

## ALTERNATIF SISTEM PENGOLAHAN LANJUTAN LIMBAH INDUSTRI PENYAMAKAN KULIT MENGGUNAKAN LAHAN BASAH BUATAN

Haryati Bawole Sutanto, Giovani Ardyta Saputri

Fakultas Bioteknologi  
Universitas Kristen Duta Wacana  
Email : haryati@staff.ukdw.ac.id

### ABSTRAK

Urbanisasi mengakibatkan kota menjadi rentan akan terjadinya pencemaran lingkungan khususnya pencemaran air. Oleh karena itu perlindungan sumber-sumber air dari pencemaran merupakan salah satu aspek penting dalam pertumbuhan ekonomi. Peningkatan kesadaran masyarakat, termasuk para pengusaha dan industriawan, untuk menangani suatu buangan dengan baik juga erat kaitannya dengan usaha penanggulangan pencemaran. Logam berat dapat ditemukan dalam air limbah industri maupun dalam limbah rumah tangga perkotaan walaupun dalam jumlah yang sangat kecil. Paparan logam berat ke dalam lingkungan dapat menimbulkan efek yang serius pada rantai makanan. Studi skala laboratorium ini difokuskan untuk melihat efektifitas sistem lahan basah buatan sebagai salah satu alternatif pengolahan lanjutan (*tertiary treatment*) limbah industri penyamakan kulit yang sudah melewati tahapan pengolahan sekunder tetapi masih belum mampu menurunkan kandungan kromium dalam effluent yang akan dibuang ke lingkungan. Lahan basah buatan skala laboratorium yang dibangun membuktikan bahwa efisiensi penurunan kandungan Cr-total mencapai 92% untuk sistem lahan basah menggunakan tanaman melati air (*Echinodorus palaefolius*) dan membuktikan sistem lahan basah buatan dapat digunakan sebagai salah satu alternatif sistem pengolahan limbah lanjutan untuk menurunkan kandungan kromium dalam effluent .

**Kata Kunci** : *Lahan basah buatan, pengolahan limbah, logam berat, Echinodorus palaefolius*

### ABSTRACT

Urbanization has led to environmental pollution in the city especially the water pollution. Therefore, the protection of water sources from the pollution is one of the important aspects of the economic growth. Increasing public awareness to deal with the wastewater is related to be the one of the pollution control efforts. Heavy metals can be found in industrial wastewater as well as in urban wastewater even in very small quantities. The exposure to the heavy metals in the environment can cause serious effects on the food chain. A laboratory scale study was focused on the effectiveness of the system of the constructed wetland as an alternative tertiary treatment of the wastewater of the tannery processing industry which has passed the secondary treatment but still has not been able to reduce the chromium content in the effluent that will be discharged into the environment. The study proves that the removal efficiency of Cr-total of the constructed wetland system can reach 92% for the system using "melati air" (*Echinodorus palaefolius*) and proves that the constructed wetland system can be used as an alternative of the tertiary treatment to reduce chromium content in the effluent.

## PENDAHULUAN

Berkembangnya suatu perkotaan selalu diimbangi dengan bertambahnya jumlah penduduk yang berarti juga akan bertambah aktivitas untuk menunjang kehidupan penduduk di perkotaan. Hal ini menjadi tantangan untuk dapat menjaga dan mempertahankan kualitas lingkungan kota yang baik. Jumlah penduduk yang semakin meningkat di suatu perkotaan memberikan peluang berkembangnya produksi barang atau jasa yang memberikan fasilitas kenyamanan bagi masyarakat yang tinggal di dalamnya. Urbanisasi biasanya menyebabkan kota menjadi rentan akan terjadinya pencemaran lingkungan khususnya pencemaran air. Perlindungan sumber-sumber air dari pencemaran merupakan salah satu aspek penting dalam pertumbuhan ekonomi. Peningkatan kesadaran masyarakat, termasuk para pengusaha dan industriawan, untuk menangani suatu buangan dengan baik juga erat kaitannya dengan usaha penanggulangan pencemaran.

Salah satu industri yang menghasilkan limbah cair yang memiliki potensi beban pencemar yang tinggi adalah industri penyamakan kulit. Industri ini merupakan industri yang mengolah kulit mentah menjadi kulit jadi yang merupakan bahan baku untuk membuat produk yang memanfaatkan kulit sebagai bahan bakunya, seperti sepatu, jaket, ikat pinggang dan sebagainya.

Penanganan air limbah yang akan dibuang dalam suatu perairan dapat dilakukan dengan berbagai cara yaitu secara fisik, kimia maupun secara biologi. Banyak penelitian yang sangat intensif dilakukan untuk meningkatkan proses-proses yang berlangsung dan penerapannya. Penerapan penanganan limbah secara biologi dipilih sebagai obyek pengamatan karena merupakan cara yang efektif dan murah dengan memanfaatkan kemampuan mikrobia yang banyak terdapat di alam. (Insam, et al., 2010)

