

## POTENSI LIMBAH SERAT NANAS MENJADI MATERIAL PENGGANTI KEMASAN

Hartanto, Susi<sup>1</sup>, Gloriana, Clemencia<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departemen Desain Produk, Fakultas Desain, Universitas Pelita Harapan  
Lippo Village, Banten, Indonesia

<sup>2</sup>Departemen Desain Produk, Fakultas Desain, Universitas Pelita Harapan  
Lippo Village, Banten, Indonesia

e-mail: susi.fdt@uph.edu<sup>1</sup>, clemenciaglorianas@gmail.com<sup>2</sup>

Received : February, 2022

Accepted : February, 2022

Published : March, 2022

### Abstract

*Pineapple is one of Indonesian most favorable tropical fruit, and the plant itself can produce more than 70 leaves per fruit (Hidayat, 2008). Pineapple leaves are the main waste as people have only commercially make use of the fruits. Pineapple leaves are currently extracted as fibers, used for woven fabrics or other unpopular crafts. This research aims to explore pineapple fibers to be made for disposable but eco friendly packaging. The main material used in this research is Cayenne (honey pineapple). This experiment used simple tools at home with material driven design method. The result of this research is to provide general recommendation of pineapple fibers processing techniques on bakery packaging.*

**Keywords:** pineapple, leaf, fiber, waste, packaging

### Abstrak

*Nanas merupakan salah satu buah yang sangat diminati oleh masyarakat Indonesia dan tanaman nanas dapat menghasilkan lebih dari 70 helai daun (Hidayat, 2008). Daun nanas memiliki jumlah limbah terbanyak dari total tanaman nanas karena pemanfaatan tanaman nanas selama ini hanya pada buah dan kulitnya. Daun nanas masih sekedar diekstrak seratnya untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku kerajinan, kain tenun, bahan baku yang belum diolah, dan kesemuanya belum populer secara komersial. Penelitian ini bertujuan mengeksplorasi serat nanas untuk dijadikan material pengganti kemasan sekali pakai dan ramah lingkungan. Material utama yang digunakan adalah serat nanas dari tanaman Cayenne (nanas madu). Teknik eksperimen dan produksi yang digunakan hanya menggunakan alat-alat sederhana di rumah. Hasil rancangan akan dijadikan sebagai kemasan untuk pengiriman kue (delivery box). Penelitian ini menggunakan metode perancangan Material Driven Design Method. Adapun hasil akhir penelitian adalah berupa rekomendasi pengolahan serat nanas menjadi kemasan secara sederhana.*

**Kata Kunci:** nanas, daun, serat, limbah, kemasan

### 1. PENDAHULUAN

Tanaman buah tropika menjadi salah satu tanaman endemik yang dapat ditemui di daerah iklim tropika seperti Indonesia. Oleh karena kondisi iklim di Indonesia yang demikian, buah nanas dapat hidup dengan baik karena

tanaman nanas merupakan tanaman xerofit atau tanaman yang dapat hidup dan tahan di daerah dengan kondisi yang kering karena tergolong dalam golongan *Crassulacean Acid Metabolism*. Terdapat lebih dari 50 kelompok tanaman nanas yang ada di dunia. Di Indonesia,

ada 5 kelompok tanaman nanas yang dibudidayakan. Menurut Sari (2002), nanas atau *Ananas comosus* L. Merr. merupakan tanaman dari keluarga Bromeliaceae yang dapat dibedakan menjadi lima kelompok dengan ciri masing-masing.

Di Indonesia, tanaman nanas sudah banyak dibudidayakan dan banyak diminati oleh masyarakat Indonesia. Tanaman nanas memiliki tinggi 50-150 cm dengan daun yang memanjang seperti pedang, ada yang berduri maupun tidak berduri, dengan panjang sekitar 55-75 cm, lebar 3,1-5,3 cm, dan tebal sekitar 0,18-0,27 cm. Pertumbuhan panjang daun dan sifat dari serat yang dihasilkan dipengaruhi oleh jarak tanam dan intensitas sinar matahari, jika intensitas sinar matahari yang tidak terlalu banyak akan menghasilkan serat yang kuat dan halus seperti sutera, sedangkan jika intensitas sinar matahari cukup tinggi tanpa pelindung akan menghasilkan serat yang pendek, kasar, dan mudah rapuh.

Daun nanas memiliki lapisan luar yang terdiri dari lapisan atas dan bawah dan diantara lapisan tersebut terdapat helai-helai serat yang terikat satu dengan yang lainnya oleh zat perekat yang ada di dalam daun. Adanya serat-serat ini memperkuat daun nanas saat pertumbuhan karena tidak adanya tulang pada daun nanas. Daun nanas dapat menghasilkan kurang lebih sebanyak 2,5%-3,5% serat daun nanas. Untuk mendapatkan serat yang kuat, halus, dan lembut perlu dilakukannya pemilihan pada daun-daun nanas yang sudah cukup dewasa dan pertumbuhannya terlindung dari sinar matahari (Hidayat, 2008).



