

Pendampingan Kegiatan Pembuatan Kertas Berbahan Dasar Limbah Serat Daun Nanas pada UMKM Produsen Serat Nanas di Kabupaten Subang

Accompaniment of Pineapple Leaf Fiber Waste Paper Making at Pineapple Fiber Producer SMEs in Subang District

Innamia Indriani, Sabrina Ilma Sakina*, Arya Putra Nasri, Ken Kayla Smaradhina, Stephanie Graciela Wiryadinata

Program Studi Kriya, Fakultas Seni Rupa dan Desain, Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesa No. 10 Bandung 40132.

*Penulis Korespondensi: sabrina.sakina@itb.ac.id

Diterima Desember 2022/Disetujui Juli 2023/Terbit November 2023

ABSTRAK

Kabupaten Subang ditetapkan sebagai kawasan komoditas buah nanas karena terdapat sumber daya alam, sarana, dan prasarana yang mendukung. Limbah panen buah nanas berupa daun nanas dimanfaatkan oleh UMKM Alfiber sebagai bahan baku tekstil, seperti benang dan kain, namun dalam proses pengolahannya, masih terdapat sisa serat pendek yang belum dimanfaatkan. Pelatihan yang diberikan oleh tim pengabdian masyarakat ITB kepada anggota UMKM Alfiber dan masyarakat Kecamatan Cijambe, Kabupaten Subang, Jawa Barat memberikan solusi alternatif untuk memanfaatkan serat pendek daun nanas dengan mengolahnya menjadi kertas. Kegiatan pengabdian masyarakat ini menggunakan pendekatan kualitatif, dan terdiri dari empat tahap, yaitu tahap awal, persiapan, pelaksanaan kegiatan, dan hasil. Tahap awal merupakan riset pendahuluan. Tahap persiapan dan kegiatan bersifat partisipatif dan edukatif, dan melibatkan tim pengabdian masyarakat ITB, UMKM Alfiber, dan masyarakat Kecamatan Cijambe. Hasil dari kegiatan pelatihan membuktikan bahwa serat pendek dapat diolah menjadi kertas menggunakan peralatan sederhana dengan teknik pembuatan kertas seperti teknik cetak. Setelah mengikuti kegiatan, peserta berhasil mengikuti materi kegiatan dan dapat membuat kertas serat nanas secara mandiri. Walaupun memerlukan peningkatan dari segi kualitas, kertas tersebut dapat diproduksi menjadi produk lain dengan kertas sebagai bahan dasar.

Kata kunci: Kabupaten Subang, kertas, limbah, nanas, serat

ABSTRACT

Subang Regency is designated as a pineapple commodity area due to the presence of natural resources, supporting facilities, and infrastructure. Pineapple harvest waste in the form of pineapple leaves is used by a local SME, Alfiber, as textile raw materials, such as yarn and cloth. However, there are still short fibre residues that cannot be utilized in the process. Through training activities for Alfiber members and the people of Cijambe Sub-district, Subang District, West Java, the ITB community service team provided an alternative solution for utilizing the short fibres of pineapple leaves by processing them into paper. This community service activity uses a qualitative approach consisting of four stages: the initial stage, preparation, activities, and results. The initial stage is preliminary research. The preparation stage and activities are participatory and educative and involve the ITB community service team, Alfiber, and the people of the Cijambe Sub-district. The results of the training activities prove that short fibres can be processed into paper using simple equipment and paper-making techniques such as moulding techniques. After participating in the activity, the participants succeeded in following the activity material and could make pineapple fibre paper independently. Even though it requires improvement in terms of quality, the paper can be produced into other products using paper as the primary material.

Keywords: fiber, paper, pineapple, Subang District, waste

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki sekitar 165,690 ha perkebunan nanas, diantaranya 3,367 ha berada di daerah Kabupaten Subang yang mencakup

sekitar 95% total perkebunan nanas di Jawa Barat. Setiap hektar kebun nanas bisa menghasilkan daun sebanyak 10 ton dan dihasilkan sekitar 25 kg serat kering (Saefullah & Syahbuddin 2021). Kabupaten Subang ditetapkan sebagai

komoditas pertanian buah nanas oleh Kementerian Pertanian. Tidak hanya sumber daya alamnya saja namun juga didukung adanya sarana dan prasarana untuk mengembangkan buah nanas (Fathurohman *et al.* 2020). Sebanyak 500 keluarga menggantungkan pendapatan dari usaha tani nanas, dengan kepemilikan lahan perkebunan rata-rata 0,4 ha. Para petani hanya fokus pada produksi nanas tanpa melakukan pengolahan dan umumnya produk pertanian menghasilkan 30–40% bahan limbah yang dapat diolah untuk menghasilkan nilai tambah (Salsabila *et al.* 2021). Pemanfaatan tanaman nanas yang ribuan hektar tersebut pada saat ini lebih difokuskan pada buahnya, sementara saat panen daunnya yang melimpah dijadikan sampah atau limbah.

Berdasarkan data BPS pada tahun 2020–2021 jumlah produksi buah nanas meningkat, dari 2.447.243 ton menjadi 2.886.417 ton. Jumlah produksinya pada tahun 2021 pun terbesar kedua setelah pisang (8.741.147 ton) (BPS 2022). Hal tersebut tentunya berdampak pada limbah dari tanaman buah nanas tersebut, salah satunya daun nanas. Daun nanas yang menjadi limbah panen belum dimanfaatkan dengan baik sehingga oleh pemilik Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) Alfiber potensi limbah sisa panen tersebut digunakan dengan memproduksi serat daun nanas. Usaha tersebut sudah berjalan sejak tahun 2013. Tujuan UMKM tersebut adalah memanfaatkan seluruh bagian tanaman buah nanas sehingga tidak ada limbah yang dihasilkan. Serat daun nanas yang diproduksi pun tidak hanya diproses sebatas pada serat saja, tapi juga menjadi benang dan kain. Serat daun nanas tersebut ternyata banyak menarik minat pasar tidak hanya dalam skala Nasional tapi juga pasar Internasional. Serat daun nanas yang diproduksi Alfiber sudah mulai diekspor ke luar negeri, salah satunya ke Singapura.

