

PENERAPAN PEWARNA ALAM MIKROALGA PADA TEKSTIL MENGUNAKAN TEKNIK *TIE DYE*

Yustika Aghniya¹ , Fajar Ciptandi²

S1 Kriya, Fakultas Industri Kreatif, Universitas Telkom

yustikaaghiya@student.telkomuniversity.ac.id¹ , fajarciptandi@telkomuniversity.ac.id²

Abstract *Although synthetic dyes have been widely used, recently, natural dyes are highly developing in the world of textiles because the nature of non carcinogenic, environmentally friendly, and have enormously high sales value. Even now, microalgae with phylum cyanobacteria of arthospira plantesis can also be used as natural dyes, as a research conducted by Balqis (2019), a Telkom University student who applied microalgae natural dyes on tukel yarn and gedog weaving of Tuban. These natural dyes have so advantages such as rapid growth, and not requiring much space of land.*

Based on previous research conducted by Balqis, this research used surface textile then focused on the tie dye technique with arthospira plantesis microalgae dyes to optimize the opportunities and potential of color application techniques used in previous research, the development of the resulting color pigments, and the application of natural textiles to be processed into fashion products.

Keyword *natural dyes, microalgae arthospira plantesis, surface textile, natural textiles*

1. Latar Belakang

Pewarna tekstil terbagi menjadi dua, yaitu pewarna alami dan pewarna sintetis. Pewarna alami berasal dari hewan maupun tumbuhan sedangkan pewarna sintetis dapat dihasilkan dari bahan-bahan kimia (Parasetia dkk., 2012: 502). Menurut Balqis

dan Ciptandi (2019) keberadaan pewarnaan alam masih terus diteliti variabelnya. Meskipun zat pewarna sintetis marak digunakan, kini zat pewarna alam tengah berkembang dalam dunia tekstil karena tidak bersifat karsinogenik, ramah lingkungan, dan bernilai jual tinggi. Zat

pewarna alam dari hewan biasanya didapat dari serangga namun kebanyakan zat pewarna alam tekstil menggunakan tumbuh-tumbuhan seperti mahoni, menurut Rosyidah dan Ciptandi (2019) mahoni banyak digunakan sebagai pewarna alam pada tenun gedog di Tuban, kemudian sabut kelapa dari buah kelapa tua menurut Fitriyah dan Ciptandi (2018) dapat dijadikan pewarna alam pada tekstil. Kini mikroalga dengan filum *cyanobacteria* pun dapat dijadikan sebagai zat pewarna alam seperti penelitian yang telah dilakukan oleh Balqis (2019) yang menjadikan mikroalga spesies *arthospira plantesis* atau yang lebih dikenal dengan sebutan *spirulina plantesis* sebagai zat pewarna alam tekstil. Menurut Mulders (2014) mikroalga selama ini dimanfaatkan oleh berbagai macam sektor industri dan kelebihan dari mikroalga yaitu memiliki proses pertumbuhan yang cepat dibandingkan tumbuhan biasa serta tidak membutuhkan lahan yang banyak pada proses kulturnya. Penelitian yang telah dilakukan Balqis (2019) menghasilkan busana *ready to wear* dengan pewarnaan yang diterapkan menggunakan teknik *block printing* dan

sulam pada tenun gedog Tuban. Pada penelitian tersebut dilakukan proses pengkulturan mikroalga terlebih dahulu kemudian proses eksplorasi. Untuk mendapatkan warna yang diinginkan diperlukan teknik pengolahan khusus agar warna yang dimiliki mikroalga *arthospira plantesis* dapat muncul pada tekstil dan dapat diaplikasikan pada produk *fashion*. Pada penelitian tersebut diolah mikroalga segar menjadi pasta mikroalga, dan menjadi bubuk. Pasta mikroalga digunakan untuk percobaan dengan teknik lukis, dan *block printing* sedangkan yang bubuk untuk diekstrak dengan cara perebusan dan menjadi pewarna kain dengan hasil akhir eksplorasi terpilih yaitu teknik *block printing* dan sulam dengan benang yang sudah diwarnai mikroalga *arthospira plantesis* sebelumnya. Penelitian yang dilakukan oleh Balqis tersebut merekomendasikan beberapa cara pengolahan pasta mikroalga diatas permukaan tekstil namun masih terdapat peluang dan potensi pengembangan teknik-teknik lainnya terhadap pewarna mikroalga. Berdasarkan pemaparan tersebut, dilakukan penelitian lanjutan dari penelitian yang telah Balqis lakukan sebagai referensi

mengenai potensi pewarnaan alami mikroalga pada tekstil alam karena mikroalga *arthospira plantesis* ramah lingkungan serta untuk pengkulturan mikroalga cukup mudah, tidak memerlukan lahan yang banyak dan dalam waktu satu minggu bisa tumbuh banyak serta dapat dipanen. Syarat agar *arthospira plantesis* dapat bertahan hidup ialah tidak boleh terkena zat asam dan air harus selalu bersifat basa serta harus diberi nutrisi setiap lima kali sehari. Alasan lain dilakukannya penelitian lanjutan ialah mencoba mengoptimalkan teknik yang telah dipakai pada penelitian sebelumnya serta mencoba mengembangkan teknik lain. Penelitian ini juga mencoba untuk memaksimalkan muncul nya warna pada tekstil dan mengoptimalkan aplikasi pewarnaan pada produk *fashion*.

