Naphta* B). Secara teknis ketiga produk tersebut memenuhi syarat sebagai bahan baku pasta emulsi. Ketiga zat tersebut seperti halnya minyak tanah, merupakan salah satu hasil destilasi minyak mentah,

tetapi lebih ringan dari minyak tanah. Seperti telah dijelaskan diatas, ada beberapa persyaratan pengental atau pasta emulsi dalam pasta pencapan, diantaranya tidak bereaksi dengan zat warna, mudah hilang dalam pencucian tidak kaku dan tahan terhadap panas. Pasta emulsi Minasol M, Pertasol CA dan Pertasol CB diharapkan memenuhi persyaratan tersebut. Oleh karena itu perlu penelitian lebih lanjut mengenai kemungkinannya sebagai pasta cap emulsi zat warna pigmen.

Penelitian ini merupakan penelitian lanjutan, dimana pada penelitian tahap pertama telah ditemukan, bahwa komposisi pasta emulsi yang terbaik dalam pasta cap zat warna pigmen dengan komposisi campuran antara emulgator/air/minyak sebagai berikut : emulsi Minasol M (MM) adalah 45/355/600 g/kg pasta, emulsi Pertasol CA (PA) 30/370/600 g/kg pasta, emulsi Pertasol CB (PB) 40/360/600 g/kg pasta dan minyak tanah (MT) 40/360/600 g/kg pasta.[6]. Karena zat warna pigmen dapat berikatan dengan serat dibantu oleh *binder* yang merupakan resin dalam polimerisasi perlu suhu tinggi maka teknologi yang dianggap cocok adalah proses pencapan dengan metode pemanas awetan (*curing*). Untuk mencari kondisi teknik pencapan yang sesuai, telah dilakukan percobaan pencapan mempergunakan sistem teknologi proses yang cocok untuk zat warna pigmen yaitu sistem pemanas awetan (*curing*), dengan variasi suhu dari 100°C, 110°C, 120°C, 130°C, 140°C, 150°C dan waktu pemanas awetan di variasi 2 menit, 3 menit, 4 menit [8,9,13]. Untuk mengevaluasi hasil percobaan telah dilakukan pengujian viskositas pasta cap, tua muda warna (K/S), Ketajaman motif, kekakuan kain, kekuatan tarik kain, ketahanan luntur warna terhadap pencucian dan gosokan. Dari evaluasi data pengujian diharapkan dapat diperoleh kondisi teknologi proses pencapan kain selulosa dengan zat warna pigmen yang sesuai sehingga didapat hasil pencapan yang baik.

## METODE PERCOBAAN

### Bahan

Bahan percobaan adalah kain selulosa (kapas) dengan konstruksi kain sebagai berikut : Anyaman polos, No benang = Lusi Tex/Ne<sub>1</sub> 9,3/63,7. Pakan Tex/Ne<sub>1</sub> 9,2/64,2. Tetal = Lusi hl/cm (hl/inci) 48,8 (124,0), Pakan hl/cm (hl/inci) 40,9 (78,0), Lebar kain cm (inci) = 101,0 (39,8). Berat kain / m<sup>2</sup>.g = 91,0. Minasol M, Pertasol CA, Pertasol CB dan Minyak Tanah adalah bahan baku emulsi. *Sandye Blue* FBL adalah zat warna pigmen jenis *phthalocyanine blue* [10]. Acramin SLN adalah zat pengikat (*binder*) jenis *acrylate-based dispersion binder*. Acrafic M adalah Zat untuk memperbaiki ketahanan luntur warna terhadap pencucian dan gosokan pada pencapan zat warna pigmen jenis *etherified* melamine resin : diamonium *phosphate* 1:1 adalah katalis [4].

## Komposisi

### A. Resep Pengental Emulsi

Variasi resep	1	2	3	4	5
Emulsifier TS (g)	30	35	40	45	50
Air (g)	370	365	360	355	350
Minyak (g)	600	600	600	600	600
Jumlah	1000	1000	1000	1000	1000

Dalam percobaan ini minyak divariasi : Minasol M (MM), Pertasol CA (PA), Pertasol CB (PB) dan pembanding Minyak tanah (MT).

### B. Resep Pasta Cap Zat Warna Pigmen

Zat warna Sandye Blue FBL	20 g
Acramin SLN	100 g
Pengental emulsi kondisi optimum	835 g
Acrafix M	20 g
Diamonium Fosfat (1:1)	25 g
Jumlah	1000 g

### C. Resep Penyabunan

Teepol	2 mL/L
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	2 g/L
Suhu	80 °C
Waktu	30 menit

Pencucian Panas, Pencucian dingin dan pengeringan

## Pengujian

- Viskositas  
Mempergunakan alat visco tester Merk Rion Viscotester VT.04 buatan Rion Co Ltd Japan dengan spindle No 2 untuk viskositas 100 poise sampai dengan 4000 poise
- Ketuaan Warna (K/S)  
Mempergunakan spektrofotometer Merk Milton Roy Color Graph  
Rumus K/S adalah  $(1-R)^2 / 2R$   
Dimana R: nilai reflektansi (%). K/S zat warna adalah K/S kain celupan dikurangi K/S kain putih.
- Ketajaman Motif  
Penilaian ketajaman motif dilakukan secara visual dengan metode ranking,  
Dengan mengurutkan ketajaman motif terbaik artinya nilai 1 sampai dengan nilai 5, ketajaman motif terjelek (terjadi migrasi zat warna keluar motif)
- Kekakuan kain  
Sesuai SNI 08-0314-89.
- Kekuatan dan Mulur Kain  
Sesuai SNI 08-0276-89
- Ketahanan Luntur Warna Terhadap Pencucian  
Sesuai SNI 08-0285-98