Tidak hanya permintaan terhadap produk buah nanas yang meningkat namun, permintaan terhadap serat dari daun nanas juga meningkat. Disampaikan oleh Pak Alan Sahroni, permintaan serat daun nanas khususnya untuk ekspor, berdampak pada jumlah pekerja dan target produksi. Hal tersebut berdampak pada proses seleksi terhadap kualitas serat. Untuk ekspor, serat dari daun nanas harus memenuhi kriteria tertentu, di antaranya, panjang seratnya harus mencapai 60 cm. Sehingga terdapat serat-serat yang menjadi limbah akibat tidak mencapai kategori tersebut. Serat daun nanas yang kemudian dianggap sebagai limbah adalah serat

nanas yang kusut akibat proses penyisiran dan panjangnya tidak mencapai 60 cm (Gambar 1). Limbah serat daun nanas ini pun kerap bertambah jumlahnya karena tidak ada yang berminat untuk membeli atau memakainya.

Tujuan dari kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) yang berfokus pada kegiatan pembuatan kertas berbahan dasar limbah serat daun nanas pada UMKM produsen serat nanas di Kabupaten Subang adalah untuk memanfaatkan limbah serat dari daun nanas. Limbah serat tersebut diolah untuk menjadi bahan tekstil dengan menggunakan teknik *nonwoven*, melalui teknik cetak dalam pembuatan kertas. Disamping itu juga memperkaya potensi daerah untuk memanfaatkan hasil perkebunan yaitu potensi dari limbah serat daun nanas yang diperoleh dari UMKM produsen serat nanas, yaitu Alfiber di Kabupaten Subang, dan menghasilkan material inovasi dari sumber daya alam yang telah ada yaitu dari limbah serat daun nanas. Serat nanas sebagai bahan baku kertas pun termasuk baru dalam industri kertas (Sibaly & Jeetah 2017). Serat daun nanas sebagai komposit juga bisa menjadi sumber bahan yang ekonomis, ramah lingkungan, dan dapat didaur ulang. Disamping itu, serat daun nanas sebagai kertas pun memiliki sifat dasar kertas seperti dapat ditulis, dapat disobek, dan dapat menyerap kelembapan (Mahatme *et al.* 2018).

Kertas memiliki kegunaan sepanjang waktu, salah satunya diproduksi menjadi *shifu*, sebuah tali yang dipelintir dari potongan kertas tipis yang dipelintir secara bertahap menjadi benang dan kemudian dibuat menjadi tekstil. *Shifu* yang berasal dari Jepang telah digunakan untuk barang-barang rajutan dan anyaman, keranjang, tikar, tas, pakaian, dan benda-benda seni. Pada peradaban kuno, telah dihasilkan sejumlah cara untuk mengubah berbagai bahan selulosa



Gambar 1 Limbah serat daun nanas hasil penyisiran yang tidak terpakai.

menjadi permukaan tulisan dan barang-barang pakaian, banyak di antaranya tidak memerlukan tenun. Kain adalah pendahulu kertas, pembuatan kertas dimulai diperkirakan pada tahun 200 sebelum masehi (Hubbe & Bowden 2009). Selain itu, pencarian bahan baku non kayu dalam industri pembuatan kertas semakin mendapat perhatian karena konsumsi sumber daya kayu untuk produksi kertas semakin meningkat. Dari tahun 1970-an hingga sekarang, kapasitas proses pembuatan pulp dari serat tanaman non-kayu telah meningkat secara global dua sampai tiga kali lebih cepat dari kapasitas pulp kayu (Laftah & Rahaman 2015). Terdapat keuntungan yang dapat diperoleh dari serat non-kayu atau bahan baku non-kayu, yaitu jumlahnya yang berlimpah banyak, siklus hidup yang pendek dan regenerasi yang cepat, kebutuhan irigasi dan pemupukan yang sedang dan kandungan lignin yang rendah untuk mengurangi energi dan bahan kimia yang digunakan selama proses pembuatan pulp, dan harga yang relatif murah (Laftah & Rahaman 2015; Aremu *et al.* 2015).

METODE PELAKSANAAN KEGIATAN

Lokasi dan Partisipan Kegiatan

Kegiatan dilaksanakan di Kampung Cijoged, Kelurahan Cikadu, Kecamatan Cijambe, Kabupaten Subang, Jawa Barat. Mitra yang terlibat dalam kegiatan adalah UMKM produsen serat daun nanas, Alfiber dengan total 8 orang peserta. Kegiatan melibatkan 2 orang pria dan 6 orang wanita yang merupakan pegawai dari Alfiber yang kemudian akan dibagi menjadi dua kelompok. Adapun rentang usia peserta yang terlibat bervariasi, ada 26 tahun untuk usia yang paling muda dan 55 tahun untuk usia yang paling tua. Peserta juga memiliki latar belakang yang bervariasi mulai dari SD hingga SMA, seperti yang diperlihatkan pada Tabel 1.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam kegiatan pembuatan kertas adalah baskom berukuran besar (diameter sekitar 70–100 cm), dua tipe bingkai sablon yaitu tanpa menggunakan *screen* dan dengan menggunakan *screen* T24 berukuran 20 x 30 cm, rakel, *sponge*, blender, serta celemek dan sarung tangan karet. Alat untuk membuat pulp atau bubur kertas adalah panci logam, pengaduk, timbangan, dan kompor. Bahan yang digunakan selama kegiatan adalah campuran limbah daun serat nanas dan soda api (soda kaustik atau

sodium hidroksida) yang direbus sebagai bahan bubur kertas, dan gas untuk kompor.