Salah satu upaya untuk mencari alternatif pengolahan limbah dengan aspek-aspek tersebut adalah dengan menggunakan sistem lahan basah buatan (*Constructed Wetland/ CW*) yang dapat menjadi sebuah alternatif solusi permasalahan. Dari mulai penyediaan bahan-bahan, keefektifan dan kecocokan sistem kerja dengan iklim yang ada di Indonesia, terjangkau biaya operasional yang dibutuhkan, serta mekanisme konsep yang dapat diterapkan dan dimengerti bagi setiap lapisan masyarakat karena teknologinya bersifat alami, menjadikan keunggulan tersendiri bagi sistem yang meniru konsep lahan basah alam tersebut. Dari beberapa seri penelitian menggunakan sistem lahan basah buatan skala laboratorium menunjukkan hasil bahwa lahan basah buatan mampu menurunkan nilai BOD maupun COD limbah domestik baik limbah yang berasal dari kegiatan rumah tangga

maupun limbah yang berasal dari kegiatan domestik lainnya seperti rumah makan atau pasar (Bawole 2000; Bawole & Prihatmo 2011; Bawole & Prihatmo, 2012)

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini bersifat eksperimental dan berlangsung dalam 3 tahapan yaitu :

1. Tahap persiapan dan pembuatan sistem biofilter skala laboratorium yang dikombinasikan dengan tanaman air dan mengkondisikannya sampai mencapai "steady state".
2. Tahap analisis influen dan efluen dari sistem yang dilakukan secara kontinyu, tahap ini dilakukan di laboratorium Ekologi Universitas Kristen Duta Wacana dan Balai Laboratorium Kesehatan (BLK) Yogyakarta. Limbah cair berasal dari industri penyamakan kulit laboratorium Pengembangan Penyamakan dan Pengolahan Limbah Kulit desa Sitimulyo, Piyungan, Bantul. Diambil dari bak pengendapan kedua setelah melewati tahapan pengolahan secondary treatment. Reaktor *constructed wetland* terbuat dari kaca dengan waktu tinggal 3 hari per reaktor. Media yang digunakan sebagai media penyanggah dan menumbuhkan tanaman hias terdiri atas batu kecil dengan diameter  $\pm 7$  cm, kerikil dengan diameter  $\pm 3$  cm, dan kerikil kecil berdiameter  $\pm 0,5-1$  cm dan tanah sawah dengan perbandingan 3 : 2 : 3 : 1, yang disesuaikan dengan volume reaktor, dengan waktu tinggal 3 hari. Konsep aliran pada sistem adalah aliran dibawah permukaan media (SSF). Diamati tiga perlakuan yang berbeda : K1 (Kontrol); K2 ( system CW dengan tanaman *Echinodorus palaeifolius*) ; K3 ( system CW dengan tanaman *Iris pseudacorus*). Setiap perlakuan akan dialiri limbah secara kontinyu dari bak inlet. Influent dan effluent akan diukur sebanyak 8 kali dengan interval waktu pengukuran 3 hari.
3. Tahap analisis sampel  
Parameter-parameter yang diamati dan diukur sebagai karakteristik air limbah yang masuk dan keluar sistem meliputi:
  - a. BOD mengikuti cara uji Kebutuhan Oksigen Biokimia (BOD) SNI 6989.72:2009
  - b. COD dengan metode refluks tertutup – spektrofotometri
  - c. Kandungan Kromium dengan metode AAS di analisa di BBTKL PPM Yogyakarta

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran beberapa parameter pada lahan basah buatan skala laboratorium dengan menggunakan tanaman melati air (*Echinodorus palaefolius*) sebagai perlakuan 1 dan tanaman Iris (*Iris pseudacorus*) sebagai perlakuan 2 serta tanpa tanaman sebagai kontrol dapat dilihat pada table 1 dibawah ini.

Tabel 1. Hasil pengukuran rerata beberapa parameter terukur dan efisiensi penurunannya

Parameter	Influent	Kontrol	Effisiensi penurunan (%)	Efluent I	Effisiensi penurunan (%)	Efluent II	Effisiensi penurunan (%)
pH	7,37	6,73		6,51		6,67	
Suhu (°C)	26,5	26,5		26,5		26,5	
Cr-total (mg/l)	0,83	0,14	83	0,07	92	0,12	86
COD (mg/l)	107,61	41,80	61	40,64	62	38,3	64
BOD (mg/l)	42,26	12,91	69	14,38	66	10,33	76

Derajat keasaman menunjukkan kadar asam atau basah suatu larutan. Hasil pengukuran pada influen maupun effluent semua perlakuan memiliki kisaran nilai 6-7. Dibandingkan dengan influent semua effluent mengalami penurunan pH. Adanya penurunan pH dapat terjadi karena adanya kandungan CO<sub>2</sub> dalam sistem lahan basah yang dihasilkan dari proses respirasi mikrobia dan tanaman pada malam hari. Pada reaktor kontrol masih dimungkinkan tumbuhnya mikrobia pada media sehingga effluent dari bak kontrol juga menunjukkan adanya penurunan pH.

Suhu dalam lahan basah terukur stabil. Suhu merupakan salah satu faktor pembatas kehidupan mikroorganisme air. Dari hasil pengukuran nilai suhu disemua perlakuan sama. Kemungkinan mikroorganisme pengurai yang dapat tumbuh pada suhu terukur tersebut diatas (26,5°C) merupakan jenis mikroorganisme mesofil yang mampu tumbuh pada kisaran suhu 25°C– 37°C. Suhu dalam lahan basah buatan skala laboratorium ini dimungkinkan dipengaruhi oleh suhu luar/suhu ruangan yang berkisar antara 25°C – 30 °C.