2. Metodologi

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan metode pengumpul data yaitu:

1. Studi literatur yang diperoleh dari berbagai sumber referensi baik cetak maupun digital seperti laporan tugas akhir, skripsi, jurnal ilmiah, buku dan sumber lain di internet.

a. Pewarna Alam

Zat warna alam merupakan hasil ekstraksi dari daun, batang, kulit, bunga, buah, akar tumbuhan dengan kadar dan jenis *colouring matter* bervariasi sesuai dengan spesiesnya (Murwati dkk, 2010). *Colouring matter* adalah substansi yang menentukan arah warna dari zat warna alam, merupakan senyawa organik yang terkandung di dalam zat warna alam (Lestari dan Suprpto, 2000). Zat warna alam telah direkomendasikan sebagai pewarna yang ramah baik bagi lingkungan maupun kesehatan karena kandungan komponen alaminya mempunyai nilai beban pencemaran yang relatif rendah, mudah terdegradasi secara biologis dan tidak beracun. Tumbuhan yang digunakan sebagai pewarna dapat diperoleh di sekitar lingkungan kita sehingga hemat biaya. Namun dibalik kelebihan tersebut tersimpan beberapa kelemahan, salah satunya adalah tidak semua zat warna alam dapat langsung mewarnai serat kain, oleh karena itu diperlukan zat pembantu yang disebut mordan (Atmaja, 2011). Mordan berfungsi sebagai pembangkit warna dan sebagai penguat warna agar tahan luntur. Menurut Rasyid Djufri dalam Choiriyah (2008 : 22) pencelupan dengan mordan dapat dilakukan dengan 3 cara, yaitu :

- a. Mordan pendahulu (pre mordanting), pencelupan bahan yang dilakukan dengan mencelup

bahan dengan senyawa logam terlebih dahulu kemudian setelah di cuci bersih bahan dicelup dengan zat warna.

b. Mordan simultan (metachrom, monochrom), pencelupan bahan yang dilakukan dengan larutan celup harus terdiri dari zat warna dan zat mordan.

c. Mordan akhir (post mordanting), pencelupan bahan dalam larutan zat warna terlebih dahulu kemudian setelah zat warna terserap semula kedalam bahan dilanjutkan dengan pengerjaan mordan dengan senyawa logam.

b. Penelitian Pewarna Alam Mikroalga

Mikroalga atau fitoplankton merupakan makhluk uniseluler yang ditemukan diperairan akuatik baik air laut maupun tawar yang memiliki ukuran tubuh satu mikrometer hingga ratusan mikrometer, diperkirakan ada spesies berukuran 2×10^5 hingga 8×10^5 .10 Makhluk mikroorganisme ini hidup bebas mirip tumbuhan tetapi tidak memiliki akar, batang dan daun seperti halnya tumbuhan tingkat tinggi, namun mereka mempunyai karakteristik tertentu mirip dengan organel seluler. Mikroalga

dapat digunakan sebagai penunjang kehidupan karena memiliki kloroplas sehingga bersifat *fotoautotropik* atau dapat berfotosintesis (Khoirummazidah, 2019).

Penerapan mikroalga pada *fashion* telah dilakukan oleh Balqis (2019) dan Blond & Bieber Studio. Penelitian yang telah dilakukan Balqis (2019) menghasilkan busana *ready to wear* dengan pewarnaan yang diterapkan dengan teknik *block printing* dan sulam pada tenun gedog Tuban. Pada penelitian tersebut dilakukan proses pengkulturan mikroalga terlebih dahulu kemudian proses eksplorasi. Untuk mendapatkan warna yang diinginkan tidaklah mudah karena diperlukan teknik pengolahan khusus agar warna yang dimiliki mikroalga *arthospira plantesis* dapat muncul pada tekstil dan dapat diaplikasikan pada produk *fashion*. Pada penelitian tersebut diolah mikroalga segar menjadi pasta mikroalga, dan menjadi bubuk. Pasta mikroalga digunakan untuk percobaan dengan teknik lukis, dan *block printing* sedangkan yang bubuk untuk diekstrak dengan cara perebusan dan menjadi pewarna kain dengan hasil akhir eksplorasi terpilih yaitu teknik *block printing* dan sulam dengan benang yang sudah di

warnai mikroalga sebelumnya.



