

EKSPLORASI DAN APLIKASI PEMANFAATAN BUBUR LIMBAH KERTAS SEBAGAI BAHAN CAMPURAN TANAH LIAT DI INDUSTRI KERAMIK

Sonia Natalia^{1,*}, Geoffrey Tjakra²

^{1,2}Dosen Program Studi Desain Produk, Fakultas Desain, Universitas Pelita Harapan

*E-mail koresponden

ABSTRAK. Kertas merupakan salah satu material yang sering digunakan dalam kegiatan sehari-hari. Namun, penggunaan kertas dalam jumlah banyak akan menghasilkan limbah kertas menumpuk yang bisa menyebabkan pencemaran lingkungan. Dalam penelitian ini, penulis memberi ide alternatif dengan memanfaatkan limbah kertas sebagai bahan campuran tanah liat di industri keramik. Dalam bidang keramik, ada beberapa masalah teknis yang muncul dalam pengolahan tanah liat, sehingga ada kalanya adonan tanah liat dicampur dengan material pendamping, seperti kaca, serat kayu, dan sebagainya. Pada penelitian ini, penulis mencampur serat limbah kertas ke adonan tanah liat, yang dihasilkan dari skala rumah tangga, yang dikenal dengan nama paperclay. Limbah kertas yang digunakan untuk perancangan adalah limbah kertas HVS. Perbandingan antara adonan tanah liat dan serat bubur kertas dalam penelitian ini adalah satu banding satu. Penelitian dilakukan untuk mengetahui potensi-potensi dari material paperclay, meminimalisir masalah yang terjadi dalam pengolahan tanah liat, serta membantu mengurangi limbah kertas dalam lingkup terkecil, yaitu dalam skala rumah tangga. Setelah dilakukan penelitian, penulis merancang produk dari material paperclay, kemudian melakukan review kepada beberapa pengguna mengenai hasil produk dari material paperclay. Produk akhir yang dibuat dari material paperclay dengan perbandingan satu banding satu adalah pot tanaman hias. Produk ini mendapat review positif di kalangan pengguna. Dari penelitian ini, paperclay dapat berpotensi sebagai alternatif ide dalam membantu mengurangi jumlah limbah kertas.

Kata kunci: kertas, tanah liat, paperclay

ABSTRACT. Paper is one of material that is often worn in daily activities. However, the usage of paper in large quantities would effect in accumulated paper waste that cause enviromental pollution. In this research, the author gave an alternative idea by utilizing paper waste as a clay mixture in the ceramics industry. In the field of ceramics, there were several technical problems that appear in the clay processing, so occasionally the clay dough was mixed with companion material, such as glass, wood fiber, and so on. In this research, the authors mixed fiber of the paper waste into clay dough, which was produced from a household scale, known as paperclay. The paper waste used for design is waste HVS paper. In this research, the comparison between clay dough and the pulp fiber is one to one. The research was conducted to specify the potential of paperclay material, minimize the problems that occur in clay processing, and to help to reduce the paper waste in the smallest scope, namely on a household scale. After conducting research, the author designed a product from paperclay material, then reviewed several users regarding the product results from paperclay material. The final product which made from paper clay material with a comparison of one to one is an ornamental plants pot. This product received positive reviews among users. From this research, paper clay shall potentially be an alternative idea in helping to reduce the amount of paper waste.

Keywords: paper, clay, paperclay

PENDAHULUAN

Kertas adalah barang berwujud lembaran-lembaran tipis yang dihasilkan dengan kompresi serat yang berasal dari pulp. Material tersebut merupakan bahan fleksibel yang memiliki banyak kegunaan, seperti media untuk menulis, mencetak, melukis; media untuk penunjang kebersihan, media untuk membungkus produk atau material (packaging), dan sebagainya. Kertas dipengaruhi oleh sifat fisis, yang terdiri dari berat kertas (gramatur),

