



Urgensi Penggunaan Kertas Berbahan Dasar Limbah Cangkang Kelapa Sawit Bagi Peserta Didik di SMK Pertanian Pada Proses Pembelajaran

Rindu Ayu Mulia Dewi¹, Wulan Garnasih², Gani Firmansyah³

¹⁻³Universitas Pendidikan Indonesia

Alamat: Jl. Dr. Setiabudhi No.229 Bandung, 40154, Indonesia

Abstract. *The conventional type of paper that is still widely used by students to support the learning process in schools is printed modules. Even though digitalization such as ebooks is starting to be used by the public, printed modules are still used to simplify the teaching process in the classroom. The types of paper that are generally used do not all use environmentally friendly paper such as paper from palm oil shell waste processing, due to a lack of in-depth knowledge. This research is a qualitative research that uses interview methods with several students from three different skills programs at one of the Bandung City Agricultural Vocational Schools to measure knowledge about environmentally friendly paper. Participants were asked six questions related to the use of paper in schools, understanding of environmentally friendly paper, and knowledge about paper produced from processing palm oil shell waste. The results show that the majority of students do not know clearly about processing waste from palm oil shells into environmentally friendly paper, but the data shows that alternative types of environmentally friendly paper are needed to participate in preserving environmental welfare and improving economic aspects.*

Keywords: *Conventional paper, Eco-friendly paper, Palm oil shell waste, Learning, Learners*

Abstrak. Jenis kertas konvensional yang masih banyak digunakan oleh peserta didik untuk menunjang proses pembelajaran di sekolah adalah modul cetak. Meskipun digitalisasi seperti ebook mulai digunakan oleh masyarakat, modul cetak masih dimanfaatkan untuk mempermudah proses pengajaran di dalam kelas. Jenis kertas yang umumnya digunakan tidak seluruhnya menggunakan kertas ramah lingkungan seperti kertas dari pengolahan limbah cangkang kelapa sawit, karena kurangnya pengetahuan yang mendalam. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif yang menggunakan metode wawancara kepada beberapa peserta didik dari tiga macam program keahlian yang berbeda pada salah satu SMK Pertanian Kota Bandung untuk mengukur penerahuan mengenai kertas ramah lingkungan. Partisipan diberikan enam pertanyaan terkait penggunaan kertas di sekolah, pemahaman kertas ramah lingkungan, dan pengetahuan mengenai kertas hasil pengolahan limbah cangkang kelapa sawit. Hasil menunjukkan bahwa mayoritas peserta didik belum mengetahui secara jelas mengenai pengolahan limbah dari cangkang kelapa sawit menjadi kertas ramah lingkungan, tetapi data menunjukkan bahwa diperlukan alternatif jenis kertas yang ramah lingkungan untuk ikut serta dalam melestarikan kesejahteraan lingkungan serta meningkatkan dalam segi ekonomi.

Kata kunci: Kertas konvensional, Kertas ramah lingkungan, Limbah cangkang kelapa sawit, Pembelajaran, Peserta didik

LATAR BELAKANG

Setiap bagian dari tanaman kelapa sawit dapat digunakan dan diolah menjadi sesuatu yang bermanfaat untuk kehidupan sehari-hari dan bernilai jual. Penggunaan kelapa sawit di Indonesia memiliki dampak signifikan terhadap ekonomi dan lingkungan. Berdasarkan informasi yang dikeluarkan oleh United States Department of Agriculture (USDA), Indonesia memegang predikat sebagai negara penghasil minyak sawit terbanyak

di dunia, dengan capaian produksi minyak sawit mentah (CPO) mencapai 45,5 juta metrik ton pada periode tahun 2022 hingga 2023. Kelapa sawit memiliki berbagai manfaat yang melibatkan setiap bagian tanaman, mulai dari minyaknya hingga limbah hasil pengolahan. Limbah pengolahan yang dihasilkan dari pembuatan minyak sawit biasanya menghasilkan limbah salah satunya berupa cangkang kelapa sawit.

