



PENGARUH PENAMBAHAN SURFAKTAN *STEARIL-ISOPROPIL-ALGINAT (SIA)* PADA PENGECERAN TINTA KOMERSIL DI PT. TRYUASDA MEGAH WARNA

Mahreni¹, Mitha Puspitasari², Yumardhany Yusuf³, Dyah Rachmawati Lucitasari⁴

^{1,2,3,4} Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta

Email: ² mitha.puspitasari@upnyk.ac.id

Abstract

The problem of inhomogeneity of the mixture in formulating the ink can cause failure in the screen printing process because it produces uneven printing results and the ink layer breaks. In addition, the inhomogeneity of the ink causes deposits at the bottom of the tank so that if the ink is to be used it must be stirred first. To mix ink with a large volume requires energy or additional costs that are large enough to reduce profits. The solution to the problem offered by the community service team of UPN "Veteran" Yogyakarta is to replace the Sodium polyacrylate emulsifier with an emulsifier that is compatible with water solvents. The emulsifier is Stearyl-Isopropyl-Alginate (SIA) biosurfactant. With the method of mentoring and experimentation in the ink dilution laboratory using biosurfactants SIA can be a solution to the inhomogeneity of ink dilution, increasing profits and being environmentally friendly. The result of the best dilution by volume ratio (Ink: SIA Biosurfactant) is shown by 1:0,05.

Keywords: *ink, biosurfactant SIA, homogeneity*

Abstrak

Permasalahan inhomogenitas campuran di dalam memformulasi tinta dapat menyebabkan kegagalan di dalam proses sablon karena menghasilkan hasil cetakan yang tidak merata dan lapisan tinta pecah. Selain itu inhomogenitas tinta menyebabkan endapan pada bagian bawah tangki sehingga apabila tinta akan digunakan harus diaduk terlebih dahulu. Untuk mengaduk tinta dengan volume yang besar memerlukan energi atau biaya tambahan yang cukup besar sehingga mengurangi profit. Pemecahan masalah yang ditawarkan oleh tim pengabdian masyarakat UPN "Veteran" Yogyakarta adalah mengganti emulsifier Sodium poliakrilat dengan emulsifier yang kompatibel dengan pelarut air. Emulsifier tersebut adalah biosurfaktan *Stearil-isopropil-alginat (SIA)*. Dengan metode pendampingan dan percobaan dilaboratorium pengenceran pada tinta menggunakan biosurfaktan SIA dapat menjadi solusi pada inhomogenitas pengenceran tinta, meningkatkan keuntungan serta ramah lingkungan. Hasil pengenceran dengan rasio volume (Tinta : Biosurfaktan SIA) yang terbaik ditunjukkan oleh 1: 0,05.

Kata Kunci: *tinta, biosurfaktan SIA, homogenitas*

PENDAHULUAN

PT. Tryuasda adalah sebuah perusahaan jasa penyedia tinta sablon untuk kertas dan karton yang sedang berkembang baik untuk menaikkan kuantita produksi maupun kualitas cetak dari tinta. Pelanggan yang menjadi user adalah pabrik semen, pabrik makanan dan pabrik yang memerlukan pakaging. Saat ini seiring dengan peraturan lingkungan hidup yang semakin membatasi penggunaan tinta berbasis pelarut organik, maka PT. Tryuasda berusaha untuk memproduksi tinta berbasis pelarut air. Perubahan pelarut organik menjadi pelarut air memerlukan penyesuaian komposisi tinta. Komposisi tinta yang semula menggunakan pengemulsi atau emulsifier bahan organik yang sesuai dengan pelarut organik yaitu sodium poliakrilat menjadi permasalahan karena untuk tinta berbasis pelarut air tidak dapat lagi menggunakan emulsifer sodium poliakrilat. Karena air sebagai pelarut tidak dapat bercampur dengan sodium poliakrilat dan menjadi masalah inhomogenitas campuran tinta. Hal ini dinyatakan oleh Khotimah,dkk(2017) senyawa yang segera melarut di dalam akuades mencakup berbagai senyawa organik netral yang mempunyai gugus fungsional polar seperti gula, alkohol, aldehida, dan keton.