ketebalan kertas, dan densitas kertas yang ditentukan berdasarkan nilai ketebalan dibagi gramatur. Densitas kertas mempengaruhi sifat fisik, mekanik, optik, dan lembaran kertas (Cassey, 1981). Jenis-jenis kertas dibagi sesuai fungsinya, salah satunya dibuat untuk keperluan percetakan, seperti kertas HVS, art paper, art carton, dan sebagainya. Kertas memiliki sifat mudah dibentuk. Sifat kertas yang mudah dibentuk serupa dengan material lain, yaitu tanah liat, yang setelah diolah dan dibakar

menjadi keramik. Keramik merupakan kerajinan dari tanah liat. Kata keramik berasal dari bahasa Yunani “Keramos” artinya benda-benda yang terbuat dari tanah dan dibakar serta mengeras oleh api (Astuti, 1997). Sebelum menjadi keramik, tanah liat memiliki tekstur yang liat dan memiliki sifat plastis sehingga mudah dibentuk. Tanah liat memiliki karakteristik mengeras saat kering dan saat terkena air, tanah liat menjadi lengket dan mudah dibentuk. Dalam pengolahan tanah liat di industri keramik, ada beberapa masalah teknis, yang pertama, adanya perbedaan kelembapan tanah liat yang bisa mempengaruhi proses dan hasil jadi produk keramik. Misalnya, jika kita ingin menyatukan gelas yang sedang dalam tahap pengeringan dengan pegangan yang tanah liatnya masih basah, maka saat proses pengeringan dan pembakaran, di bagian sambungan akan muncul retak-retak atau komponen tidak mau menyatu.



Gambar 1. Contoh Retak pada Produk Keramik karena Perbedaan Kelembapan (Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2018)

Kedua, produk yang terbuat dari tanah liat utuh cenderung memiliki massa yang berat, sedangkan mayoritas penggunaan produk keramik untuk kegiatan sehari-hari, seperti untuk makan, minum, dan sebagainya.

Dalam teknik pengolahan tanah liat, ada kalanya material tanah liat dicampur dengan material pendamping, seperti kaca, serat kayu, serat kertas, dan sebagainya. Dalam penelitian ini, teknik pengolahan tanah liat dibuat dengan mencampur bahan serat kertas ke tanah liat dengan kadar tertentu, untuk menghasilkan bahan baku yang ringan, namun tetap kuat, yang dikenal dengan nama paperclay.

Tanah liat yang digunakan adalah tanah liat jenis Stoneware dan untuk serat kertasnya, penulis memanfaatkan limbah kertas yang dihasilkan dalam lingkup terkecil, yaitu skala rumah tangga. Paperclay yang menggunakan limbah kertas sebagai bahan baku dapat berpotensi mengurangi limbah kertas, mengingat limbah

kertas yang menumpuk akibat permintaan masyarakat akan material kertas dapat menyebabkan pencemaran lingkungan. Setelah melalui tahap pengeringan, produk yang dibuat dari paperclay juga melalui proses pembakaran yang terbagi menjadi dua, yaitu proses sekali bakar (single firing) dengan metode bakar bisque dan teknik Obvara, serta proses dua kali bakar (double firing). Metode bakar bisque merupakan metode bakar yang mengeringkan tanah liat menjadi keramik dengan suhu di atas 900oC. Selesai dibakar, keramik menjadi sangat berpori dan bisa menyerap cairan, sehingga biasanya dilanjutkan dengan tahap finishing keramik, yaitu mengaplikasikan cairan glasir, untuk kemudian dibakar yang kedua kalinya (double firing) agar cairan glasir dapat merekat kuat pada produk keramik. Metode bakar bisque dan glasir menggunakan oven.