Berdasarkan data dinas perkebunan dan peternakan (disbunnak) mengatakan bahwa limbah cangkang kelapa sawit di Indonesia pada tahun 2022 mencapai 344.677 ton/tahun. Cangkang sawit adalah limbah yang dihasilkan dari proses ekstraksi minyak sawit. Proses ini melibatkan pengepresan buah kelapa sawit sehingga menghasilkan cangkang sebagai produk sekunder. Cangkang kelapa sawit telah dimanfaatkan sebagai sumber energi alternatif yang populer di beberapa negara, termasuk negara jepang yaitu sebagai pengganti bahan bakar fosil. Pada umumnya, cangkang kelapa sawit diolah melalui pabrik-pabrik kelapa sawit yang tersebar di seluruh Indonesia untuk menghasilkan energi yang lebih ramah lingkungan. Namun, Limbah cangkang kelapa sawit sering diabaikan dan terbuang begitu saja dalam sektor industri, tetapi sebenarnya dari segi kandungan dan kegunaan cangkang kelapa sawit ini dapat dimanfaatkan secara optimal dan menjadikan salah satu potensi perekonomian yang cukup tinggi. Semakin banyak hasil produksi minyak dari kelapa sawit, maka semakin banyak keuntungan yang dapat diperoleh dari pengolahan cangkang kelapa sawit. Meskipun banyak potensi ekonomi dari limbah cangkang kelapa sawit, kurangnya pengelolaan yang baik dapat menyebabkan dampak negatif, termasuk pencemaran lingkungan dan air. Pencemaran sungai akibat pembuangan limbah tanpa pemisahan zat berbahaya menjadi salah satu dampak yang perlu diatasi. Beberapa upaya telah dilakukan untuk mengelola limbah cangkang kelapa sawit, termasuk pengolahan menjadi pupuk organik atau kompos guna mengurangi penggunaan pupuk yang berbahan dasar kimia yang berpotensi merusak tanah, yang telah dilakukan oleh sejumlah dosen dan mahasiswa Institut teknologi kalimantan. Limbah cangkang kelapa sawit bisa diolah menjadi berbagai inovasi yang mampu memberikan peluang usaha seperti briket arang, bahan bakar boiler alternatif, dan sebagai pengganti aspal.

Kami sebagai warga negara Indonesia sebisa mungkin mengoptimalkan limbah cangkang kelapa sawit dengan memanfaatkan kandungan didalamnya dan menjadikan suatu produk yang berguna dalam tenaga kependidikan berkelanjutan seperti pembuatan pulp dan kertas. Bahan dasar cangkang kelapa sawit ini dapat diolah menjadi kertas karton/kertas buku. Cangkang kelapa sawit dapat diolah menjadi bahan pulp dan kertas, karena Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) memiliki potensi yang signifikan untuk

menjadi bahan baku utama pulp dan kertas, terutama sebagai bahan baku serat non-kayu. TKKS memiliki kandungan selulosa yang cukup tinggi, sekitar 17,28%, yang dapat dimanfaatkan lebih lanjut menjadi kertas karton, kertas karbon, dan lainnya. Cangkang kelapa sawit sendiri memiliki kandungan salah satunya yaitu selulosa yang dapat mendukung dalam produksi pulp dan kertas. Terdapat salah satu pengujian dalam pembuatan pulp kertas yang telah dilakukan sebelumnya dengan membuat karton yang berbahan dasar limbah minyak kelapa sawit oleh (Dian dkk, 2011), dan membuat kertas yang berbahan dasar pelepah kelapa sawit oleh (Hernawati dkk, 2023).

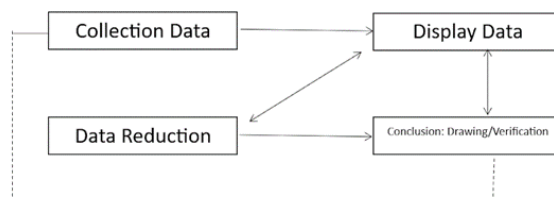
Berdasarkan penelitian penulis pada (Kompasiana, 2023) peserta didik akan lebih fokus ketika menulis di kertas dibandingkan secara digital. Penulis menyatakan bahwa berdasarkan studi Pam A.Mueller dan Daniel Oppenheimer dalam artikel mereka yang berjudul “The pen is mightier than the keyboard : advantages of longhand over laptop note taking”, seseorang akan lebih mudah mengingat, memahami materi, serta memperdalam pembahasan tersebut dengan menulis menggunakan pena di atas kertas dibandingkan menggunakan laptop. Kertas sebenarnya masih dibutuhkan untuk beberapa agenda seperti pada saat pelaksanaan ujian dan ketika mengerjakan tugas oleh peserta didik. Meskipun era sudah digital, kertas masih bisa di daur ulang dan digunakan dalam waktu jangka panjang. Jika serat dalam kertas tersebut sudah tidak bisa didaur ulang maka sisa kertas yang ada bisa menjadi bahan tambah pengolahan pupuk organik atau kompos (ARAH, 2020).