Permasalahan inhomogenitas campuran di dalam memformulasi tinta dapat menyebabkan kegagalan di dalam proses sablon karena menghasilkan hasil cetakan yang tidak merata dan lapisan tinta pecah. Selama ini inhomogenitas tinta menyebabkan endapan pada bagian bawah tangki sehingga apabila tinta akan digunakan harus diaduk terlebih dahulu. Untuk mengaduk tinta dengan volume yang besar memerlukan energi atau biaya tambahan yang cukup besar sehingga mengurangi profit. Disamping itu, jarak produsen tinta dan pengguna tinta yang jauh di luar Jawa menyebabkan permasalahan yang berkaitan dengan tambahan tenaga untuk proses pengadukan ulang.

Pemecahan masalah yang ditawarkan oleh tim pengabdian masyarakat UPN “Veteran” Yogyakarta adalah mengganti emulsifier Sodium poliakrilat dengan emulsifier yang kompatibel dengan pelarut air. Emulsifier tersebut adalah *Stearil-Isopropil-Alginat* (SIA). SIA adalah produk yang telah dihasilkan dari penelitian yang telah dilakukan oleh pengusul (Mahreni dkk) yang telah diuji di laboratorium



untuk menggantikan sodium poliakrilat dalam memformulasi tinta sablon kertas karton. Hasil uji coba menunjukkan kesesuaian yang tinggi dan menghasilkan suatu komposisi tinta yang lebih cemerlang, homogen dan tidak terjadi pengendapan selama proses pengangkutan dan ketika tinta akan digunakan dalam proses sablon. Uji stabilitas SIA sebagai emulsifier telah dilakukan dengan mendinginkan tinta yang menggunakan emulsifier SIA selama beberapa minggu dan setelah diamati, tinta tetap homogen dan tidak ada pengendapan. Keuntungan yang lain adalah efisiensi SIA sebagai emulsifier jauh lebih baik dibandingkan dengan sodium poliakrilat.

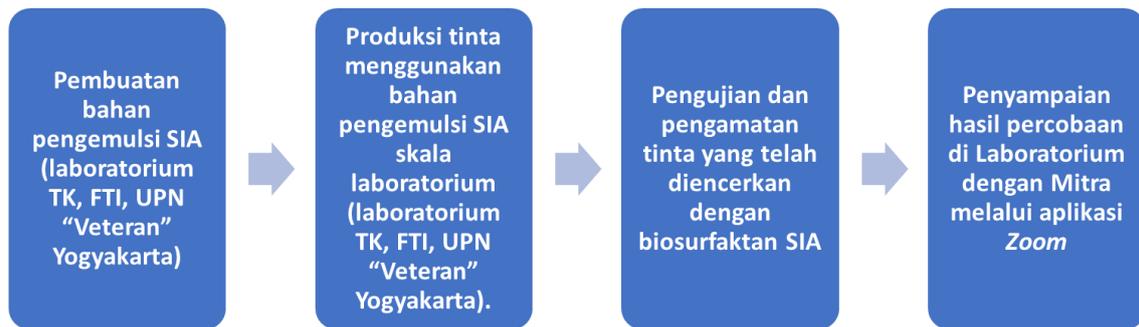
METODE DAN PELAKSANAAN

Metode

Metode yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan inhomogenitas pada pengenceran tinta adalah pendampingan dan percobaan dilaboratorium. Pada tahap pertama pelaksanaan pengabdian masyarakat ini adalah membuat biosurfaktan *Stearil-Isopropil-Alginat* (SIA). Untuk membuat biosurfaktan SIA memerlukan bahan dan alat sebagai berikut.

