

Penerapan Mikroalga Sebagai Pewarna Alam Terhadap Produk Tekstil Menggunakan Teknik *Screen Printing*

Tri Hastuti Susilowati¹, Fajar Ciptandi²

S1 Kriya, Fakultas Industri Kreatif, Universitas Telkom

Teuteute@student.telkomuniversity.ac.id, fajarciptandi@telkomuniversty.ac.id

Abstract *Lifting up previous research made by Balqis (2018), a Telkom University student on the Application of Microalgae Natural Dyes on Tukul Yarns and Gedog Tuban Weaving. Based on dyes which are divided into two, namely natural dyes and synthetic dyes, this research optimizes previous studies of the techniques used, the resulting color pigments and their application to fashion products using microalgae as natural dyes. The last technique used in this research are the screen printing technique using microalgae of arthrospira plantesis type which previously had various benefits in various fields such as sources of nutrition, food and rapid growth.*

Keyword : *Natural Dyes, Microalga Arthrospira Plantesis, Surface, Textile.*

1. Latar Belakang

Menurut jenisnya, zat pewarna terbagi menjadi dua, yaitu zat pewarna sintetis dan zat pewarna alam (Russanti, 2019:13). Pewarna sintetis merupakan pewarnaan yang menggunakan bahan kimia seperti direct, naphthol, dan belerang (Fitinline, 2019), sedangkan pewarna alam merupakan pewarnaan yang menggunakan bahan alami yang berada di alam sekitar, yang berasal dari akar, dedaunan, buah, dan kulit batang. Saat ini produk yang menggunakan zat pewarna alam sangat diminati apalagi di mancanegara (Putra, 2015). Di Indonesia sendiri sudah banyak *brand-brand* lokal yang menggunakan bahan baku alam termasuk pewarnaannya dikarenakan pewarna sintetis maupun bahan sintetis sangat mencemari lingkungan dan sulit terurai (Bapedalda,2008), beberapa *brand* tersebut yaitu Sejauh Mata Memandang yang menggunakan mengkudu, lumpur dan daun nila (Simatupang, 2016) serta Osem yang menggunakan daun indigofera (Setia, 2016).

Blond and Bieber merupakan salah satu studio asal Jerman yang meneliti potensi pewarnaan alami pada produk tekstil melalui tumbuhan mikroalga. Karena mempunyai berbagai macam manfaat di berbagai bidang seperti sumber nutrisi, pangan dan pertumbuhannya yang cepat, merekapun meneliti untuk dijadikan potensi lain dengan hasil akhir produk *fashion* berupa pakaian dan sepatu (Sayej,2014). Selain itu terdapat penelitian yang dibuat oleh Balqis (2018) mahasiswi Telkom University mengenai Penerapan Pewarna Alam Mikroalga Pada Benang Tukel dan Tenun Gedog Tuban yang di dalam penelitian tersebut Balqis (2018) sudah meneliti beberapa potensi mikroalga sebagai pewarna alam pada tenun gedog dan benang tukel untuk dijadikan produk *fashion* berupa busana *ready to wear*. Proses dimulai dengan perkembangbiakan, pengolahan warna, seperti pewarnaan bubuk, pewarnaan dengan mikroalga segar, serta pengolahan teknik dengan pembuatan pasta cair untuk mencanting dan melukis, pembuatan pasta sedang untuk teknik *block printing* dan cap batik serta pasta kental untuk teknik *wood block*. Namun perwarnaan dan pengaplikasian mikroalga yang

dihasilkan masih kurang optimal pada produk tekstil karena pigmen warna yang dihasilkan kurang terlihat dan mudah luntur ketika proses pencucian, sehingga dibutuhkan teknik untuk mengeluarkan pigmen mikroalga tersebut. Untuk produk akhir berupa busana *ready to wear* yang dibuat juga masih kurang optimal dikarenakan pigmen mikroalga yang diaplikasikan kurang banyak digunakan di busana yang dibuat.