Effluent dari semua perlakuan mengalami penurunan jika dibandingkan dengan hasil pengukuran Cr-total pada influent. Efisiensi penghilangan kromium tertinggi terjadi pada perlakuan dengan menggunakan melati air (*Echinodorus palaefolius*) sebesar 92%. Sementara pada perlakuan dengan Iris (*Iris pseudacorus*) mencapai efisiensi penghilangan sebesar 86 %. Efisiensi penghilangan kromium pada kedua perlakuan ini menunjukkan nilai yang lebih besar

dibandingkan efisiensi penghilangan pada kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa tanaman pada sistem lahan basah memegang peranan terjadinya proses penghilangan kromium setelah limbah melewati sistem lahan basah buatan. Logam pada beberapa penelitian ditunjukkan terakumulasi pada beberapa jenis tanaman yang memiliki toleransi terhadap logam berat saat terakumulasi dalam tanaman.(Sahu,2014)

Persentase efisiensi penurunan nilai COD maupun BOD yang tinggi pada perlakuan 2 dengan menggunakan tanaman Iris dimungkinkan terjadi karena banyaknya mikroorganisme yang tumbuh pada zona rhizosfer sehingga menyebabkan degradasi bahan organik pada perlakuan 2 dapat berjalan lebih baik dibandingkan perlakuan lainnya. Dari pengamatan fisik, tanaman Iris mengalami pertumbuhan akar dan daun lebih baik dibandingkan tanaman melati air yang mudah layu saat diterapkan pada lahan basah buatan. Pertumbuhan akar yang baik ini dapat menyediakan mikrohabitat bagi mikroorganisme yang akan mendapatkan oksigen dari proses fotosintesis tanaman yang akan ditransfer sampai pada bagian rhizosfer tempat hidup mikroorganisme. Tanaman sendiri akan mendapatkan nutrisi dari proses degradasi bahan organik yang dilakukan oleh mikroorganisme yang hidup di bagian rhizosfer

## **KESIMPULAN**

1. Efisiensi penurunan kandungan Cr-total tertinggi dengan sistem CW skala laboratorium menggunakan tanaman melati air (*Echinodorus palaefolius*) mencapai 92%
2. Lahan basah buatan (*Constructed Wetland*) dapat digunakan sebagai sistem pengolahan limbah lanjutan (*tertiary treatment*) limbah industri penyamakan kulit

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Bawole, H., 2000. *Lahan Basah Buatan, Suatu Alternatif Pengolahan Limbah Domestik*. Universitas Kristen Duta Wacana
- Bawole, H. & Prihatmo, G. , 2011. *Lahan Basah Buatan, Sebuah Alternatif Penerapan Pengolahan Limbah Pasar Ikan Pantai Depok, Parangtritis, Bantul DIY*. Universitas Kristen Duta Wacana
- Bawole, H. & Prihatmo, G. , 2012. *Scaled Constructed Wetland, Alternatif Pengolahan Limbah Domestik Individual*. Universitas Kristen Duta Wacana
- Sahu. 2014. Reduction of Heavy Metals from Waste water by Wetland. *International Letters of Natural sciences*(12):35-43

## PENERAPAN LAMINASI KULIT SALAK PADA DESAIN PRODUK SEBAGAI SOUVENIR DINAS KABUPATEN SLEMAN

**Kristian Oentoro, Chintia, Winta Adhithia Guspara**  
Program Studi Desain Produk, Fakultas Arsitektur dan Desain  
Universitas Kristen Duta Wacana, Yogyakarta  
Email : kristian@staff.ukdw.ac.id

### ABSTRAK

Kabupaten Sleman merupakan daerah penghasil buah salak terbesar di Indonesia. Sesuai dengan Perda Sleman No. 20 Th. 2001, salak pondoh (*Salacca edulis Reinw*) telah menjadi flora atau tanaman identitas yang spesifik dari Sleman. Sebagian besar masyarakat Sleman tidak hanya menjadi petani salak, tetapi juga mengolah buah salak menjadi berbagai produk makanan, seperti manisan, keripik, selai, dodol dan sirup. Di sisi lain, tidak banyak masyarakat yang dapat memanfaatkan kulit salak sebagai produk bernilai komersial karena tergolong sampah yang cepat membusuk dan sulit diolah. Melalui penelitian dan pengembangan desain, kulit salak diteliti untuk diolah menjadi bahan dasar pembuatan produk dengan teknik laminasi. Teknik laminasi dilakukan dengan memberikan tekanan dengan suhu panas ( $\pm 75^{\circ}\text{C}$ ) untuk membuat kulit salak menjadi datar, kemudian dipotong menjadi bentuk geometris dan disusun dengan pola-pola teratur seperti *woodenmesh*. Jenis produk yang dikembangkan adalah produk souvenir dinas dengan tujuan mengaplikasikan hasil eksplorasi teknik pengolahan kulit salak yang tepat dalam sebuah desain produk fungsional, bernilai komersial serta ikonik dengan Kabupaten Sleman. Penelitian dan pengembangan desain ini menggunakan metode *form follow material*, yang melalui tiga tahap utama, yakni identifikasi, visualisasi dan materialisasi. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa aplikasi kulit salak yang tepat sebagai desain produk terkini memerlukan proses pembahanan yang cukup panjang mulai dari pengawetan hingga pemotongan bahan dengan teknologi *laser cutting* untuk memberikan kualitas visual yang baik dalam sebuah desain produk. Laminasi kulit salak juga berperan sebagai aksesoris atau ornamentasi dalam desain produk-produk souvenir dinas yang ikonik dengan Kabupaten Sleman.