Gambar 1. Limbah Daun Nanas  
[Sumber: DW, 2021]

Serat nanas merupakan bagian dari daun nanas yang termasuk pada serat alami. Serat alami dapat diklasifikasikan menjadi beberapa kelompok yaitu serat yang berasal dari binatang atau *animal fibre*, bahan tambang atau *mineral fibre*, dan tumbuhan atau *vegetable fibre*. Serat daun nanas sendiri

adalah salah satu jenis serat yang berasal dari tumbuhan dan termasuk sebagai *vegetable fibre* dan diambil dari daun tumbuhan nanas. Secara kimiawi, serat yang berasal dari tumbuhan memiliki unsur utama dalam seratnya yaitu selulosa dengan unsur-unsur lainnya didalamnya seperti hemi selulosa, lignin, pektin, abu, *waxes*, dan zat-zat lainnya (Hidayat, 2008).



Gambar 2. Serat Daun Nanas  
[Sumber: Klik Hijau, 2019]

Dalam pemisahan atau pengambilan serat nanas dari daun nanas dilakukan dengan dua cara, yaitu dengan tangan atau manual atau dengan mesin *Decorticator*. Cara manual adalah cara yang paling umum dilakukan yaitu dengan proses *water retting* dan *scraping*. *Water retting* adalah proses yang dilakukan oleh micro-organisme untuk memisahkan atau membuat busuk zat-zat perekat yang berada disekitar serat daun nanas agar serat mudah terpisah dan terurai dengan cara memasukkan daun nanas kedalam air selama waktu tertentu. Setelah itu dilakukannya proses *scraping* atau pengikisan dengan menggunakan plat atau pisau tajam untuk menghilangkan zat-zat perekat yang tersisa pada serat (Hidayat, 2008). Selain secara manual, ada juga cara dengan menggunakan alat yaitu mesin *Decorticator* dengan proses dekortikasi. Mesin ini terdiri dari suatu silinder atau drum yang berputar pada porosnya. Permukaan silinder terpasang plat atau jarum-jarum halus yang akan menimbulkan proses pemukulan pada daun nanas saat silinder itu berputar. Saat silinder berputar, daun nanas diletakkan diantara silinder dan akan mengalami proses pengelupasan, pemukulan, dan penarikan yang dilakukan oleh jarum-jarum halus di permukaan silinder, zat-zat perekat yang ada pada daun akan terpisah dari serat (Hidayat, 2008).

#### Proses Produksi Serat Daun Nanas

Secara singkat berikut proses produksi serat daun nanas:

1. Proses penyortiran daun nanas: Penyortiran dilakukan untuk mendapatkan serat daun nanas yang berkualitas yaitu serat daun nanas yang sudah matang dan panjang.



Gambar 3. Proses 1&2 Produksi Serat Daun Nanas  
[Sumber: Alfiber, 2014]

2. Proses ekstraksi serat: Daun nanas yang terpilih lalu dimasukkan ke dalam mesin Dekortikator untuk digiling, dengan cara menarik-ulur daun nanas ke dalam mesin setiap ujungnya untuk memisahkan daging daun dan serat.
3. Proses pembersihan serat daun nanas: setelah diekstraksi, masih terdapat sisa-sisa daging daun yang menempel sehingga dilakukan pengerokan dan pencucian pada serat dengan menggunakan pisau tumpul atau kape.



Gambar 4. Proses 3&4 Produksi Serat Daun Nanas  
[Sumber: Alfiber, 2014]

4. Proses pengeringan: serat yang sudah bersih lalu dijemur/ dikeringkan dibawah sinar matahari selama 1 hari tergantung cuaca
5. *Finishing* serat daun nanas: serat yang telah kering, siap untuk diolah menjadi produk-produk berbahan serat



Gambar 5. Proses 5&6 Produksi Serat Daun Nanas  
[Sumber: Alfiber, 2014]

6. Hasil dari serat daun nanas: serat daun nanas bisa digunakan sebagai bahan baku tekstil, kerajinan tangan, dan banyak lagi.

#### Wawancara dengan Alfiber

Peneliti mewawancarai Bapak Alan Sahroni, selaku pendiri Alfiber, sebuah industri kecil yang bergerak dalam bidang produksi pengolahan limbah daun nanas. Wawancara ini bertujuan untuk mengetahui proses

pengolahan serat nanas dan produk kerajinan yang telah dikembangkan oleh Alfiber.