Maka dari itu penulis ingin menggali, mengoptimalkan serta mengolah lebih lanjut penelitian tersebut untuk mengetahui potensi lebih dalam proses pewarnaan dan pengaplikasian mikroalga terhadap produk tekstil dan menghasilkan hasil pewarnaan dan pengaplikasian yang lebih optimal dibanding penelitian sebelumnya dengan mikroalga menggunakan teknik *surface* seperti *block printing*, pencelupan, *screen printing*, serta diaplikasikan menjadi produk akhir fesyen.

2. Metodologi

Penelitian yang dibuat menggunakan metode kuantitatif dan kualitatif, yaitu :

1. Studi Literatur

Pengumpulan data yang diperoleh dari sumber media cetak seperti buku dan jurnal, serta media digital seperti *website*.

a. Pewarna Alam

Pewarna alam merupakan zat pewarna yang diperoleh dari alam sekitar seperti tumbuhan, mikroorganisme maupun hewan. Pewarna alam yang berasal dari tumbuhan antara lain yaitu, akar mengkudu yang menghasilkan warna merah kecoklatan, indigofera yang menghasilkan warna biru, dan secang yang menghasilkan warna merah (Setia, 2016). Pewarna alam dari mikroorganisme yaitu berasal dari bakteri seperti bakteri *Bacillus subtilis* yang menghasilkan warna ungu (Aryulia dkk, 2006:64), dan pewarna alam yang berasal dari hewan contohnya berasal dari hewan *Cochineal* yang menghasilkan warna merah (Valerie dkk, 2018)

Di beberapa daerah di Indonesia juga sudah banyak yang menggunakan pewarna alam untuk mewarnai kain atau batik, seperti di kecamatan kerek yang menggunakan mahoni, tingi, jelawe, jambal merah dan tegelan sebagai pewarna alam mereka (Rosyidah dan Ciptandi,2019).

Biasanya pewarna alam digunakan untuk menghias suatu kain supaya lebih menarik, baik itu menggunakan teknik *structure textile*, contohnya untuk tenun yang diolah dengan mewarnai benang tenun, yaitu lungsi dan pakan (Ciptandi, 2019) maupun *surface textile* yang digunakan dengan cara menghias permukaan kain tersebut (Ciptandi, 2020), namun tidak semua kain dapat menghasilkan pigmen warna yang serupa jika menggunakan pewarna alam yang sama, sehingga perlu adanya eksperimen untuk mendapatkan hasil warna kain yang diinginkan (Nurazizah dan Ciptandi, 2018).

b. Penelitian Pewarna Alam Mikroalga

Mikroalga merupakan mikroorganisme bersel satu maupun multisel dan berkembangbiak di air laut maupun air tawar dengan cara berfotosintesis (Yanuhar, 2016:4). Penelitian ini merupakan pengembangan dari penelitian sebelumnya, sehingga beberapa studi literatur didapat dari penelitian Balqis (2018), mahasiswi Universitas Telkom yang berjudul “penerapan pewarnaan alam mikroalga pada benang *tukel* dan tenun *gedog* Tuban” yang mengolah mikroalga bubuk dan segar yang dijadikan untuk proses ekstraksi panas, pembuatan pasta konsentrasi cair untuk metode canting, lukis dan celup dingin, pembuatan pasta konsentrasi sedang untuk metode batik cap dan pembuatan pasta konsentrasi kental untuk metode *woodblock*.

Di dalam penelitian tersebut metode yang paling efektif untuk mengeluarkan pigmen mikroalga adalah penggunaan mikroalga bubuk untuk ekstraksi panas dan penggunaan pasta pada metode lukis serta *woodblock*. Sehingga produk akhir yang

diproduksi menggunakan metode tersebut dengan bahan tenun *gedog* serta benang *tukel*. (Balqis dan Ciptandi, 2019).



Gambar 1. Produk Akhir Penelitian Balqis
 Sumber : Balqis,2019

2. Eksperimentatif

Merupakan proses melakukan berbagai macam percobaan untuk mendapatkan hasil yang diharapkan seperti melakukan metode mengolah mikroalga sebagai pewarna alam agar lebih optimal serta pengaplikasian pewarna alam pada teknik *surface textile*.