Gambar 1. Penerapan Pewarna Alam Mikroalga pada *fashion* Oleh Balqis (Sumber: Balqis, 2019)

c. Teknik *Tie Dye*

Suatu karya seni baik pada tekstil, *fashion* pasti menggunakan permainan warna. Menurut Nuraziza (2018) Seni merupakan salah satu kebutuhan manusia yang sama mendesaknya dengan kebutuhan primer lainnya seperti sandang, pangan dan papan dan suatu karya seni disebut memiliki komposisi warna harmonis jika warna-warna yang terdapat di dalamnya menghasilkan efek hangat-sedang.. Teknik *tie dye* merupakan salah satu teknik mewarnai kain dalam teknik *surface textile* yang difokuskan pada penelitian ini. *Tie dye* merupakan bahasa inggris yang artinya "ikat celup". *Tie dye* memiliki pengertian bahwa dalam proses pembuatan motif di atas kain dipergunakan istilah ikat sebagai

proses merintanggi atau menahan warna, sedangkan istilah celup diartikan sebagai proses pemberian warna. Dalam *The Modern Textile Dictionary*, *tie dye* dipahami sebagai metode pencelupan yang menghasilkan rancangan di atas kain dengan cara kain dikumpulkan dan diikat kencang dengan serat, tali, atau benang, kemudian kain dicelup atau diwarnai. Pada area yang dikumpulkan atau diikat tersebut tertahan dari perembesan warna dalam proses pencelupan hingga menghasilkan efek titik-titik atau garis-garis yang tak beraturan dalam latar belakang pencelupan (Linton, 1954: 618). Menurut Ciptandi (2020) pada selembar kain, motif merupakan salah satu unsur yang memiliki peranan penting dalam memberikan daya tarik dan individualitas dari mana wilayah kain berasal. Teknik *tie dye* menghasilkan motif yang sangat unik karena dapat menghasilkan motif yang tidak terduga tergantung dengan cara mengikat dan mencelupnya.

2. Eksperimentatif

Merupakan proses dengan menguji coba penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti pewarnaan alam mikroalga sebelumnya, dan melakukan

pengembangan serta inovasi teknik pengolahannya guna mengoptimalkan hasil pewarnaan pada tekstil untuk diaplikasikan pada produk *fashion*. Kain yang digunakan adalah kain alam menggunakan katun 100% dan coba eksperimen pencelupan panas dengan Tenun gedog. Tenun gedog adalah tenun dengan proses pembuatan yang menenun serat tekstil menggunakan penenun yang bernama gedog (Ciptandi, 2019).

3. Observasi

Mengunjungi tempat yang berkaitan dengan mikroalga maupun pewarnaan alam dan melakukan wawancara terhadap para praktisi di bidangnya.

3. Eksperimen

3.1 Eksperimen Awal

3.1.1 Pewarnaan dengan Pencelupan Panas

1. Persiapan Kain

a. Bahan

½ m kain tenun gedog, Tawas 8 g untuk 1 liter air, Soda ash 2g untuk 1 liter air

b. Proses

Kain direndam di air hangat dahulu untuk menghilangkan kanji yang tersisa pada kain serat alam dan dibilas bersih, Rebus air kemudian masukan tawas dan soda ash

(Na₂CO₃) hingga mendidih lalu masukan kain untuk direbus dan direndam selama 1 jam, Matikan api dan rendam semalaman, Jika sudah direndam selama semalam, keringkan dengan cara diangin-anginkan saja dan setrika.

2. Proses Pewarnaan

Dalam proses pewarnaan dibutuhkan alat dan bahan sebagai berikut

a. Alat :

Panci, Kompor, *Stopwatch*, Timbangan, Gelas ukur, Wadah

b. Bahan

Kain yang akan diwarnai, Garam, Soda Ash, Mikroalga bubuk 5 gr, Air 500ml

Proses pewarnaan dilakukan dengan cara sebagai berikut

Siapkan alat dan bahan yang dibutuhkan, Campurkan alga yang telah diolah menjadi bubuk 5 gr dengan air 500ml dan letakkan diatas kompor yang menyala, Setelah selesai mengekstraksi algae bubuk dengan air, celup kain yang akan diwarnai, Untuk proses pewarnaan dengan pencelupan 2 kali celup dan 3 kali celup, ulangi proses pewarnaan dengan waktu yang ditentukan, Untuk mordant, dilakukan sesuai tahap, jika menggunakan mordant awal, celup kain ke dalam mordant sebelum

dicelup ke pewarna, begitu pula sebaliknya.



