PENGAPLIKASIAN BISMUT SEBAGAI *EMBELLISHMENT* PADA PRODUK FESYEN DENGAN KONSEP *FUTURISTIC*

Calista Tasya Salsabila[1], Marissa Cory A. Siagian[2]

[1,2] Universitas Telkom, Bandung

calistatung@student.telkomuniversity.ac.id[1], marissasiagian@telkomuniversity.ac.id[2]

Abstrak

Bismut(Bi) yang merupakan sebuah unsur logam, memiliki kemampuan untuk mengkristalisasi ketika teroksidasi saat didinginkan setelah dilelehkan. Selain itu bismut(Bi) yang sudah berbentuk kristal memiliki karakteristik berbentuk geometris dan warna *metallic multichrome* yang membuatnya sangat unik dan indah, karena itu bismut(Bi) memiliki potensi untuk dijadikan *embellishment* pada produk fesyen. Telah dilakukan serangkaian eksperimen dan eksplorasi untuk menganalisa cara mengolah bismut(Bi) untuk dijadikan sebuah *embellishment* pada produk fesyen. Berdasarkan pemaparan diatas, dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengolah material bismut(Bi) untuk dijadikan *embellishment* pada produk fesyen dan mengetahui potensialnya, dan juga untuk mengetahui analisa perancangan yang tepat dengan menggunakan konsep *futuristic*. Dengan tujuan memperkenalkan alternatif material lain pada desainer fesyen yang dapat digunakan. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan pengumpulan data yaitu studi literatur, observasi tidak langsung dari seorang ahli bidang tersebut, dan eksperimen pengolahan kristal bismut(Bi).

Kata Kunci: *embellishment*, bismut(Bi), *futuristic*, produk fesyen.

Abstract

Bismuth(Bi) which is a metal element, has the ability to crystallize when oxidized after it cooled when it is melted. In addition, bismuth(Bi) which is already in crystal form has the characteristics of a geometric shape and multichrome metallic color which makes it very unique and beautiful, therefore bismuth(Bi) has the potential to be used as an embellishment in fashion products. A series of experiments and explorations have been carried out to analyze how to process bismuth(Bi) to be used as an embellishment in fashion products. Based on the explanation above, this research was conducted to process bismuth(Bi) material as an embellishment on fashion products and to find out its potential, and also to find out the right design analysis using futuristic concepts. With the purpose of introducing other alternative materials to fashion designers that can be used. This study uses an experimental method with data collection, namely literature studies, indirect observations from an expert in the field, and bismuth(Bi) crystal processing experiments.

Keywords: embellishment, bismuth (Bi), futuristic, fashion products.

1. Pendahuluan

a. Latar Belakang

Bismut(Bi) adalah suatu unsur kimia dalam tabel periodik yang termasuk sebuah unsur logam. Dari semua jenis logam, unsur ini paling bersifat diamagnetik dan merupakan unsur kedua setelah raksa yang memiliki konduktivitas termal terendah. Tidak ada material lain yang lebih natural diamagnetik dibandingkan bismut(Bi). Bismut(Bi) memiliki titik leleh yang lebih rendah dari logam lainnya, ketika teroksidasi bismut(Bi) yang telah dilelehkan akan berbentuk menjadi kristal. Di antara logam berat lainnya, bismut(Bi) tidak berbahaya dan tidak beracun seperti unsur-unsur tetangganya seperti timbal, thallium, dan antimon, oleh karena itu walaupun bismut(Bi) merupakan unsur logam namun bismut(Bi) sering digunakan sebagai obat dalam dunia medis dan juga sebagai bahan dalam banyak produk kosmetik. Bismut(Bi) *oxychloride* digunakan dalam bidang kosmetik dan bismut *subnitrate* and *subcarbonate* digunakan dalam bidang obat-obatan (Mohan, 2010).

Dilihat dari karakteristiknya, bismuth(Bi) memiliki banyak potensial untuk dijadikan material atau *embellishment* dalam bidang fesyen, karena sudah sering digunakan dalam produk kecantikan terutama sebagai pigmen karena warna natural bismut(Bi) yang biasa disebut dengan *multichrome* atau *oil spill* ketika teroksidasi. Selain itu ada juga keunikan mereka sebagai logam yang dapat dilelehkan dengan suhu yang lebih rendah dari unsur logam lainnya, hanya dengan api kompor sudah dapat melelehkan bismut(Bi). Bismut(Bi) juga dapat berubah menjadi bentuk-bentuk kristal yang unik dan indah ketika didiamkan untuk mendingin. Oleh karena itu bismut(Bi) merupakan sebuah material yang menarik untuk diolah dan dijadikan sebagai bahan eksperimen untuk diaplikasikan kepada busana fesyen.