3. Observasi

Mengunjungi tempat yang berhubungan dengan mikroalga dan pewarna alam dan wawancara pada ahlinya dalam observasi tersebut.

3. Eksperimen

3.1 Eksperimen Awal










Tabel 1. Proses Panen Mikroalga










No	Gambar	Keterangan	Analisa
1	 Mikroalga Segar	Untuk mendapatkan mikroalga segar , yaitu saring mikroalga yang dikultur menggunakan kain penyaring	Mikroalga segar sedikit berbau amis dan mempunyai karakteristik yang kental


<p>2</p>	 <p>Mikroalga Bubuk</p>	<p>Mikroalga bubuk didapatkan dari mikroalga segar yang dikeringkan menggunakan cahaya matahari/oven dan setelah kering, mikroalga tersebut di tumbuk.</p>	<p>Dalam kondisi bubuk, bau amis yang ditimbulkan berkurang.</p>
<p>3</p>	 <p>Fikosianin (Pigmen Biru Mikroalga)</p>	<p>Untuk mendapatkan fikosianin, campur 3 gram mikroalga bubuk, 100ml air dan aduk hingga 3menit dan diamkan selama 1 hari untuk pemisahan bubuk dengan zat cair biru (fikosianin) dari mikroalga tersebut.</p>	<p>Pengadukkan disarankan hanya menggunakan tangan, tidak di kocok, karena jika dikocok pemisahan bubuk dengan zat cair biru akan lebih sulit.</p>

Tabel 2. Eksperimen Awal

No	Teknik	Alat dan Bahan	Hasil Pencucian	Hasil Analisa
<p>1</p>	<p>Pencelupan Dingin</p>	<p>5gr mikroalga segar, freezer, cup, kain.</p>		<p>Warna yang dihasilkan tidak keluar sama sekali.</p>
<p>2</p>	<p>Cap</p> 	<p>6gr mikroalga bubuk, 30ml alginate, 10ml gliserin, linocut, cup, pengaduk, kain, tawas dan air.</p>	<p>Cap 1x</p>  <p>Cap 2x</p> 	<p>Konstentrasi yang dihasilkan pada campuran ini adalah sedang, sehingga cukup mudah diaplikasikan, warna yang dihasilkan berwarna hijau terang namun bentuk yang dihasilkan kurang rapih.</p>

<p>3</p>	<p>Screen Printing</p> 	<p>6gr mikroalga bubuk, 30ml alginate, 10ml gliserin, <i>screen</i>, raket, <i>cup</i>, pengaduk, kain, plastik mika, solatip, tawas dan air.</p>	 <p>Kain Katun Tebal</p>  <p>Kain Katun Tipis</p>	<p>Konstentrasi sedang, - pasta sulit digunakan sehingga harus menggunakan jari untuk menekan mikroalga agar keluar melalui <i>screen</i>, hasil warna hijau terang dan sedikit luntur serta bentuk yang dihasilkan teratur dan rapih.</p>
<p>4</p>	<p>Cap Rubber</p> 	<p>3gr mikroalga bubuk, 15 gr pasta <i>rubber</i>, <i>linocut</i>, <i>cup</i>, pengaduk dan kain.</p>		<p>Hasil yang dibuat bertekstur dan sedikit timbul, kesesuaian bentuk yang dibuat agak sulit dihasilkan. Hasil warna berwarna hijau, namun terdapat warna biru disekitar bentuk yang dibuat.</p>
<p>5</p>	<p>Screen Printing Rubber</p> 	<p>3gr mikroalga bubuk, 15 gr pasta <i>rubber</i>, kayu Sablon, raket, <i>cup</i>, pengaduk, kain, plastik mika dan solatip.</p>		<p>Pencapaian bentuk yang diinginkan mudah dicapai, hasil warna hijau dengan warna biru disekitar bentuk yang dibuat. Untuk hasil di kain tebal warnanya lebih pekat dibanding kain tipis.</p>
<p>6</p>	<p>Cap Rubber</p> 	<p>5gr mikroalga segar, 10 gr pasta <i>rubber</i>, kayu Sablon, raket, <i>cup</i>, pengaduk, kain, plastik mika dan solatip.</p>		<p>Konsentrasi sedikit cair. Warna hijau kekuningan dan mengeluarkan warna biru disisi samping bentuk motif yang dibuat. Pasta ini agak sulit diaplikasikan pada</p>