Metode Pelaksanaan

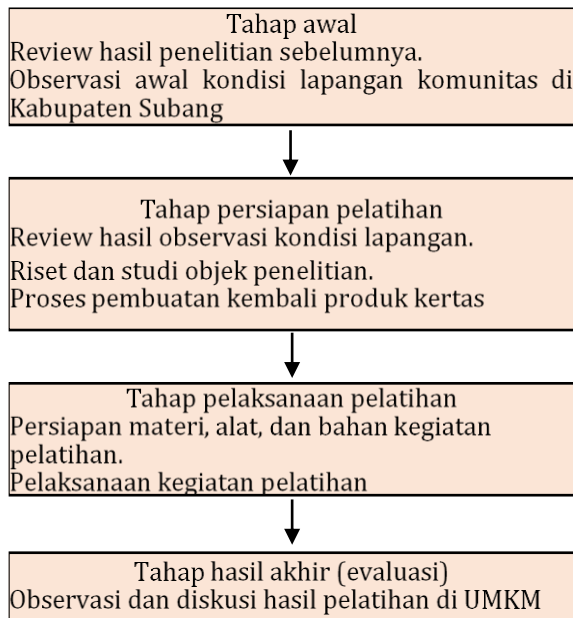
Metode pelaksanaan dalam kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) menggunakan metode *community development service*, dengan pendekatan partisipatif dan edukatif. Metode *community development service* berorientasi pada usaha pengembangan dan pemberdayaan masyarakat dengan menjadikan masyarakat sebagai subjek dan sekaligus objek pembangunan dan melibatkan mereka secara langsung dalam berbagai kegiatan pengabdian masyarakat sebagai upaya meningkatkan peran serta masyarakat dalam pembangunan demi kepentingan mereka sendiri (Vincent 2009).

Pendekatan partisipatif dan edukatif dilakukan dengan sosialisasi dan pelatihan. Pelatihan adalah proses dimana orang memperoleh kemampuan untuk melakukan pekerjaan. Pelatihan memberi karyawan pengetahuan dan keterampilan khusus yang dapat diidentifikasi untuk digunakan dalam pekerjaan mereka saat ini (Mathis & Jackson 2010), sedangkan sosialisasi dipahami sebagai proses pemasyarakatan di mana suatu organisme atau fungsi biologis individu diperkenalkan sehingga mampu disesuaikan dengan pola perilaku sosial yang berlaku dalam suatu masyarakat. Sosialisasi diakibatkan adanya interaksi sosial, yang salah satunya dapat diperoleh dengan melalui kontak sosial melalui bertemu secara langsung atau tatap muka (Wulansari 2013). Kegiatan yang diperkenalkan adalah proses pembuatan lembaran kertas dari limbah serat daun nanas kepada UMKM produsen serat daun nanas, Alfiber. Proses pembuatan kertas tersebut dimulai dari proses pembuatan pulp, proses produksi kertas dengan teknik cetak, serta proses pengeringan hingga dihasilkannya lembaran kertas.

Pelaksanaan kegiatan terbagi dalam beberapa tahap seperti yang diperlihatkan pada Gambar 2.

Tabel 1 Data peserta kegiatan pembuatan kertas

Partisipan	Jenis kelamin	Usia	Pendidikan terakhir
Partisipan 1	Laki-laki	28	SMA
Partisipan 2	Wanita	39	SMP
Partisipan 3	Wanita	53	Tidak mengisi
Partisipan 4	Laki-laki	26	SMA
Partisipan 5	Wanita	45	SD
Partisipan 6	Wanita	33	SMA
Partisipan 7	Wanita	37	SMP
Partisipan 8	Wanita	55	SD



Gambar 2 Tahap kegiatan pelatihan pembuatan kertas dari limbah serat daun nanas.

Kegiatan ini terbagi menjadi empat tahap, yaitu tahap awal, persiapan, pelaksanaan, dan hasil akhir (evaluasi). Pada tahap awal dilakukan review terhadap hasil penelitian sebelumnya dan observasi kondisi di lapangan. Pada tahap persiapan dilakukan riset melalui studi literatur terhadap objek penelitian yaitu limbah serat daun nanas, eksperimen pembuatan kembali produk kertas dari limbah serat daun nanas, dan hasil observasi kondisi di lapangan bersamaan dengan mempersiapkan alat dan bahan untuk pelatihan. Tahap pelaksanaan berfokus pada pelaksanaan kegiatan pembuatan kertas dari limbah serat daun nanas di lapangan. Terakhir, tahap hasil berfokus pada evaluasi keseluruhan dari kegiatan pembuatan kertas tersebut.

Kegiatan dimulai dengan tahap awal serta tahap persiapan pelatihan dengan melakukan observasi mengenai kondisi komunitas UMKM Alfiber dan mengidentifikasi permasalahan di komunitas tersebut. Observasi dilakukan dengan meninjau langsung ke lapangan pada tahun 2021, diikuti oleh wawancara melalui *meeting online* di tahun 2022 dengan Pak Alan karena situasi masih dalam kondisi pandemi Covid-19. Hasil observasi adalah terdapat kesulitan dalam mengolah limbah serat daun nanas yang tidak lolos *quality control* UMKM tersebut, yaitu serat yang kusut dan pendek karena tidak mencapai panjang minimum 60 cm dari hasil proses penyisiran. Limbah serat daun nanas tersebut sedikit peminat untuk membelinya dan berdampak dengan penumpukan limbah tersebut di tempat penyimpanan.