Gambar 2. Hasil Bakar Bisque dan Glasir (Sumber: <https://www.tneutron.net/seni/jenis-pembakarandalamkeramik/>, 2019)

Sedangkan, untuk teknik pembakaran Obvara berasal dari Eropa Timur abad pertengahan, yang pembakarannya menggunakan suhu rendah (898oC). Metode pembakaran Obvara menggunakan tungku. Setelah dibakar, produk keramik dikeluarkan dari tungku, kemudian dimasukkan ke dalam larutan Obvara, yang terdiri dari campuran tepung terigu, air, ragi, dan gula dengan perbandingan tertentu, yang akan menghasilkan warna hitam gosong seperti warna pemanggang setelah dibakar. Setelah itu, produk dimasukkan ke air untuk proses pendinginan. (Maria Selcor, 2013)



Gambar 3. Hasil Obvara Firing (Sumber: <https://ceramicartsnetwork.org/daily/firing-techniques/raku-firing/marcia-selsors-tips-on-obvara-firing/>, 2019)

Penelitian bahan baku paperclay dengan mencampur adonan tanah liat dan limbah kertas bertujuan untuk:

1. Menemukan jenis perbandingan yang tepat

antara tanah liat dan serat kertas untuk mempertahankan sifat plastis (pengikat dalam proses pembentukan sehingga tanah liat tidak mudah berubah bentuk).

2. Membantu mengurangi jumlah limbah kertas.
3. Memberikan salah satu ide alternatif dalam memanfaatkan limbah kertas.

METODE PENELITIAN

Proses awal metode penelitian diawali dengan melakukan studi material tanah liat dengan mencampur berbagai limbah kertas yang dihasilkan dari sampah rumah tangga. Jenis limbah kertas yang digunakan ada tujuh, terdiri dari kertas HVS 70 gram, art paper 85 gram, koran, kardus single wall corrugated, karton dupleks, canson 200 gsm, dan papercup. Pengumpulan data primer diawali dengan eksperimen berbagai jenis kertas untuk mengetahui hasil paperclay, dari segi tekstur, bentuk, dan warna, serta uji coba untuk mengetahui kemampuan dan potensi yang bisa didapat dari material paperclay. Pengumpulan data sekunder diawali dengan mengumpulkan data-data tentang kertas, tanah liat, metode pembakaran, dan paperclay melalui buku dan internet. Seluruh data-data dikumpulkan dan diolah untuk menghasilkan ide yang digunakan untuk perancangan produk dari paperclay.

Berikut adalah daftar pengumpulan data primer yang terdiri dari eksperimen dan uji coba.

1. Eksperimen Pembuatan dan Hasil Bakar Bisque
2. Eksperimen Teknik Slip (larutan) Paperclay
3. Eksperimen Aplikasi Teknik Pembuatan Keramik
4. Eksperimen Menambahkan Material Optional
5. Uji Kekuatan
6. Uji Sifat Porositas dan Filtrasi Air
7. Uji Daya Tahan Banting
8. Uji Penyusutan dan Berat pada Material Paperclay dan Material Optional
9. Uji Material dan Lingkungan.

Berikut adalah daftar pengumpulan data sekunder.

1. Data mengenai Kertas, terdiri dari kertas sebagai bahan pelengkap, karakteristik material kertas, bahan dasar kertas, dan jenis-jenis kertas *s e s u a i* fungsinya.
2. Data mengenai Tanah Liat, terdiri dari pengertian tanah liat, karakteristik tanah liat, dan metode bakar tanah liat.
3. Data mengenai Paperclay, terdiri dari definisi

dan manfaat paperclay dalam industri keramik, cara membuat *a d o n a n* paperclay, dan pembakaran paperclay.

4. Data observasi pasar mengenai paperclay
5. Data pendukung lainnya, terdiri dari porositas keramik, teknik pembuatan keramik, elemen optional pada material paperclay, dan desert refrigerator.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produk dibuat berdasarkan dari hasil eksperimen dan uji coba, dengan memanfaatkan kelebihan dan keistimewaan dari paperclay, yaitu dari massanya yang lebih ringan dari tanah liat utuh dikarenakan serat kertas yang terbakar meninggalkan rongga-rongga. Kemudian, dari segi tekstur dan warna yang menjadi ciri khas dari paperclay, yang dapat dimanfaatkan untuk segi estetika. Dari hasil eksperimen dan berbagai uji, dapat disimpulkan bahwa semakin banyak kandungan kertas pada produk paperclay, maka struktur produk semakin rapuh, modul menjadi tidak berbentuk, serta tekstur yang dihasilkan kasar, namun massa menjadi lebih ringan. Berikut merupakan salah satu hasil eksperimen dan uji kekuatan menggunakan limbah jenis kertas canson dengan perbandingan antara tanah liat dan serat kertas 3:1, 2:1, 1:1, 1:2, dan 1:3.