Kertas memiliki keunggulan seperti mudah digunakan, fleksibel, dan mempunyai kemampuan sentuh yang memungkinkan manusia untuk mengekspresikan kreativitas mereka dengan cara yang unik dan otentik. Kertas juga dapat didaur ulang dan dimanfaatkan kembali untuk mengurangi limbah serta mengurangi penebangan pohon. Namun, kertas memiliki kelemahan seperti mudah rusak oleh kelembaban, air, api, dan kerusakan fisik lainnya. Kertas juga memiliki kekurangan dalam hal rentan terhadap kerusakan fisik, keterbatasan kapasitas penyimpanan, dan penggunaan kayu yang berlebihan. Oleh sebab itu, penggunaan bahan baku kertas saat ini perlu dipertimbangkan kembali untuk dimodifikasi karena beberapa alasan, seperti penggunaan kayu yang masih merupakan bahan baku utama pembuatan kertas dengan sumber daya alam yang terbatas dan membutuhkan waktu lama untuk dapat tumbuh kembali. Deforestasi untuk produksi kertas dapat menyebabkan kerusakan lingkungan yang signifikan. Penggunaan bahan baku alternatif yang lebih berkelanjutan, seperti bambu, serat daur ulang, atau rumput laut, dapat membantu mengurangi dampak lingkungan dari industri kertas.

Dalam konteks pembuatan pulp dan kertas dari cangkang kelapa sawit, prosesnya melibatkan beberapa tahap, mulai dari pemanenan cangkang sawit hingga pembentukan dan pengeringan lembaran kertas. Meskipun prosesnya memerlukan waktu sekitar 3-5 hari, kualitas pulp dan kertas dari cangkang kelapa sawit dapat mendukung berbagai aplikasi, termasuk pembuatan kertas tisu. Dalam upaya mendukung keberlanjutan, pertimbangan penggantian bahan dasar kertas dari kayu dengan bahan alternatif yang lebih berkelanjutan, seperti bambu atau serat daur ulang, menjadi penting. Pengelolaan limbah dan penggunaan bahan baku yang ramah lingkungan dapat membantu mengurangi dampak negatif industri kertas terhadap lingkungan. Dengan meningkatnya kesadaran akan manfaat limbah cangkang kelapa sawit dan peningkatan teknologi pengolahan, diharapkan Indonesia dapat memaksimalkan potensi ekonomi dalam bidang pendidikan dan menjaga keberlanjutan lingkungan dalam pengelolaan kelapa sawit.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode wawancara untuk mengumpulkan data dan pendekatan secara kualitatif. Proses penelitian objek yang diteliti dilaksanakan secara daring atau virtual dengan memanfaatkan aplikasi konferensi video Google Meet. Hansen, S. (2020) menjelaskan bahwa “teknik wawancara digunakan untuk mengumpulkan data-data subjektif seperti opini, sikap dan perilaku narasumber terkait suatu fenomena yang sedang diteliti.” Subjek yang diteliti dalam penelitian ini berfokus pada 12 peserta didik dari tiga jurusan berbeda di SMK Negeri Pertanian Pembangunan Lembang, yaitu empat orang peserta didik dari jurusan Agribisnis Pengolahan Hasil Pertanian (APHP), tiga orang peserta didik dari jurusan Agribisnis Tanaman Pangan dan Hortikultura (ATPH), dan lima orang peserta didik berasal dari jurusan Lanskap. Analisis data dilakukan dengan menggunakan teori Miles dan Huberman yang terdiri dari empat tahapan, yakni pengumpulan data, reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Untuk memudahkan, tahapan tersebut digambarkan dalam sebuah alur pada Gambar 1.



Gambar 1. Framework diagram alir teori kualitatif Miles dan Huberman.