Berdasarkan kondisi tersebut, tahap persiapan pelatihan dilakukan dengan melakukan studi dari objek permasalahan di UMKM, yaitu limbah serat daun nanas yang belum teroptimalisasikan. Selain studi literatur dilakukan juga eksperimen untuk menghasilkan suatu produk dari limbah tersebut yang berfokus pada proses pembuatan kertas dengan menggunakan limbah tersebut. Dari hasil studi diperoleh pengolahan produk yang paling memungkinkan dari limbah tersebut adalah dengan berfokus pada teknik pengolahan tekstil secara *non-woven*.

Non-woven memiliki tampilan yang berbeda dengan teknik tenun karena strukturnya filamennya yang tersusun secara acak sehingga tampilan lembaran kain menjadi tidak rata dan tekstur kasar seperti pada kain *non-woven* komersial. *Non-woven* dibuat langsung dari serat tanpa membuat benang apa pun dan tanpa menggunakan proses menenun atau merajut. INDA mendefinisikan kain tersebut sebagai suatu struktur lembaran atau web yang diikat bersama dengan melibatkan serat atau filamen, yang dibuat melalui berbagai proses mekanis, termal, dan/atau kimia. Ini dibuat langsung dari serat yang terpisah atau dari plastik cair atau film plastik (Cheema *et al.* 2018). Pada proses produksi *non-woven* terdapat tiga cara yaitu *dry-laid*, *wet-laid*, dan *polymer-laid* yang disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing. Salah satunya, proses *wet-laid* dapat digunakan di industri kertas (Yilmaz *et al.* 2020). Proses *wet-laid* dilakukan dengan merendam potongan-potongan serat dengan ukuran panjang lebih dari 3 mm ke dalam air yang kemudian dicetak dengan *screen* dan dikeringkan, sehingga memiliki kesamaan dengan pembuatan kertas (Hubbe & Koukoulas 2018). Sedangkan untuk proses pembuatan kertas umumnya menggunakan metode *pulping* meliputi tahap-tahap persiapan bahan baku, *pulping*, defiberasi, pencucian, penyaringan, pemutihan, dan pencetakan menggunakan *screen*. *Pulping* adalah suatu proses dimana kayu atau bahan baku lainnya (yang memiliki kandungan serat) diperkecil ukurannya dengan menggunakan NaOH atau soda api dan menjadi lunak. Serat pun harus dipotong-potong pendek terlebih dahulu untuk mempermudah proses pelunakan (Ristianingsih *et al.* 2018; Salsabila *et al.* 2021). Kesamaan dari kedua proses tersebut adalah terdapatnya proses pencetakan dengan merendam serat dan pulp ke dalam air dan dicetak menggunakan *screen*.

Pembuatan kertas dengan teknik merendam atau membasahi dengan air, kemudian dicetak dan dikeringkan sudah dilakukan di Cina pada abad-abad sebelum Masehi dan dibawa oleh para biksu Buddha ke seluruh daerah Asia Timur dan Tengah di mana orang Arab Muslim menemukannya pada abad ke-8 Masehi. Kertas didefinisikan sebagai gelaran serat selulosa yang telah dipukuli dengan adanya air, yang kemudian dikumpulkan di atas *screen* dan dikeringkan. Selulosa, yang dapat diekstraksi dari berbagai jenis tanaman atau limbah tekstil, dan air bersih untuk mengolah serat, serta *screen* untuk mengumpulkannya adalah bahan dan alat yang dibutuhkan dalam proses pembuatan kertas. Pada prinsipnya, kertas dapat dibuat hampir di mana saja, dan kesederhanaan relatif dari teknik ini memungkinkan variasi yang luas bagi budaya dan individu dalam konteks bahan dan proses spesifik yang digunakan untuk membuat kertas, tergantung pada apa yang tersedia secara lokal dan apa yang diketahui (Bloom 2017). Dikarenakan adanya kesamaan dari kedua teknik tersebut serta tujuan untuk pemberdayaan masyarakat, maka pada tahap awal untuk bisa diproduksi menjadi produk tekstil *non-woven* diawali dengan mengolah bahan tersebut dengan dengan memproduksinya menjadi kertas menggunakan metode *pulping* dengan teknik cetak. Tahap yang akan dilakukan diawali dengan membuat pulp, pencucian pulp, perendaman pulp dalam air yang dilanjutkan dengan pencetakan kertas, dan diakhiri dengan pengeringan. Tahap defiberasi, penyaringan, dan pemutihan tidak dilakukan untuk mempersingkat waktu pembuatan dan meminimalisir penggunaan bahan kimia dalam proses pembuatan kertas. Sebelum dilakukan pelatihan, dilakukan proses pembuatan kertas dari limbah serat daun nanas oleh tim pelaksana sebagai bentuk simulasi pelaksanaan kegiatan.