Gambar 4. Hasil Bakar Paperclay dengan Limbah Jenis Kertas Canson
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2018)



Gambar 5. Hasil Uji Kekuatan Paperclay dengan Limbah Jenis Kertas Canson
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2018)

Berdasarkan dari hasil eksperimen, kesesuaian dengan tema dan tujuan penelitian, dan proses lainnya, material paperclay dengan jenis limbah kertas HVS dipilih untuk proses perancangan selanjutnya, dengan perbandingan antara tanah liat dan serat kertas sebanyak satu banding satu.



Gambar 6. Material Paperclay dengan Jenis Limbah Kertas HVS satu banding satu
 (Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2018)

Selanjutnya, untuk perancangan produk, tema yang dipilih adalah light dan natural. Tema light mengacu kepada desain yang tidak kaku dan mudah dibentuk, terinspirasi dari lipatan kertas, gulungan kertas, gelombang air, dan sebagainya. Tema natural mengacu pada bentuk, warna, dan tekstur yang dihasilkan melalui proses alami pembuatan produk dari material paperclay.



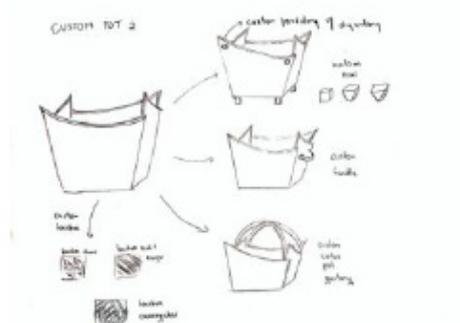
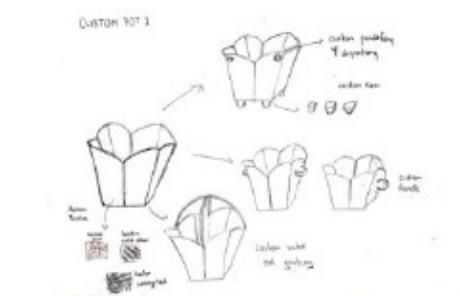
Gambar 7. Moodboard Tema
 (Sumber: www.pinterest.com, 2018)

Produk dibuat dengan memanfaatkan kelebihan dan keunikan dari paperclay yang didapat dari hasil uji dan eksperimen. Produk dari paperclay dengan perbandingan antara tanah liat dan serat limbah kertas HVS sebesar satu banding satu memiliki massa ringan, struktur kuat, dan ciri khas tekstur dan warna dari hasil bakar. Selain itu, slip atau larutan yang terbuat dari paperclay dapat dijadikan sebagai lem perekat atau pengisi untuk produk keramik yang retak atau pecah. Setelah melakukan brainstorming dan QFD mengenai beberapa produk yang dapat dibuat dari paperclay, produk yang akan

dibuat untuk perancangan selanjutnya adalah pot tanaman hias, seperti pot untuk tanaman succulent dan kaktus. Selain massa ringan dan struktur kuat, dari hasil eksperimen, pot tanaman hias dapat memanfaatkan sifat porositas pada paperclay yang berasal dari rongga-rongga bekas kertas terbakar untuk mempermudah pengaliran air pada pot. Perancangan pot dimulai dengan membuat sketsa sesuai tema.



Gambar 8. Sketsa Ide Pot Tanaman Hias
 (Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019)



Gambar 9. Sketsa Desain yang Terpilih
 (Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019)

Setelah membuat sketsa, penulis membuat 12 desain dummy dari bahan kardus dan kertas karton, kemudian melakukan FGD kepada 8 koresponden. Dari hasil FGD, terpilih dua dummy yang digunakan untuk perancangan pot selanjutnya.