Gambar 2. Pengolahan Mikroalga Menjadi Bubuk (Kiri) dan Perebusan (Kanan) (Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019)

Tabel 1. Proses Eksplorasi Pewarnaan dengan Pencelupan Panas (Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019)

Mordan	Komp-osisi	Hasil	Analisa
Awal Asam	Mordan: 100ml air 3 sdt tawas 30 menit pencelupan		Warna kain berubah namun tidak signifikan
Akhir Asam	Mordan: 100ml air 3 sdt tawas 30 menit pencelupan		Warna kain berubah lebih gelap dibanding mordan awal asam

Awal Logam	Mordan: 100ml air 5 gram tunjung 30 menit pencelupan		Warna kain berubah, namun hasil warnanya sama dengan mordan awal asam
Akhir Logam	Mordan: 100ml air 5 gram tunjung 30 menit pencelupan		Warna kain lebih muda dibanding mordan awal logam
Awal Basa	Mordan: 100ml air 3 sdt soda ash 30 menit pencelupan		Warna kain berubah namun tidak signifikan
Akhir basa	Mordan: 100ml air 3 sdt soda ash 30 menit pencelupan		Warna kain lebih gelap dibanding mordan awal basa

3. Kesimpulan dari Eksplorasi Pewarnaan dengan Pencelupan Panas

Dari eksplorasi yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan yaitu mikroalga tidak tahan terhadap suhu panas, sehingga ketika

di didihkan atau direbus pigmen warna seperti klorofil tidak keluar, meskipun warna kain berubah, namun hasilnya tidak signifikan dan terlihat warna coklat sama rata.

3.1.2 Pewarnaan dengan Pencelupan Dingin

Tujuan dari pewarnaan dengan pencelupan dingin ialah mencoba apakah pencelupan dingin berhasil tidak setelah pencelupan panas warnanya tidak keluar. Dan disini mencoba mengeluarkan 3 pigmen warna mikroalga yaitu fikosianin (biru), karotenoid (kuning), dan klorofil-a (hijau).

Mikroalga jenis *arthospira plantesis* merupakan bakteri yang dapat dikeluarkan warnanya dengan pencampuran bahan kimia namun tetap bahan kimia yang aman bagi lingkungan.

Biasanya peneliti yang meneliti bakteri mikroalga meneliti dengan mengeluarkan pigmen warna mikroalga dengan tujuan untuk memudahkan melihat bakteri dengan mikroskop, memperjelas ukuran dan bentuk bakteri, untuk melihat struktur luar dan struktur dalam bakteri seperti dinding sel dan vakuola, menghasilkan sifat-sifat fisik dan kimia yang khas daripada bakteri dengan zat warna, serta meningkatkan

kontras mikroorganismenya dengan sekitarnya. Untuk mengeluarkan pigmen fikosianin menggunakan aquades atau air tawar biasa yang diendapkan, karotenoid menggunakan alkohol, dan klorofil a tidak perlu diendapkan dengan air tawar.

Berikut adalah persiapan bahan dan prosesnya

1. Persiapan Kain untuk Pewarnaan
Sebelum pencelupan pewarnaan alam, kain harus dilakukan proses mordanting terlebih dahulu agar kain siap menerima warna dan lebih mampu menyerap warna.

Berikut bahan dan proses mordanting yang dilakukan

- a. Bahan

½ m kain, Tawas 8 g untuk 1 liter air, Soda ash 2g untuk 1 liter air

- b. Proses

Kain direndam di air hangat dahulu untuk menghilangkan kanji yang tersisa pada kain serat alam dan dibilas bersih, Rebus air kemudian masukan tawas dan soda ash (Na_2CO_3) hingga mendidih lalu masukan kain untuk direbus dan direndam selama 1 jam, Matikan api dan rendam semalaman, Jika sudah direndam selama semalaman, keringkan dengan cara diangin-anginkan saja dan setrika.

2. Proses Pewarnaan

Dalam proses pewarnaan dibutuhkan alat dan bahan sebagai berikut

a. Alat :

Wadah, Freezer Kulkas, *Stopwatch*, Timbangan, Gelas ukur

b. Bahan

Kain yang akan diwarnai (Katun 100%), Aquades, Alkohol, Mikroalga yang di endapkan terlebih dahulu yang memiliki beragam konsentrasi sebagai Berikut

1. Menggunakan Aquades

Konsentrasi Kental : 2 gr alga, 10 ml aquades

Konsentrasi Sedang : 1 gr alga, 10 ml aquades

Konsentrasi Cair : 1 gr alga, 20 ml aquades

2. Menggunakan Alkohol

Konsentrasi Kental : 2 gr alga, 10 ml alkohol

Konsentrasi Sedang : 1 gr alga, 10 ml alkohol

Konsentrasi Cair : 1 gr alga, 20 ml alcohol

Masing-masing konsentrasi ada yang ditaruh dalam suhu ruangan dan dalam freezer. Untuk hasil, warna alcohol menghasilkan warna kuning sedangkan dengan aquades menghasilkan warna biru.