- Ketahanan Luntur Warna Terhadap Gosokan Sesuai SNI 08-0288-89

### Cara Kerja

- Kain selulosa di cap dengan pasta pencapan zat warna pigmen sesuai resep B dengan komposisi campuran sesuai kondisi optimum penelitian sebelumnya yaitu: emulsi Minasol M adalah 45/355/600 g/kg pasta, emulsi Pertasol CA adalah 30/370/600 g/kg pasta, emulsi Pertasol CB 40/360/600 g/kg pasta dan emulsi minyak tanah 40/360/600 g/kg pasta [7].
- Kemudian dilakukan proses pengeringan pendahuluan pada suhu 100 °C dan waktu 2 menit.
- Fiksasi dilakukan pemanas awetan (*curing*) dengan variasi : suhu 110 °C, 110 °C, 120 °C, 130 °C, 140 °C, 150 °C dan waktu pemanas awetan divariasi 2 menit, 3 menit dan 4 menit.
- Terakhir dilakukan proses penyabunan sesuai resep C.
- Dilakukan pengujian Viskositas Pasta Cap, Ketahanan Warna (K/S), Ketajaman Motif, Kekakuan Kain, Kekuatan Tarik dan mulur kain, Ketahanan luntur warna terhadap pencucian dan gosokan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

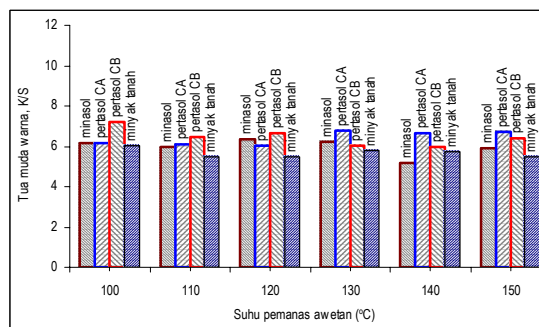
### Viskositas Pasta Cap dan Ketajaman Motif Kain

Viskositas pasta pencapan emulsi zat warna pigmen dengan pasta emulsi pada kondisi optimum percobaan sebelumnya yaitu pada komposisi campuran *emulsifier*/air/minyak sebagai berikut : Minasol M 45/355/600 g/kg pasta adalah 94 poise, Pertasol CA 30/370/600 g/kg pasta adalah 85 poise, Pertasol CB 40/360/600 g/kg pasta adalah 85 poise dan Minyak Tanah 40/360/600 adalah 80 poise. Kalau dilihat nilai viskositas yang paling mendekati viskositas minyak tanah adalah pasta emulsi Pertasol CB dan Pertasol CA. Nilai viskositas ditentukan oleh jumlah rantai hidrokarbon dan titik didih dari bahan baku minyaknya [7]. Lihat pada Tabel 2, jumlah rantai hidrokarbon terlihat bahwa Pasta Minasol M mempunyai jumlah rantai hidrokarbon yang terdeteksi C5 = 0,244%, C6 = 8,936%, C7 = 5,055%, tidak teridentifikasi 85,766%, Pertasol CA mempunyai jumlah rantai hidrokarbon yang terdeteksi C6=3,758%, C7 = 7,616%, C9=0,306, tidak teridentifikasi 88,320%, Pertasol CB mempunyai jumlah rantai hidrokarbon yang terdeteksi adalah C5 = 0,008%, C6=0,573%, C7 = 2,932%, C9 = 4,182%, C10 = 2,998%, tidak teridentifikasi 89,316%. Sedangkan minyak tanah mempunyai jumlah rantai hidro karbon yang terdeteksi C9 = 4,393%, C10 = 13,155%, C12 = 5,539, C14 = 2,199%,