Bahan : 1). Alga coklat, 2). Natrium karbonat (Na_2CO_3), 3). Asam stearat, 4). Isopropil alkohol (IPA), Natrium hidroksida (NaOH) dan aquadest. Sedangkan alat-alat yang digunakan: 1). Alat ekstraksi alga coklat, 2). Reaktor, 3). Alat pemisah (filter), 4). Alat pencampur (homogenizer) dan seperangkat peralatan gelas.

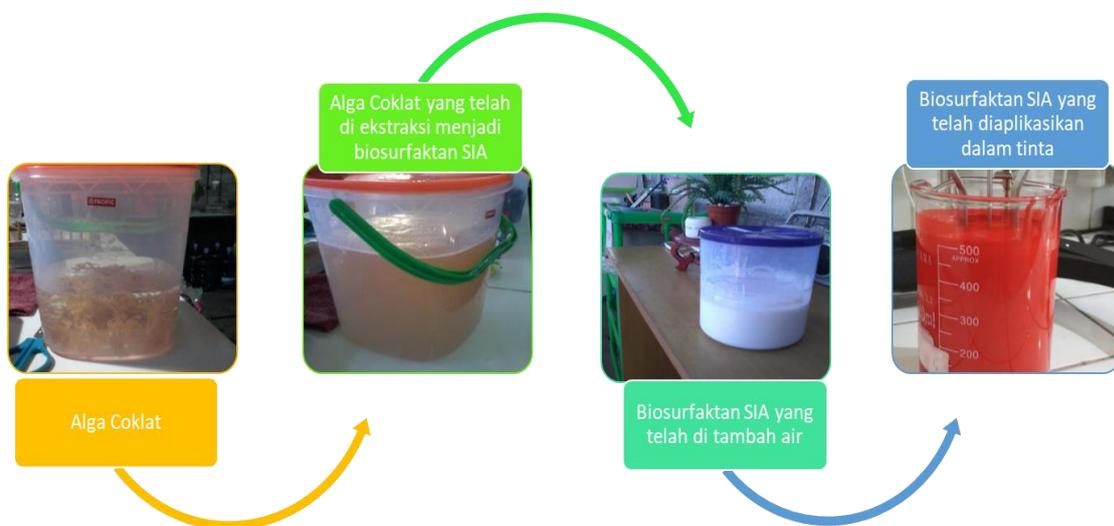
Pada tahap ini sudah melibatkan mitra di dalam menyediakan bahan-bahan untuk formulasi tinta. Bahan-bahan tinta yaitu pewarna, pelarut dan bahan tambahan lain ditimbang dengan berat tertentu sesuai dengan komposisi tertentu. Setelah tinta siap kemudian ditambahkan biosurfaktan dengan komposisi tertentu. Kemudian diaduk sampai campuran terlihat homogen. Setelah campuran terbentuk selanjutnya diuji densitas dan viskositasnya. Untuk mengetahui homogenitas dari pengenceran tinta tersebut perlu didiamkan beberapa hari sambil diamati secara langsung, apakah terjadi endapan atau tidak.



Gambar 1. Diagram alir pelaksanaan kegiatan aplikasi bahan pengemulsi SIA untuk tinta

Pelaksanaan Kegiatan

PT. Tryuasda Megah Warna memberikan sampel tinta untuk dicoba untuk diencerkan dan diuji homogenitasnya. Percobaan dilakukan di laboratorium Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik Industri, UPN “Veteran” Yogyakarta. Diawali dengan pembuatan surfaktan SIA dari alga coklat, melalui proses ekstraksi. Setelah biosurfaktan SIA jadi kemudian membuat komposisi antara tinta dan surfaktan. Pada Gambar 2 terlihat bahwa Surfaktan SIA dihasilkan dari alga coklat yang telah diekstraksi dan di pakai untuk pengenceran tinta.



Gambar 2. Langkah-langkah pengaplikasian biosurfaktan SIA pada tinta

Selama percobaan di laboratorium kegiatan dilakukan oleh tim pengabdian UPN "Veteran" Yogyakarta. Setelah biosurfaktan diproduksi kemudian diaplikasikan pada pengenceran tinta. Tinta yang telah diencerkan diuji densitas dan viskositasnya. Selain itu didiamkan selama seminggu untuk mengetahui homogenitas tinta dengan biosurfaktan SIA seperti yang terlihat pada gambar 3.