**Kata kunci** : kulit, salak, laminasi, souvenir

### ABSTRACT

*Sleman regency is the largest producer of salak fruit in Indonesia. According to Sleman regency regulation number 20 (2001), salak fruit (*Salacca edulis Reinw*) or snake fruit has been a flora or plant which is identically from Sleman Regency. A lot of farmer in Sleman are not only work as a salak fruit farmers, but also processes salak fruit to be various food products such as sweets, chips, jam, porridge and syrup. In the other hand, the utilization of salak bark becoming a commercial product is not easy because it can be rot easily after peeling. Through research and development, salak bark has been enabled to become raw material of souvenir product with lamination technique. This experimental research used hot lamination technique (about  $75^{\circ}\text{C}$ ) to flatten the skin of salak fruit, then it cut into 2 dimensional geometric shapes. Salak bark fragments are arranged into regular patterns like*

*wooden mesh technique. The goal of souvenirs design development are to apply the result of the explorations of lamination technique into functional and commercial products correctly. Ornamentation of salak bark lamination on the products areal so iconic with Sleman Regency. This research used 'form follow material' as design methods which consist of three steps, identification, visualisation and materialisation. The results of this study show that the correct application of salak bark lamination on product needs more time to produce raw material. Good salak bark products also need to preserved with natrium benzoat and preferably with laser cutter technology.*

**Keywords** : bark, salak, lamiantion, souvenir

## PENDAHULUAN

Salak merupakan jenis buah tropis asli Indonesia yang dapat berbuah sepanjang tahun sehingga masuk dalam kategori buah unggulan nasional (Gunawan, 2011:3). Terdapat berbagai macam jenis salak di Indonesia seperti, salak pondoh, salak gading, salak bali, salak madu dan jenis salak lainnya yang memiliki rasa, tekstur dan warna kulit yang berbeda-beda. Berdasar data BPS Kabupaten Sleman (2016:180), Sleman merupakan daerah penghasil salak pondoh (*Salacca edulis Reinw*) terbesar di Indonesia dengan jumlah produksi mencapai 699.779 kuintal pada tahun 2015. Sedangkan wilayah di Sleman yang banyak menghasilkan salak pondoh terletak di lereng Gunung Merapi, seperti Kecamatan Turi (3.690.528 tanaman), Tempel (1.240.144 tanaman), Pakem (497.602 tanaman), dan kecamatan lain di Kabupaten Sleman. Oleh karena itu, dalam Perda Kabupaten Sleman Nomor 20 Tahun 2001 (Hal. 6) menyatakan bahwa salak pondoh telah menjadi flora atau tanaman identitas yang spesifik dari Kabupaten Sleman.



Gambar 1. Tanaman salak di Kabupaten Sleman.  
Sumber : Sari (2008)

Sebagian besar masyarakat Sleman yang tinggal di lereng Gunung Merapi berprofesi sebagai petani buah salak, bahkan di Desa Bangunkerto, Kecamatan Turi terdapat argowisata salak pondoh dengan mengajak para pengunjung untuk memetik sendiri buah salak langsung dari pohonnya (Putrihadi, 2014:2). Tanaman salak pondoh (*Salacca zalacca Gaertner Voss*) sendiri tergolong jenis tanaman yang dapat cepat dipanen, biasanya berbuah setelah berumur 2 tahun dan terus berbuah sepanjang tahun. Buah salak yang masak dapat dikenali melalui kulitnya yang tampak bersih, mengkilat dengan tekstur yang tidak kasar (Sari, 2008:6). Dalam bahasa Inggris sendiri, buah salak dikenal dengan *snake fruit* karena tekstur kulit salak yang bersisik menyerupai kulit ular. Melimpahnya buah salak pondoh juga dimanfaatkan masyarakat Sleman untuk diolah menjadi berbagai macam produk makanan olahan, seperti manisan, keripik, selai, sirup, dodol dan olahan buah salak lainnya.

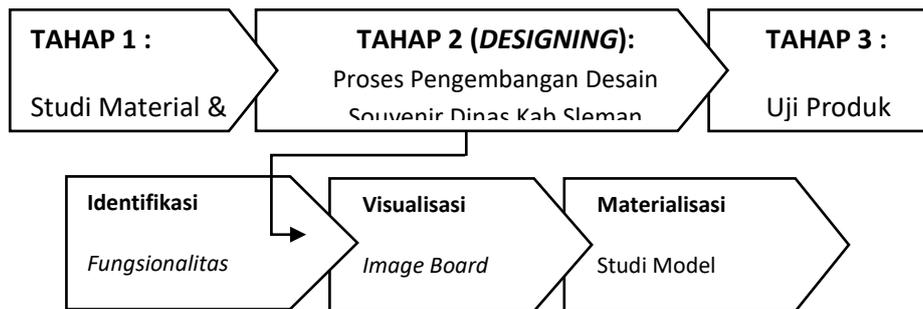
Seiring dengan tingginya jumlah produksi dan konsumsi buah salak di Kabupaten Sleman, pemanfaatan sampah kulit salak juga menjadi sebuah tantangan tersendiri karena kulit salak tidak dapat dikonsumsi, serta memiliki karakteristik material yang sulit diolah menjadi produk kerajinan. Secara kimiawi kulit salak mengandung kadar air yang relatif tinggi, yakni 74,67% di dalamnya juga mengandung karbohidrat, mineral dan protein yang menjadi media bertumbuhnya jamur atau mikroorganisme lain. Pemanfaatan kulit salak sebagai bahan baku pembuatan produk juga memerlukan penanganan khusus agar tidak membusuk dan tidak berjamur setelah dikupas. Berdasarkan hasil penelitian terdahulu (Hendri & Arianingrum, 2010:41), terdapat beberapa teknik pengawetan kulit salak yang dapat dilakukan agar dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku produk kerajinan, akan tetapi dari segi desain pengembangan produk kerajinan berbahan kulit salak masih sangat jarang ditemukan.