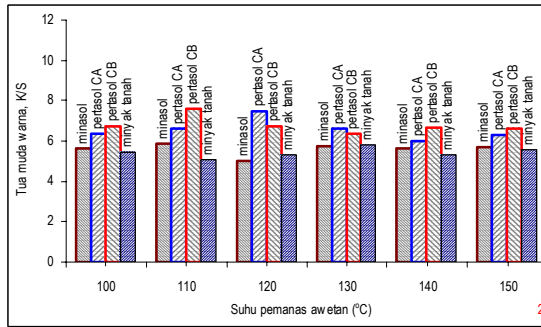
C16 = 0,249%, tidak teridentifikasi 74,285%. Senyawa yang tidak teridentifikasi mempengaruhi viskositas larutan. Dari data ini terlihat nilai paling kecil adalah minyak tanah, sehingga memberikan nilai viskositas lebih kecil dari emulsi yang lain. Selain itu yang berpengaruh terhadap viskositas adalah titik didih minyak yaitu Minasol M, Pertasol CA, Pertasol CB dan minyak tanah. *Initial Boiling Time (IPB)* berturut-turut adalah 42 °C, 55 °C, 113 °C, 149 °C dan *Final Boiling Time (FBP)* berturut-turut adalah 136 °C, 149 °C, 213 °C, 272 °C. Makin rendah *IPB* dan *FBP* berarti minyak tersebut mudah menguap. Artinya dalam waktu yang sama maka pasta cap emulsinya akan lebih kental hal ini dapat dilihat dari hasil pengujian viskositas, dimana Minasol M, Pertasol CA, Pertasol CB dan Minyak tanah berturut-turut adalah 94 poise, 85 poise, 85 poise dan 80 poise. Nilai viskositas berpengaruh pada ketajaman motif makin encer kemungkinan pasta zat warna akan bermigrasi keluar lebih besar/motif tidak tajam, tetapi kalau pasta cap terlalu kental ketajaman motif juga kurang baik karena pasta terlalu kental tidak bisa menerobos kasa *printing* dengan baik sehingga pinggir motif bergerigi/ tidak tajam. Kalau dilihat dari hasil ketajaman motif ini menunjukkan bahwa nilai viskositas dari 80 poise sampai dengan 94 poise sudah cukup dapat melewati mass kasa *screen printing* (kehalusan kasa), karena kalau terlalu encer akan terjadi migrasi warna keluar motif, apabila terlalu kental pinggir motif akan bergerigi karena pasta cap emulsi susah keluar dari *screen*. Hal ini ditunjukkan dengan nilai ketajaman motif semuanya sangat baik dengan nilai 1 artinya motif sangat tajam tidak terjadi migrasi warna keluar motif [12].

### Ketahanan Warna (K/S)

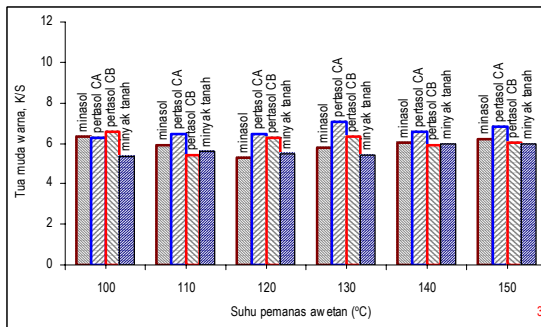
Ketahanan warna ditunjukkan berdasarkan nilai K/S yaitu persen kandungan zat warna pada bahan. Makin besar nilai K/S maka warna semakin tua, hasil pengujian ketahanan warna pada variasi suhu dan waktu pemanas awetan dapat dilihat pada Gambar 1, Gambar 2 dan Gambar 3 sebagai berikut :



Gambar 1. Hasil pengujian ketahanan warna (%) , variasi suhu pemanas awetan (°C) dengan waktu 2 menit



Gambar 2. Hasil pengujian ketuaan warna (%) , variasi suhu pemanas awetan (°C) dengan waktu 3 menit



Gambar 3. Hasil pengujian ketuaan warna (%) , variasi suhu pemanas awetan (°C) dengan waktu 4 menit

Pada pencapan zat warna pigmen, zat warna melekat pada bahan karena diikat oleh *binder* yang merupakan polimer, polimerisasi *binder* tersebut terjadi pada suhu tinggi dan waktu tertentu. Ketepatan suhu dan waktu tersebut akan mempengaruhi karakteristik hasil pengujian ketuaan warna, ketahanan luntur zat warna terhadap pencucian dan gosokan. Pada percobaan ini makin tinggi suhu dan waktu sampai batas tertentu yaitu sekitar suhu 120 °C hingga 130 °C dan waktu 3 menit warna semakin tua, untuk waktu dan suhu lebih besar nilai K/S menurun. Hal ini disebabkan karena pada suhu lebih rendah dan waktu lebih singkat *binder* Acramin SLN jenis *acrylate-based dispersion* merupakan polimer poliakrilat yang mengandung satu atom hidrogen yang mudah dilepaskan, oleh karena itu mudah berpolimerisasi ke rantai yang lebih panjang yang membuatnya tidak larut. Artinya kalau suhu dan waktu kurang tepat maka rantai molekul berpolimerisasi belum cukup panjang sehingga larut dalam air pada saat proses penyabunan. Tetapi kalau waktu dan suhu berlebih, bertambahnya gugus ester pada molekul poliakrilat, polimer menjadi lebih keras dan kaku, sehingga pada saat penyabunan polimer menjadi getas (*brittle*) dan mudah lepas sehingga ketuaan warna menurun karena zat warna ikut lepas dari serat selulosa [13].