Gambar 3. Tinta yang telah diencerkan dengan Biosurfaktan SIA terlihat homogen



Gambar 4. Uji Viskositas pada tinta yang telah diencerkan dengan biosurfaktan SIA

Setelah melihat hasil uji di laboratorium kemudian tim pengabdian UPN "Veteran" Yogyakarta mendiskusikan hasilnya melalui aplikasi zoom dengan mitra seperti yang terlihat pada gambar 5.



Gambar 5. Rapat hasil uji pengenceran tinta melalui aplikasi Zoom

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Bahan yang digunakan adalah tinta komersil tipe FF, biosurfaktan SIA dan air. Percobaan pendahuluan dengan mengecek densitas dan viskositas pada tinta komersil, surfaktan dan air. Terlihat pada Table 1 bahwa tinta komersil memiliki viskositas dan densitas. Langkah awal dalam pengecekan adalah melakukan pengecekan viskositas, densitas dari masing-masing bahan. Setelah itu divariasikan rasio volume antara air, biosurfaktan SIA dan tintanya.

Tabel 1. Data awal Tinta, Air dan Biosurfaktan SIA

Nama Zat	Viskositas (cP)	Densitas(gram/mL)
Tinta FF	2225	1,1016
Air	1	1
Biosurfaktan SIA	1,8	0,9840

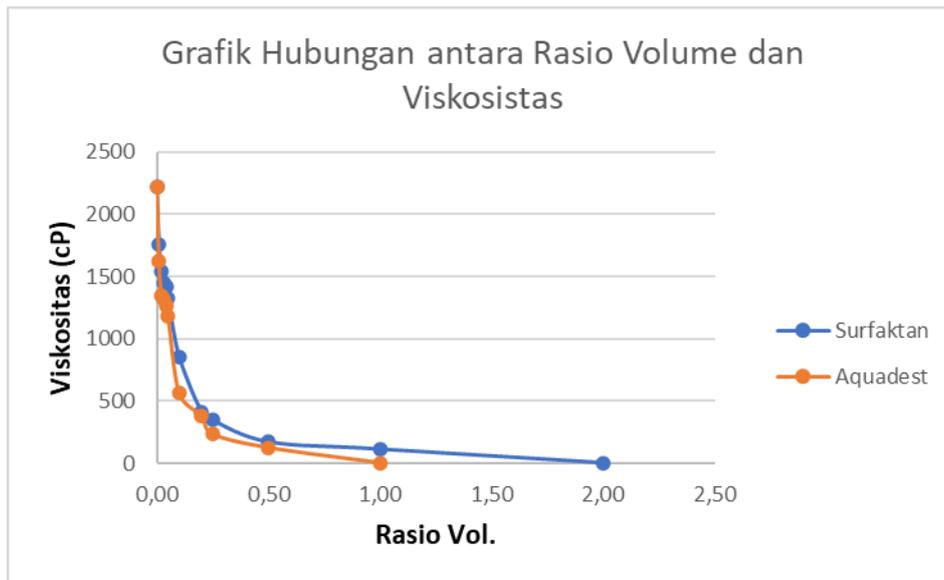
Pada Tabel 2. dapat dilihat bahwa proses pengenceran tinta dilakukan menggunakan surfaktan dan dibandingkan dengan pelarut air. Dengan rasio yang sama antara Tinta dan biosurfaktan memiliki hasil viskositas yang lebih baik