Salah satu yang membedakan serat alam lain adalah mereka harus dibudidayakan secara khusus tetapi serat daun nanas merupakan limbah dari buah nanas yang sudah dipanen. Secara visual warna dari serat nanas adalah putih gading, serat lebih lembut, dan lebih kuat. Untuk pemberdayaan petani nanas sekitar, daun nanas dibeli dari petani dan dikirim sebanyak 0,9-1 ton per hari. Dalam sehari, Alfiber mengolah daun nanas sekitar 5 kwintal dan menghasilkan kisaran 7-9 kg serat kering per hari. Pengolahan limbah daun nanas menjadi serat nanas dimulai dari menyediakan bahan baku, menyortir daun, mengekstraksi serat, pembersihan serat menggunakan mesin Dekortikator dari air biasa tanpa bahan kimia apapun, lalu dijemur dibawah sinar matahari hingga benar-benar kering. Untuk memastikan serat tidak berjamur harus memastikan bahwa serat benar-benar kering dengan kadar air dibawah 13% dan menghindari kondisi yang lembab dan tempat penyimpanan kotor pada serat. Setelah semua proses itu, serat dapat diolah menjadi kain tenun atau kerajinan lainnya.



Gambar 6. Serat Nanas Olahan Alfiber  
[Sumber: Alfiber, 2021]

#### Wawancara dengan Pinalo

Peneliti mewawancarai Ibu Aisyah Odist selaku pendiri Pinalo, sebuah *brand* yang memberi petani nanas lokal peluang untuk ekonomi baru dengan memanen daun nanas, mengikisnya dan mengambil seratnya dan ditenun menjadi kain. Wawancara ini bertujuan untuk mengetahui proses pengolahan serat nanas dan produk yang telah dikembangkan oleh Pinalo. Pinalo baru didirikan selama satu tahun namun sebelumnya, Ibu Aisyah melakukan riset selama 2 tahun. Selama ini, Ibu Aisyah bekerja mengolah sampah dan melihat bahwa limbah

daun nanas bisa menjadi potensi untuk mendapatkan penghasilan sambil menunggu panen dan bukan hanya dari buahnya. Warga Lombok turun menurun sudah banyak memanen tanaman nanas, setiap dua hari atau sebulan sekali tanaman nanas dibersihkan dan daun yang paling tua diambil untuk diambil seratnya. Dengan menggunakan mesin dekotikator, 1 kwintal daun nanas dapat menghasilkan 1 kg serat dan segala proses dilakukan tanpa adanya penggunaan bahan kimia sehingga sangat ramah lingkungan. Serat nanas ini memiliki tekstur yang keras, kuat, dan tipis tetapi masih bisa dan paling baik digunakan sebagai bahan dasar dari benang. Pada saat ini, Pinalo sudah menghasilkan beberapa produk seperti kain tenun, sarung bantal, alas piring, dan taplak meja dan belum ada kemungkinan membuat produk lain. Untuk menghindari jamur atau kerusakan, serat nanas dan produk dari serat nanas jangan disimpan ditempat yang lembab dan kotor.



Gambar 7. Produk Pinalo  
[Sumber: Pinalo, 2021]

#### Penelitian Sebelumnya

Tabel 1. Penelitian Sebelumnya dengan Serat Nanas  
[Sumber: Dokumen Pribadi, 2021]

Penelitian	Hasil Penelitian
Eksplorasi Pemanfaatan Sabut Serat Kelapa Untuk Perancangan Furnitur (Febriyanti, 2020)	Sabut kelapa dengan lem putih dan lateks digunakan sebagai pengikat sabut kelapa
Pengembangan Material Berbahan Serat Daun Nanas untuk Pengembangan Desain Produk Siap Pakai (Khagi, et al., 2019)	Serat daun nanas dengan pengikat lem kayu dan pengikat karet alam olahan
Pengembangan Material Komposit Serat Nanas Sebagai Desain Produk Furnitur Dengan	Serat direkatkan menjadi lembaran dengan menggunakan lem putih dan diratakan

Konsep <i>Rustic</i> (Millati, 2018)	dengan setrika
Pemanfaatan Daun Nanas Sebagai Bahan Alternatif Dalam Pembuatan Komposit <i>Fiberglass Reinforced Plastic</i> (Marina, et al., 2018)	Serat nanas disusun ke dalam cetakan kaca dan lalu ditambahkan resin

Dari penelitian terdahulu dan penemuan yang terkumpul, dapat dianalisa bahwa lebih banyak yang menggunakan lem putih, lem kayu, resin atau jenis lem lainnya sebagai pengikat serat. Penemuan ini dinilai masih kurang ramah lingkungan.