Melalui penelitian dan pengembangan desain produk, material kulit salak dimanfaatkan untuk menjadi salah satu bahan baku pembuatan produk yang memperlihatkan keindahan tekstur kulit salak dengan teknik laminasi (*structural glued laminated*). Pada umumnya teknik laminasi banyak diaplikasikan pada material kayu dan bambu, hasilnya disebut dengan papan lamina. Menurut Bodiq dan Jayne (2003:335), tujuan dari teknik laminasi adalah menciptakan desain material yang ekonomis dengan prinsip struktural, karena prinsip dasar laminasi adalah memaksimalkan dimensi dengan meminimalkan material. Sementara desain kategori produk yang dikembangkan dalam penelitian desain ini adalah souvenir dinas Kabupaten Sleman dengan mengeksplorasi potensi pemanfaatan material kulit salak melalui teknik laminasi. Penelitian ini bertujuan untuk menemukan penerapan laminasi kulit salak yang tepat dan

berpotensi untuk menghasilkan sebuah desain produk fungsional, estetis dan bernilai komersial sebagai salah satu ikon Kabupaten Sleman.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dan pengembangan desain produk berbahan laminasi kulit salak sebagai salah satu ikon Kabupaten Sleman adalah penelitian berbasis perancangan (*project-based research*) dengan mengadopsi metode desain *form follows material* (Ashby, 2014:104-120). Pengembangan metode ini berasal dari *form follows function* yang pertama kali digagas oleh Louis Sullivan, di mana bentuk sebuah produk yang baik adalah yang dapat memenuhi fungsinya. Menurut Ashby (2014), bentuk sangat dipengaruhi oleh sebuah material, terutama pada sebuah desain produk yang sifatnya *tangible*, desain mampu mengubah bentuk sebuah material agar memiliki berbagai nilai, baik nilai fungsional (kegunaan) maupun nilai estetika (keindahan).



Gambar 2. Bagan alir penelitian dan pengembangan desain  
Sumber : diadaptasi dari metode *form follow material* (Ashby, 2014:120)

Penerapan metode penelitian dan pengembangan desain dibagi dalam tiga tahap utama, yakni (1) eksplorasi teknik laminasi kulit salak (*analyze*) untuk mengenal serta mengetahui karakteristik laminasi kulit salak sebagai bahan dasar pembuatan produk. Eksplorasi teknik juga bertujuan agar mendapat pengetahuan praktis yang dapat menstimulus ide/gagasan dalam mengaplikasikan kulit salak ke dalam suatu desain produk dengan tepat. Terdapat beberapa alat dan bahan yang digunakan dalam mengeksplorasi, antara lain setrika, perekat/lem, alas karton atau kain keras. (2) Proses pengembangan desain produk (*designing*) atau proses kreatif dibagi menjadi tiga sub-tahap perancangan yakni identifikasi, visualisasi dan materialisasi. Identifikasi merupakan tahap awal pengembangan konsep desain dengan membaca kebutuhan pasar, unsur-unsur estetis serta melakukan konfigurasi rancangan desain. Berikutnya adalah visualisasi tahap mengeksplorasi gagasan secara visual melalui *image board* dan membuat sketsa-sketsa konsep desain produk. Materialisasi merupakan tahap

mewujudkan konsep desain dengan menggunakan material kulit salak. Proses perwujudan juga melalui studi model untuk mengimplementasikan aspek bentuk dan fungsi dari konsep desain. Sedangkan tahap akhir adalah (3) evaluasi/uji (*evaluate*) produk dengan mengumpulkan data melalui wawancara, testimoni pengguna desain serta pendapat dari pakar/profesional tentang desain produk berbahan laminasi kulit salak.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap eksplorasi teknik pengolahan dimulai dari proses membersihkan duri dan mengupas kulit salak, proses mengupas dilakukan menggunakan pisau dengan cara membelah sehingga potongan permukaan kulit salak dapat lebih lebar dibanding dikupas biasa. Langkah berikutnya adalah proses pengawetan kulit salak dengan melakukan perendaman ke dalam larutan natrium benzoat ( $\text{NaC}_7\text{H}_5\text{O}_2$ ) selama 3 jam. Natrium benzoat dapat menahan bakteri dan jamur dalam kondisi asam dan biasa dipakai sebagai pengawet makanan sehingga aman bagi kesehatan. Menurut Hendri & Arianingrum (2010:37), pengawetan kulit salak juga dapat dilakukan dengan bahan-bahan kimia yang tidak berbahaya namun mengandung antiseptik, seperti kaporit dan air sirih. Setelah proses perendaman selama 3 jam, kulit salak kemudian ditiriskan dan diangin-anginkan selama 3 hingga 6 jam untuk kemudian dilanjutkan pada proses laminasi.



