

## Perancangan produk furnitur bagi pedagang kaki lima dengan memanfaatkan bahan komposit limbah kopi dan kulit telur

**Purwanto dan Daniel Pandapotan**

Program Studi Desain Produk Universitas Kristen Duta Wacana Jl. dr. Wahidin Sudirohusodo 5-25 Yogyakarta

[pur@staff.ukdw.ac.id](mailto:pur@staff.ukdw.ac.id) ; daniel [pandapotan@staff.ukdw.ac.id](mailto:pandapotan@staff.ukdw.ac.id)

**Abstract.** Currently, there are more and more coffee shops in various big cities, as well as in the city of Yogyakarta as a tourist city and a student city, many coffee shops (angkringan) produce coffee grounds waste. The waste causes environmental pollution, especially the smell when it rains when in fact it can be used. For this reason, research was carried out on the utilization of coffee waste into composites with eggshell waste reinforcement for product manufacture. The purpose of this study is to utilize coffee waste and eggshells into composites to make table furnitur products for street vendors and reduce waste. The method used is the design of furnitur products and experiments in the laboratory by making composites through a press molding process and testing the characteristics including tensile strength, bending and hardness tests. The composite composition consisted of coffee grounds waste weighing 100 gr, 120 gr, 140 gr, 160 gr, 180 gr, and eggshell reinforcement material which was in the form of a 35 mesh size powder. Egg shell with a composition of 10%, 20%, 30%, 40%, 50% of the main ingredients. As a binder used alginate 10% of the overall composite material. The material is mixed by heating for 3 minutes at a temperature of 700 C. The printing process is in the form of bars measuring 5 cm x 10 cm and boards measuring 50 cm x 30 cm x 1 cm. The pressing process for 24 hours so that it dries and hardens. Furthermore, standard specimens of ASTM D-638-03 and ASTM D 790-02 were made to test their characteristics. The results of the best composition test were coffee weighing 160 grams and egg shells 40%. From the test results, the product in the form of a table can be used properly and the purpose of utilizing waste to help reduce environmental pollution can be achieved.

### 1. Pendahuluan

Dalam perkembangan di bidang kopi saat kegiatan minum kopi berubah menjadi gaya hidup. Di kalangan tertentu sebagai penggemar kopi yang fanatik mereka memahami betul asal usul kopi diantaranya dengan sebutan Kopi Gayo, Mandailing, Lampung, Garut, Manggarai, dan Wamena, menjadi populer menyusul kopi Toraja yang sudah lebih dulu dikenal masyarakat. Kawasan kecil penghasil kopi yang sebelumnya tak dikenal, tiba-tiba bisa tampil secara nasional. Konsumen kopi juga teredukasi mengenal jenis kopi: Arabika, Robusta dan Liberika, mereka tahu jenis pasca panen natural, *full washed*, semi washed, dan fermented yang dikenal sebagai kopi wine. Tahun 2020 ini, data mutakhir produksi kopi yang disajikan FAO pada tahun 2018 ada lima besar penghasil kopi dunia (FAO, ton green bean) yaitu : Brasil 3.556.638; Vietnam 1.616.307; Indonesia 722.461, Kolumbia 720.634, Honduras 481.053. Kemudian di tengah euforia minum kopi nasional ini, datangnya pandemi akibat

## Seminar Nasional Pendidikan Fisika

Banjarmasin, 11 September 2021

ISBN : 978-623-7533-87-0

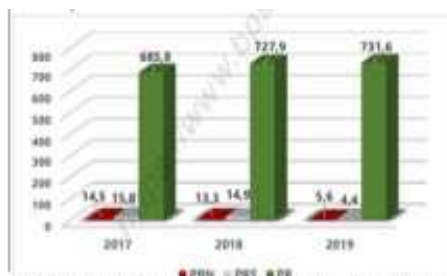
virus korona pada awal 2020. Hotel, restoran, kafe dan kedai kopi langsung tutup. Kalaupun tetap buka, pengunjung sepi bahkan cenderung tak ada, sehingga kopi sachet dan kopi bubuk kembali berjaya yang banyak dijumpai di banyak pedagang kaki lima di berbagai kota besar khususnya. Di kota Yogyakarta yang terkenal sebagai kota tujuan wisata dan dengan semakin banyaknya penggemar kopi munculah kedai-kedai kopi yang pada tahun 2017 mencapai jumlah 1.200 kedai kopi (Holy, 2018). Kontribusi usaha kedai kopi pada 2019 diperkirakan mencapai kurang lebih 25% terhadap serapan kopi produksi dalam negeri [1].