#### Eksperimen Sebelumnya dengan Resep Alami

Tabel 2. Penelitian Sebelumnya dengan Resep Alami  
[Sumber: Dokumen Pribadi, 2021]

<p><b>Palabok Express (<i>Cornstarch Paste</i>)</b>  <b>Bahan-bahan:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 sendok makan tepung jagung</li> <li>- 150 ml air</li> <li>- Masukkan kedua bahan (tepung jagung dan air) ke dalam panci.</li> </ul> <p><b>Metode:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Masukkan kedua bahan (tepung jagung dan air) ke dalam panci.</li> <li>- Campur kedua bahan hingga larut.</li> <li>- Masak dengan suhu rendah.</li> <li>- Rebus larutan dan sering diaduk sampai mengental.</li> <li>- Tambahkan air jika larutan tidak ingin terlalu kental.</li> <li>- Jika sudah selesai, masukkan adonan lem kedalam toples yang bersih dan siap digunakan.</li> </ul>
<p><b>Francisca Taira &amp; Gutierrez Urra</b>  <b><i>Coconut Fiber – Agar Bioplastic CoF 01</i></b>  <b>Bahan-bahan:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 16 gr sabut kelapa</li> <li>- 8 gr agar-agar</li> <li>- 15 gr gliserol</li> <li>- 200 ml air</li> </ul> <p><b>Metode:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pertama, disiapkan air dan sabut kelapa basah dan dicairkan didalam prosesor.</li> <li>- Kemudian cairan yang dihasilkan dicampur dengan gliserol dan agar-agar dalam panci di atas api sedang hingga larut.</li> <li>- Campuran terus diaduk sampai mendidih dan mengental. Ketika campuran kental,</li> </ul>

matikan panas dan ditempatkan di cetakan selama 4 jam.  
- Setelah itu dilepaskan dari cetakan dan dikeringkan dalam waktu kurang lebih 2 minggu.

#### **Nature Lab (Quick Concrete)**

##### **Bahan-bahan:**

- 25 gr tepung jagung
- 125g pasir
- 22,5 ml air

##### **Metode:**

- Campur tepung jagung dan pasir
- Tambahkan air (campuran akan kering dan membentuk gumpalan kecil)
- Masukkan campuran ke dalam cetakan
- Masukkan ceatakan kedalam microwave selama 3-5 menit
- Biarkan campuran menjadi dingin, lalu keluarkan dari cetakan
- Ini menciptakan bahan seperti beton yang sangat keras

#### **Sofia Perales (Eggshell Biocomposite)**

##### **Bahan-bahan:**

- 12 ml air
- 24 gr cangkang telur
- 5 gr gelatin

##### **Metode:**

- Giling cangkang telur dan ayak untuk mendapatkan bubuk yang halus
- Campur air dan bubuk gelatin kedalam panci

dan aduk. Lalu tambahkan bubuk cangkang telur kedalam sampai kental

- Campurkan campuran kedalam cetakan
- Biarkan cetakan mengering

Dari beberapa eksperimen sebelumnya, peneliti mengadaptasikan metode yang digunakan pada material serat nanas. Pada tabel diatas, perekat utama yang digunakan oleh peneliti untuk dieksperimen adalah perekat dari tepung jagung yang ada pada nomor pertama. Pada nomor kedua, peneliti mengadaptasikan metode dengan mencampurkan serat nanas dengan tepung jagung dan air dan dimasak dengan api sedang hingga mengental. Pada nomor ketiga, peneliti mengadaptasi penggunaan *microwave/oven* pada campuran serat nanas dengan tepung jagung dan air. Pada nomor keempat, peneliti mengadaptasi ide metode pencampuran cangkang telur dengan gelatin dan air tetapi disini penulis menggunakannya pada serat nanas dengan tepung jagung dan air tanpa dimasak atau di masukkan *microwave/oven*. Metode-metode ini menjadi referensi penulis untuk mencari proses dan teknik untuk mendapatkan hasil yang terbaik setelah serat nanas menjadi *pulp*. Hasil bisa dilihat pada tabel 1.

## **2. METODE PENELITIAN**

Dalam penelitian ini, metode perancangan yang digunakan adalah *Material Driven Design Method*. *MDD Method* memiliki empat langkah utama yaitu:

1. *Understanding The Material: Technical and Experiential Characterization*
2. *Creating Materials Experience Vision*
3. *Manifesting Materials Experience Patterns*
4. *Designing Material/Product Concepts*

Dalam proses eksperimen pribadi yang dilakukan, digunakan serat nanas dari limbah daun tanaman nanas dari kelompok tanaman Cayenne/Madu. Berikut adalah alur eksperimennya:

- A. Percobaan pelunakan serat nanas.
- B. Pembuatan lembaran serat nanas potongan kecil dan lembaran *pulp* serat nanas.
- C. Eksperimen awal, dengan tujuan untuk mengetahui proses terbaik yang dapat

diterapkan pada serat nanas yang sudah dijadikan *pulp*.

D. Eksperimen lanjutan, dengan tujuan untuk mengetahui tingkat *coating* pengikat terbaik yang dapat diterapkan pada serat sebagai material kemasan.