Tabel 2. Proses Eksplorasi Pewarnaan dengan Pencelupan Dingin dengan Aquades

(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2020)

Konsentrasi	Waktu	Hasil	Analisa
Kental	Suhu ruang 24 jam		Warna luntur ketika dibilas
Sedang	Suhu ruang 24 jam		Warna luntur ketika dibilas
Cair	Suhu ruang 24 jam		Warna luntur ketika dibilas
Kental	Suhu ruang 24 jam		Dengan waktu celup lebih lama menghasilkan warna lebih pekat
Sedang	Suhu ruang 2 x 24 jam		Warna Lebih pekat dari yang sebelumnya

Cair	Suhu ruang 2 x 24 jam		Dengan waktu celup lebih lama menghasilkan warna lebih pekat
Kental	Suhu ruang 3 x 24 jam		Lamanya waktu perendaman tidak mempengaruhi ketajaman

			warna
Sedang	Suhu ruang 3 x 24 jam		Lamanya waktu perendaman tidak mempengaruhi ketajaman warna
Cair	Suhu ruang 3 x 24 jam		Lamanya waktu perendaman tidak mempengaruhi ketajaman warna
Sedang	Freezing 24 jam		Lamanya waktu perendaman tidak mempengaruhi i

Sedang	Suhu ruang 24 jam		Warna menjadi kuning, namun luntur
Cair	Suhu ruang 24 jam		Warna menjadi kuning, namun luntur

Analisa dari pencelupan dingin dengan aquades dan alkohol ialah mikroalga mampu dijadikan pewarna dengan pencelupan suhu rendah. Namun perlu diperhatikan lagi bagaimana agar warna tetap konsisten karena ada dimana lamanya pencelupan tidak mempengaruhi warna menjadi pekat. Kain juga mempengaruhi pewarnaan dengan mikroalga teknik pencelupan dingin.

3.2.1 Eksplorasi *Tie Dye*

Setelah melihat bahwa pencelupan dingin cukup optimal untuk pewarnaan dibanding teknik yang lain, maka dicoba pencelupan lagi dengan suhu rendah atau dingin namun terfokus kepada teknik *tie dye*.

1. Persiapan Kain untuk Pewarnaan
 Sebelum pencelupan pewarnaan alam, kain harus dilakukan proses mordanting terlebih dahulu agar kain siap menerima warna dan lebih mampu menyerap warna.

Berikut bahan dan proses mordanting yang

Tabel 3. Proses Eksplorasi Pewarnaan dengan Pencelupan Dingin dengan Alkohol
 (Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2020)

Konsentrasi	Waktu	Hasil	Analisa
Kental	Suhu ruang 24 jam		Warna menjadi kuning, namun luntur

dilakukan

a. Bahan

½ m kain, Tawas 8 g untuk 1 liter air, Soda ash 2g untuk 1 liter air

b. Proses

Kain direndam di air hangat dahulu untuk menghilangkan kanji yang tersisa pada kain serat alam dan dibilas bersih, Rebus air kemudian masukan tawas dan soda ash (Na₂CO₃) hingga mendidih lalu masukan kain untuk direbus dan direndam selama 1 jam, Matikan api dan rendam semalaman, Jika sudah direndam selama semalam, keringkan dengan cara diangin-anginkan saja dan setrika.

2. Proses Pewarnaan



Dalam proses pewarnaan dibutuhkan alat dan bahan sebagai berikut

a. Alat :

Wadah, Gelas dan pengaduk, *Stopwatch*, Gelas Ukur, Timbangan, karet gelang, pengukur pH

b. Bahan

Kain yang akan diwarnai, Tawas, Soda Ash, Tunjung, Mikroalga bubuk 5 gr, aquades, alkohol

1 gr alga 10 ml aquades Mordan akhir tawas Katun handspun	2 jam		Warna sangat pekat, kain mempengaruhi kepekatan warna, namun warna sulit merata
1 gr alga 10 ml alcohol Mordan akhir Tawas Katun handspun	4 jam		Warna sangat pekat, kain mempengaruhi kepekatan warna, namun warna sulit merata

Tabel 4. Proses Eksplorasi Tie Dye

(Sumber: Dokumen Pribadi, 2020)

Komposisi	Waktu	Hasil	Analisa
-----------	-------	-------	---------

2 gram alga 10 ml aquades (biru) 2 gr alga 10 ml alcohol (kuning) Mordan akhir Tawas Kain Lyco Linen	1 jam		Warna biru kehijauan pekat dan baik namun tidak sepekat di katun handspun, untuk warna kuning pudar
1 gram alga 10 ml alcohol (biru) 1gram alga 10 ml aquades Mordan akhir tawas Kain lyco linen	5 jam		Warna kuning terlihat, durasi pencelupan mempengaruhi

Kesimpulan dari eksplorasi awal adalah teknik yang paling optimal menghasilkan warna yang pekat adalah teknik pencelupan suhu rendah atau teknik pencelupan dingin. Teknik pencelupan dingin kemudian difokuskan menjadi

teknik *tie dye* untuk menghasilkan motifnya. Pada pencelupan dingin berhasil dikeluarkannya pigmen warna biru, kuning, dan hijau.