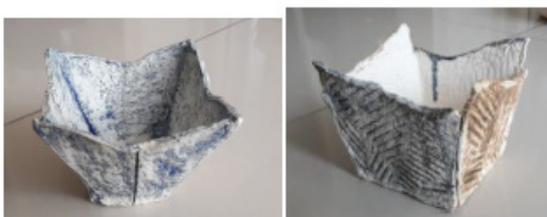


Gambar 10. Dummy dari Desain yang Terpilih
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019)

Kedua desain pot tersebut dipilih karena bagi koresponden, desainnya sesuai dengan tema. Setelah desain terpilih, penulis membuat prototype pot dengan menggunakan teknik slabbing, kemudian setiap bagian dirangkai dengan menggunakan lem perekat dari slip paperclay, lalu dibakar bisque dengan suhu 1100oC. Sebagian dari pot-pot tersebut memasuki tahap finishing dengan menggunakan teknik pewarnaan marbling dan glasir, sebagian pot diberi motif bulu ayam dan rambut dengan menggunakan teknik torch, sebagian diwarnai dengan cat akrilik, sedangkan pot lainnya tidak memasuki tahap finishing untuk memanfaatkan tekstur dan warna ciri khas paperclay sebagai estetika.



Gambar 11. Pot dengan Tekstur dan Warna dari Paperclay
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019)



Gambar 12. Pot dengan Finishing Teknik Glasir
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019)



Gambar 13. Pot dengan Finishing Teknik Marbling
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019)



Gambar 14. Pot dengan Finishing Cat Akrilik
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019)



Gambar 15. Pot dengan Motif Rambut
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019)



Gambar 16. Pot dengan Motif Bulu Ayam
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019)

Selain desain kedua pot di atas, penulis juga membuat desain pot lain yang terinspirasi dari Ikebana, yaitu seni rangkaian bunga khas Jepang, dan nirmana, yaitu hasil imajinasi dalam bentuk dua atau tiga dimensi yang memiliki nilai keindahan. Produk pot selanjutnya dibuat dengan teknik pembuatan keramik throwing-wheel dan dibakar dengan teknik Obvara.



Gambar 17. Pot dengan Teknik Obvara
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019)

Dari hasil seluruh proses perancangan dan FGD dari koresponden, penulis memberi nama pada setiap pot sesuai latar belakang dan proses masing-masing pembuatan pot. Berikut hasil seluruh produk akhir beserta nama nya.



Gambar 18. Pot Lily
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019)

Desain pot Lily terinspirasi dari salah satu kemampuan kertas yang mudah dibentuk, yaitu lipatan kertas. Selain memanfaatkan kemampuan kertas yang mudah dibentuk, penulis juga terinspirasi dari ritme alam, yaitu gerakan bunga mekar, karena bunga mekar menunjukkan keindahan dan keistimewaannya, maka diharapkan tumbuhan yang berada di pot Lily bisa mempertahankan keindahannya. Nama Lily sendiri diambil dari nama salah satu bunga dalam bahasa Inggris, yang di Indonesia dikenal dengan nama bunga Bakung, melambangkan kesucian dan keindahan.



Gambar 19. Pot Flow
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019)

Pot Flow memiliki desain simpel, namun ada aksen di bagian atas sehingga tidak kaku dan terkesan natural. Penulis terinspirasi dari ritme alam, yaitu riak air yang menghasilkan gelombang, kemudian diaplikasikan ke desain pot, sehingga pot memiliki aksen 'flow' agar memiliki kesan ringan, namun tetap simpel. Pot Flow paling cocok dikombinasikan dengan tekstur corrugated pada kardus sebagai

simbol dari pergerakan air, juga sebagai media bercerita kepada masyarakat mengenai asal-usul material pot. Bentuk pot yang mengecil di bawah dan melebar di atas juga merupakan bentuk pergerakan dari bunga mekar agar tumbuhan di pot bisa tetap mempertahankan keindahannya.