				kain yang kurang rapat seratnya.
7	Pencelupan Dingin	<i>Fikosianin</i> cair yang dihasilkan mikroalga, kain, <i>cup</i>		Warna yang dihasilkan luntur dan meninggalkan bercak warna biru yang tidak merata. Namun warna lebih mudah menyerap pada kain dengan serat yang rapat dan tebal.
8	Cap 	6ml <i>fikosianin</i> , 1gr mikroalga bubuk, 15ml alginate, 5ml gliserin, <i>linocut</i> , <i>cup</i> , pengaduk, kain, tawas dan air.	Cap 1x  Cap 2x 	Konstentrasi yang dihasilkan pada campuran ini adalah cair sehingga mudah diaplikasikan, warna yang dihasilkan berwarna hijau.
9	Pencelupan Panas 	<i>Fikosianin</i> cair sebanyak 1liter, panci, kompor, capitan, kain, tawas dan air.		Warna yang dihasilkan luntur saat pencucian.
10	Screen Printing 	6ml <i>fikosianin</i> , 1gr mikroalga bubuk, 15ml alginate, 5ml gliserin, <i>screen</i> , raket, <i>cup</i> , pengaduk, kain, plastik mika,	Kain Katun Tebal 	Konstentrasi cair sehingga mudah diaplikasikan menggunakan <i>screen</i> ptinting, warna yang dihasilkan berwarna hijau muda dan bentuk yang dihasilkan sesuai. Pigmen warna yang dihasilkan di

		solatip, tawas dan air.	 Kain Katun Tipis	lebih tua pada kain yang lebih tebal.
--	--	----------------------------	--	--






Hasil dari eksperimen awal yaitu, pigmen mikroalga dapat dioptimalisasi dengan penggunaan mikroalga bubuk, selain itu mikroalga bubuk mempunyai ketahanan yang lebih lama dibanding mikroalga segar yang mudah busuk walau hanya 1 hari di suhu ruang. Penambahan *rubber* ke dalam mikroalga bubuk serta penambahan *fikosianin* ke takaran baru dari bahan penelitian sebelumnya adalah yang optimal, namun pasta *rubber* memiliki kekurangan karena bukan merupakan bahan alam.

Teknik yang optimal adalah teknik cap serta *screen printing*, namun penggunaan *screen printing* mempunyai kelebihan karena lebih mudah untuk mendapatkan bentuk yang diinginkan dibanding cap yang karakteristiknya tidak terlalu beraturan dibagian luar hasil bentuk cap nya.

3.2 Eksperimen Lanjutan









Kesimpulan sebelumnya sudah diketahui bahwa yang paling optimal untuk mengeluarkan pigmen warna mikroalga adalah penambahan *fikosianin* serta penggunaan teknik *screen printing*, untuk itu untuk tahapan eksplorasi selanjutnya adalah mengolah pasta tersebut dan mencoba diatas kain untuk mendapatkan hasil yang terbaik serta karakteristik yang dapat dilanjutkan untuk proses selanjutnya.