Kopi yang cukup dikenal dijual di pedagang kaki lima yang berlokasi di sekitar stasiun kereta api Tugu Yogyakarta adalah kopi “jos”. Nama kopi ini unik karena proses pembuatannya, dalam pembuatannya pada saat kopi bubuk sudah dicampur air panas dalam gelas kemudian dimasukan arang kayu yang membara ke dalam gelas dan menghasilkan suara mendesis dari bara api suara “Jos..”. Proses pembuatan kopi siap saji yang unik itulah yang membuatnya disebut dengan nama “Kopi Jos.”. Kopi ini dikenal oleh kalangan penikmat kopi baik dari dalam maupun luar negeri, bagi para wisatawan asing mereka mengenalnya dengan sebutan *charcoal coffee*. Dengan banyaknya penikmat kopi yang datang di kedai-kedai kopi tersebut maka salah satu dampak yang berpengaruh terhadap lingkungan adalah limbahnya yang belum dimanfaatkan dengan baik, sehingga menimbulkan bau yang kurang sedap terlebih apabila turun hujan akan mencemari lingkungan. Demikian juga limbah kulit telur juga banyak dihasilkan oleh pada pedagang kaki lima yang ada di kota Yogyakarta, dimana menurut Ketua DPD Asosiasi Pedagang Kaki Lima Yogyakarta (APKLY) Kota Yogya Wawan Suhendra ada sekitar 10.000 PKL di kota Yogyakarta pada tahun 2017. Untuk itu dalam penelitian ini pemanfaatan limbah kopi dan limbah kulit telur dikembangkan menjadi komposit solid yang mempunyai karakteristik mampu untuk membuat konstruksi furnitur dan bisa mengurangi dampak lingkungan. Disamping komposit solid yang dihasilkan diharapkan bisa dijadikan sebagai bahan alternatif dan dapat memberikan nilai tambah dari kedua jenis limbah tersebut menjadi bahan dasar alternatif pembuatan produk furnitur bagi pedagang kaki lima

## 2. Tinjauan Pustaka

### 2.1. Limbah Kopi

Kopi yang merupakan komoditas unggulan di sektor perkebunan saat ini telah menjadi tren gaya hidup berbagai kalangan terutama di kota besar. Menurut Direktur Edukasi Ekonomi Kreatif Poppy Savitri, terjadi peningkatan yang cukup tajam dalam konsumsi kopi di dunia yang mencapai 1,7 kg per kapita per tahun. Untuk konsumsi kopi di Indonesia terjadi peningkatan mencapai rata-rata lebih dari 7 % per tahun [2]. Berdasarkan data statistik dari Dinas Perkebunan yang dikeluarkan oleh BPS dari tahun 2017 sampai dengan tahun 2019 perkembangan produksi kopi di Indonesia ditunjukkan seperti pada Gambar 1. Selanjutnya apabila ditinjau berdasarkan provinsi penghasil kopi maka provinsi Jawa Timur merupakan daerah dengan produksi terbesar yaitu mencapai 8,65 ribu ton atau sekitar 1,17 % dari total produksi kopi Indonesia.



**Gambar 1.** Produksi Kopi di Indonesia Menurut Status Perusahaan 2017-2019

Dengan adanya peningkatan konsumsi kopi maka akan meningkatkan jumlah limbah ampas kopi baik yang berasal dari kafe atau kedai-kedai kopi ataupun dari limbah kopi rumah tangga. Sebagai

## Seminar Nasional Pendidikan Fisika

Banjarmasin, 11 September 2021

ISBN : 978-623-7533-87-0

negara agraris Indonesia sangat subur sebagai lahan perkebunan termasuk untuk pengembangbiakkan tanaman kopi, oleh karena itu hasil perkebunan kopi merupakan salah satu komoditas perkebunan terbesar kedua setelah gas dan minyak [3].