Hasil bentuk yang diciptakan bismut(Bi) itu sendiri ialah bentuk geometris, sehingga *style* busana yang akan diangkat oleh penulis dengan menggunakan material bismut(Bi) ini adalah *style futuristic*. Karena hal tersebut dan warnanya yang terkesan *metallic,* estetika tersebut sangat mendukung gaya *futuristic.* Gaya *futuristic* bukan hal yang baru dalam dunia fesyen, dalam beberapa tahun terakhir banyak desainer ternama yang telah mengaplikasikan *style* tersebut dalam koleksinya, bahkan ada juga desainer yang menjadikan *futuristic fashion* menjadi khasnya. Alexander Mqueen, Iris Van Herpen, dan Gareth Pugh adalah contoh desainer yang memeiliki ciri khas *futuristic* pada setiap koleksinya.

Awal mula adanya gaya *futuristic* berawal dari seorang pelukis bernama Giacamo Balla pada tahun 1914, ia tidak menyukai warna-warna netral dan bentuk-bentuk simetris pada busana yang sedang mendominasi pada masa itu. Giacamo Balla menegaskan bahwa pakaian harus terlihat lebih agresif dan berpola geometris yang berani (Laura Scott, 2019). Seiring berjalannya waktu, gaya *futuristic* mulai berevolusi, dari segi material, bahan dan desain pun mulai berkembang dan lebih sering disangkut-pautkan dengan hal-hal berbau teknologi atau *artificial intelligence*. Bahkan dalam *Trend Forecast* Indonesia tahun 2019/2020 salah satu tren yang terprediksi bertemakan gaya *futuristic.* Dengan sebutan tema *Cortex*, *Indonesia Trend Forecasting* menyatakan bahwa tema ini menggambarkan AI sebagai *neokorteks eksternal* bagi umat manusia, yang berlaku sebagai alat untuk mengeksplorasi bentuk, material dan medium dalam riset desain, dimana hasilnya yang seringkali tak terduga membuka horizon baru mengenai visi, bentuk dan material (*Indonesia Trend Forecast,* 2018*).*

b. Identifikasi Masalah

1. Adanya potensi untuk mengolah bismut(Bi) sebagai *embellishment*.
2. Adanya peluang bismut(Bi) sebagai material *embellishment surface design*.
3. Bagaimana perancangan busana yang tepat untuk penerapan bismut(Bi) sebagai material *embellishment surface design.*

c. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui bagaimana cara mengolah bismut(Bi) menjadi kristal.
2. Menemukan adanya peluang kristal bismut(Bi) sebagai material *embellishment surface design*.
3. Menemukan perancangan busana yang tepat untuk penerapan bismut(Bi) sebagai material *embellishment surface design.*.

2. Metode Penelitian

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian jenis *curiosity* yang merupakan penelitian berdasarkan potensial yang dimiliki oleh material yang akan diolah yaitu bismut(Bi) untuk dijadikan sebagai *embellishment.* Dalam penelitian ini pengumpulan data yang dikumpulkan berupa data primer yang didapatkan dari hasil observasi tidak langsung, data sekunder yang didapatkan dari sumber literatur yang sudah ada seperti jurnal dan buku, dan data eksperimen dimana dilakukannya serangkaian eksperimen dalam pengolahan material bismut(Bi) menjadi sebuah kristal.

Observasi secara tidak langsung yang dilakukan yaitu dengan meriset dan mengumpulkan informasi yang berhubungan dengan topik penelitian melalui video *youtube* dari narasumber yang merupakan seorang ahli

dalam pengolahan bismut(Bi) atau seorang yang merupakan *enthusiast* yang sudah terlatih dalam bereksperimen dengan material tersebut sebelumnya. Hasil observasi yang didapatkan yaitu langkah-langkah dalam pengolahan bismut(Bi) yang dimulai dengan pelelehan bentuk murni bismut(Bi) sampai dengan pemadatan bentuk kristal. Dan juga kita harus selalu melakukan prosedur keamanan dengan menggunakaan sarung tangan *heat resistance* untuk mencegah terjadinya kecelakaan, dan juga selalu melakukan eksperimen pada ruang yang memiliki aliran udara yang baik untuk mencegah kita menghirup gas kimiawi yang dihasilkan oleh bismut(Bi).