Maka materi yang akan disampaikan dan diberikan selama kegiatan adalah mengenai proses pembuatan kertas dan kegiatan secara praktik bagaimana memproduksi kertas tersebut beserta persiapan alat dan bahannya. Pada saat kegiatan praktik, peserta kegiatan akan dibagi menjadi dua kelompok. Proses pembuatan kertas tersebut dimulai dari proses pembuatan pulp atau bubur kertas, yaitu membuat limbah serat daun nanas menjadi pulp. Pada tahap tersebut pulp dibuat dengan mencampur limbah serat daun nanas dengan air dan Natrium Hidroksida atau NaOH atau soda api dan dimasak selama 3-6 jam. Pulp yang sudah jadi, kemudian dibilas

dahulu untuk membersihkan sisa bahan-bahan kimia. Dilanjutkan dengan tahap mencetak kertas dengan menggunakan dua buah bingkai berbentuk persegi panjang berukuran 20 x 30 cm yang salah satunya terpasang *screen*. Pada proses mencetak pulp direndam ke dalam air yang berada di dalam baskom besar dan kemudian mencedoknya sehingga kumpulan pulp tercetak pada *screen*. Blender digunakan apabila pulp yang dihasilkan belum hancur secara merata dan masih terdapat potongan pulp berukuran besar. Sehingga sebelum pulp dituang ke dalam baskom berisi air, pulp dapat dihancurkan kembali menggunakan blender, baru kemudian dituangkan ke dalam baskom berisi air. Setelah kertas tercetak di *screen*, tahap selanjutnya dikeringkan. Sambil dikeringkan, pulp yang tercetak pada *screen* dapat ditekan menggunakan rakel dan *sponge* untuk mengurangi kadar air yang ada pada pulp. Setelah kering, kertas perlahan ditarik perlahan sehingga terlepas dari *screen* sambil ditekan atau didorong perlahan-lahan menggunakan *sponge* dari sisi *screen* yang tidak terdapat pulp.

Metode Pengumpulan, Pengolahan, dan Analisis Data

Metodologi yang digunakan dalam kegiatan ini bersifat kualitatif, dengan pendekatan partisipatif dan edukatif, di mana penulis berperan sebagai pelaksana kegiatan atau fasilitator dan anggota UMKM Alfiber adalah peserta atau partisipan kegiatan. Data pada tahap awal dan persiapan kegiatan mengenai proses pembuatan kertas, berupa data sekunder yang diperoleh dari analisis hasil riset sebelumnya (Salsabila *et al.* 2021). Sedangkan data yang diperoleh pada tahap pelaksanaan dan tahap hasil akhir (evaluasi) merupakan data primer yang diperoleh melalui wawancara dengan pemilik UMKM dan peserta kegiatan serta kuesioner yang diberikan kepada peserta, dokumentasi selama kegiatan berlangsung, serta pengujian kertas hasil pelatihan. Data tersebut kemudian dianalisis sehingga diperoleh data mengenai hasil dan dampak dari kegiatan pelatihan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

UMKM yang terlibat dalam kegiatan adalah Alfiber yang didirikan oleh Pak Alan Sahroni, A.Md pada tahun 2013. Merupakan sebuah industri kecil yang bergerak di bidang produksi pengolahan daun nanas untuk menjadi helaian-

helaian serat yang kemudian disebut dengan nama serat daun nanas. Alfiber tidak hanya memproduksi serat daun nanas, namun juga sudah berkembang ke dalam proses pembuatan produk-produk berbahan dasar serat daun nanas seperti benang dan kain dari serat daun nanas. Adapun latar belakang dari didirikannya Alfiber dikarenakan terdapatnya banyak limbah daun nanas hasil panen buah nanas yang belum termanfaatkan dengan baik di Kota Subang. Serat nanas tersebut pun sekarang sudah mulai banyak menarik minat pasar tidak hanya dalam skala Nasional tapi juga pasar Internasional. Serat daun nanas yang diproduksi Alfiber sudah mulai diekspor ke luar negeri, salah satunya ke Singapura. Menjadikan Kabupaten Subang sebagai daerah penghasil Serat Daun Nanas dan berbagai produk khas yang terbuat dari Serat Daun Nanas adalah visi dari UMKM Alfiber.

Pelaksanaan Kegiatan Pelatihan

Kunjungan ke UMKM Alfiber dilakukan sebanyak dua kali di waktu yang berbeda. Pertama saat pelaksanaan kegiatan pelatihan dan yang kedua setelah pelatihan selesai. Pada akhir kunjungan pertama peserta akan diberikan tugas untuk memproduksi kertas secara mandiri yang akan dievaluasi dan diperiksa pada kunjungan kedua. Kunjungan pertama memiliki agenda berupa kegiatan pelatihan dan dilaksanakan pada bulan Agustus 2022 di Balai Desa Cikadu, Kabupaten Subang (Gambar 3). Awalnya direncanakan akan dimulai dengan proses pembuatan pulp hingga menjadi kertas. Namun dikarenakan kondisi pandemi Covid-19 terdapat pembatasan untuk kegiatan sehingga yang awalnya direncanakan selama dua hari, dipersingkat menjadi satu hari. Sehingga dengan tujuan supaya seluruh materi dapat tersampaikan maka proses mengenai pembuatan pulp tidak dilakukan dan kegiatan praktik membuat kertas langsung

menggunakan pulp yang sudah jadi atau dibuat sebelum kegiatan pelatihan dimulai. Materi mengenai proses pembuatan pulp disampaikan secara singkat dan diberikan *hand-out* mengenai proses pembuatan kertas secara keseluruhan sebelum kegiatan pembuatan kertas dimulai.

Pada saat kegiatan praktik pembuatan kertas, peserta yang terlibat totalnya delapan orang dan merupakan bagian tim atau pegawai dari Alfiber. Kedelapan orang tersebut terdiri dari dua orang laki-laki dan enam orang wanita. Peserta dengan total delapan orang tersebut kemudian dibagi menjadi dua kelompok. Selama kegiatan praktik, peserta diajarkan proses mencetak kertas dengan menggunakan dua buah bingkai berbentuk persegi panjang berukuran 20 x 30 cm yang salah satunya terpasang *screen*. Pada proses mencetak pulp direndam ke dalam air yang berada di dalam baskom besar dan kemudian mencedoknya sehingga kumpulan pulp tercetak pada *screen*. Setelah kertas tercetak di *screen*, tahap selanjutnya dikeringkan. Sambil dikeringkan, pulp yang tercetak pada *screen* dapat ditekan menggunakan raket dan *sponge* untuk mengurangi kadar air yang ada pada pulp. Setelah kering, kertas perlahan ditarik perlahan sehingga terlepas dari *screen* sambil ditekan atau didorong perlahan-lahan menggunakan *sponge* dari sisi *screen* yang tidak terdapat pulp. Pada saat kegiatan blender digunakan untuk menghancurkan pulp yang berukuran besar. Pada akhir kegiatan, sebanyak empat puluh lembar kertas berhasil dihasilkan oleh seluruh peserta. Serta mendapatkan masukan dari pemilik UMKM, Pak Alan Sahroni untuk diperlihatkannya proses pembuatan pulp yang kemudian menjadi salah satu agenda pada kunjungan kedua.