E. Eksperimen *molding*, mengeksplorasi bentuk cetak sebagai kemasan.

F. Studi-studi yaitu studi kekuatan meliputi uji tarik, uji beban, dan uji ketahanan air dan studi warna.

## **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **3.1 Percobaan Pelunakan Serat Nanas**

Menurut HydrogenLink (2011), H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> dapat digunakan untuk mendapatkan serat alami yang berwarna putih (*bleaching*) dan menghaluskan serat. Oleh karena itu, peneliti mencoba untuk merendam serat nanas kedalam larutan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> untuk melihat perubahan pada serat dan apakah serat dapat

diolah menjadi *pulp* atau bubur dengan cara di-*blender* setelah perendaman.



Gambar 8. Hasil Perendaman Serat Nanas di Larutan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>  
[Sumber: Dokumen Pribadi, 2021]

Peneliti mencoba merendam serat nanas selama 1 jam dan seperti pada Gambar 5, serat menjadi putih bersih setelah melalui proses *bleaching*. Setelah proses ini, serat nanas dimasukkan ke dalam *blender* tetapi serat tidak bisa diolah menjadi *pulp* sehingga proses menggunakan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> tidak dilanjutkan. Selain mencoba menggunakan bahan kimia, dicoba jalur yang lebih ramah lingkungan yaitu dengan merebus serat nanas menggunakan *baking soda* selama 1 jam. Proses ini tidak dapat memutihkannya seperti larutan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> dan juga tidak dapat mem-*blender* serat menjadi *pulp* tetapi hasil serat setelah direbus lebih lunak sehingga mudah untuk dipotong dan dicacah, halus, dan bersih. Oleh karena itu, proses ini dipakai pada proses pelunakan serat nanas sebelum diolah.

### 3.2 Proses Pembuatan Lembaran Serat Nanas Potongan Kecil dan Lembaran *Pulp* Serat Nanas

Peneliti mencoba untuk membuat lembaran serat nanas dengan potongan kecil dan yang diolah menjadi *pulp* untuk mengetahui proses yang terbaik untuk dikembangkan. Berikut adalah proses dan hasil dari pembuatan lembaran serat nanas setelah proses pelunakan serat nanas.



Gambar 9. Proses Pembuatan & Hasil Lembaran Serat Nanas Potongan Kecil  
[Sumber: Dokumen Pribadi, 2021]



Gambar 10. Proses Pembuatan & Hasil Lembaran *Pulp* Serat Nanas  
[Sumber: Dokumen Pribadi, 2021]

Dari hasil yang didapatkan, dapat disimpulkan bahwa hasil yang terbaik adalah lembaran *pulp* serat nanas karena setelah kering, lembaran *pulp* serat nanas lebih kuat dan tidak mudah robek, sedangkan lembaran serat nanas yang dipotong kecil ataupun serat yang masih panjang atau tidak dipotong sama sekali lebih gampang lepas dan tidak menyatu satu sama lain. Oleh karena itu proses *pulping* digunakan untuk dikembangkan.

### 3.3 Hasil Eksperimen Awal

Sebelum mengolah serat nanas dengan beberapa proses, dilakukan proses awal yaitu mengolah serat nanas menjadi *pulp* atau bubur. Serat nanas dilunakkan terlebih dahulu dengan cara serat nanas direndam selama semalam dan dibiarkan hingga keesokan harinya. Keesokan harinya, siapkan panci dengan air yang ditambahkan *baking soda* sebanyak 3 sendok makan lalu direbus. Setelah itu serat nanas yang direndam semalam dimasukkan

kedalam panci dan direbus bersama-sama selama satu jam. Setelah satu jam, serat akan menjadi lebih lunak dan mudah untuk digunting. Kemudian, serat nanas dibilas dengan air mengalir lalu digunting menjadi ukuran kecil. Lalu, cacah serat nanas menggunakan pisau hingga menjadi halus seperti bubur dan direndamkan didalam air.

Tabel 1. Hasil Eksperimen Awal  
[Sumber: Dokumen Pribadi, 2021]

Proses setelah menjadi pulp	Waktu	Kepadatan	Keleuturan	Keringanan	Tekstur	Ketahanan terhadap jamur	Total
Pulp dicampur didalam air lalu disaring (tanpa perekat)	5	2	4	5	5	5	26
Pulp lesbar dioleskan perekat alami dari tepung jagung	5	3	4	5	5	5	27
Pulp di masak dengan tepung jagung menjadi adonan	2	4	2	3	2	1	14
Pulp di campur dengan tepung jagung dan air tanpa masak	2	4	1	4	4	1	16
Pulp di campur dengan tepung jagung lalu di oven	3	4	2	1	2	1	19

Dari hasil eksperimen awal dan QFD, disimpulkan analisa sebagai berikut:

- *Pulp* serat nanas tidak dapat menyatu sepenuhnya satu sama lain hanya dengan air dan membutuhkan perekat tambahan.
- Proses memasak atau menggunakan oven akan mengeraskan serat yang menyatu dengan perekat dan waktu pengeringan sangat lama.
- Setelah ditinggal 1 minggu setelah pengeringan, proses dengan memasak, mencampur, dan mengovenkan serat dengan perekat dari tepung jagung menghasilkan jamur.
- Proses yang terbaik dan sesuai dengan material yang dapat digunakan sebagai kemasan adalah proses setelah *pulp* dijadikan lembaran dan dioleskan perekat alami dari tepung jagung dan air dengan cara keduanya direbus bersamaan hingga mengental. Proses ini sama sekali tidak memperlihatkan tanda-tanda munculnya jamur.