Metode lainnya yaitu dengan studi literatur dimana bertujuan untuk mendapatkan informasi tambahan yang dapat mendukung informasi yang didapatkan dari data observasi yang diperoleh dari sumber-sumber literatur yang sudah ada seperti junal dan buku, adapun data literatur yang digunakan untuk penelitian ini adalah:

1. Bismut(Bi) merupakan logam berwarna putih perak yang lembut, berat, berkilau, dengan sedikit warna merah muda, yang dapat terbentuk menjadi kristal dengan fitur visual yang geometris seperti dislokasi langkah yang sangat rumit ketika lelehan dibiarkan mendingin perlahan.

2. Bismut bersifat lembam di udara kering pada suhu kamar, tetapi dapat teroksidasi secara perlahan yang menyebabkannya menjadi tertutupi dengan lapisan tipis oksida. Hal tersebut merupakan penyebab terciptanya warna kristal bismut(Bi) dengan memberikannya kilau *multichrome* yang indah.

3. Hasil dan Pembahasan

Eksplorasi

Setelah melakukan observasi dan pengumpulan data riset dalam cara mengolah kristal bismut(Bi), hal pertama yang dilakukan adalah dengan secara langsung mencoba untuk membuat kristal itu sendiri. Berikut merupakan hasil data yang didapatkan dari eksplorasi dari eksperimentasi pengolahan bismut(Bi).
Adapun cara pengolahan bismut(Bi) merupakan sebagai berikut:

Tabel 1. Langkah pengolahan kristal bismut(Bi)

No.	Langkah	Gambar	Deskripsi
1	Siapkan alat dan bahan dan lokasi eksperimen		Kumpulkan semua alat dan bahan yang dibutuhkan disatu tempat yang sama pada lokasi eksperimen yang sudah ditentukaan Dan harus diingat proses eksperimen harus dilakukan pada ruang dengan aliran udara yang baik
2	Siapkan bismut yang akan dilelehkan		Masukan bismut murni pada wadah *stainless steel*, saat ini yang akan digunakan adalah mangkok *stainless steel*

3	Melelehkan bismut murni		Letakan wadah yang telah berisi bismut di atas kompor, lalu nyalakan dan biarkan pada suhu sedang-tinggi (tergantung kompor masing-masing) lalu tunggu sampai bismut meleleh. Ketika telah meleleh matikan kompornya
4	Serok kotoran pada permukaan bismut		Setelah bismuth meleleh *impurity*/ kotoran akan timbul dan menggumpal diatas permukaan lelehan bismut, dengan menggunakan capitan atau garpu, serok kotoran yang menggumpal lalu dibuang
5	Biarkan mendingin dan mengoksidasi		Biarkan lelehan bismut mendingin selama beberapa menit sampai timbul bagian-bagian keras pada permukaan yang akan terbentuk menjadi kristal secara alamiah seperti pada gambar
6	Pengangkatan kristal bismut		Ketika sudah mulai terbentuk bagian keras pada permukaan bismut, angkat bagian tersebut sebelum seluruh cairannya terbentuk menjadi padat bismut. Bagian yang telah diangkat tersebut merupakan kristal bismut yang telah terbentuk
7	Hasil pengolahan kristal bismut		

Sumber: Dokumentasi pribadi, 2021

Pembentukan kristal bismut(Bi) terjadi secara alamiah sehingga hasil kristal yang didapatkan tidak selalu sesuai ekspektasi dan seragam. Hasil yang terbentuk selalu memiliki karakteristik yang berbeda-beda, seperti warna, bentuk, dan ukuran yang bervariasi. Untuk memecahkan masalah ini, hal yang bisa dilakukan adalah dengan menguji coba satu per satu variabel yang dapat mempengaruhi proses pembentukan bismut(Bi) dengan harapan dapat mendapatkan cara dan hasil yang terbaik dalam menciptakan kristal yang dibutuhkan secara konsisten. Adapun variabel-variabel yang dapat mempengaruhi pembentukan bismut(Bi) adalah diameter, volume, waktu, dan suhu.