dibandingkan dengan pengenceran tinta menggunakan air. Viskositas adalah kekentalan dari suatu zat, artinya tinta yang telah di encerkan masih mempunyai kekentalan yang tinggi. Hal ini juga dapat diamati pada gambar 3 warna dari hasil pengenceran menggunakan surfaktan jauh lebih homogen daripada hanya diencerkan menggunakan air. Viskositas dalam suatu pengenceran sangat penting. Apabila tinta terlalu encer maka tinta tidak akan lengket jika diaplikasikan pada media. Selain itu tinta yang encer membuat tinta mudah retak jika sudah menempel di media. Dari Gambar 6 dapat dilihat rasio vol yang baik untuk menghasilkan densitas pengenceran yang optimum adalah 0,05. Pada Tabel 3 dapat dilihat hasil pengukuran densitas dari pengenceran Tinta menggunakan biosurfaktan dibandingkan dengan menggunakan air. Densitas dari berbagai rasio volume tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Densitas suatu zat hanya akan mempengaruhi volume suatu zat. Artinya kemasakan dari tinta akan dipengaruhi jumlah volume tinta. Densitas yang kecil akan membutuhkan volume yang besar begitu juga sebaliknya. Dari gambar 7 hasil yang paling baik ditunjukkan oleh rasio volume 0,05.

Tabel 2. Hubungan antara Rasio Volume dan Viskositas (μ) Surfaktan(S), Tinta(T) dan Air(A)

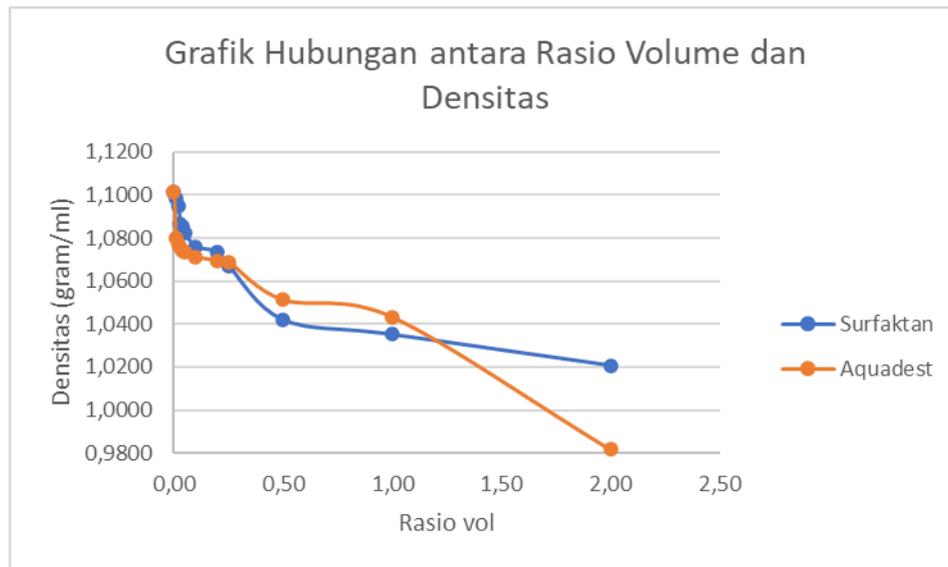
No	T : S	rasio vol.	μ T+S (cP)	μ T+A (cP)
1	(1 : 0)	0,00	2225	2225
2	(1 : 0,01)	0,01	1763	1628
3	(1 : 0,02)	0,02	1543	1351
4	(1 : 0,03)	0,03	1446	1312
5	(1 : 0,04)	0,04	1423	1265
6	(1 : 0,05)	0,05	1329	1180
7	(1 : 0,1)	0,10	857	567
8	(1 : 0,2)	0,20	412	382
9	(1 : 0,25)	0,25	345	235
10	(1 : 0,5)	0,50	171	126
11	(1 : 1)	1,00	113	3,8
12	(0,5 : 1)	2,00	3	0,832



Gambar 6. Grafik Hubungan Rasio Volume dan Viskositas

Tabel 3. Hubungan antara Rasio Volume dan Densitas (ρ) Surfaktan(S), Tinta(T) dan Air(A)