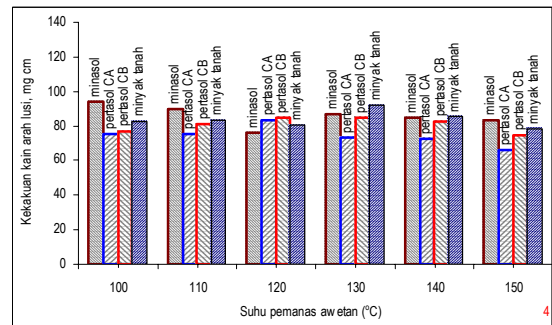
Demikian hal yang sama terjadi pada polimerisasi zat pembantu membuat film (*film forming agent*) dalam percobaan ini dipakai Acrafic M jenis *etherified melamin resin* (lihat Gambar 8 tinjauan pustaka) ketepatan waktu dan suhu polimerisasi diperlukan untuk mendapatkan lapisan film tipis dengan

ikatan polimerisasi dan membentuk jaringan tiga dimensi yang dapat menutupi partikel zat warna pigmen, sehingga mempunyai ketahanan tertentu [13].

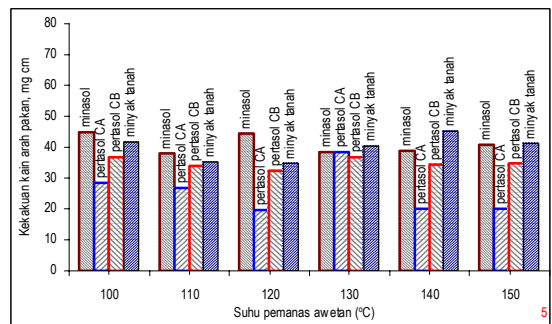
Hasil pengujian ketuaan warna dengan pasta cap Minasol M berkisar antara 5,01% sampai dengan 6,33%, Pertasol CA berkisar antara 5,98% sampai dengan 7,46%, Pertasol CB berkisar antara 5,43% sampai dengan 7,60% dan sebagai pembanding minyak tanah berkisar antara 5,10% sampai dengan 6,02%, Pasta cap emulsi Pertasol CB memberikan warna yang paling tua diikuti oleh Pertasol CA, Minasol M dan terakhir minyak tanah.

### Kekakuan Kain

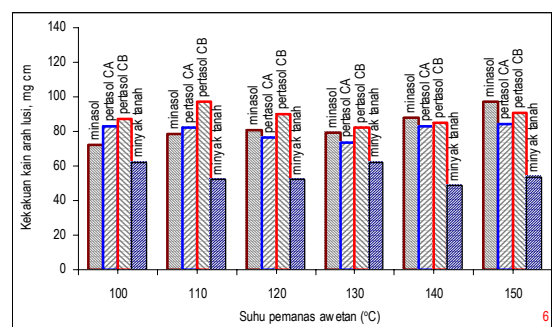
Hasil pengujian kekakuan kain kearah lusi dan pakan dapat dilihat pada Gambar 4 sampai dengan Gambar 9 berikut ini :



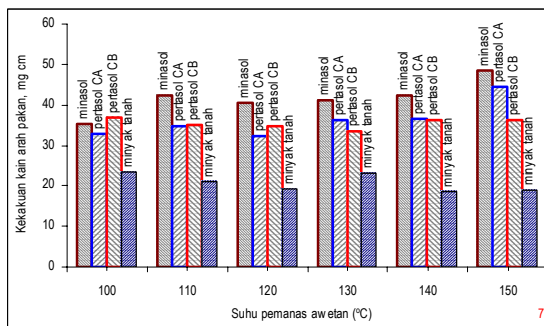
Gambar 4. Hasil pengujian kekakuan kain arah lusi, variasi suhu pemanas awetan (°C) dengan waktu 2 menit



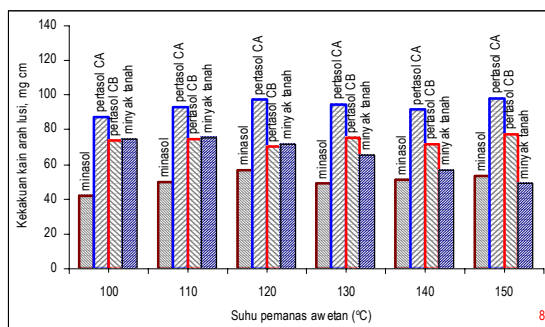
Gambar 5. Hasil pengujian kekakuan kain arah pakan, variasi suhu pemanas awetan (°C) dengan waktu 2 menit



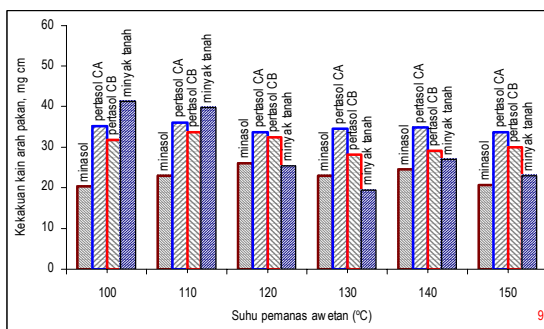
Gambar 6. Hasil pengujian kekakuan kain arah lusi, variasi suhu pemanas awetan (°C) dengan waktu 3 menit



Gambar 7. Hasil pengujian kekakuan kain arah pakan, variasi suhu pemanas awetan (°C) dengan waktu 3 menit



Gambar 8. Hasil pengujian kekakuan kain arah lusi, variasi suhu pemanas awetan (°C) dengan waktu 4 menit



Gambar 9. Hasil pengujian kekakuan kain arah pakan, variasi suhu pemanas awetan (°C) dengan waktu 4 menit

Sudah dijelaskan sebelumnya bahwa pada pencapan zat warna pigmen, zat warna melekat pada bahan karena adanya polimer *binder*, polimerisasi *binder* tersebut terjadi pada suhu tinggi dan waktu tertentu. Sifat kekakuan kain ditentukan oleh jenis polimer *binder*-nya, suhu dan waktu pada proses pemanas awetan. Ketepatan suhu dan waktu proses pemanas awetan mempengaruhi hasil polimerisasi *binder*, makin tepat fleksibilitas kain semakin baik.