Gambar 3. Kulit salak yang sudah dikupas dan direndam dalam larutan natrium benzoat  
Sumber : Oentoro & Chintia (2017)

Terdapat dua teknik laminasi yang dapat diaplikasikan sesuai dengan karakteristik material, yakni teknik laminasi laminasi panas (*hot press*) dan laminasi dingin (*cold press*). Teknik laminasi (*structural glued laminated*) sendiri merupakan teknik rekayasa material dalam bentuk lembaran yang disusun, direkatkan dan dipermanenkan antara dua lembaran atau lebih (Oentoro, 2016:6). Pengolahan kulit salak dalam penelitian ini menggunakan teknik laminasi panas dengan suhu  $\pm 75^\circ\text{C}$  sebanyak 2-3 kali selama 10 menit agar permukaan atau

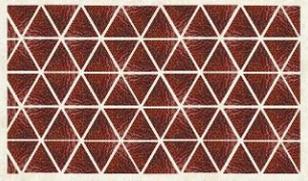
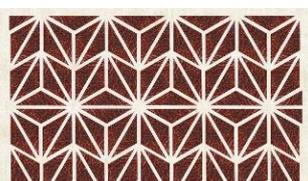
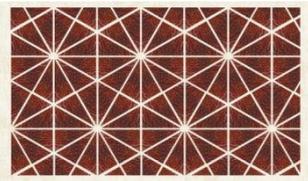
tekstur kulit salak menjadi rata atau berbentuk lembaran. Berdasarkan hasil kajian dan praktek, akurasi waktu pemberian tekanan, tingginya tekanan dan temperatur sangat menentukan hasil akhir laminasi kulit salak dengan teknik laminasi panas. Bahan pelengkap utama yang dipakai pada teknik laminasi adalah cairan perekat (lem) untuk mengikat antar lembaran atau komponen kulit salak. Jenis perekat yang dipilih adalah PVAc (*Polyvinyl Acetate*) yang biasanya digunakan untuk merekatkan bahan kertas dan kayu. Penggunaan PVAc juga dinilai lebih ramah lingkungan karena PVAc merupakan polimer karet yang bersifat *biodegradable*, dapat disimpan dalam jangka waktu yang panjang dan tahan terhadap mikroorganisme (Fajriani, 2010). Berikut adalah proses laminasi kulit salak yang dilakukan dalam penelitian :



Gambar 4. Proses laminasi panas & hasil laminasi kulit salak  
Sumber : Oentoro (2017)

Pada tahap berikutnya laminasi kulit salak kemudian disusun dan ditempel pada sebuah alas berupa kain kertas atau karton. Tahap laminasi dan penyusunan dilanjutkan hingga mendapatkan beberapa lembar laminasi yang masing-masing berukuran 25 x 25 cm. Proses pengupasan dan penekanan dalam suhu panas membuat hasil laminasi kulit salak tidak stabil bentuk dan ukurannya sehingga perlu dipotong rapi dan beraturan. Pada proses berikutnya dilakukan pemotongan laminasi kulit salak dengan *laser cutting* menjadi bentuk geometris dua dimensi yang dapat disusun menjadi pola teratur atau dikenal dengan teknik *wooden mesh*. Dalam penelitian ini menerapkan 5 pola *mesh* yang berbeda untuk diidentifikasi karakteristik dan potensi pada masing-masing pola. Berikut adalah tabel hasil *mesh* dan identifikasinya :

Tabel 1. Identifikasi pola & motif *mesh* kulit salak

Hasil <i>mesh</i> laminasi kulit salak	Identifikasi
 <p><b>Pola 1</b> Wajik <b>Motif</b> Tiga dimensi bangun kubus</p>	<p>Terlihat rapi dan formal. Lembaran cukup kaku untuk ditekuk atau digulung. <i>Potensi aplikasi</i> = Produk bidang datar &amp; semi melengkung</p>
 <p><b>Pola 2</b> Panah <b>Motif</b> Arah Progresif</p>	<p>Terlihat progresif, anak panah ke arah atas. Lembaran hanya dapat digulung ke samping. <i>Potensi aplikasi</i> = Produk bidang datar &amp; semi melengkung</p>
 <p><b>Pola 3</b> Segitiga sama kaki <b>Motif</b> Saling-silang</p>	<p>Terlihat statis dan monoton. Lembaran dapat dibentuk silinder atau digulung. <i>Potensi aplikasi</i> = Produk pada bidang melengkung</p>
 <p><b>Pola 4</b> Segitiga sama sisi <b>Motif</b> Bintang enam</p>	<p>Terlihat dinamis dan modern. Lembaran lebih mudah menyesuaikan bentuk desain. <i>Potensi aplikasi</i> = Produk pada bidang asimetris</p>
 <p><b>Pola 5</b> Segitiga sama sisi / Segi enam <b>Motif</b> Heksagonal</p>	<p>Terlihat rapi dan rapat. Lembaran sedikit lebih kaku dan tidak dapat digulung <i>Potensi aplikasi</i> = Produk pada bidang datar saja</p>

Sumber : Oentoro & Chintia (2017)

Secara keseluruhan hasil eksplorasi dan identifikasi pola *mesh* pada laminasi kulit salak memperlihatkan kesan visual yang rapi, natural, modern dan berkualitas sebagai elemen detail atau ornamentasi desain produk.