Gambar 20. Pot Nat-Oera
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019)

Nat dan Oera merupakan gabungan dari nama Natoera (baca: Natura), berasal dari kata natural. Nat dan Oera bagaikan 'anak kembar' karena perancangannya dibuat dalam waktu yang sama dan keduanya juga terinspirasi dari alam, seperti tekstur pada badan pot bagaikan ulir pohon dan kulit kayu pada pohon. Aksen pada permukaan pot seperti lipatan kertas diaplikasikan pada bagian atas pot. Desain dari pot Nat dan Oera menceritakan perjalanan pembuatan pot, yaitu, dari bahan baku tanah liat dan bubur kertas, yang berasal dari pohon, dimana semua itu diambil dari alam, kemudian dibentuk menjadi produk pot yang fungsinya digunakan sebagai media tumbuh tanaman untuk menjaga kelestarian alam. Bentuk-bentuk pot yang asimetri dan aksen pada permukaan pot yang tidak beraturan memberi kesan tidak kaku dan mudah dibentuk, dan ringan. Warna-warna yang ditimbulkan dari hasil pembakaran Obvara bagaikan warna kayu dan bebatuan.

KESIMPULAN

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan limbah kertas yang berasal dari rumah tangga. Selama masa penelitian, limbah kertas HVS yang berada di rumah pribadi berkurang

sebesar 80% dengan pemakaian kertas sebanyak 4000 gram. Dalam menanggulangi limbah kertas, material paperclay dengan perbandingan antara tanah liat dan serat kertas sebesar satu banding satu terbukti mampu mengurangi jumlah limbah kertas di rumah, serta dalam bidang keramik mampu menjawab beberapa permasalahan dalam pengolahan tanah liat, seperti proses pengeringan bahan baku yang lebih cepat, slip paperclay yang mampu dijadikan sebagai pengisi dan perekat untuk produk keramik yang retak dan pecah. Hasil produk paperclay setelah dibakar terbukti memiliki struktur yang kuat seperti struktur keramik pada umumnya, namun memiliki massa yang lebih ringan dibandingkan produk yang menggunakan tanah liat utuh.

Karakteristik lain dari paperclay seperti tekstur dan warna yang dihasilkan dapat dimanfaatkan dari segi estetika sebagai ciri khas dari paperclay. Dari hasil eksperimen dapat diketahui bahwa setiap jenis kertas menghasilkan tekstur dan warna yang unik. Perbandingan antara tanah liat dan kertas juga berpengaruh pada struktur produk.

Penelitian ini untuk ke depannya memiliki potensi untuk membantu menanggulangi masalah limbah kertas di Indonesia. Di bidang keramik, penelitian ini mampu membuka peluang bagi pengrajin keramik, baik pemula maupun professional, atau yang hobi membuat produk keramik.

DAFTAR PUSTAKA

- Peterson, Susan & Jan. (2002). **Working with Clay**. London: Laurence King Published, Ltd.
- Peterson, S. (1995). **The craft and art of clay (2nd ed.)**. L. King.
- Akbar, Muhammad. (2014). **Properti Material Keramik**.
https://www.academia.edu/8907843/Paper_Properti_Material_keramik. [14 November 2018].
- Gault, Rosette. (2013). **Paper Clay: Art and Practice**. USA: Bloomsbury Publishing
- Orchard Valley Ceramics Art Guild. (2014). **Making Paperclay with Linda Mau**.
https://www.youtube.com/watch?v=gg_h1rWrjR-8. [15 Oktober 2018.]
- Hay, Graham. (2011). **Expert Paperclay/ Paperclay Demonstration of Dry to Dry Joining**.

<https://www.youtube.com/watch?v=NvSeSGVEQUs>. [11 November 2018.]

Selor, Marcia. (2013). **Obvara Firing**.
<https://www.marciaselorstudio.com/obvara.html>. [19 April 2019].