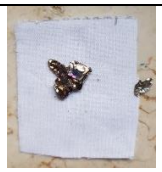
Selanjutnya hal yang harus dilakukan adalah menemukan peluang bismut(Bi) untuk dijadikan *embellishment* dengan mencari tahu cara pengaplikasian kristal bismut(Bi) pada tekstil atau material lainnya. Setelah beberapa eksperimen telah ditemukannya teknik paling efektif dalam mengaplikasikan bismut(Bi) pada tekstil, yaitu dengan melelehkan bagian punggung kristal yang sudah terbentuk dan langsung menempelkannya pada tekstil, seperti teknik *hotfix*. Dengan teknik ini yang terjadi adalah bagian yang sudah dilelehkan akan memiliki suhu yang masih sedikit panas sehingga dapat melelehkan tekstil dengan cukup, dan juga bagian lelehan tersebut pun dapat masuk melalui sela-sela serat tekstil sehingga dapat menempel dengan rekat. Dengan ini, bismut(Bi) terbuktikan memiliki potensial dan peluang untuk dijadikan *embellishment*.

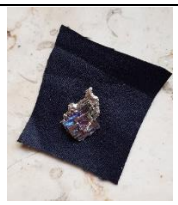
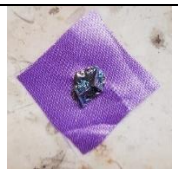
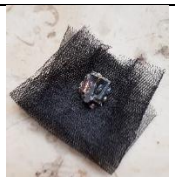
Gambar 1. Teknik pengaplikasian kristal pada kain

Sumber: Dokumentasi pribadi, 2021

Namun teknik tersebut tidak selalu berhasil pada semua jenis teksti. Tergantung jenis tekstilnya, kuatnya kerekatan kristal bervariasi. Berikut merupakan hasil eksperimen kuatnya kerekatan berdasarkan jenis-jenis tekstil:

Tabel 2. Pengaplikasian kristal pada bermacam jenis kain

No.	Jenis Kain		Hasil	Analisa
1	Serat Alam	Katun		Bismut tidak dapat menempel pada tekstil yang memiliki dominan kandungan serat alam. Dikarenakan lelehan bismut tidak dapat tembus merekat pada tekstil karena serat alami tidak dapat meleleh jika terkena panas
2		Linen		

3	Serat Sintetis	Tafeta		Kristal dapat menempel dengan kuat pada tekstil yang memiliki dominan kandungan serat sintetis, karena serat sintetis dapat meleleh jika terkena panas, sehingga hal tersebut dapat membantu perekatan kristal
4		Satin		
5		Organza		
6		Velvet		
7		Chifon		
8	Serat dengan pola jaring/net	Tile halus		Kristal sangat merekat pada tektil yang memiliki serat berpola jaring, karena pola tersebut dapat membantu lelehan merekat pada sela-sela bolongan bentuk jaring dengan lebih kuat
9		Tile kaku		
10		Organza jaring		

Sumber: Dokumentasi pribadi, 2021

Dari data diatas, telah ditemukannya material yang tepat untuk digunakan dalam perancangan dan produksi busana. Tekstil yang dapat mendukung dan tepat untuk digunakan yaitu yang memiliki serat sintetis dan lebih baik lagi jika memiliki pola serat jaring agar hasil yang didapatkan lebih memuaskan.

Analisa

Berdasarkan dari analisa eksplorasi yang telah dilakukan, kristal bismuth memiliki karakteristik bentuk geometris menyerupai tangga dan memiliki kilauan warna *multichrome* dan *metallic* yang dapat berubah-ubah sesuai pencahayaan Karakteristik tersebut serupa dan identic dengan sebuah konsep penggayaan yaitu *futuristic.* Oleh karena itu konsep gaya *futuristic* digunakan sebagai acuan perancangan busana. *Futuristic* sering juga diidentifikasikan dengan berkembangan teknologi atau juga melambangkan penemuan atau inovasi baru, yang

merupakan tujuan diolahnya material bismuth ini. Karena belum terdapatnya inovasi atau penggunaan kristal bismut untuk dijadikan sebuah *embeliishment* dalam fesyen.