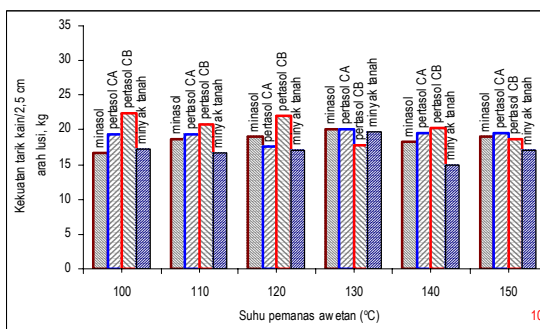
Dari hasil pengujian tersebut terlihat bahwa makin lama waktu pemanas awetan kekakuan kain semakin turun. Hal ini disebabkan karena polimer *binder* bersifat melemaskan, makin tinggi kualitas *binder* sifat fleksibilitas binder semakin baik, *binder* tersebut akan membuat ikatan tiga dimensi antara zat warna, serat dan polimer *binder* yang membentuk film tipis yang fleksibel/tidak kaku. Makin tinggi suhu dan waktu sampai batas tertentu maka polimerisasi

polimer *binder* tersebut makin sempurna, sehingga tidak hilang pada saat pencucian. Dari hasil percobaan tersebut pada ketiga jenis emulsi pada suhu antara 120 °C sampai dengan 130 °C dan waktu 3 menit memberikan hasil kekakuan kain cukup baik, berarti bahwa pada suhu dan waktu tersebut merupakan suhu dan waktu yang tepat [13]. Pada suhu dan waktu lebih tinggi *binder* yang mempunyai struktur dasar poliakrilat, mempunyai titik transisi glass dibawah suhu kamar, maka bersifat lunak seperti karet. Bertambah panjangnya gugus ester pada molekul poliakrilat, menyebabkan polimer menjadi lebih keras dan kaku.

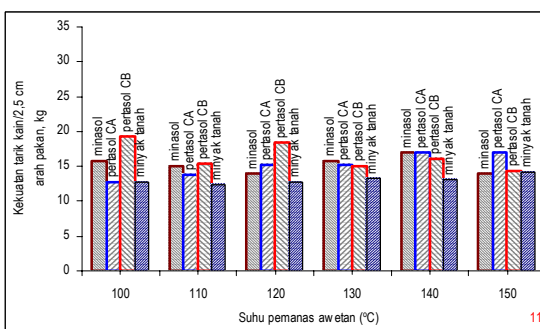
### Kekuatan Tarik dan Mulur Kain

Kekuatan tarik kain dan mulur kain dipengaruhi oleh hasil polimerisasi *binder* (Acramin SLN jenis poliakrilat) dan zat pembentuk film (Acrafic M jenis *etherified* metilol melamin), semakin tepat suhu dan waktu proses pemanas awetan, maka pembentukan jaringan 3 dimensi antara zat warna, serat dan *binder* itu sendiri semakin baik, sehingga kain menjadi lebih kompak yang ditunjukkan oleh nilai kekuatan tarik yang lebih tinggi, sedangkan mulur kain dipengaruhi oleh fleksibilitas kain, artinya makin tinggi fleksibilitas kain, maka mulur semakin tinggi.

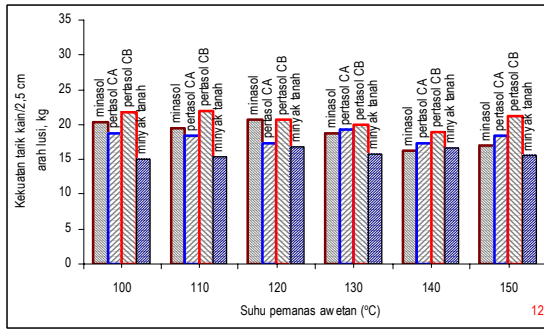
Hasil pengujian kekuatan tarik arah lusi dan pakan dapat dilihat pada Gambar 10 sampai dengan Gambar 15 berikut ini :



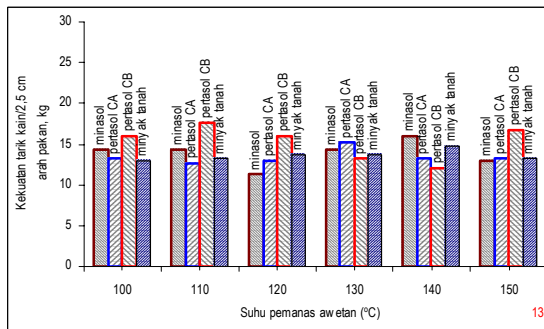
Gambar 10. Hasil pengujian kekuatan kain arah lusi, variasi suhu pemanas awetan (°C) dengan waktu 2 menit