Berdasarkan data Kementerian Perindustrian, ekspor kopi pada tahun 2016 mencapai 145.000 ton, dan meningkat pada tahun 2017 menjadi 178.000 ton. Pada 2018 terjadi lonjakan peningkatan ekspor sebesar 21,49% sehingga menjadi 216.000 ton dengan peningkatan nilai 19,01%. Bahkan pertumbuhan usaha kopi pada tahun 2019 mencapai 15%-20% naik dibanding dengan tahun 2018 yang hanya mencapai 8%- 10%. (Dewi, 2019). Berdasarkan data Economist Intelligence Unit (EIU) pada tahun 2016, Indonesia ditempatkan ke dalam posisi ke-2 penghasil sampah makanan terbanyak di dunia setelah Saudi Arabia. Dalam data tersebut disebutkan bahwa konsumsi masyarakat yang buruk menyebabkan produksi sampah makanan meningkat setiap tahunnya. Salah satu jenis limbah adalah ampas kopi yang dapat dijadikan arang aktif sebagai adsorben atau bahan penyerap [4]. Dalam penelitian yang telah dilakukan, limbah kopi di *upcycling* dan diolah kembali dengan makanan yang sudah kadaluarsa dijadikan produk interior yang *biodegradable*. Material baru tersebut yang dihasilkan dapat menggantikan kayu partikel [5]. Beberapa penelitian pemanfaatan limbah padat kopi melalui pembakaran atau pencetakan telah dilakukan, di antaranya tentang potensi dan teknologi diversifikasi limbah kopi menjadi produk bermutu dan bernilai tambah [6]. Berdasarkan studi kasus oleh Dwi Husna dan Joko S [7], dari salah satu produsen kopi instan yang mengolah kopi sebanyak 720 ton per bulan menghasilkan limbah padat sebesar 324 ton (45 %). Bila dari studi ini bisa dijadikan dasar dalam menghitung limbah padat dari produsen kopi di Indonesia, maka potensi limbah padat untuk bisa dijadikan briket sebagai bahan bakar sebesar 45% x 260.000 ton per tahun atau sama dengan 117.000 ton). Berdasarkan analisa nilai kalor, briket ampas kopi mengandung kalor sekitar 5.600 Kcal/kg (adb, 6%). Ampas limbah kopi instan juga telah dilakukan pembriketan dengan tekanan tertentu. Dengan proses pencetakan, limbah kopi instan ditambahkan sejumlah tepung tapioka dengan variasi persentase sebesar 0, 1, 2, 3, 4 dan 5 %. Kemudian dilakukan perhitungan prosentase keberhasilan pencetakan ternyata keberhasilan pencetakan memberikan indikasi keefektifan dalam memproduksi briket ampas kopi (Dwi, 2015). Pemanfaatan limbah ampas kopi juga telah dilakukan untuk pembuatan komposit dengan memanfaatkan ampas kopi dengan menggunakan matriks plastik bekas *High Density Polyethylene (HDPE)* menghasilkan komposit yang mempunyai keteguhan tarik tegak lurus 5,33 – 19,46 kgf/cm<sup>2</sup> [5]. Salah satu penjual kopi “Joss” yang berada di angkringan sekitar stasiun Tugu adalah Pak Agus yang menjual selain kopi juga menjual berbagai jenis minuman mulai dari teh manis kental, susu jahe, hingga wedang tape. Beraneka macam makanan khas angkringan antara lain nasi kucing, berbagai sate mulai dari ayam, kerang, keong, telur puyuh dan usus ayam pas menjadi teman ngobrol sampai larut malam. Soal harga makanan dan minuman masih cukup murah rata-rata masih berada di bawah Rp.5.000,- berdasarkan hasil penuturan penjual kopi di angkringan tersebut limbah kopi “jos” yang dihasilkan rata-rata setiap angkringan antara 4-6 kg per malam.