Dari analisis kristal tersebut dalam pembuatan konsep perancangan maka harus mempertimbangkan beberapa faktor seperti berat yang dimiliki bismut(Bi) dan efesiensi dari produksi kristal. Karena beratnya kristal bismut(Bi) maka busana yang dirancang harus memiliki struktur dan fondasi yang kokoh agar kristal dapat tetap diam ditempat dan tidak mempengaruhi bentuk atau *silhouette* busana menjadi jatuh. Tekstil yang digunakan pun harus memiliki sifat yang cukup kaku agar tetap kokoh walau diaplikasikan kristal, seperti tile kaku dan taffeta. Selain itu kristal bismut(Bi) tidak dapat diproduksi secara masal seperti bahan *embellishment* lainnya, produksi pengolahan kristal dapat termasuk dalam kategori *handmade* yang diciptakan satu persatu. Dari seluruh pertimbangan tersebut perancangan busana yang tepat yaitu busana *couture*, dimana struktur dan *silhouette* yang kokoh mudah untuk diciptakan dalam busana *couture* dan akses dalam penggunaan *embellishment* kristal pun digunakan seperlunya. Secara *price range* dan kelangkaan atau keterbatasan busana yang menggunakan material tersebut, maka akan ada sekelompok orang tertentu yang tertarik dengan busana tersebut.

Hasil

Berdasarkan analisa dan eksplorasi yang didapatkan, konsep perancangan yang digunakan yaitu '*futuristic'*. Pertimbangan atas konsep ini yaitu didasarkan oleh karakteristik bismut(Bi) yang memiliki bentuk geometris dan juga warna *metallic*, yang juga sering kali diidentifikasikan dengan *futuristic*. Sehingga konsep tersebut memiliki keterkaitan dengan material *embellishment* yang digunakan dan dapat diaplikasikan pada perancangan busana.

Gambar 2. *Imageboard*

Sumber: Dokumentasi pribadi, 2021

Judul dari *imageboard* tersebut adalah "*spectra*" diambil dari kata '*spectrum*' yang secara bahasa berarti pita warna, atau ada pula bahasa lainnya yang berarti "suatu hal yang dapat diklasifikasikan pada skala antara dua titik ekstrim atau berlawanan". Pengertian tersebut melambangkan tujuan dari konsep yang akan digunakan, 'skala antara dua titik ekstrim yang berlawanan' dapat melambangkan perbedaan yang jauh antara *feminine* dan *masculine*. Namun bukan berarti kedua hal tersebut harus dibedakan dan dipisahkan, dengan menggabungkan elemen yang berlawanan seperti bentuk *silhouette* yang tajam dan tegas *masculine* dicampur dengan elemen yang fleksibel dan halus *feminine* pada perancangan busana. Hasil perancangan busana akan menggunakan konsep gaya *futuristic*, dengan pemilihan warna bernuansa *monochrome* dan perak.

Gambar 3. Sketsa busana

Sumber: Dokumentasi pribadi, 2021

Desain busana yang diciptakan didasarkan oleh penggabungan antara gaya *masculine* dan *feminine*, seperti beberapa bagian dari jas yang memasukan elemen *masculine* dan menciptakan busana seperti gaun untuk melambangkan *feminine.* Namun dengan tetap dalam rana konsep *futuristic*, dan dengan mempertimbangkan karakteristik kristal. Oleh karena itu hasil desain busana memiliki bentuk dan elemen yang dapat membuat fondasi yang kokoh sehingga kristal dapat menempel dengan kuat tanpa mengubah struktur busananya. Seperti *crinoline* yang dapat mencegah bentuk rok menjadi jatuh, bustier agar busana tidak menjuntai, dan lapisan kain keras pada bagian atas busana agar dapat tetap menahan bentuknya walau diaplikasikan kristal. Busana tersebut terdiri dari berbagai macam bagian yang digabungkan menjadi satu, bagian-bagiannya terdiri dari bustier, rok atau celana, outer setengah jas, *crinoline*, dan gaun bagian luarnya yang menggunakan material kristal bismut(Bi) sebagai *embellishment* nya, serta sabuk besi sebagai penyatu dan penghias.