### 3.4 Hasil Eksperimen Lanjutan

Eksperimen lanjutan dilakukan dengan menggunakan proses terpilih pada eksperimen awal, yaitu proses setelah *pulp* dijadikan lembaran dan dioleskan perekat alami dari tepung jagung. Kuas dipakai untuk mengoleskan perekat alami ini pada lembaran serat. Setelah dioleskan, serat dikeringkan dibawah sinar matahari, lalu disetrika agar rata kembali sebelum dioleskan lagi. Pada eksperimen ini, ada uji berapa tingkat pengolesan/*coating* pengikat terbaik yang dapat diterapkan pada serat nanas sebagai material kemasan.



Gambar 11. Proses Pembuatan & Hasil Lembaran Pulp Serat Nanas

[Sumber: Dokumen Pribadi, 2021]

Dari hasil tingkat pengolesan perekat alami dari tepung jagung, disimpulkan bahwa semakin banyak *coating* yang diberikan kepada lembaran serat akan menghasilkan lembaran yang kering, permukaan semakin kasar atau keriput, dan semakin menyusut, tetapi lembaran juga semakin keras, kuat, tidak mudah robek, serat lebih menyatu satu sama lain, dan permukaan tidak terlihat seperti serat melainkan lebih seperti kertas. Dari hasil-hasil pengolesan, tingkat pengolesan yang lebih baik digunakan adalah 3 hingga 5 tingkat pengolesan pada lembaran serat agar lembaran tetap kuat, serat tetap menyatu satu sama lain, tidak mudah robek, namun permukaan tetap halus dan tidak keriput.

Pada eksperimen ini, ada pula percobaan menggunakan metode lain untuk mengaplikasikan perekat ini pada serat nanas. Konsistensi campuran tepung jagung dibuat agar lebih cair dengan menggunakan lebih sedikit tepung jagung dan lebih banyak air lalu direbus hingga sedikit kental dan lalu campuran ini dimasukkan kedalam botol semprotan. Hasilnya, metode ini lebih memudahkan namun masih perlu bantuan kuas untuk meratakan perekat pada permukaan serat nanas.

### 3.5 Hasil Eksperimen Molding



Gambar 12. Hasil Eksperimen Cetakan  
[Sumber: Dokumen Pribadi, 2021]

Dari hasil-hasil cetakan, dapat disimpulkan bahwa hasil cetakan sangat kuat setelah dioleskan dengan perekat alami dari tepung jagung sebanyak 3-5 kali. Hasil eksperimen dengan dimensi terbesar yaitu bentuk persegi dengan ukuran 25x25x5cm. Bagian yang harus lebih diperhatikan saat mencetak adalah bagian ujung-ujung dari bentuk yang ingin dicetak, karena saat kering bagian tersebut cenderung lepas dan robek sehingga harus lebih ditebalkan lagi agar mengurangi kemungkinan lepas dan robek saat kering. Secara keseluruhan, cetakan memiliki permukaan yang halus, kaku, tidak mudah robek, dan kuat untuk membawa produk yang ada didalamnya.

### 3.5 Hasil Uji Tarik, Uji Beban, dan Uji Ketahanan Menampung Air

Tabel 2. Hasil Uji Tarik & Beban  
[Sumber: Dokumen Pribadi, 2021]

Jumlah olesan	Beban (kg)					
	0,5	1	2	3	4	5
3 kali	✓	✓	✓	✓	✗	
4 kali	✓	✓	✓	✓	✓	✗
5 kali	✓	✓	✓	✓	✓	✗

Tabel 3. Hasil Uji Ketahanan Menampung Air  
[Sumber: Dokumen Pribadi, 2021]

Jumlah olesan	Air (ml)							
	10	20	30	40	50	60	70	80
3 kali	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗
4 kali	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗
5 kali	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗

Dari hasil uji tarik, uji beban, dan uji ketahanan menampung air diatas, dapat disimpulkan bahwa tingkat pengolesan yang paling efektif dan kuat adalah 4 atau 5 kali. Ketiga tingkat olesan memiliki tingkat ketahan terhadap air yang rendah, tetapi jika hanya terkena sedikit air, material hanya perlu dikeringkan dengan cara dilap lalu dijemur sampai benar-benar kering. Tingkat olesan sebanyak 4 kali dalam proses pembuatan kemasan kedepannya dipilih dengan pertimbangan hasil tekstur permukaan yang lebih halus dan waktu pengeringan yang lebih cepat yang dihasilkan oleh olesan perekat alami.