Tabel 3. Eksperimen Takaran Pasta

No	Gambar	Komposisi	Cara Pembuatan
1		Pasta A 12 ml <i>fikosianin</i> 2 gr mikroalga bubuk 30 ml alginate 10 ml gliserin	Siapkan <i>blender</i> dan campurkan semua bahan ke dalam <i>blender</i> dan <i>blend</i> hingga campuran merata. Pasta ini berkonsentrasi sedang.
2		Pasta B 6 gr mikroalga bubuk 15 ml alginate 5 ml gliserin	Siapkan <i>blender</i> dan campurkan semua bahan ke dalam <i>blender</i> dan <i>blend</i> hingga campuran merata. Pasta ini berkonsentrasi sedang.
3		Pasta C 6 ml <i>fikosianin</i> 1 gr mikroalga bubuk 15 ml alginate 5 ml gliserin	Siapkan gelas, pengaduk dan bahan. Campurkan semua bahan ke dalam gelas, kemudian aduk menggunakan pengaduk.
4		Pasta D 6 ml <i>fikosianin</i> 3 gr mikroalga bubuk 15 ml alginate 5 ml gliserin	Siapkan gelas, pengaduk dan bahan. Campurkan semua bahan ke dalam gelas, kemudian aduk menggunakan pengaduk.
5		Pasta E 6 ml sisa <i>fikosianin</i> 15 ml alginate 5 ml gliserin	Siapkan gelas, pengaduk dan bahan. Campurkan semua bahan ke dalam gelas, kemudian aduk menggunakan pengaduk.

Pembuatan pasta, lebih baik menggunakan *blender* karena jika menggunakan pengaduk, alginate sulit terurai dan menyebabkan gumpalan yang dapat menyulitkan untuk proses *screen printing* di atas kain. Konsentrasi yang dihasilkan dari beberapa pasta tersebut adalah konsentrasi sedang.

Tabel 4. Eksperimen 2 Kain Berbeda Dengan Teknik Screen Printing

No	Komposisi	Sebelum Pencucian	Hasil Pencucian	Analisa
1	Kain katun (pasta B,pasta C dan pasta E)			Hasil warna luntur sedikit. Untuk bagian lingkaran hasil warna tidak terlalu pekat karena hanya menggunakan satu kali gesutan rakel.
2	Kain katun (pasta E)			Hasil warna luntur sedikit dan berwarna hijau tua. Terdapat efek retak pada bagian kanan bawah lingkaran dikarenakan kurangnya tekanan saat menggesut.
3	Kain rami katun (pasta E)			Hasil warna luntur sedikit dan berwarna hijau. Untuk penggunaan kain rami katun dan bertekstur timbul, pigmen mikroalga lebih sulit terserap, sehingga menimbulkan efek retak setelah mengering.
4	Kain katun (pasta C dan pasta D)			Hasil warna luntur sedikit dan berwarna hijau tua. Efek garis yang ditimbulkan tetap terlihat dan tidak luntur.










5	Kain rami katun (pasta A)			<p>Hasil warna luntur sedikit dan berwarna hijau. Kain ini membuat pigmen mikroalga lebih sulit terserap, sehingga menimbulkan efek retak dan terkelupas.</p>
6	Kain katun (pasta A dan pasta B)			<p>Pada bagian tengah tumpukan lingkaran, warna yang dihasilkan lebih luntur. Terdapat efek retak pada bagian kiri bawah lingkaran, dikarenakan kurangnya tekanan saat menggesut.</p>
7	Kain katun (pasta B, pasta C dan pasta E)			<p>Hasil warna luntur sedikit dan berwarna hijau tua. Bagian tumpukan gelombang dan lingkaran, menghasilkan warna yang tidak terlalu luntur karena dilakukan setelah salah satu bagian sudah dicuci dan dikeringkan.</p>










Pasta lebih baik menggunakan alat bantu *blender* supaya bahan tercampur rata. Kain katun rami menyebabkan mikroalga mudah luntur, terkelupas dan warna tidak rata karena kain bertekstur, seratnya tidak halus dan sedikit renggang. Kain yang paling optimal adalah kain berbahan katun 100% karena pigmen mikroalga lebih terserap, tidak

mudah terkelupas serta seratnya yang rapat dan halus. Pengaplikasian penumpukan motif lebih baik dilakukan setelah motif awal yang ingin ditumpuk dicuci dan dikeringkan dahulu. Pasta C lebih optimal dan paling mudah diaplikasikan, selain itu pasta E juga optimal karena selain mudah diaplikasikan, takaran yang digunakan menggunakan sisa fikosianin, sehingga sisa fikosianin tidak terbuang sia-sia.