Berdasarkan hasil identifikasi serta pengembangan gagasan, beberapa motif dipilih untuk diterapkan pada desain produk berupa tas jinjing (*hand bag*), tas belanja (*tote bag*), tas tempat kartu nama (*name card box*) dan tempat pensil (*roll case*). Di bawah ini adalah visualisasi desain dari masing-masing ide :



Gambar 5. Alternatif desain penerapan laminasi kulit salak pada tas jinjing (*hand bag*)  
Sumber : Oentoro (2017)

Pengembangan desain tas jinjing pada Gambar 5 menerapkan pola *mesh* laminasi kulit salak dengan pola 4, pola 5 dan pola 2 yang terdapat pada Tabel 1. Desain tas jinjing juga dilengkapi logo amazing sleman yang merupakan logo resmi dari Dinas Pariwisata Kabupaten Sleman. Penerapan pola pada desain tas tidak diberikan pada seluruh bagian tas akan tetapi membutuhkan susunan dan komposisi agar tidak terlalu penuh. Secara estetika, perpaduan warna yang cocok dengan menggunakan warna coklat muda/krem hingga coklat tua.



Gambar 6. Alternatif desain penerapan laminasi kulit salak pada tas belanja (*tote bag*)  
Sumber : Oentoro (2017)

Tas belanja (*tote bag*) pada Gambar 6 menggunakan perpaduan material kain kanvas berwarna krem dengan kulit/tali berwarna coklat tua. Warna coklat sendiri seringkali menjadi pilihan utama selain pengemar warna hitam, yang memiliki makna serius, hangat dan elegan namun lebih lembut. Sementara penambahan logo pariwisata Kabupaten Sleman dengan potongan laminasi kulit salak bertujuan untuk memperkuat identitas produk. Logo pariwisata Kabupaten Sleman bertajuk 'amazing Sleman' dengan font FTF Indonesia Serif.

Selain pengembangan tas jinjing dan tas belanja, terdapat pula ide pengembangan desain souvenir dinas berupa sampul/*cover* agenda dan kotak kartu nama yang terdapat di

Gambar 7. Kedua produk ini merupakan eksplorasi gabungan material laminasi kulit salak dengan material kertas dan material kayu. Penerapan pola 2 (Tabel 1) atau motif tiga dimensi bangun kubus pada produk lebih memiliki kesan menarik dan rapi. Tempat kartu nama dan agenda juga merupakan produk-produk yang dapat menjadi alternatif souvenir fungsional kepada pegawai kantoran. Di bawah ini adalah pengembangan visualisasi desain berikutnya :



Gambar 7. Alternatif desain penerapan laminasi kulit salak pada agenda & kotak kartu nama  
Sumber : Oentoro (2017)

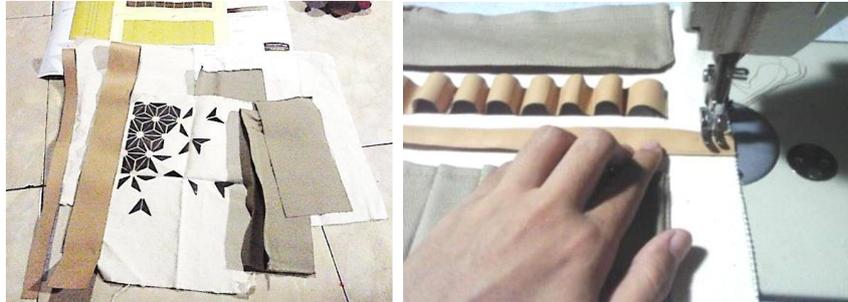
Pengembangan desain berikutnya yang menerapkan material laminasi kulit salak adalah tempat pensil dengan mekanisme gulung (*roll case*). Tempat pensil jenis ini tergolong jenis produk pewadahan sederhana yang saat ini banyak digunakan sehari-hari, khususnya bagi pelajar, mahasiswa atau pekerja kantoran. Pada desain ini, penerapan laminasi kulit salak dengan pola *mesh* disusun dengan komposisi rapat menuju renggang atau berpendar untuk memberikan kesan estetis.



Gambar 7. Alternatif desain penerapan laminasi kulit salak pada tempat pensil (*roll case*)  
Sumber : Chintia (2017)

Salah satu dari beberapa alternatif desain penerapan laminasi kulit salak yang dilanjutkan ke tahap materialisasi adalah tempat pensil yang dikerjakan oleh salah satu tim

peneliti (Chintia, 2017). Materialisasi adalah tahap mewujudkan konsep desain dengan material / bahan penelitian, seperti kulit salak, kain kanvas dan vinyl. Adapun pola *mesh* yang digunakan adalah pola 4 (lihat Tabel 1). Proses pengerjaan produk menggunakan mesin jahit, berikut beberapa cuplikan dokumentasi pada proses materialisasi :



Gambar 9. Proses materialisasi alternatif penerapan laminasi kulit salak pada tempat pensil

Sumber : Chintia (2017)