Pada akhir kegiatan pelatihan, peserta diberikan tugas untuk membuat kertas kembali tanpa didampingi oleh tim pelaksana. Tim pelaksana kegiatan akan melakukan kunjungan



a



b

Gambar 3 a dan b) Kegiatan pelatihan pembuatan kertas dari limbah serat daun nanas pada bulan Agustus 2022.

kembali untuk mengevaluasi hasil kertas yang mereka buat beserta mendiskusikan hal-hal yang belum tersampaikan di kegiatan sebelumnya. Evaluasi hasil kegiatan atau kunjungan kedua dilakukan pada tanggal 24 September 2022 dan sebelumnya pada tanggal 18 September 2022, para peserta kembali membuat kertas secara mandiri (Gambar 4). Pada saat evaluasi hasil kegiatan selama pelatihan, tidak hanya melihat hasil kertas yang diproduksi oleh peserta secara mandiri, namun juga dilakukan praktik pembuatan pulp. Peserta diajarkan membuat pulp dengan bahan dasar 500 g limbah serat daun nanas, 5 L air, dan 200 g soda api yang dimasak diatas api selama 3-6 jam. Kuesioner mengenai kepuasan para peserta kegiatan dan wawancara mengenai keberlangsungan program pelatihan juga dilakukan pada saat kunjungan kedua tersebut.

Hasil dan Evaluasi Kegiatan Pelatihan

Kegiatan pelatihan pembuatan kertas dari limbah serat daun nanas dinilai terlaksanakan dengan baik. Berdasarkan hasil diskusi dan wawancara dengan pemilik Alfiber, Pak Alan, disimpulkan bahwa peserta sangat antusias dan mereka sangat terbantu dengan adanya kegiatan pembuatan kertas. Hal tersebut dikarenakan produk kertas dapat menjadi salah satu solusi dari permasalahan yang sedang mereka hadapi yaitu untuk mengolah limbah dari serat daun nanas. Proses pembuatannya yang mudah serta tidak menggunakan banyak bahan kimia dinilai cukup efektif untuk perusahaan UMKM tersebut yang memang memiliki konsep *zero-waste* dan minim dampak dari bahan kimia. Keberhasilan dari pelatihan juga diperoleh dari hasil kuesioner yang diberikan kepada seluruh peserta kegiatan. Seluruh peserta kegiatan dengan total delapan orang 100% merasa mudah memahami materi pelatihan dan merasa puas terhadap kegiatan pelatihan, seperti yang diperlihatkan pada grafik di Gambar 5 dan 6. Persentasi sebesar 100% menunjukkan kalau kegiatan pelatihan dapat dikategorikan berhasil yang juga didukung dengan berhasilnya dibuatnya kertas secara mandiri oleh para peserta tanpa didampingi oleh tim pelaksana.

Kualitas Kertas

Berdasarkan data dari penelitian sebelumnya, karakter kertas dari serat daun nanas memiliki ikatan yang kuat dengan berbagai ketebalan. Faktor yang mempengaruhi pulp pada kertas dari serat daun nanas adalah kadar kimia yang

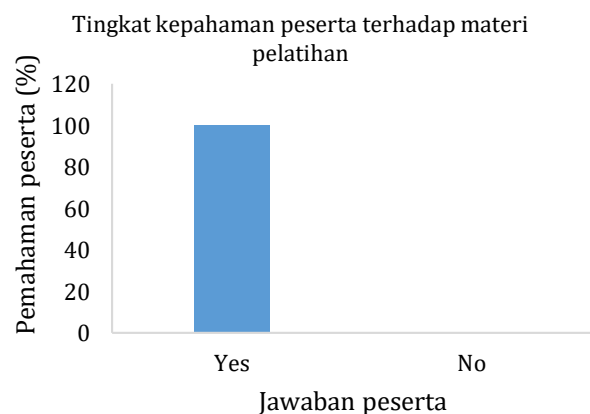


a

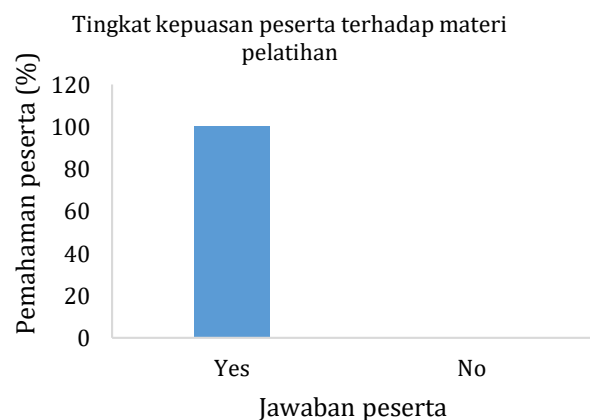


b

Gambar 4 a dan b) Kegiatan pembuatan kertas oleh para peserta secara mandiri pada 24 September 2022.



Gambar 5 Grafik tingkat kephahaman peserta terhadap materi pelatihan.