Instrumen penelitian yang diajukan mencakup serangkaian pertanyaan yang bertujuan untuk menggali informasi dari partisipan. Pertama, partisipan diminta untuk menjelaskan identitas dan latar belakang mereka. Kemudian, mereka ditanya tentang bagaimana memanfaatkan dan menggunakan kertas sebagai media tulis utama dalam proses pembelajaran di sekolah. Di era digital saat ini, peneliti ingin mengetahui perspektif partisipan jika harus memilih antara kertas atau media digital sebagai media utama pembelajaran, serta kecenderungan yang dapat diamati dari kegiatan di sekolah.

Selanjutnya, partisipan diminta untuk memberikan pengetahuan mereka tentang kertas ramah lingkungan yang diperoleh dari pengolahan limbah cangkang kelapa sawit. Berdasarkan pemahaman mereka tentang berbagai jenis kertas yang digunakan saat ini dalam pembelajaran, mereka diminta untuk menganalisis apakah penggunaan kertas ramah lingkungan dari limbah cangkang kelapa sawit akan berdampak positif atau negatif bagi lingkungan sekitar. Peneliti juga ingin mengetahui pendapat partisipan tentang urgensi mencari alternatif perubahan dari penggunaan kertas biasa ke penggunaan kertas hasil pengolahan limbah cangkang kelapa sawit. Terakhir, partisipan ditanya bagaimana generasi muda dapat berperan dalam mempromosikan penggunaan kertas daur ulang tersebut dengan memanfaatkan inovasi teknologi untuk mengoptimalkan proses produksinya.

HASIL DAN DISKUSI

Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa partisipan telah memahami pemanfaatan kertas untuk keberlangsungan proses pembelajaran di sekolah, terutama kegiatan belajar mengajar di dalam kelas. Semua partisipan sependapat bahwa di sekolah masih banyak menggunakan kertas sebagai media utama tulis untuk menunjang proses pembelajaran, seperti untuk mengerjakan pekerjaan rumah dan tugas di sekolah. Bagi mereka yang menekuni bidang studi lanskap banyak menggunakan kertas untuk menunjang mata pelajaran yang membutuhkan tugas menggambar sebuah desain. Buku-buku yang digunakan di sekolah, seperti modul pembelajaran, masih menggunakan kertas dan dicetak secara konvensional, walaupun ada beberapa yang telah berubah menjadi ebook, namun buku cetak untuk modul masih mendominasi bahan ajar di sekolah. Partisipan cenderung memilih kertas sebagai media tulis untuk menunjang pembelajaran dibanding dengan media digital. Kertas dinilai dapat melatih fokus siswa sehingga materi mudah dipahami dan meminimalisir kecurangan ujian. Namun, terdapat urgensi mengikuti

perkembangan teknologi dengan penggunaan media digital yang lebih unggul. Kebijakan dari sekolah mengizinkan penggunaan ebook dan internet untuk menunjang pembelajaran.

Konsumsi kertas per kapita di Indonesia masih tergolong rendah yaitu 32 kilogram, jauh di bawah negara-negara maju yang mencapai 200 kilogram per kapita. Namun, Indonesia memiliki potensi peningkatan konsumsi kertas di pasar domestik. Kertas masih memegang peranan penting dalam proses pembelajaran di sekolah, dimana peserta didik banyak menggunakannya sebagai media utama untuk mengerjakan tugas, pekerjaan organisasi, menggambar desain, menulis proposal, laporan, media cetak, dan keperluan lainnya. Bahkan buku-buku pelajaran seperti modul pembelajaran masih didominasi oleh buku cetak berbahan kertas, meskipun sebagian telah menggunakan ebook. Walau bagaimanapun penggunaan media digital telah berkembang, mayoritas peserta didik lebih memilih menggunakan kertas sebagai media tulis dibanding dengan media digital. Mereka berpendapat bahwa kertas dapat melatih fokus, memudahkan pemahaman dan ingatan terhadap materi yang disampaikan, serta meminimalkan kecurangan dalam ujian. Disisi lain, produksi kertas konvensional dari sumber daya alam seperti kayu dapat memberikan dampak negatif terhadap lingkungan seperti deforestasi, pencemaran air, hilangnya habitat satwa liar, dan peningkatan gas emisi rumah kaca. Pengelolaan sampah kertas di Indonesia juga masih menjadi masalah serius karena berdasarkan data dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) tahun 2022, jumlah sampah di Indonesia sebesar 68,7 juta ton/tahun dengan komposisi sampah yang didominasi oleh sampah organik, plastik dan kertas.