No	T : S	rasio vol.	ρ T+S (gram/ml)	ρ T+A (gram/ml)
1	(1 : 0)	0,00	1,1016	1,1016
2	(1 : 0,01)	0,01	1,0984	1,0800
3	(1 : 0,02)	0,02	1,0952	1,0768
4	(1 : 0,03)	0,03	1,0864	1,0760
5	(1 : 0,04)	0,04	1,0856	1,0740
6	(1 : 0,05)	0,05	1,0824	1,0736
7	(1 : 0,1)	0,10	1,0760	1,0712
8	(1 : 0,2)	0,20	1,0736	1,0696
9	(1 : 0,25)	0,25	1,0672	1,0688
10	(1 : 0,5)	0,50	1,0420	1,0512
11	(1 : 1)	1,00	1,0352	1,0432
12	(0,5 : 1)	2,00	1,0208	0,9816



Gambar 7. Grafik Hubungan antara Rasio Volume dan Densitas

Pembahasan

Penggunaan SIA sebagai emulsifier sangat efisien dan ramah lingkungan karena sifatnya mudah terurai oleh mikroorganisme alam. Sodium poliakrilat adalah polimer sintesis yang sifatnya non biodegradable. Perubahan cara pandang masyarakat yang berubah lebih mementingkan keselamatan lingkungan menjadikan produk biodegradable seperti produk SIA mempunyai prospek yang baik karena dibuat dari bahan alam lokal yaitu Alga coklat yang selama ini belum banyak dimanfaatkan dan merupakan produk hasil laut yang menanti sentuhan untuk meningkatkan nilai ekonominya. Produk SIA ini dapat menjadi bahan pengganti sodium poliakrilat yang selama ini harus impor sehingga pemanfaatan produk ini dapat mengurangi impor Indonesia.

Ketidak sesuaian terjadi karena perbedaan polaritas pelarut (air) yang bersifat polar dan bahan pengemulsi (sodium poliakrilat) yang bersifat non polar. Efek dari perbedaan polaritas adalah pengendapan pigmen. Dari hasil pengamatan ini disimpulkan bahwa bahan pengemulsi harus mempunyai polaritas ganda yaitu suatu zat yang mempunyai struktur bipolar. Molekul tersebut harus mempunyai gugus polar dan gugus non polar di dalam suatu molekul. Molekul bipolar adalah surfaktan. Surfaktan terdiri dari kepala (head) mempunyai sifat polar dan ekor (tail) bersifat non polar. Suatu campuran tinta yang di dalam nya mengandung air

(polar) dan pigmen (non polar) tidak dapat bercampur membentuk emulsi. Kedua bahan tersebut akan terpisah dan pigmen akan mengendap. Agar keduanya dapat bercampur, maka memerlukan surfaktan untuk berperan sebagai emulsifier. Mekanisme kerja surfaktan adalah mendekatkan jarak antara molekul polar dan molekul non polar melalui interaksi gugus polar (head) dari molekul surfaktan dengan gugus polar yang ada di dalam campuran (air) dan di sisi lain bagian ekor surfaktan akan berinteraksi dengan pigmen (non polar). Membentuk micelle dan kedua bahan tersebut akan teremulsi. Surfaktan yang baik untuk tinta adalah surfaktan yang dapat membentuk emulsi yang stabil dalam jangka waktu penyimpanan produk. Stabilitas emulsi ini sangat penting selama produk masih belum digunakan karena pengendapan tidak akan terjadi (Mahreni dkk, 2015)