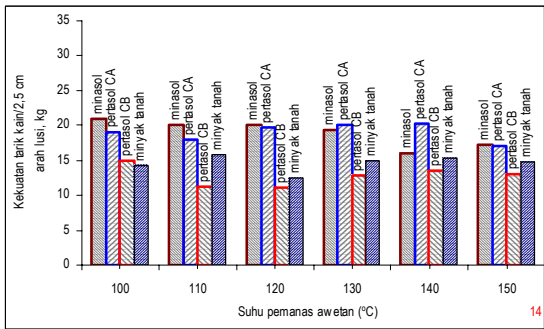
Gambar 11. Hasil pengujian kekuatan kain arah pakan, variasi suhu pemanas awetan (°C) dengan waktu 2 menit



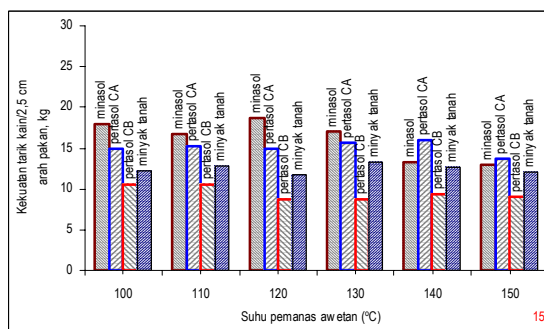
Gambar 12. Hasil pengujian kekuatan kain arah lusi, variasi suhu pemanas awetan (°C) dengan waktu 3 menit



Gambar 13. Hasil pengujian kekuatan kain arah pakan, variasi suhu pemanas awetan (°C) dengan waktu 3 menit



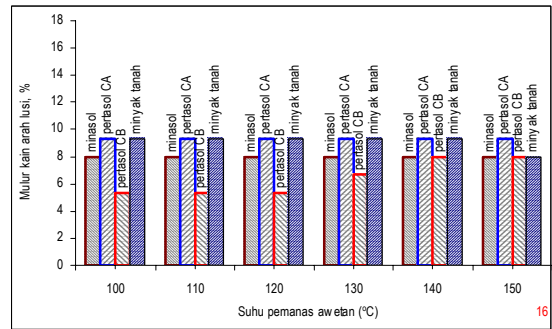
Gambar 14. Hasil pengujian kekuatan kain arah lusi, variasi suhu pemanas awetan (°C) dengan waktu 4 menit



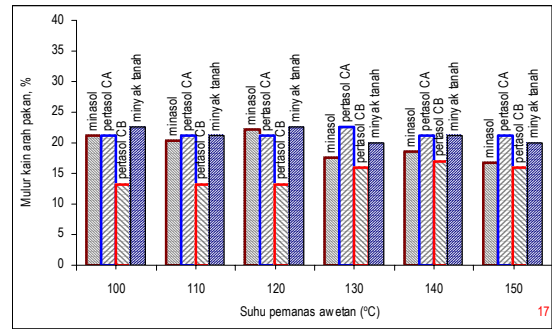
Gambar 15. Hasil pengujian kekuatan kain arah pakan, variasi suhu pemanas awetan (°C) dengan waktu 4 menit

Kalau dilihat dari gambar diatas pada emulsi yaitu Minasol M, Pertasol CA, Pertasol CB dan pembanding minyak tanah variasi suhu dan waktu proses pemanas awetan tidak berpengaruh pada kekuatan tarik kain arah lusi maupun pakan. Berdasarkan variasi minyak pada emulsi yang mempunyai *IBP* dan *FBP* lebih rendah pasta

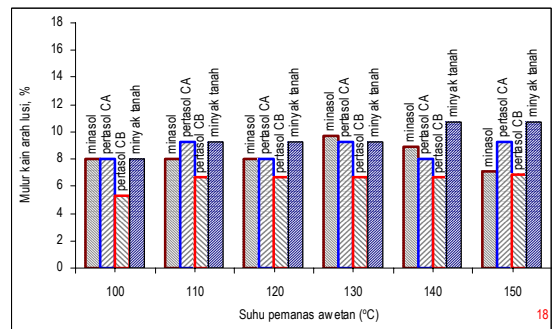
emulsi lebih cepat menguap sehingga pasta cap lebih kental. Pada minyak tanah mempunyai kekuatan tarik paling rendah karena titik didih minyak (*IBP* dan *FBP*) terendah, sehingga kekentalan pasta cap paling rendah sehingga lapisan film yang terbentuk semakin tipis jadi kalau dilakukan pengujian kekuatan tarik akan lebih mudah putus. Hasil pengujian mulur kain dapat dilihat pada Gambar 16 sampai dengan Gambar 21 berikut ini :