Partisipan belum mengetahui informasi mengenai kertas hasil pengolahan limbah cangkang kelapa sawit. Beberapa partisipan beranggapan bahwa hal tersebut adalah inovasi baru dari kertas ramah lingkungan yang bisa menjadi alternatif dari penggunaan kertas konvensional. Namun, mayoritas partisipan tidak mengetahui secara detail definisi serta dampak dari penggunaan kertas ramah lingkungan

Dapat diketahui bahwa seluruh partisipan sepakat bahwa penggunaan kertas ramah lingkungan ini mampu memberikan dampak positif terutama perihal keberlangsungan lingkungan hidup. Hal tersebut didukung dengan argumen yang menyatakan bahwa pengolahan limbah cangkang kelapa sawit mampu mengurangi perubahan iklim yang dapat mengarah pada pemanasan global yang disebabkan oleh berkurangnya jumlah populasi pohon di hutan. Banyak jenis kertas saat ini menggunakan batang pohon sebagai bahan baku utama dalam proses pembuatannya, sehingga dengan adanya kertas ramah lingkungan diharapkan dapat menjaga populasi pohon yang ada agar mampu melestarikan

lingkungan untuk mencegah terjadinya bencana alam atau hal lain yang serupa di kemudian hari. Namun, tidak sedikit dari para partisipan memiliki argumen bahwa sebenarnya pengolahan limbah cangkang kelapa sawit menjadi pulp kertas ini mampu memberikan dampak negatif apabila tidak terpantau pengolahannya dengan baik. Hal tersebut menimbulkan spekulasi terkait kemungkinan adanya limbah baru setelah limbah yang sebelumnya diolah menjadi pulp dan kertas.

Oleh karena itu, untuk mengatasi masalah tersebut dalam mewujudkan media pembelajaran berkelanjutan, penelitian ini telah menjelaskan urgensi jenis kertas yang lebih ramah lingkungan. Permintaan akan kertas terus meningkat seiring dengan pertumbuhan populasi dan perkembangan teknologi. Kertas biasanya terbuat dari selulosa/hemiselulosa yang terdapat pada kayu. Semakin banyak kebutuhan kertas, semakin banyak kayu yang dibutuhkan, sehingga semakin banyak pohon yang harus ditebang dan mengakibatkan kerusakan lingkungan. Oleh karena itu, pulp atau kertas yang digunakan dalam menghasilkan kertas ramah lingkungan adalah dari bahan baku yang dapat diperbarui, seperti dari limbah cangkang kelapa sawit, serat non-kayu, atau dari bahan daur ulang. Proses produksi kertas menggunakan bahan baku limbah cangkang kelapa sawit dapat meminimalkan limbah yang banyak terbuang tanpa adanya pengolahan lanjutan di dalam sektor industri. Limbah cangkang kelapa sawit merupakan limbah padat yang dihasilkan dari industri minyak kelapa sawit dan merupakan salah satu aspek penting dalam rangka menjaga keberlanjutan lingkungan. Setelah melalui proses produksi, serat dari cangkang kelapa sawit dapat digunakan sebagai bahan baku untuk memproduksi pulp dan kertas. Kertas atau pulp hasil dari limbah cangkang kelapa sawit jika disandingkan dengan kertas yang terbuat dari tandan kosong kelapa sawit dan alang-alang memiliki beberapa keunggulan yang baik, seperti kekuatan yang baik, ketahanan terhadap air, dan sifat isolasi termal yang baik.

Hasil wawancara menunjukkan bahwa banyak dari peserta didik belum mengetahui informasi mengenai kertas ramah lingkungan dari cangkang kelapa sawit yang diolah menjadi pulp dan kertas tetapi mereka menganggap bahwa hal tersebut merupakan inovasi baru dari kertas ramah lingkungan yang menjadi alternatif dari penggunaan kertas konvensional. Namun, mayoritas peserta didik belum memahami secara detail definisi dan dampak dari penggunaan kertas ramah lingkungan. Meskipun demikian, seluruh peserta didik sepakat bahwa penggunaan kertas ramah lingkungan mampu memberikan dampak positif terhadap keberlangsungan hidup. Adapun ada juga peserta didik yang memiliki kekhawatiran bahwa pengolahan limbah cangkang kelapa sawit menjadi pulp kertas akan

menimbulkan limbah baru jika tidak terpantau dengan baik. Oleh karena itu, diperlukan pengawasan ketat dalam proses pengolahan kertasnya untuk meminimalkan resiko dari dampak negatif terhadap lingkungan.