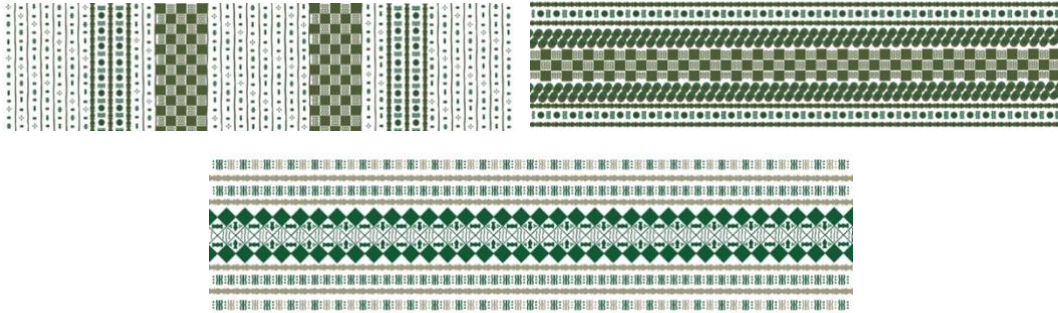
Karena pada proses sebelumnya sudah mengetahui takaran dengan tambahan apa (Pasta C dan E), kain apa serta penggunaan teknik mana yang paling optimal, eksperimen dilakukan dengan mencoba 2 jenis fiksasi berbeda, yaitu tawas dan tunjung.

Tabel 5. Ekperimen Fiksasi

No	Cetakan Pertama (Pasta C)	Cetakan Kedua (Pasta E)	Setelah Pencucian	Prinsip Desain
1	Fiksasi : Tawas 	Fiksasi : Tawas 		Prinsip desain irama yang ditunjukkan dengan bentuk gelombang dan selang seling.
2	Fiksasi : Tawas 	Fiksasi : Tawas 		Prinsip desain irama, dengan pergerakan gradasi dari kanan ke kiri serta keselarasan bentuk.
3	Fiksasi : Tawas 	Fiksasi : Tunjung 		Prinsip desain kontras dengan penonjolan motif dibagian tengah.

4	Fiksasi : Tawas 	Fiksasi : Tawas 		Prinsip desain keseimbangan simetris dengan menggunakan bentuk pola yang sama.
5	Fiksasi : Tawas 	Fiksasi : Tawas 		Prinsip desain irama, dengan pergerakan warna yang selang seling serta keseimbangan dan keselarasan antar motif yang dibuat.
6	Fiksasi : Tawas 	Fiksasi : Tunjung 		Prinsip desain irama dengan bentuk yang selang seling serta keselarasan bentuk.

Berdasarkan serangkaian eksplorasi, metode yang optimal yaitu menggunakan teknik *screen printing*, dan pasta menggunakan mikroalga bubuk serta penambahan *fikosianin* ke dalam takaran pasta pada penelitian sebelumnya dan pengurangan takaran pada penelitian sebelumnya. Penggunaan fiksasi tunjung menghasilkan warna yang terlihat kabur atau muda, karena pasta yang digunakan luntur pada saat proses pencucian, sedangkan penggunaan fiksasi tawas, semakin lama direndam warna yang dihasilkan semakin gelap. Kain yang optimal adalah kain katun 100%, karena daya serapnya membuat pigmen mikroalga menempel. Penekanan penggesutan pasta diatas kain juga berpengaruh pada mudah tidaknya pengelupasan warna mikroalga diatas kain serta penumpukan motif kecil juga sangat rentan untuk mengelupas. Jika menggunakan pengeringan di luar ruangan akan menghasilkan warna hijau muda kekuningan.