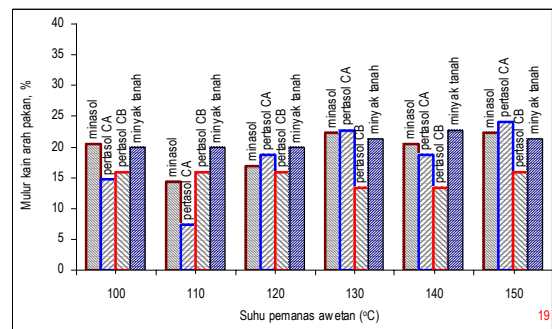
Gambar 16. Hasil pengujian mulur kain arah lusi, variasi suhu pemanas awetan (°C) dengan waktu 2 menit



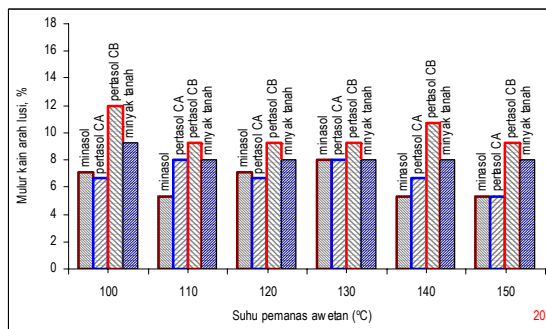
Gambar 17. Hasil pengujian mulur kain arah pakan, variasi suhu pemanas awetan (°C) dengan waktu 2 menit



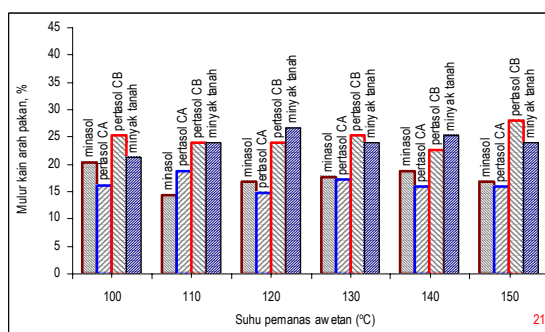
Gambar 18. Hasil Pengujian Mulur Kain Arah Lusi, variasi suhu Pemanas Awetan (°C) dengan waktu 3 menit



Gambar 19. Hasil pengujian mulur kain arah pakan, variasi suhu pemanas awetan (°C) dengan waktu 3 menit



Gambar 20. Hasil pengujian mulur kain arah lusi, variasi suhu pemanas awetan (°C) dengan waktu 4 menit



Gambar 21. Hasil pengujian mulur kain arah pakan, variasi suhu pemanas awetan (°C) dengan waktu 4 menit

Mulur kain dipengaruhi oleh fleksibilitas kain, makin fleksibel mulur kain semakin tinggi. Variasi Suhu dan Waktu pemanas awetan pada masing-masing jenis emulsi tidak berpengaruh terhadap mulur kain.

## Ketahanan Luntur Warna Terhadap Pencucian dan Gosokan

Zat warna Pigmen tidak bereaksi dengan serat, tetapi zat warna tersebut melekat dan melapisi kain karena adanya polimerisasi yang membentuk film jaringan tiga dimensi antara zat warna, serat dan polimerisasi antar polimer *binder*. Ketahanan luntur warna pada zat warna pigment sangat tergantung dari hasil polimerisasi dari polimer *binder*-nya. Variasi jenis emulsi, suhu dan waktu pemanas awetan tidak berpengaruh pada Hasil pengujian ketahanan luntur warna terhadap pencucian pada variasi jenis emulsi, suhu dan waktu pemanas awetan memberikan Hasil yang baik yaitu nilai perubahan warna (*grey scale*) 4 hingga 5, nilai penodaan warna (*staining scale*) pada kapas dan wool sama yaitu 4 hingga 5. Hal ini menunjukkan bahwa pada suhu 100 °C dan waktu 2 menit polimerisasi *binder* sudah mulai terbentuk dan cukup *mengcover* zat warna pigment pada bahan, meskipun polimerisasi ada yang belum sempurna. Ketahanan luntur warna terhadap gosokan kering pada variasi pasta cap emulsi, variasi suhu dan waktu pemanas awetan memberikan hasil yang cukup baik sampai baik yaitu nilai penodaan warna (*Staining Scale*) 3 hingga 4. Sedangkan hasil pengujian ketahanan luntur warna terhadap gosokan basah untuk pasta cap emulsi Pertasol CA, Pertasol CB dan Minyak tanah memberikan

hasil baik Nilai *staining scale* 4, Tetapi Minasol Memberikan nilai *staining scale* cukup sampai cukup baik yaitu nilai *staining scale* 3 sampai 4. Hal ini mungkin disebabkan karena Pasta emulsi Minasol M karena mempunyai titik didih *IBP* dan *FBP* paling rendah sehingga viskositas pasta tinggi (kental) sehingga pigment zat warna yang menempel lebih tebal sedang *binder* kurang *mengcover*, sehingga waktu mendapat gosokan basah zat warna tersebut migrasi keluar dan menempel pada kain putih pengujian, sehingga nilai *staining scale* rendah.

## Kondisi Optimum

Untuk mencari kondisi teknologi proses pencapan kain selulosa dengan zat warna pigment yang paling sesuai. Harus dicari kondisi optimum hasil pengujian kain dari hasil percobaan.