Meskipun ada kekhawatiran mengenai dampak negatif dari pengolahan limbah cangkang kelapa sawit, mayoritas peserta didik setuju bahwa diperlukan alternatif lain dari penggunaan kertas konvensional yang tidak ramah lingkungan. Dengan adanya pengembangan inovasi kertas ramah lingkungan dapat mengurangi dampak negatif dari produksi kertas konvensional terhadap lingkungan dan memberikan dampak positif yang tidak hanya dari segi keberlangsungan hidup, tetapi dari segi ekonomi dengan terbukanya lapangan pekerjaan baru dan peluang usaha. Dengan memanfaatkan limbah industri dan mengurangi ketergantungan terhadap hutan alam, produksi kertas dari cangkang sawit dapat berkontribusi dengan mempromosikan dan mensosialisasikan, melalui pemanfaatan platform sosial media oleh berbagai kalangan, terutama kalangan anak muda yang masih sekolah. Konten promosi dapat mencakup pemaparan fungsi, manfaat, dan kelebihan dari penggunaan kertas ramah lingkungan. Dengan memanfaatkan kreativitas generasi muda, promosi kertas dari berbahan baku limbah cangkang kelapa sawit akan lebih mudah disosialisasikan kepada masyarakat luas dan menarik minat mereka untuk menggunakan alternatif kertas yang lebih ramah lingkungan, terutama dalam proses pembelajaran. Meskipun masih terdapat banyak kendala yang harus diatasi, penelitian dan pengembangan lebih lanjut dalam bidang ini dapat membuka peluang baru untuk memproduksi kertas yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Dibalik segala bentuk kekurangan dari pengolahan limbah cangkang kelapa sawit menjadi kertas mayoritas dari partisipan sepakat bahwa diperlukannya alternatif dari penggunaan kertas yang digunakan pada saat ini dimana kebanyakan diantaranya bukan termasuk kertas ramah lingkungan. Hal tersebut disampaikan oleh salah seorang partisipan yang mengatakan bahwa pengembangan terkait inovasi ini akan memunculkan berbagai dampak positif nantinya yang tidak hanya meliputi segi keberlangsungan hidup namun juga mendukung terciptanya kehidupan yang lebih sejahtera dengan terbukanya lapangan pekerjaan baru yang akan bergerak di bidang pengolahan limbah cangkang kelapa sawit yang kemudian dipasarkan kepada masyarakat sehingga berpotensi menjadi peluang usaha. Wadah terbaik dalam rangka mensosialisasikan serta mempromosikan inovasi mengenai pengolahan limbah cangkang kelapa sawit menjadi kertas yang ramah lingkungan adalah melalui platform media sosial seperti Instagram, Tiktok, Youtube, dan lain sebagainya. Hal tersebut selaras dengan kondisi di era modern saat ini pengguna media sosial tersebut

berasal dari berbagai kalangan, mulai dari anak-anak hingga orang dewasa yang didominasi oleh kalangan anak muda yang duduk di bangku sekolah. Konten dari promosi tersebut meliputi pemaparan fungsi, manfaat, serta kelebihan dari penggunaan kertas ramah lingkungan. Dengan memanfaatkan skill generasi muda yang kreatif maka promosi kertas ramah lingkungan akan mudah disosialisasikan kepada masyarakat luas untuk menarik minat mereka untuk membuka pilihan alternatif dalam penggunaan kertas yang digunakan terutama dalam proses pembelajaran.

CONCLUSIONS

Kertas sebagai media tulis yang digunakan dalam proses pembelajaran oleh mayoritas peserta didik di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) yang bergerak di bidang pertanian . Kemajuan teknologi saat ini tidak menutup kemungkinan bahwa keadaan kertas konvensional akan terancam dan tergantikan oleh media digital seperti alat elektronik untuk menunjang pembelajaran dalam bentuk ebook dsb. Kehadiran inovasi kertas ramah lingkungan membuka jalur alternatif bagi peserta didik untuk bisa tetap menggunakan kertas konvensional. Kurangnya informasi yang tersebar luas menjadi alasan diperlukannya bantuan berupa sosialisasi kepada masyarakat luas, terutama bagi peserta didik di sekolah menengah kejuruan yang bergerak di bidang pertanian. Penggunaan kertas tersebut selain berfokus untuk memberikan alternatif jenis kertas yang dapat digunakan di sekolah untuk menunjang pembelajaran, dari segi ekonomi juga mampu memberikan peluang usaha baru dan membuka lapangan pekerjaan sehingga dapat meningkatkan tingkat kesejahteraan.