### 3.6 Hasil Studi Warna

Dilakukan studi warna kepada *pulp* serat nanas dengan menggunakan berbagai macam pewarna alami. Proses mewarnai dimulai dengan menyaring dan memisahkan serat nanas yang sudah dicacah terlebih dahulu. Sebanyak 9 kelompok *pulp* serat nanas dengan berat masing-masing sebanyak 50 gr dipisahkan untuk masing-masing warna. Proses selanjutnya adalah dengan melarutkan bubuk pewarna alami dengan cara direbus selama 5 menit dan disaring sisa ampasnya. Setelah itu, 1 kelompok serat nanas dimasukkan kedalam larutan pewarna alami dan direbus selama 15 menit. Setelah 15 menit, campuran di saring dan dikeringkan selama sehari tergantung cuaca. Berikut hasil dari studi warna dengan pewarna alami.



Gambar 13. Hasil Eksperimen Serat Nanas dengan Pewarna Alami  
[Sumber: Dokumen Pribadi, 2021]

### 3.7 Proses Produksi Material secara Sederhana

Proses produksi material dimulai dengan merendam serat nanas selama semalam lalu serat nanas direbus dengan *baking soda* selama satu jam. Kemudian, serat nanas dibilas dengan air mengalir lalu digunting menjadi ukuran kecil. Lalu, serat nanas dicacah menggunakan pisau hingga menjadi halus seperti bubur dan direndamkan didalam air. Setelah mendapatkan *pulp* serat nanas, jika *pulp* ingin diberi warna, *pulp* dapat direbus bersama pewarna alami selama 15 menit. Setelah itu, *pulp* dapat direndam kembali didalam air dan disaring sesuai cetakan.

*Pulp* serat nanas yang telah dicetak dikeringkan kurang lebih selama semalam tergantung dengan kondisi cuaca. Siapkan perekat alami dari tepung jagung dan air dengan cara merebus keduanya hingga menjadi kental dan lengket. Jika cetakan *pulp* sudah kering, lalu dioleskan dengan perekat alami yang telah dibuat sebanyak 4 kali. Hasil cetakan dibiarkan mengering sepenuhnya.

### 3.8 FGD

Pada 17 November 2021, dilakukan *Focus Group Discussion* (FGD) kepada 8 orang dengan pekerjaan yang berbeda-beda dengan tujuan untuk mengetahui pendapat dan gambaran persepsi pasar terhadap kemasan yang ramah lingkungan dan juga potensinya dari sudut pandang mereka. Berikut hasil FGD yang didapatkan dan penulis rangkum dalam 4 aspek.

Tabel 4. Hasil FGD

[Sumber: Dokumen Pribadi, 2021]

SENSORIAL	INTERPRETASI
- Bentuk yang paling diminati tergantung pada preferensi setiap individu tetapi semua	- Hasil dari eksperimen material ini membawa kesan natural, sederhana, dan ramah

setuju jika apapun bentuk yang dibuat dengan menggunakan material ini akan cocok. - Warna yang paling diminati adalah warna natural dari materialnya sendiri, warna material sudah bagus dan lebih baik diekspos dan tidak berikan pewarna. - Tekstur yang paling diminati adalah tekstur yang halus hingga sedikit kasar dan bergelombang agar dapat barang yang ada didalamnya. - <i>Finishing</i> kepada material ini menggunakan olesan perekat alami serat nanas sudah cukup bagus karena terlihat licin dan sedikit mengkilap.	lingkungan karena terlihat dari bentuk, warnanya yang <i>earthy</i> , dan material yang digunakan. - Produk jadi yang paling banyak diharapkan dari material ini adalah wadah makanan dan home décor, seperti tempat penyimpanan untuk aksesoris, bahan makanan, atau kebutuhan sehari-hari. - Responden mengatakan jika material ini dijual harganya tidak mahal dengan kisaran harga kurang dari Rp 1.000 – Rp 15.000.
AFEKTIF	PERFORMATIF
Emosi yang muncul ketika melihat material ini adalah adanya ketertarikan dengan material karena ramah lingkungan, senang melihat bahan daur ulang, dan penasaran dengan material ini karena tidak terlihat seperti serat nanas.	Tindakan yang banyak dilakukan oleh responden kepada sampel material adalah setiap sisi material dilihat secara detail dan permukaan tesktur di pegang,

### 4. KESIMPULAN

Dari data-data dan eksperimen yang telah dikumpulkan, kesimpulan yang dapat ditarik adalah:

1. Tanaman nanas adalah tanaman xerofit yaitu tanaman yang dapat hidup dan tahan di daerah dengan kondisi yang kering seperti di Indonesia. Setiap tanaman nanas panen dapat menghasilkan limbah daun yang banyak karena masyarakat lebih sering mendaur ulang atau memanfaatkan limbah dari buah dan kulitnya saja.
2. Daun nanas yang sudah cukup dewasa dan pertumbuhannya terlindungi dari sinar matahari dapat menghasilkan kurang lebih sebanyak 2,5% - 3,5% serat nanas dengan cara diekstraksi menggunakan mesin dekortikator atau secara manual dengan tangan.
3. Dari sifat-sifat serat nanas yang lembut, keras, kuat, dan tipis sangat baik digunakan

untuk industri tekstil dan juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku kertas, tisu, filter rokok, atau bahan komposit, dan sangat cocok untuk produk dengan permukaan yang halus.