Pada percobaan ini kondisi optimum ditentukan mempergunakan metode analisis statistik pembobotan [14], yang didasarkan bobot terbesar berturut-turut pada hasil pengujian ketajaman motif, ketunaan warna, Viskositas pasta cap, kekakuan kain, ketahanan luntur warna terhadap pencucian dan gosokan, dan terakhir kekuatan dan mulur kain. Hasil yang terbaik diperoleh dengan mempergunakan Pasta cap emulsi Minasol M dengan komposisi emulgator/air/minyak 45/355/600 g/kg pasta suhu 130 °C, waktu 3 menit. Pertasol CA 30/370/600 g/kg pasta, Suhu 120 °C, waktu 3 menit. Pertasol CB 40/360/600 g/kg pasta, suhu 120 °C, waktu 3 menit. Minyak tanah 40/360/66 g/kg pasta, suhu 130 °C, waktu 3 menit.

## KESIMPULAN

1. Viskositas pasta cap emulsi yang sesuai pada proses pencapan kain selulosa dengan zat warna pigment menghasilkan ketajaman motif terbaik adalah Minasol M 94 poise, Pertasol CA 85 poise, Pertasol CB 85 poise dan minyak tanah 80 poise
2. Makin tinggi Suhu dan waktu pemanas awetan (*curing*) sampai batas tertentu, yaitu suhu antara 120 °C hingga 130 °C dan waktu 3 menit, warna semakin tua. Pada suhu dan waktu pemanas awetan (*curing*) lebih tinggi ketunaan warna cenderung menurun lagi. Pada variasi suhu dan waktu pemanas awetan (*curing*): Pertasol CB menghasilkan warna yang paling tua dengan *range* nilai K/S 5,4 sampai dengan 7,60%, diikuti oleh Pertasol CA *range* nilai K/S 5,98 sampai dengan 7,46%, selanjutnya Minasol M *range* nilai K/S 5,01 sampai dengan 6,33% dan paling muda minyak tanah *range* nilai K/S 5,10 sampai dengan 6,20%
3. Makin tinggi suhu dan waktu pemanas awetan (*curing*) sampai batas tertentu yaitu pada suhu *curing* antara 120 °C sampai dengan 130 °C kekakuan kain menurun, pada suhu dan waktu pemanas



- awetan (*curing*) lebih tinggi kekakuan kain cenderung naik lagi
4. Variasi suhu dan waktu pemanas awetan (*curing*) tidak berpengaruh pada kekuatan tarik dan mulur kain, serta ketahanan luntur warna terhadap pencucian dan gosokan.
  5. Kondisi teknologi proses pencapan kain selulosa dengan zat warna pigmen yang paling sesuai adalah Pasta cap emulsi Minasol M dengan komposisi emulgator/air/minyak 45/355/600 g/kg pasta suhu 130 °C, waktu 3 menit. Pertasol CA 30/370/600 g/kg pasta, Suhu 120 °C, waktu 3 menit. Pertasol CB 40/360/600 g/kg pasta, suhu 120°C, waktu 3 menit. Minyak Tanah 40/360/66 g/kg pasta, suhu 130 °C, waktu 3 menit

## DAFTAR ACUAN

- [1]. AMERICAN DYESTUFF REPORTER, 1956
- [2]. BAYER “Technical Information Acramin SLN, Acrafix M, Emulsifier TS” Jakarta. 2003
- [3]. CARKE.W., *An Introduction to Textile Printing*, Fourth Edition. A.Halsted, Press Book London, (1974).
- [4]. JONES,G.F, “Pigment For Textile” American Dyestuff Reporter, **15** (9) (1956).
- [5]. KOESOEMADINATA R.P, *Geologi Minyak dan Gas Bumi*, Edisi kedua jilid I, ITB, 1980, Bandung.
- [6]. KUNTARI, “Substitusi Minyak tanah dengan Minasol M, Pertasol CA (Naphta R) dan Pertasol CB (Naphta B) untuk Pasta Pencapan pada Industri Tekstil”, *Prosiding Seminar Sehari 70 th Noer Mansjoeriah Surdia*, (2003)
- [7]. PAUL BECHEU, *Emulsion Theory and Practice*, Second Edition, Reinhold, Publishing Corporation, New York, (1965).
- [8]. PERIKH, D.V, “Pigment Printing Application to Textile” American Dyestuff, Reporter, **52** (16) (1963).
- [9]. PATTERSON DAVID, *Pigment an Introduction Physical Chemistry*, Elsevier Publishing Co. Ltd, Essex England , (1967)
- [10]. PERTAMINA PT., *Technical Information , Minasol M, Nafta R (Pertasol CA), Nafta B (Pertasol CB) dan Minyak Tanah*.
- [11]. STANVAC INDONESIA PT, *Industri Minyak Bumi*, (1970).
- [12]. SUMITOMO CHEMICAL Co Ltd, *Technical Manual for Textile Printing*.
- [13]. SCHMIDT and WOLFGANG, *The Principles and Application of Pigment Dyeing and Printing*, BASF S, 341 Germany
- [14]. WILLIAM R. DILLON and MATTHEW GOLDSTEIN, *Multivariate Analysis Methods and Applications*, John Wiley & Soss, New York, (1984)