REFERENCES

- Ahdiat, A. (2023). Ini provinsi penghasil kelapa sawit terbesar pada 2022. Diakses dari <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2023/05/11/ini-provinsi-penghasil-kelapa-sawit-terbesar-pada-2022>
- Anonim. (n.d.). Pembuatan kertas berbahan baku pelepah kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq). Diakses dari https://www.researchgate.net/publication/373891410_Pembuatan_Kertas_Berbahan_Baku_Pelepah_Kelapa_Sawit_Elaeis_guineensis_Jacq_Manufacture_of_paper_material_from_oil_palm_fronds/link/6501b506a2e39316ce082578/download?_t_p=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnSawit/jawaban
- Arah Environmental. (n.d.). Bagaimana proses daur ulang kertas? Diakses dari <https://www.arahenvironmental.com/bagaimana-proses-daur-ulang-kertas/>

- Arvis. (2023). Mengenal cangkang sawit. Diakses dari <https://www.arvis.id/insight/mengenal-cangkang-sawit/>
- BBC Indonesia. (n.d.). Industri kelapa sawit Indonesia: Menjaga keseimbangan aspek sosial, ekonomi, dan lingkungan. Diakses dari <https://www.bbc.com/indonesia/articles/c51vgxxj050o>
- Dinas Perkebunan dan Peternakan Kabupaten Paser. (2022). Informasi: Tak ada limbah yang dihasilkan dari buah kelapa sawit. Diakses dari <https://disbunak.paserkab.go.id/detailpost/informasi-tak-ada-limbah-yang-dihasilkan-dari-buah-kelapa-sawit>
- Fikri, A. (2020). Pengolahan tandan kosong kelapa sawit menjadi pulp and kertas. Diakses dari https://www.academia.edu/44754256/PENGOLAHAN_TANDAN_KOSONG_KELAPA_SAWIT_MENJADI_PULP_and_KERTAS
- Institut Teknologi Kalimantan. (2023). Inovasi berkelanjutan: Kelompok Tani Makmur mengubah limbah cangkang kelapa sawit menjadi produk pupuk organik. Diakses dari <https://itk.ac.id/inovasi-berkelanjutan-kelompok-tani-makmur-mengubah-limbah-cangkang-kelapa-sawit-menjadi-produk-pupuk-organik/>
- Isroi. (2016, Maret 3). Pulp tandan kosong kelapa sawit. Diakses dari <https://isroi.com/2016/03/03/pulp-tadan-kosong-kelapa-sawit/>
- Jendral, S. (2023, Maret 17). Sisa makanan, plastik, dan kertas komposisi sampah paling dominan. Diakses dari <https://www.dpr.go.id/berita/detail/id/43685/t/Sisa%20Makanan,%20Plastik,%20dan%20Kertas%20Komposisi%20Sampah%20Paling%20Dominan>
- Jurnal Teknik Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta. (n.d.). Diakses dari <https://ejournal.akprind.ac.id/index.php/jurtek/article/download/2825/2157#:~:text=Cangkang%20kelapa%20sawit%20merupakan%20salah,selulosa%2C%20hemi%20selulosa%2C%20dan%20lignin.>
- Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian. (2021). Industri kelapa sawit Indonesia: Menjaga keseimbangan aspek sosial, ekonomi, dan lingkungan. Diakses dari <https://www.ekon.go.id/publikasi/detail/2921/industri-kelapa-sawit-indonesia-menjaga-keseimbangan-aspek-sosial-ekonomi-dan-lingkungan>
- Kementerian Perindustrian Republik Indonesia. (n.d.). Kemenperin: Olah limbah sawit jadi bahan baku kertas. Diakses dari <https://kemenperin.go.id/artikel/21513/Kemenperin-Olah-Limbah-Sawit-Jadi-Bahan-Baku-Kertas>
- Kepala Biro Hubungan Masyarakat, KLHK. (2023, Juni 10). Oses kabinet dan KLHK ajak masyarakat kelola sampah organik menjadi kompos. Diakses dari <https://ppid.menlhk.go.id/berita/siaran-pers/7222/oase-kabinet-dan-klhk-ajak-masyarakat-kelola-sampah-organik-menjadi-kompos>