Pigmen warna biru (fikosianin) di dapat dengan cara mengendapkan mikroalga yang sudah dilarutkan dalam aquades atau bisa juga air tawar selama 1-2 malam sampai warna larutan kebiru-biruan barulah dapat digunakan sebagai pewarna dan menghasilkan warna biru pada kain, namun pada kain yang telah dicoba seperti lyco linen dan kanvas organik warna biru masih luntur saat dibilas walaupun sudah diberi mordan sehingga diperlukan eksplorasi lebih lanjut agar warna biru tidak luntur.

Pigmen warna kuning (karotenoid) dihasilkan dengan cara melarutkan mikroalga dengan alcohol dan bisa langsung digunakan sebagai pewarna. Jika larutan ini diendapkan, warna kuning akan semakin pekat bahkan bisa menjadi hijau muda. Namun, warna kuning pekat hanya sementara saja, dalam waktu 2 minggu intensitas atau kepekatan warna menjadi turun sehingga perlu di eksplorasi lebih lanjut agar warna kuning berhasil pekat diatas kain atau perlu dicoba jenis kain yang baru.

Pigmen warna hijau (klorofil-a) merupakan pigmen dasar dari mikroalga *arthospira plantensis* dan merupakan pigmen warna yang paling pekat dibanding pigmen warna lain. Cukup melarutkan saja mikroalga dengan air tawar dan bisa langsung dijadikan pewarna. Semakin lama diendapkan akan semakin hijau pekat bahkan berubah warna menjadi biru.

3.2 Eksperimen Lanjutan

Setelah dilakukan eksplorasi awal, lalu dilanjutkan dengan eksplorasi lanjutan. Eksplorasi lanjutan ini mencoba mengeksplorasi guna mendapatkan warna optimal dari segi kepekatan dan hasil motif yang tepat untuk diterapkan pada produk fashion dan sesuai dengan konsep yang digunakan.

Pada percobaan Lanjutan, dilakukan kembali pencelupan dengan menggunakan kain katun handspun karena katun handspun memiliki tingkan penyerapan terhadap warna paling tinggi.

1. Persiapan Kain untuk Pewarnaan

Sebelum pencelupan pewarnaan alam, kain harus dilakukan proses mordanting terlebih dahulu agar kain siap menerima warna dan lebih mampu menyerap warna.

Berikut bahan dan proses mordanting yang

dilakukan

a. Bahan

½ m kain, Tawas 8 g untuk 1 liter air, Soda ash 2g untuk 1 liter air

b. Proses

Kain direndam di air hangat dahulu untuk menghilangkan kanji yang tersisa pada kain serat alam dan dibilas bersih, Rebus air kemudian masukan tawas dan soda ash (Na_2CO_3) hingga mendidih lalu masukan kain untuk direbus dan direndam selama 1 jam, Matikan api dan rendam semalaman, Jika sudah direndam selama semalaman, keringkan dengan cara diangin-anginkan saja dan setrika.

2. Proses Pewarnaan

Dalam proses pewarnaan dibutuhkan alat dan bahan sebagai berikut

a. Alat :

Wadah, Gelas dan pengaduk, *Stopwatch*, Gelas Ukur, Timbangan, karet gelang, ph meter

c. Bahan

Kain yang akan diwarnai, Tawas, Soda Ash, Tunjung, Mikroalga bubuk, aquades, alkohol

3. Persiapan Mikroalga

Takaran I dalam proses pencelupan kali ini adalah 10 g mikroalga, air 200ml kemudian

rendam dalam semalam

Takaran II 10g mikroalga, air 200ml, rendam 1 jam

4. Persiapan Larutan Fixer

Fixer adalah pengunci warna untuk takarannya ialah sebagai Berikut.