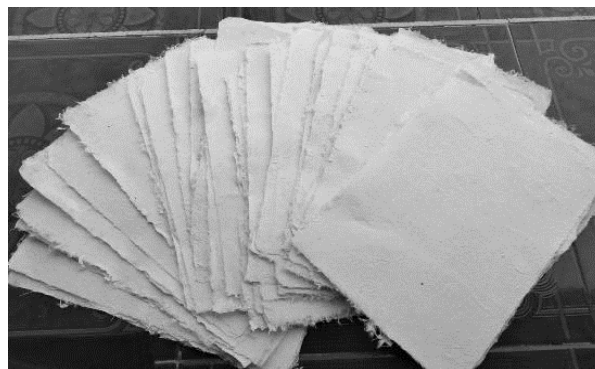


Gambar 6 Grafik tingkat kepuasan peserta terhadap kegiatan pelatihan.

digunakan, bahan kimia yang digunakan yang harus merupakan senyawa basa, dan interval waktu perebusan. Sebelumnya, serat daun nanas yang bukan merupakan limbah dari serat daun nanas tersebut digunakan untuk memproduksi kertas. Pada proses pelunakan untuk pembuatan pulp, sebelumnya dilakukan proses pembersihan menggunakan *teepol* yang kemudian dilanjutkan dengan proses pelunakan menggunakan NaOH sebesar 33% dari berat serat yang digunakan dan dimasak selama satu jam. Kemudian sebelum dicetak, pulp diblender terlebih dahulu (Salsabila *et al.* 2021). Sedangkan untuk kegiatan pelatihan terdapat beberapa perubahan dengan tujuan untuk menyesuaikan dengan kondisi di lapangan tempat pelatihan. Tahap pembersihan dengan *teepol* tidak dilakukan dengan pertimbangan untuk meminimalisir bahan kimia yang digunakan dan mempersingkat waktu proses. Serat pun tidak dipotong-potong dikarenakan bentuk limbah serat daun nanas yang bukan berupa helaian filamen panjang.

Produk kertas hasil pelatihan pun kemudian dibandingkan dengan kertas HVS 80 gsm (Gambar 7). Adapun tahap pengujian memiliki tujuan mengetahui kualitas kertas dari hasil pelatihan serta dari limbah serat daun nanas yang dihasilkan di UMKM Alfiber sehingga dapat membantu tahap pengembangan produk selanjutnya dari kertas tersebut. Pengujian dilakukan menggunakan *sample* yaitu 20 lembar kertas HVS 80 gsm yang umumnya digunakan untuk menggambar atau menulis dengan 20 lembar kertas dari limbah serat daun nanas yang memiliki karakter kertas yang tebal. Pengujian dilakukan di Balai Besar Pulp dan Kertas, Kota Bandung. Kertas HVS 80 gsm dijadikan variabel kontrol atau pembanding utama dikarenakan kertas tersebut umumnya digunakan untuk menulis ataupun menggambar, sehingga akan dibandingkan apakah kertas nanas yang sudah diproduksi mencapai kualitas yang sama dengan kertas HVS. Adapun perbandingan dilakukan dengan tujuan untuk memberikan masukan kepada UMKM Alfiber untuk produk kertas yang mereka hasilkan dapat digunakan untuk apa serta potensi pengembangan produk kedepannya yang sesuai dengan kualitas dari kertas tersebut.

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari Tabel 2, dapat dilihat kertas dari limbah serat daun nanas secara umum lemah terhadap air, sehingga mudah hancur. Hal tersebut bisa dilihat dari hasil uji daya serap air, kadar air, ketahanan tarik saat kering dan basah, serta porositas kertas tersebut



Gambar 7 Kertas-kertas hasil pelatihan yang dibuat oleh peserta.

Tabel 2 Hasil pengujian kertas limbah serat daun nanas dengan kertas HVS 80 gsm

Parameter	Satuan	Hasil uji	
		Kertas HVS 80 gsm	Kertas limbah serat daun nanas
Gramatur	g/m ²	85,5	50,6
Kadar air	%	5,6	7,2
Ketebalan	µm	110,8	224,7
Ketahanan Tarik AM	kN/m	4,79	0,78
Porositas gurley	detik/100ml	9,0	<0,05
Daya serap air Cobb-60 Top	g/m ²	76,0	343,6
Ketahanan Tarik basah AM	kN/m	0,14	0,10
Plybond AM	J/m ²	90,2	94,8

dibandingkan kertas HVS 80 gsm. Dari empat parameter tersebut diperoleh daya serap dan kadar air pada kertas dari limbah serat daun nanas lebih besar dibanding kertas HVS 80 gsm dan porositas serta ketahanan tarik pada kondisi kering dan basah yang lebih kecil dari kertas HVS 80 gsm. Sehingga dari uji porositas gurley memperlihatkan kalau udara dengan mudah melalui pori-pori kertas, sedangkan dari ketahanan tarik baik dalam kondisi kering dan basah menunjukkan sifat kertas yang lemah dari kertas limbah serat daun nanas sehingga mudah sobek dibandingkan dengan kertas HVS. Walaupun dari segi ketebalan kertas dari limbah serat daun nanas lebih tebal dan nilai hasil *plybound AM* tidak terlalu berbeda jauh, tapi dapat dilihat secara garis besar, kertas dari limbah serat daun nanas dinilai lemah dan masih dengan mudah menyerap air serta kadar airnya yang besar. Adapun penyebabnya kemungkinan disebabkan dengan hanya menggunakan limbah serat daun nanas tersebut untuk pulp. Sehingga

untuk meningkatkan kekuatan kertas tersebut diperlukan modifikasi pulp limbah serat daun nanas.