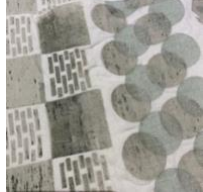





Gambar 3. Komposisi Motif Terpilih

Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2020

6. Hasil Analisa Karakteristik

Tabel 6. Analisa Karakteristik Kain

No	Hasil Kain	Analisa Warna	Analisa Bentuk
1		 <p>warna hijau gelap serta hijau terang namun dengan karakteristik bercak kecil hijau kehitaman pada setiap warna.</p>	 <p>Bentuk sesuai dengan bentuk <i>screen</i> yang dibuat, beberapa motif dibagian tidak pas karena pada tahap <i>screen</i> kedua kain menyusut</p>
2		 <p>warna hijau gelap serta kuning namun terdapat karakteristik bercak kecil hijau kehitaman pada setiap warna.</p>	 <p>Bentuk sesuai dengan bentuk <i>screen</i>, namun beberapa motif dibagian komposisi tidak pas karena pada tahap <i>screen</i></p>

			<p>kedua karena kain menyusut setelah pengeringan motif tahap pertama.</p>
<p>3</p>		 <p>Untuk warna yang dihasilkan ialah warna hijau gelap serta kuning namun terdapat karakteristik bercak kecil hijau kehitaman pada setiap warna.</p>	 <p>Bentuk sesuai dengan bentuk <i>screen</i> yang dibuat, namun pada warna hijau kekuningan yang menggunakan fiksasi selama 30menit memiliki hasil yang sedikit retak.</p>

7. Hasil Akhir



Gambar 4. Produk Akhir

Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2020

8. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian Tugas Akhir yang berjudul “Penerapan Mikroalga Terhadap Produk Tekstil Menggunakan Teknik *Screen Printing*”, maka dapat disimpulkan, sebagai berikut :

1. Pemanfaatan potensi mikroalga sebagai pewarna alam jenis *Arthrospira Plantesis* berhasil dilakukan dengan memanfaatkan potensi lain dari mikroalga dan belum banyaknya penelitian yang memanfaatkan mikroalga sebagai pewarna alam. Mikroalga dimanfaatkan menjadi pewarna alam menggunakan teknik serta takaran yang tepat dengan penambahan *fikosianin* (pigmen biru mikroalga). Penggunaan fiksasi yang paling optimal adalah penggunaan fiksasi tawas dan mikroalga berbagai macam warna sesuai perlakuannya, penggunaan fiksasi tawas selama satu hari menghasilkan warna hijau tua, penggunaan fiksasi tawas sekitar 30menit menghasilkan warna hijau muda. Tempat pengeringan didalam ruangan menghasilkan warna hijau, sedangkan pengeringan diluar ruangan menghasilkan warna kekuningan.
2. Metode yang digunakan untuk menghasilkan pigmen mikroalga yang optimal yaitu dengan penggunaan pasta yang mencampur fikosianin sebanyak 6ml, alginate sebanyak 15ml, glisein sebanyak 5ml serta mikroalga bubuk sebanyak 1gr dan pasta kedua yang memanfaatkan hasil sisa *fikosianin* agar tidak terbuang, yaitu sisa *fikosianin* sebanyak 6ml, alginate sebanyak 15ml serta glisesin sebanyak 5ml. Dalam pembuatan motif, teknik yang paling optimal adalah dengan menggunakan teknik *screen printing*, selain mudah untuk menghasilkan bentuk yang diinginkan, teknik *screen printing* juga membantu membuat pigmen mikroalga lebih terlihat karena penekanan dari rakel ke kain.
3. Produk akhir berupa kain 2m x 50cm digunakan dengan mempertimbangkan pigmen mikroalga yang rentan terhadap suhu yang dimana jika menggunakan yang lebih besar dan kain tidak selesai dengan waktu yang lama, warna yang dihasilkan akan

berbeda, serta mempertimbangkan tujuan yang ingin mendapatkan produk akhir dengan pengaplikasian mikroalga yang optimal. Kain mempengaruhi hasil bentuk motif. Kain yang paling baik adalah pengaplikasian ke kain katun yang mudah menyerap, tidak renggang dan halus dan produk yang dibuat dapat menampilkan hasil dari pengaplikasian mikroalga secara utuh menggunakan konsep yang berkaitan dengan mikroalga, yaitu estuari yang merupakan ekosistem tempat mikroalga tumbuh. Motif yang dihasilkan mempunyai bentuk sesuai dengan *screen* yang dibuat dan untuk warna yang dihasilkan yaitu warna hijau terang, hijau gelap serta kekuningan namun karakteristik warna yang dihasilkan tidak halus dan masih terdapat bercak hijau gelap yang menyerupai hitam pada setiap motif.