Tunjung : 50 gram/1 L biarkan mengendap, dan ambil larutan beningnya

Tawas : 50 g/1 L biarkan mengendap dan ambil larutan beningnya

5. Proses Pengerjaan

Buat Pola *tie dye* pada kain 15 x 15 cm, Ikat dengan karet gelang, Siapkan larutan pewarna mikroalga yang takarannya sudah disebutkan diatas, Kemudian celup kain sesuai waktu yang di tentukan, Masukkan kain ke dalam larutan fixer selama 10 menit, Bilas dengan air bersih

Tabel 5. Eksplorasi *Tie Dye* Lanjutan
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2020)

Larutan Fixer Dan Takaran	Waktu Pencelupan	Hasil	Analisa
Takaran I Fixer tawas	15 menit (2x)		Warna baik, Efek yang dihasilkan baik

Takaran I Fixer Tawas	1 jam		Warna baik, Efek yang dihasilkan baik
Takaran I	1 jam		Lipatan dan Pola perintangan mempengaruhi daya serap warna
Takaran I Fixer Tawas	1 jam		Warna baik, Efek yang dihasilkan Baik
Takaran II Fixer Tawas	2 jam		Takaran I dan II menghasilkan warna yang berbeda

Pada eksplorasi diatas membuktikan bahwa takaran larutan mikroalga yang diendapkan selama semalam mampu menghasilkan warna yang lebih pekat dibanding yang tidak direndam, proses perendaman dapat dilakukan pada pH asam. Larutan yang diendapkan juga menghasilkan warna hijau dan biru yang merupakan pigmen fikosianin mikroalga. Penggunaan larutan I atau yang diendapkan dengan fixer tawas lebih lebih optimal dalam segi kepekatan dan menghasilkan 2 warna sekaligus dibanding penggunaan

larutan II. Fixer Tawas menghasilkan warna yang lebih kuat dibanding fixer tunjung. Pada eksplorasi lanjutan ini tidak mengeluarkan warna kuning atau pigmen karotenoid karena warna kuning lebih cepat luntur dibanding warna hijau dan biru.

4. Konsep Imageboard



Gambar 3. *Imageboard*

(Sumber: Dokumen Pribadi, 2020)

Image board terinspirasi dari pulau dan keindahan laut Indonesia maka penggambaran laut dan pulau dimasukkan dalam image board, serta adanya bentukan karang laut yang termasuk dari bagian keindahan laut Indonesia. *Image board* menggunakan warna-warna dingin seperti biru dan hijau yang akan di terapkan dalam produk.

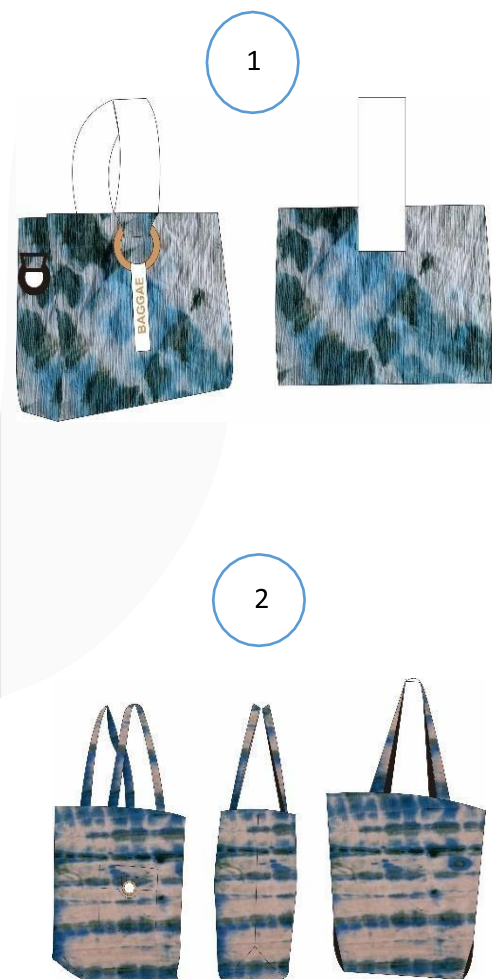
Karya produk terinspirasi dari pulau dan laut Indonesia dengan inspirasi motif bentukan-bentukan terumbu karang laut,

maupun ombak pantai yang diolah kepada produk.

5. Sketsa Produk

Berikut adalah sketsa produk, dimana material yang digunakan adalah kain katun *handspun* yang sudah di *tie dye*, ring kayu, kancing magnet, ring besi, dan lining.

Desain 1 merupakan handbag yang dapat dijadikan slingbag, desain 2 merupakan totebag, dan desain 3 merupakan handbag.