SIMPULAN

Produk kertas dengan teknik cetak adalah salah satu produk yang dapat diproduksi untuk memanfaatkan limbah yang diperoleh dari serat daun nanas yang diperoleh dari proses penyisiran yang tidak lolos proses *quality control*. Kertas juga menjadi solusi untuk UMKM Alfiber dalam menanggulangi limbah dari serat daun nanas tersebut karena proses pembuatannya yang mudah, tidak menggunakan banyak bahan kimia, dan minim limbah yang dihasilkan. Produk kertas tersebut juga memperkaya potensi daerah untuk memanfaatkan hasil perkebunan dan menjadi inovasi dari sumber daya alam yang sudah ada, yaitu serat daun nanas. Mengeksampingkan adanya aspek kekuatan dari kertas tersebut yang perlu ditingkatkan, kertas dari limbah serat daun nanas yang dihasilkan harus memiliki potensi nilai jual. Oleh karena itu, produk kertas dari limbah serat daun nanas akan membutuhkan riset yang berfokus pada target market, *branding*, dan manajemen produksi, serta pengembangan produk agar dapat menjadi sebuah produk yang berkelanjutan. Oleh karena itu, riset ataupun pengabdian kepada masyarakat yang berikutnya dapat diarahkan ke topik-topik tersebut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini didukung oleh dana dari PPMI KK Kriya dan Tradisi, Fakultas Seni Rupa dan Desain, Institut Teknologi Bandung. Terima kasih kepada Pak Alan Sahroni dan tim UMKM Alfiber yang telah bersedia menerima tim dari KK Kriya dan Tradisi.

DAFTAR PUSTAKA

Aremu MO, Rafiu MA, Adedeji KK. 2015. Pulp and Paper Production from Nigerian Pineapple Leaves and Corn Straw as Substitute to Wood Source. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*. 2(4): 1180-1188.

[BPS] Badan Pusat Statistik. 2022. Tabel Dinamis. [internet]. [diunduh 14 Oktober 2022]. Tersedia pada: bps.go.id.

Bloom JM. 2017. Papermaking: The Historical Diffusion of An Antique Technique. *Mobilities of Knowledge*. 10(2017): 51-66. https://doi.org/10.1007/978-3-319-44654-7_3

Cheema MS, Anand SC, Shah TH. 2018. Development of Nonwoven Fabrics for Clothing Applications. *Journal of Textile Science and Engineering*. 8(6): 1-6.

Fathurohman F, Purwasih R, Baharta R, Rahayu WE, Mukminah N, Sobari E, Destiana ID. 2020. Peningkatan Kesejahteraan Masyarakat melalui Peningkatan Nilai Produk di Kabupaten Subang. *Sakai Sambayan-Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 04(2): 95-98. <https://doi.org/10.23960/jss.v4i2.155>

Hubbe MA, Bowden C. 2009. Handmade Paper: A Review of Its History, Craft, and Science. *BioResources*. 4(4): 1736-1792. <https://doi.org/10.15376/biores.4.4.1736-1792>

Hubbe MA, Koukoulas AA. 2016. Wet-Laid Nonwovens Manufacture-Chemical Approaches Using Synthetic and Cellulosic Fiber. *BioResources*. 11(2): 5500-5552. <https://doi.org/10.15376/biores.11.2.Hubbe>

Laftah WA, Rahaman WAWA. 2015. Chemical Pulping of Waste Pineapple Leaves Fiber for Kraft Paper Production. *Journal of Material Research and Technology*. 4(3): 254-261. <https://doi.org/10.1016/j.jmrt.2014.12.006>

Mahatme SS, Kanse NG, Bandsode AK. 2018. Pulp and Paper Production from Pineapple Leaves as a Substitute to Wood Source: A Review. *International Journal of Creative Research Thoughts (IJCRT)*. 6(2): 20-26.

Mathis RL, Jackson JH. 2010. *Human Resource Management Thirteenth Edition*. Mason (US): South-Western Cengage Learning.

Ristianingsih Y, Angreani N, Fitriani A. 2018. Proses Pembuatan Kertas dari Kombinasi Limbah Ampas Tebu dan Sekam Padi dengan Proses Soda. *Chempublish Journal*. 2(2): 21-32. <https://doi.org/10.22437/chp.v2i2.4455>

Saefullah A, Syahbuddin. 2021. Pengaruh Panjang dan Volume Penguat Serat Daun Nanas Terhadap Komposit Epoksi. *Teknobiz: Jurnal Ilmiah Program Studi Magister Teknik Mesin*.

- 11(1): 62-67. <https://doi.org/10.35814/teknobiz.v11i1.2069>
- Salsabila PR, Boonraksa A, Indriani I, Sakina SI, Rahardyan B. 2021. Cradle-to-Gate Life Cycle Assessment of Pineapple Leaf Fibres An alternative to non-biodegradable PPE base materials. In: *Proceedings of ICON ARCADE 2021*. Bandung(ID): Institut Teknologi Bandung, 29-30th September 2021. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.211228.016>
- Sibaly S, Jeetah P. 2017. Production of Paper from Pineapple Leaves. *Journal of Environmental Chemical Engineering*. 5 (6): 5978-5986. <https://doi.org/10.1016/j.jece.2017.11.026>
- Vincent II JW (Jack). 2009. *Community Development Practice. An Introduction to Community Development*. London (GB): Routledge.
- Wulansari CD. 2013. *Sosiologi Konsep dan Teori*. Bandung (ID): Refika Aditama.
- Yilmaz KB, Sabuncuoglu B, Yildirim B, Silberschmidt VV. 2020. A Brief Review on The Mechanical Behavior of Nonwoven Fabrics. *Journal of Engineered Fibers and Fabrics*. Volume 15 (2020): 1-9. <https://doi.org/10.1177/1558925020970197>