### 2.2. Komposit

Komposit merupakan kata kerja “*to compose*” yang artinya menggabungkan dua atau lebih bahan. Jadi komposit adalah material yang dibentuk dari campuran dua atau lebih material baku dengan tujuan untuk mendapatkan *mechanical properties* atau sifat mekanis yang lebih baik dan lebih bernilai. Dengan kata lain, komposit adalah material baru yang diharapkan memiliki kualitas baik dari material-material baku. Untuk penelitian ini pembuatan komposit memakai limbah ampas kopi sebagai matrik pengikat, sebagai pelindung struktur komposit, memberi kekuatan pada komposit serta berfungsi sebagai media transfer tegangan. Kemudian sebagai bahan penguat komposit digunakan kulit telur yang ditumbuk sampai berbentuk serbuk yang diharapkan komposit akan mempunyai sifat keras tetapi mempunyai berat yang ringan serta mempunyai keunggulan dalam proses pembuatan yang sederhana serta murah.

### 2.3. Limbah Kulit Telur

Telur merupakan salah satu bahan makanan yang banyak dijumpai di masyarakat Indonesia, dengan memanfaatkan sebagai lauk untuk makan maupun diolah menjadi berbagai aneka ragam olahan

## Seminar Nasional Pendidikan Fisika

Banjarmasin, 11 September 2021

ISBN : 978-623-7533-87-0

makanan. Terkait telur ayam ras berdasarkan hasil Survei Konsumsi Bahan Pokok (VKBP) tahun 2017. dan Susenas tahun 2019, konsumsi telur ayam adalah sebesar 18,16 kg/kapita/tahun. Kebutuhan telur ayam sampai bulan Mei 2020 diperkirakan sebesar 2.059.735 ton. Sementara berdasarkan potensi produksi telur ayam sampai bulan Mei 2020, diperkirakan sebesar 2.084.641 ton. Telur setelah diolah menjadi olahan makanan biasanya cangkang atau kulitnya banyak yang hanya dibuang begitu saja tidak terpakai. Banyak masyarakat yang tidak memanfaatkan padahal bisa dipergunakan untuk membuat kerajinan atau yang lain dan bisa menghasilkan uang. Limbah cangkang atau kulit telur yang terbuang lama, biasanya akan membusuk dan berbau tak sedap, apalagi jika sudah tercampur dengan sampah organik lainnya. Untuk mengatasi adanya limbah kulit telur maka beberapa penelitian yang telah dilakukan dengan pemanfaatan limbah kulit telur yang dijadikan bahan komposit dengan ijuk menjadi bahan papan yang mempunyai kekuatan rendemen tertinggi pada komposisi 9% ijuk dan 4% cangkang telur mencapai sebesar 87,7. Mpa [8]. Demikian juga limbah kulit telur telah dilakukan penelitian untuk dijadikan bahan campuran pembuatan beton, ternyata penggunaan serbuk cangkang atau kulit telur sebagai bahan tambah terhadap berat semen dapat setara dengan beton normal [9]. Karakteristik partikel limbah kopi mempunyai sifat yang unik dimana dengan penambahan partikel limbah kopi apabila variasi ukuran partikel yang berbeda sangat mempengaruhi sifat mekanik yaitu kekuatan tarik dan bending akan mengalami kenaikan yang cukup signifikan pada mesh 30-50 akan tetapi akan turun pada mesh 60 dan 70. Untuk itu dalam penelitian juga akan diteliti tingkat karakteristik komposit serbuk kulit telur dengan limbah ampas kopi sebagai bahan pembuatan produk furniture.

### 3. Metode Penelitian

Pengujian tarik adalah jenis pengujian yang paling sering dilakukan pada suatu benda, sehingga biasanya pada suatu bahan tersebut tercantum nilai kekuatan atau tegangan tarik hasil dari pengujian tarik secara universal. Adapun secara prinsip pengujiannya adalah bahwa pada benda uji dengan ukuran standar diberikan beban tarik yang teratur dan merata sampai bahan tersebut putus. Pengujian tarik dilakukan dengan menggunakan mesin uji "*Universal Testing Machine*" dengan spesimen uji tarik dibentuk sesuai standard ISO yaitu ASTM D-638-03 [10], selanjutnya untuk uji kekerasan dilakukan dengan mesin uji kekerasan type 601 HB.