9. Daftar Pustaka

- Aktifitas Anti Oksidan Fikosianin dari *Spirulina Sp.* Menggunakan Metode Transfer Elektron dengan DPPH (1,1 – difenil – 2 – pikrilhidiazil). *Jurnal Kelautan Tropis*, **18**(2).
- Astawan, Kasih. (2008), *Khasiat Warna-Warni Makanan*. PT Gramedia Pustaka Utama. 18
- Balqis, A. S., & Ciptandi, F. (2019): Penerapan Pewarna Alam Mikroalga Pada Benang Tukel Dan Tenun Gedog Tuban. *eProceedings of Art & Design*, **6**(2).
- Balqis, A.S. (2019) Penerapan Pewarna Alam Mikroalga Pada Benang Tukel dan Tenun Gedog Tuban, *Unpublished TA, Telkom University*.
- Ciptandi, F. (2020). Innovation of motif design for traditional batik craftsmen. In *Understanding Digital Industry: Proceedings of the Conference on Managing Digital Industry, Technology and Entrepreneurship, July 10-11, 2019, Bandung, Indonesia* (p. 302). Routledge.

- Ciptandi, F. (2019). The Inovation of Tuban's Traditional Cloth Throught The Involvement of Fashion Designer's Role. In *5th Bandung Creative Movement International Conference On Creative Industries 2018*. Atlantis Press.
- Fitriyah, H., & Ciptandi, F. (2018). Pengolahan Limbah Sabut Kelapa Tua Sebagai Pewarna Alam Pada Produk Fesyen. *eProceedings of Art & Design*, 5(3).
- Harmoko., Sepriyaningsih. (2019): Bioindikator Sungan Dengan Mikroalga. *Deepublish*, 5.
- Russanti, Irma. (2019). Ekplorasi Batik Tanah. *PT Panca Terra Firma*, 13.
- Jenis-Jenis Bahan Pewarna dan Pemanfaatannya Dalam Industri Tekstil, data diperoleh melalui situs internet: <https://fitinline.com/article/read/jenis-jenis-bahan-pewarna-dan-pemanfaatannya-dalam-industri-tekstil/>. Diunduh pada tanggal 09 Juli 2019.
- Nuraziza, H., & Ciptandi, F. (2018). Perancangan Produk Busana Ready-to-wear Dengan Menggunakan Kain Tenun Gedog Tuban Dan Kintsugi Sebagai Inspirasi. *eProceedings of Art & Design*, 5(3).
- Perajin Batik Didorong Pakai Pewarna Alami, diperoleh melalui situs internet: <https://nasional.republika.co.id/berita/nasional/daerah/15/05/15/nodyna-perajin-batik-didorong-pakai-pewarna-alami>. Diunduh pada tanggal 15 May 2015.
- Pewarna Alami Untuk Batik, data diperoleh melalui situs internet: <https://museumbatikpekalongan.info/?p=263>. Diunduh pada tanggal pada 24 Desember 2014.
- Sejati, dkk. (2016). Efek Penambahan Gula Terhadap Kestabilan Warna Ekstrak Fikosianin Spirulina sp. *Jurnal Kelautan Tropis*, 18.
- Sejauh Mata Memandang dari Batik ke Tenun Sumba , data diperoleh melalui situs internet: <https://beritagar.id/artikel/gaya-hidup/sejauh-mata-memandang-dari-batik-ke-tenun-sumba>. Diunduh pada tanggal pada 09 Desember 2016.
- Yanuhar, Uun. (2016). Mikroalga Laut Nannochloropsis Oculata. *UB Press*, 4.