- Kompasiana. (n.d.). Apakah mencatat dengan pulpen dan kertas masih relevan di kalangan mahasiswa? Diakses dari https://www.kompasiana.com/sayyedaamir7649/65198cac08a8b551496e1ca4/apa-kah-mencatat-dengan-pulpen-dan-kertas-masih-relevan-di-kalangan-mahasiswa?lgn_method=google
- Kuoki, V. D., Purnamasari, I., & Meidinariasty, A. (2023). Pembuatan kertas karton berbahan dasar tandan kosong kelapa sawit dan alang-alang dengan metode organosolv. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(3), 21753-21760.
- Laoli, N. (2024, Januari 4). APKI ungkap peluang dan tantangan bisnis pulp dan kertas tahun ini. Diakses dari <https://industri.kontan.co.id/news/apki-ungkap-peluang-dan-tantangan-bisnis-pulp-and-kertas-tahun-ini>
- Neliti. (n.d.). Dampak limbah pabrik kelapa sawit terhadap lingkungan. Diakses dari <https://media.neliti.com/media/publications/359300-dampak-limbah-pabrik-kelapa-sawit-terhad-cfdb436c.pdf>
- PalmOilina. (n.d.). Sawit Hub: Kegunaan cangkang sawit. Diakses dari <https://palmoilina.asia/sawit-hub/kegunaan-cangkang-sawit/>
- Perpusteknik.com. (n.d.). Kelebihan dan kekurangan kertas. Diakses dari <https://perpusteknik.com/kelebihan-dan-kekurangan-kertas/>
- Pratiwi, F. (2023, Agustus 23). Jadi produsen sawit terbesar dunia, Indonesia justru kalah dari dua negara ini. Diakses dari <https://ekonomi.republika.co.id/berita/rzund7457/jadi-produsen-sawit-terbesar-dunia-indonesia-justru-kalah-dari-dua-negara-ini>
- Roliadi, H., & Agraini, D. (2011). Pembuatan pulp dari tandan kosong kelapa sawit untuk karton pada skala usaha kecil. Diakses dari https://www.researchgate.net/publication/309439673_PEMBUATAN_PULP_DARI_TANDAN_KOSONG_KELAPA_SAWIT_UNTUK_KARTON_PADA_SKALA_USAHA_KECIL
- Saputra, A. Z., & Fauzi, A. S. (2022). Pengolahan sampah kertas menjadi bahan baku industri kertas bisa mengurangi sampah di Indonesia. *Jurnal Mesin Nusantara*, 5(1), 41-52.
- STT Indonesia. (2022). Ambil lampiran. Diakses dari <https://ecampus.sttind.ac.id/sttind/AmbilLampiran?ref=1153&jurusan=&jenis=Item&usingId=false&download=false&clazz=ais.database.model.file.LampiranLain>
- Tarigan, D., Sembiring, M., & Sinuhaji, P. (2009). Pembuatan dan karakterisasi kertas dengan bahan baku tandan kosong kelapa sawit. *Jurnal Fisika FMIPA Universitas Sumatera Utara*, 1-4.
- Universitas Airlangga. (n.d.). Pengolahan limbah tandan kosong kelapa sawit (TKKS) dengan excelzyme. Diakses dari [https://unair.ac.id/pengolahan-limbah-tandan-kosong-kelapa-sawit-tkks-denganexcelzyme/#:~:text=Tandan%20Kosong%20Kelapa%20Sawit%20\(TKKS\)%20merupakan%20limbah%20organik%20yang%20berupa,lignin%20sekitar%20025%2C83%25](https://unair.ac.id/pengolahan-limbah-tandan-kosong-kelapa-sawit-tkks-denganexcelzyme/#:~:text=Tandan%20Kosong%20Kelapa%20Sawit%20(TKKS)%20merupakan%20limbah%20organik%20yang%20berupa,lignin%20sekitar%20025%2C83%25).