Gambar 4. Sketsa Desain (Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2020)



Gambar 5. Produk

(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2020)

6. Hasil Akhir



7. Kesimpulan

Berdasarkan pemaparan dan percobaan yang telah diuraikan dalam laporan tugas akhir ini yang berjudul Penerapan Pewarna Alam Mikroalga pada Tekstil Menggunakan Teknik *Tie Dye*, maka dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Mikroalga *arthospira plantesis* dapat dijadikan sebagai pewarna alam tekstil. Mikroalga *arthospira plantesis* berpotensi dan mampu dijadikan sebagai pewarna dengan optimal. Ketika sudah diolah menjadi mikroalga bubuk. Mikroalga jenis *arthospira plantesis* merupakan zat warna yang larut dalam air, dan memiliki daya serap langsung terhadap tekstil. Meskipun begitu, mikroalga jenis ini tidak tahan dengan suhu panas. Suhu, dan pH sangat mempengaruhi proses pewarnaan. Saat dilakukan pencelupan panas dengan suhu tinggi, pigmen hijau mikroalga hilang menjadi kecoklatan dan ketika dilakukan percobaan hanya menghasilkan warna coklat sama rata meski dicelup dengan waktu dan mordan yang berbeda-beda sehingga dapat disimpulkan bahwa pencelupan mikroalga tidak dapat dilakukan pada suhu tinggi karena warna yang dihasilkan kurang baik dan tidak berubah secara signifikan.
2. Mikroalga sangat baik dalam pencelupan dingin atau suhu rendah. Untuk dapat dijadikan pewarna, keadaan pH haruslah asam. Mordan dan teknik pengeringan sangat berpengaruh terhadap hasil warna akhir. Ketika setelah pencelupan mikroalga dikeringkan di luar ruangan akan menghasilkan warna yang lebih muda dibanding di dalam ruangan. Mikroalga juga sangat unik karena dari 1 bahan pewarnaan mampu menghasilkan 3 warna sekaligus yaitu biru dari pigmen fikosianin, kuning dari pigmen karotenoid, dan hijau dari pigmen klorofil-a. Untuk mengeluarkan warna diperlukan teknik tertentu seperti warna biru yang harus mengendapkan dahulu larutan mikroalga setidaknya selama satu malam, kuning yang harus dicampur dengan alkohol seperti yang biasa dilakukan peneliti yang meneliti bakteri mikroalga meneliti dengan mengeluarkan pigmen warna mikroalga

dengan tujuan untuk memudahkan melihat bakteri dengan mikroskop, memperjelas ukuran dan bentuk bakteri, untuk melihat struktur luar dan struktur dalam bakteri seperti dinding sel dan vakuola, menghasilkan sifat-sifat fisik dan kimia yang khas dari bakteri dengan zat warna, serta meningkatkan kontras mikroorganisme dengan sekitarnya, dan hijau yang dilarutkan dengan air, namun diperlukan validasi dan penelitian lebih lanjut terkait mempertahankan warna kuning dan biru.

3. Tekstil dengan pencelupan mikroalga

dapat dijadikan menjadi produk fashion dengan teknik *tie dye* dengan kepekatan warna yang cukup optimal.

Mikroalga sangat berpeluang untuk dilakukan pengembangan pengembangan dengan teknik lain karena keunggulan-keunggulan yang telah diuraikan diatas dan diperlukan validasi lebih lanjut mengenai ketahanan pewarnaan dengan mikroalga jenis *arthospira plantesis*.

8. Daftar Pustaka

- Balqis, A.S., & Ciptandi, F. (2019). Penerapan Pewarnaan Alam Mikroalga pada Benang Tukel dan Tenun Gedog Tuban. *eProceedings of Art & Design*, 6(2).
- Choiriyah. 2008. Perbandingan Kualitas Pewarnaan Kain Sutera Menggunakan Ekstrak Kayu Secang dengan Mordan Kapur Sirih. (Skripsi Universitas Negeri Semarang).
- Ciptandi, F. (2019). The Innovation of Tuban's Traditional Cloth through The Involvement of Fashion Designer's Role. In 5th Bandung Creative Movement International Conference on Creative Industries 2018. Atlantis Press.
- 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.
- Fitriyah, H., & Ciptandi, F. (2018). Pengolahan Limbah Sabut Kelapa Tua Sebagai Pewarna Alam Pada Produk Fesyen. *eProceedings of Art & Design*, 5(3).
- Khoirummazidah, V. (2019). Inventarisasi Mikroalga di Sungai Ngrowo Sebagai Sumber Belajar Biologi Klasifikasi Makhluk Hidup.
- Lestari, K. W. F., & Suprpto, H. (2000). *Natural dyes in Indonesia*. Yogyakarta: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Kerajinan dan Batik.
- Linton, George E. 1954. *The Modern Textile Dictionary*. New York: Duell, Sloan, and Pearce Little, Brown and Company Boston-Toronto.
- Mulders Kim J.M. (2014). "Phototrophic Pigment Production with Microalgae".

Wageningen University.

- 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).
- Parasetia, D.E.,Ritaningsih dan Purwanto (2012). Pengambilan Zat Warna Alami dari Kayu Nangka. *Jurnal Kimia Industri Vol 1, No. 1, Halaman 502-507*.
- Rosyidah, S., & Ciptandi, F. (2019). Pengembangan Kain Tenun Gedog Tuban Bertekstur Dengan Pewarna Alam Mahoni. *eProceedings of Art & Design*, 6(2).