Tinta merupakan zat warna yang di pakai untuk mewarnai suatu media. Zat warna ini diaplikasikan dalam industry cat, sablon, maupun untuk industry lain. Menurut Haripujo(2009) tinta atau cat sablon merupakan larutan pewarna yang digunakan untuk mewarnai gambar yang telah dirancang. Ningsih dan Idarti (2013) menjelaskan tinta sablon yang akan digunakan harus sesuai dengan jenis bahan akan digunakan. Jadi harus ada kesesuaian antara bahan dan tinta yang digunakan. Jenis tinta yang ada di pasaran adalah tinta sablon *rubber white* dan *foaming*. Tinta sablon *rubber white* biasanya digunakan untuk under base atau untuk mencetak diatas kain dasar gelap. Kandungan tinta sablon *rubber white* mengandung 35,52% *Sodium Lauryl Sulfat (SLS)*, 51,08% *Erythrosine R*, dan 10,40% *Oktyl gallat*. Sedangkan Tinta *foaming* merupakan tinta yang dapat menghasilkan tonjolan pada suatu motif. Nusantara (2006) menambahkan bahwa tinta *foaming* ini akan timbul setelah hasil hand painting dipanaskan dengan pengepressan atau setrika. Tinta *foaming* mengandung 38,52% *SLS*, 55,15% *Quineline Y*, dan 13,33% *Buthyl OH Toluene*.

Penggunaan biosurfaktan SIA merupakan solusi untuk mengencerkan tinta yang ramah lingkungan. Biosurfaktan SIA dapat dijadikan pengganti pelarut kimia ataupun hanya diencerkan dengan air saja. Pengenceran tinta menggunakan Biosurfaktan SIA menghasilkan warna yang cerah walaupun sudah diencerkan dengan rasio volume 1:0,05 atau 0,05. Hal ini terlihat pada pengenceran



menggunakan air. Terbukti tinta masih memiliki kekentalan yang tinggi dan jika dilihat warnanya masih terang. Selain itu homogenitas dari tinta terjaga lama. Hal ini dapat dimanfaatkan oleh PT Tryuasda untuk menggunakan biosurfaktan SIA sebagai pengencer tinta komersilnya.

PENUTUP

Simpulan

Pengenceran tinta menggunakan biosurfaktan (SIA) sangat cocok digunakan oleh industry sablon untuk menghemat biaya. Hasil pengenceran dari tinta dan biosurfaktan lebih ramah lingkungan dibandingkan dengan pengenceran menggunakan bahan kimia seperti poliakrilat. Dari percobaan dilaboratorium rasio volume yang menghasilkan densitas yang adalah pada rasio volume Tinta dan biosurfaktan 1:0,05 atau 0,05. Sedangkan untuk densitas dari pengenceran tinta menggunakan biosurfaktan dan air tidak menunjukkan perubahan yang signifikan. Namun pada rasio volume 0,05 juga didapatkan densitas yang mirip dengan densitas tinta.

Saran

Saran yang dapat dilakukan untuk menyempurnakan percobaan ini adalah dengan melakukan tes warna menggunakan analisis kromatografi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Pembangunan Nasional Veteran Yogyakarta, Indonesia yang telah memberikan dukungan dana untuk pengabdian ini. Ucapan terima kasih disampaikan kepada pihak-pihak yang telah berkontribusi positif pada pengabdian masyarakat dengan menjelaskan bentuk kontribusi yang telah diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Haripujjo, Tomo.2009. Berkarya Dengan Cetak Sablon Surabaya : Putra Pelajar Surabaya.
- Khotimah,H., Angraeni,W.W., dan Setyaningsih, A, 2017,” Karakteristik Hasil Pengolahan Air Menggunakan Alat Destilasi”, Jurnal Chemurgy, Vol. 01, No.2, Desember 2017.
- Mahreni, and Reningtyas, R. 2015. Pembuatan Surfaktan Dialkil Karbohidrat dari Alga, Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan” Pengembangan Teknologi Kimia untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia. Yogyakarta, 18 March 2015 ISSN 1693-4393. Page. B18-1 – B18-7
- Ningsih,H.U. dan Indarti,2013, “Pengaruh Perbandingan Tinta Sablon Rubber White dan *Foaming* terhadap Hasil jadi Hand Painting pada Kain Taffera”, Jurnal Tata Busana,UNESA, Vol 02, No 01,hal 111-115.
- Nusantara, G., 2006, Panduan Praktis Cetak Sablon,Tangerang : PT. Kawan Pustaka.