Gambar 4. Visualisasi hasil busana

Sumber: Dokumentasi pribadi, 2021

4. Kesimpulan

1. Pengolahan material bismut(Bi) menjadi kristal dimulai dengan pelelehan bismut(Bi) murni pada wadah *stainless steel*, selanjutnya ketika bismut(Bi) murni sudah meleleh dan ditunggu selang beberapa waktu dengan membiarkan cairan mendingin, maka akan mulai terbentuklah kristal. Karakteristik dari kristal tersebut yaitu memiliki bentuk yang geometris serupa seperti bentuk tangga yang unik dan warna *metallic* dan *multichrome* yang merupakan warna yang dapat berubah-ubah sesuai pencahayaan.
   Namun dalam pengolahan kristal bismut(Bi) ada beberapa faktor atau variabel yang harus dipertimbangkan jika ingin menciptakan hasil kristal yang ideal yang dibutuhkan secara konsisten. Variabel tersebut yaitu diameter wadah, volume bismut(Bi) pada wadah, waktu pengangkatan kristal, dan juga suhu ketika kristal diangkat. Dan variabel tersebut itulah yang membantu membentuk kristal bismut(Bi) dari segi bentuk, ukuran dan juga warna. Oleh karna variabel-variabel tersebut yang secara

teknis dapat kita kendalikan dan karakteristik bentuk visual kristal yang dihasilkan, membuat material bismut(Bi) memiliki potensial untuk diolah menjadi *embellishment* pada industri fesyen.

2. Selain karakteristik kristal yang telah dijabarkan sebelumnya, warna yang dihasilkan kristal tidak akan pudar dan akan tetap seperti itu dalam waktu yang lama, bentuknya yang kaku dan kuat pun membuatnya cocok untuk dijadikan *embellishment surface design*.

   Peluang kristal bismut(Bi) menjadi sebuah *embellishment surface design* pun telah dibuktikan lebih lanjut dengan hasil penelitian yang dilakukan, untuk mengaplikasikan kristal pada tekstil untuk dijadikan *embellishment*. Setelah melakukan beberapa percobaan dalam pengaplikasian bismut(Bi) pada tekstil atau material, telah ditemukan cara yang paling efektif dan efesien yaitu dengan cara yang hampir serupa dengan teknik *hotfix*. Caranya yaitu dengan langsung melelehkan punggung atau bagian rata dari kristal bismut(Bi) yang sudah diolah dan menempelkan bagian yang telah dilelehkan itu pada tekstil atau material. Dengan begitu bagian yang sudah dilelehkan akan memiliki suhu yang masih sedikit panas sehingga dapat melelehkan tekstil dengan cukup pada bagian atas permukaannya saja, dan juga bagian lelehan tersebut pun dapat masuk melalui sela-sela serat tekstil sehingga dapat menempel.

3. Setelah pertimbangan berdasarkan analisa dan eksplorasi yang didapatkan, konsep perancangan yang digunakan yaitu '*futuristic'*. Hal tersebut didasarkan oleh karakteristik kristal bismut(Bi) yang memiliki bentuk geometris dan juga warna *metallic*, yang juga sering kali diidentifikasikan dengan *futuristic*. Sehingga konsep tersebut memiliki keterkaitan yang sangat cocok dengan material *embellishment* yang dapat diaplikasikan pada perancangan busana. Busana harus memiliki bentuk struktur dan fodansi yang kuat agar dapat menahan beratnya kristal bismut(Bi). Jenis busana yang diciptakan merupakan *couture* dengan pertimbangan beratnya tersebut yang tidak efisien jika digunakan pada busana *ready-to-wear* dan juga keterbatasan produksi kristal yang diolah secara satu persatu secara *handmade.*

Referensi

Gero, C. (2018). *Futurism in Fashion.*

Hoerr, M., Krievins, I., Mecnika, V. (2015). *Technical Embroidery for Smart Textiles: Review.*

Nalinda, M. *Applications of Embellishment Techniques in Fabrics and Clothing.*

Radclyffe-Thomas, N., Roncha, A., Varley, R. (2019). *Fashion Futures.*

Salam, S., Bachtiar, S., Hasnawati, H., Muhaemin, M. (2020). Pengetahuan Dasar Seni Rupa.

Suzuki, H., Ikegami, T., Komatsu, N., Ogawa, T., Murafuji, T., Matano, Y.(2001). *Organobismuth Chemistry*. *Netherlands: Elsevier Science.*

Internet:

Fiber Art Makerspace. (2020, Juni 11). *Introduction to Textiles: From Fiber to Textile and Back Again*. Diambil kembali dari https://www.sjquiltmuseum.org/makerspace-blog/introduction-to-textiles

Mohan, R. (2010, April). *Green Bismuth*. Diambil kembali dari https://www.nature.com/articles/nchem.609

Scott, L. *Futurism in Fashion*. Diambil kembali dari https://work.chron.com/futurism-fashion-2999.html