4. Untuk mendapatkan bentuk yang kuat, stabil, menyatu dengan tekstur yang halus, serat nanas lebih baik diolah menjadi *pulp* atau bubur terlebih dahulu.

5. Dari penelitian terdahulu menggunakan berbagai serat lainnya, terlihat bahwa proses yang dilakukan masih menggunakan perekat yang kurang ramah lingkungan sehingga peneliti menggunakan perekat alami yang terbuat dari tepung jagung dan air yang direbus hingga mengental.

6. Dalam proses pencetakan lebih baik menggunakan cetakan berjaring agar *pulp* serat nanas dapat menyaring air keluar dan proses pengeringan lebih cepat.

7. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa material ini dapat menahan beban sebanyak 3 - 4 kg.

8. *Pulp* serat nanas memiliki warna yang cerah sehingga sudah cukup baik bila tidak diberikan pewarna.

9. Dari hasil eksperimen, serat nanas adalah salah satu material yang cocok digunakan sebagai pengganti material kemasan sekali pakai.

10. Kemasan yang dibuat bisa digunakan untuk *Secondary Packaging* karena belum dilakukan eksperimen untuk *food grade*.

11. Kemasan dapat dirancang dengan mendaur ulang serat nanas dengan teknik *molded pulp fiber* dengan menggunakan perekat alami dari tepung jagung

12. Adanya kesulitan menghasilkan kemasan yang presisi dan rapih dikarenakan eksperimen tradisional di rumah

13. Diperlukan eksperimen lebih lanjut dengan mesin dan teknologi industri agar hasilnya lebih massal dan rapih

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Doraiswamy et al. (1993). Pineapple Leaf Fibres. *Textile Progress* Vol. 24 Number 1: Textile Institute
- [2] Five Advantages of Molded Fiber Packaging. (n.d.). Retrieved from <https://www.goldenarrow.com/blog/five-advantages-molded-fiber-packaging>
- [3] Hadiati, S., dan Indriyani. (2008). *Petunjuk Teknis Budidaya Nenas*. Solok: Balai Penelitian Buah Tropika.
- [4] Hidayat, P. (2008). Teknologi Pemanfaatan Serat Daun Nanas Sebagai Alternatif Bahan Baku Tekstil. *Teknoin*, 13(2). doi:10.20885/teknoin.vol13.iss2.art7
- [5] Irianti, A. H. (2019). Efektivitas Proses Pengambilan Serat Daun Nanas (*Ananas Comosus Merr*) dengan Metode Pengeratan. doi:10.31227/osf.io/a4nrj
- [6] Kathomdani, P. D. (2018). Pulp Kraft Dari Kapuk Dan Serat Daun Nanas Sebagai Bahan Baku Kertas Khusus. *Jurnal Dinamika Penelitian Industri*, 29(2), 108. doi:10.28959/jdpi.v29i2.4313
- [7] Kirby. (1963). *Vegetable Fibres*. Leonard Hill: London.
- [8] Material Driven Design (MDD): A Method to Design for Material Experiences. (n.d.). Retrieved from <http://www.iidesign.org/>
- [9] Millati, R., & Estiyono, A. (2019). Pengembangan Material Komposit Serat Nanas sebagai Desain Produk Furnitur. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 7(2). doi:10.12962/j23373520.v7i2.35318
- [10] Natural Cellulose Fibers Upgrading. (n.d.). Retrieved from <https://www.hydrogenlink.com/cellulosefibers>
- [11] Rakhmat, F dan H. Fitri. (2007). *Budidaya dan Pasca Panen nanas*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Kalimantan Timur.
- [12] Sari, R. N. (2002). *Analisa Keragaman Morfologis dan Kualitas Buah Nenas (Ananas comosus (L.) Merr) Queen di Empat Desa Kabupaten Bogor*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- [13] Serat Daun Nanas Subang. (2013). *Proses Produksi Serat Daun Nanas*. Retrieved from <http://www.seratafiber.com/>
- [14] Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional. (n.d.). Retrieved from <https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/>
- [15] Wever, R., & Twede, D. (1970, January 01). The history of molded fiber packaging: A 20th century pulp story. Retrieved from <https://repository.tudelft.nl/islandora/object/uuid:2a609ad6-e152-44eb-b771-d821dad8add?collection=research>