### 4. Hasil dan Pembahasan

Setelah dilakukan pembuatan komposit dan pengujian sifat karakteristik yaitu tentang kekuatan tarik dan tingkat kekerasannya yang telah dilakukan maka dilakukan penganalisaan data tersebut dan perancangan produk berdasarkan sifat karakteristik bahankomposit yang dihasilkan untuk membuat produk. Produk didasarkan hasil pengamatan di pedagang kaki lima atau angkringan kopi lesehan sehingga produk bisa sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Selanjutnya untuk mengetahui sifat mekanis komposit limbah kopi dengan kulit telur tentang kekuatan tarik yang akan dilakukan pengujian dengan menggunakan universal test sesuai standar prosedur ASTM D3039. Metode pengujian ini bertujuan untuk mendapatkan kekuatan tarik ultimate dengan menggunakan sebuah flat strip tipis yang berbentuk persegi panjang dengan penampang dipasang dengan dijepit di salah satu ujungnya dan ujung yang lain juga dijepit sambil ditarik. Dengan pemberian beban yang semakin meningkat maka spesimen uji akan putus pada beban maksimumnya. Dalam pembebanan tarik yang dilakukan pada specimen dimulai dari komposisi kopi 100 gram, 120 gram, 140 grm, 160 gram dan 180 gram dengan variasi kulit telur mulai mulai 10 gram (10%), 24 gram (20%), 42 gram (30%), 64 gram (40%) dan 90 gram (50%) masing-masing sebanyak 3 kali pengujian, kemudian dirata-rata hasilnya yang ditunjukkan dalam bentuk grafik pada Gambar 1. Kekuatan tarik komposit dengan penguat kulit telur mempunyai kekuatan tarik maksimum 10,6 kg/mm<sup>2</sup> dan ini lebih tinggi bila dibandingkan dengan kain georgette yang terbuat dari 100% serat sintetik polyester dalam parameter uji kekuatan tarik menahan beban 7 kg yang mengacu pada SNI 08 – 0108 – 2006 (Salman, 2014). Kemudian pengujian juga dilakukan untuk sifat kekerasannya pada permukaan komposit yang mencapai sebesar 5,26 kg/mm<sup>2</sup> pada komposisi komposit 160 gram kopi dan 64 gram kulit telur (40%) seperti ditunjukkan pada Gambar 3.



**Gambar 2.** Grafik Hasil Uji Tarik Komposit Ampas Kopi dan Kulit Telur



**Gambar 3.** Grafik Hasil Uji Kekerasan Komposit Ampas Kopi dan Kulit Telur

Sifat kekuatan tarik dan tingkat kekerasan komposit akan dipengaruhi oleh komposisinya seperti dapat ditunjukkan dari hasil pengamatan secara fisik pada Gambar 4. Pada gambar tersebut terlihat tekstur permukaan komposit untuk komposisi mulai dari KP100 (komposit dengan komposisi 100 gram kopi dan 10 gram kulit telur) sampai dengan KP140 (komposit dengan komposisi 140 gram kopi dan 42 gram kulit telur) bahan serbuk kulit telurnya masih tidak kelihatan dengan jelas (Gambar 4a, 4b, 4c). Baru pada komposisi kopi 160 gram dan 180 gram kulit telurnya terlihat jelas. Pada komposisi kulit telur 64 gram (40%) mempunyai nilai kekuatan tarik dan nilai kekerasan yang maksimum (gambar 4d), sementara itu pada komposisi kopi 180 gram sifat mekanisnya mulai menurun Gambar 4e). Hal ini karena kulit telur kelihatan dominan sehingga daya ikatnya pada komposit mulai berkurang. Disamping itu hasil komposit dengan jumlah kulit telur yang lebih dominan juga bisa mengakibatkan daya ikat komposit semakin mudah pecah apalagi kalau menerima penyinaran secara langsung. Hal ini bisa dilihat pada gambar 5.b, permukaan komposit menjadi retak-retak sehingga kurang menarik dan tidak bisa digunakan.