Tahap evaluasi dilakukan dengan mencari testimoni terhadap penerapan laminasi kulit salak dari desainer produk yang berkompeten. Salah satu testimoni menerangkan bahwa penerapan laminasi kulit salak pada produk merupakan hal unik dan berkesan Indonesia karena salak merupakan salah satu buah tropis. Di sisi lain, poin yang harus diperhatikan juga adalah efisiensi produksi, khususnya waktu produksi untuk jumlah besar (Handy, fasa.idn). Menurut Mawardi (Kepala Dusun Kadisobo II, Turi, Sleman) berpendapat bahwa penyediaan material kulit salak dalam jumlah besar dapat diintegrasikan dengan produsen makanan olahan buah salak, karena dapat proses atau prosedur pengupasan kulit salak dapat diajarkan terlebih dahulu. Sedangkan pendapat Adhi Nugraha, konsultan desain produk senior, mengusulkan penerapan laminasi kulit salak menjadi sebaiknya dilakukan pada bidang lembaran datar, mengingat kemampuan atau karakteristik material kulit salak yang kering dan mudah patah jika tertekuk, salah satu penerapan yang tepat adalah sampul (*cover*) buku atau agenda.

## KESIMPULAN

Kulit salak merupakan material yang berpotensi untuk dikembangkan menjadi produk fungsional yang juga memiliki nilai keunikan dan komersial. Hasil dari eksplorasi teknik laminasi kulit salak yang diterapkan sebagai ornamentasi produk merupakan strategi yang tepat untuk memberikan sentuhan detail yang menarik (*point of interest*) serta ikonik dengan

Kabupaten Sleman sebagai daerah penghasil salak. Penerapan laminasi kulit salak dengan pola *mesh* pada produk sebaiknya tidak penuh namun diberi komposisi estetis, seperti gradasi rapat renggang, sehingga tidak hanya terlihat lebih indah tetapi juga lebih efisien dalam pemanfaatannya.

Di sisi lain, proses pengolahan kulit salak menjadi bahan baku produk juga memerlukan proses produksi dengan alat yang spesifik serta memakan waktu cukup panjang ( $\pm 6$  jam) untuk proses pembahanan. Aplikasi laminasi kulit salak juga terbatas untuk bidang yang lebar karena kulit salak yang dikupas berbentuk potongan-potongan kecil dan mudah melengkung ketika mengering. Susunan pola *mesh* dari laminasi kulit salak juga memerlukan pemotongan yang presisi sehingga dianjurkan menggunakan teknologi *laser cutting*. Sedangkan beberapa alternatif desain yang dikembangkan memiliki potensi untuk dapat dipasarkan sebagai produk *merchandise* atau souvenir dinas yang ikonik dengan Kabupaten Sleman. Produk sejenis dengan menerapkan laminasi kulit salak juga belum tersedia di pasaran.

Adapun saran untuk penelitian dan pengembangan desain lanjutan adalah menambah varian serta diversifikasi desain produk berbahan laminasi kulit salak, salah satu yang potensial yakni dengan mengaplikasikan kulit salak menjadi komponen grip (*pegangan*) pada suatu produk, mengingat tekstur kulit salak yang bersisik. Selain itu, perlu adanya penelitian lanjutan untuk memanfaatkan bagian lain dari buah salak, seperti dahan, daun, akar, dll. sehingga produk dapat bersifat *zero waste product*.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Asbhy, M. & Johnson, K. 2014. *Materials and Design : The Art and Science of Material Selection in Product Design*. 3rd Edition. Elsevier. Oxford-UK.
- BPS Kabupaten Sleman. 2016. *Kabupaten Sleman dalam Angka 2016*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Sleman. D.I.Y.
- Bodiq, J. & Jayne, A. 2003. *Mechanics of Wood and Wood Composites*. Van Nostrand Rein-hold Company. New York.
- Chintia. 2017. Eksplorasi Desain Produk Berbahan Kulit Salak Pondoh dengan Metode Form Follow Material sebagai Merchandise Daerah Kabupaten Sleman. *Laporan Tugas Akhir*. SInTA-Universitas Kristes Duta Wacana. Yogyakarta.
- Fajriani, E. 2010. Aplikasi Perekat Dalam Pembuatan Kayu Laminasi. *Skripsi*. IPB. Bogor.
- Gunawan, M. 2011. Analisis Investasi Usahatani Salak Pondoh di Desa Dawuhan, Madukara, Banjarnegara. *Skripsi*. Fakultas Pertanian, UPN. Yogyakarta.

- Hendri, Z. & Arianingrum, R. 2010. Pengembangan Teknologi Pengawetan Kulit Salak untuk Bahan Produk Seni Kerajinan. *Jurnal Penelitian Saintek*. Vol. 15, No. 2 Oktober: 35-47.
- Oentoro, K.& Elsafany, B. 2016. Pengembangan Desain Furnitur Anak Berbahan Kertas Semen Bekas Dengan Teknik Laminasi & Spiral Wound Tubing. *Jurnal Idealog*. Vol. 1, No. 2: 97-112.
- Putrihadi, M.E, Adib, A & Suhartono, A.W. 2014. Perancangan Corporate Identity dan Promosi Destinasi Agrowisata Salak Pondoh Desa Bangunkerto Turi Sleman Yogyakarta. *Jurnal DKV Adiwarna*, 1 (4): 1-13.
- Sari, O.K. 2008. Studi Budidaya dan Penanganan Pasca Panen Salak Pondoh (*Salacca Zalacca Gaertner Voss*) di Wilayah Kabupaten Sleman. *Skripsi*. Fakultas Pertanian IPB. Bogor.