**Gambar 4.** Komposit Berbentuk Lembaran

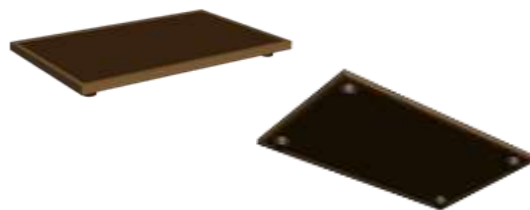


**Gambar 5.** Perbedaan Warna Permukaan Komposit Berdasarkan Komposisinya, a). Permukaan Komposit Retak-Retak; (b). Permukaan yang Berbeda

Dengan diketahui tentang sifat mekanis komposit dari sisi kekuatan tarik dan kekerasannya yang maksimal maka kemudian bisa dicoba untuk membuat suatu produk furniture berupa meja untuk penyajian secara lesehan pada pedagang kaki lima. Tampak pada Gambar 6 adalah desain produk meja untuk penyajian lesehan pada pedagang kaki lima, kemudian pada gambar 6.a merupakan meja dengan dikombinasi frame dari bahan kayu. Pada Gambar 6.b frame dibuat dari bahan yang lebih kuat yaitu dari aluminium yang di chrome sehingga tampilannya lebih bersih dan menarik. Dengan tampilan meja untuk penyajian yang masih menunjukkan bahan kopi diharapkan akan memberikan daya tarik tersendiri bagi pembeli atau penikmat kopi di pedagang kaki lima atau angkringan lesehan penjual kopi.



(b). Frame Meja Berbahan Aluminium



(a) Frame Meja Berbahan Kayu

**Gambar 5.** Pemanfaatan Komposit Untuk Produk Furniture

## 5. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian pembuatan komposit limbah kopi dan serbuk kulit telur pada komposisi 160 gram dan 64 gram (40%) diperoleh hasil nilai kekuatan tarik dan nilai kekerasan maksimum masing-masing sebesar 10,6 kg/mm<sup>2</sup> dan 5,26 kg/mm<sup>2</sup>. Dengan komposit yang dihasilkan maka mampu untuk diaplikasikan pada pembuatan produk furniture berupa meja yang bisa digunakan bagi pedagang kaki lima/angkringan lesehan penjual kopi. Dengan pemanfaatan limbah kopi dan kulit telur menjadi

## Seminar Nasional Pendidikan Fisika

Banjarmasin, 11 September 2021

ISBN : 978-623-7533-87-0

komposit maka disamping menghasilkan bahan baku alternatif juga dapat mengurangi dampak lingkungan yang ditimbulkan.

### Referensi

- [1] Aminatuz Z D 2019 Berkah di Balik Tren Kedai Kopi
- [2] Johanna L 2019 *J. Intra* 846–9
- [3] Dewi A Z 2019 Industri Kedai Kopi Ditaksir Tumbuh 20% Tahun ini
- [4] Irmanto S 2016 *J. Mol.* 105–14
- [5] Muhammad A S J 2016 *Pembuatan Papan Komposit Berbahan Limbah Industri Kopi dan Plastik Bekas* (Fakultas Sain dan Teknologi Universitas Erlangga)
- [6] Sukrisno W 2013 *Pelita Perkeb.*
- [7] Khusna J S D 2015 Pemanfaatan Limbah Padat Kopi Sebagai bahan bakar *Seminar Nasional Sain dan TGeknologi Tewrapan III Surabaya*
- [8] Mahdi S H M 2019 *J. Energi dan Teknol. manufaktur* 432–8
- [9] George D S O M M R and Tumbel W Y 2020 *J. Sipil Statik* 293–8
- [10] American Society for Testing and Material-ASTM 2002 *Standar Test Methods for tensile Propperties of Polymer Matrix Composite Materials* (West Conshohocken: ASTM International)