

REVITALISASI ETNOPAPER: TRANSFORMASI LIMBAH SELULOSA DAUN KERING MELALUI TEKNOLOGI PULPING BERBASIS ETNOSAINS DALUANG UNTUK MENUMBUHKAN LIFE SKILL SISWA

**Ashar Hasairin¹⁾, Idramsa²⁾, Onggal Sihite³⁾, Suci Rahmawati⁴⁾, Sailana Mira
Rangkuty⁵⁾, Khairiza Lubis⁶⁾, Muliawati⁷⁾, Nila Zusmita Wasni⁸⁾**

^{1,2,4,5,6,7,8)}Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan

³⁾Fakultas Bahasa dan Seni, Universitas Negeri Medan

sucirahmawati@unimed.ac.id

Abstract

This Community Service Activity (PkM) is motivated by the suboptimal management of leaf waste at Syarif Ar Rasyid School, Binjai City, which has traditionally been disposed of by burning, thereby creating a new problem in the form of air pollution. This is also in line with observational findings indicating low student ethnoscience literacy, where 90% of students only know that paper is made from tree wood. The objective of the activity is to implement appropriate technology based on the Daluang technique to process leaf waste into paper, enhance environmental literacy, and foster students' life skills. The implementation method comprises three stages: (1) Focus Group Discussion (FGD) for vegetation audit and curriculum synchronization; (2) dissemination and training on the application of science and technology through pulp-making demonstrations (chopping using a 200-watt mini chopper machine, boiling with a mixture of 100 grams of baking soda and 900 mL of water for 15 minutes, fiber beating, addition of starch solution, molding, and drying); (3) mentoring and quality evaluation. The results show: (a) a 70% reduction in leaf waste volume from the initial 5–15 kg per week; (b) an increase in student life skills with an average score of 3.4 (on a scale of 4.0), covering personal skills (3.8), social skills (3.5), academic skills (3.0), and vocational skills (3.3); (c) successful paper production from various materials (dry leaves, grass, waste paper), where dry leaves require higher baking soda concentration and longer boiling time; (d) integration of local wisdom of the Daluang technique into contextual learning. The transformation of cellulose leaf waste through Daluang-based ethnoscience pulping technology not only solves the school's ecological problems but also effectively develops students' life skills and preserves the cultural heritage of the archipelago. This activity also supports the achievement of SDGs point 4 (Quality Education) and point 12 (Responsible Consumption and Production).

Keywords: leaf waste, ethnoscience, Daluang, pulping technology, life skill, circular economy.

Abstrak

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini dilatarbelakangi oleh belum optimalnya pengelolaan limbah daun di Sekolah Syarif Ar Rasyid Kota Binjai yang selama ini dilakukan dengan pembakaran, sehingga menimbulkan masalah baru berupa pencemaran udara. Hal ini juga sejalan dengan hasil observasi rendahnya literasi etnosains siswa yaitu 90% siswa hanya mengetahui kertas dari kayu pohon. Tujuan kegiatan adalah mengimplementasikan teknologi tepat guna berbasis teknik Daluang untuk mengolah limbah daun menjadi kertas, meningkatkan literasi lingkungan, serta menumbuhkan life skill siswa. Metode pelaksanaan meliputi tiga tahap: (1) Focus Group Discussion (FGD) untuk audit vegetasi dan sinkronisasi kurikulum; (2) sosialisasi dan pelatihan implementasi IPTEKS melalui demonstrasi pembuatan pulp (pencacahan dengan mesin mini cooper 200 watt, perebusan dengan campuran 100 gr soda kue dan 900 mL air selama 15 menit, pemukulan serat, penambahan air kanji, pencetakan, dan pengeringan); (3) pendampingan dan evaluasi mutu. Hasil kegiatan menunjukkan: (a) reduksi volume limbah daun sebesar 70% dari 5–15 kg per minggu; (b) peningkatan life skill siswa dengan rerata capaian 3,4 (skala 4,0) yang mencakup kecakapan personal (3,8), sosial (3,5), akademik (3,0), dan vokasional (3,3); (c) keberhasilan produksi kertas dari berbagai bahan (daun kering, rumput, sampah kertas) daun kering memerlukan konsentrasi soda kue dan perebusan yang lebih lama; (d) terintegrasinya kearifan

lokal teknik Daluang dalam pembelajaran kontekstual. Transformasi limbah selulosa daun melalui teknologi pulping berbasis etnosains Daluang tidak hanya menyelesaikan masalah ekologi sekolah tetapi juga efektif menumbuhkan kecakapan hidup siswa serta melestarikan warisan budaya Nusantara. Kegiatan ini juga mendukung pencapaian SDGs poin 4 (pendidikan berkualitas) dan poin 12 (konsumsi dan produksi bertanggung jawab).

Keywords: limbah daun, etnosains, daluang, teknologi pulping, lift skill, ekonomi sirkular.

PENDAHULUAN

Sekolah Syarif Ar Rasyid di Jalan Perintis Kemerdekaan Binjai memiliki keberagaman vegetasi yang belum dikelola secara maksimal sebagai sumber belajar yang dapat membangun kreativitas siswa. Keberagaman vegetasi ini juga menimbulkan permasalahan baru berupa limbah daun, terutama daun kering yang mengalami peningkatan apalagi saat musim kemarau saat ini. Saat ini, pengelolaan limbah daun hanya dikumpulkan di belakang sekolah kemudian dibakar dapat dilihat pada Gambar 2. Meskipun pembakaran limbah daun saat siswa pulang sekolah menurut Irtanti dan Rukisna (2026) penanganan limbah juga dapat memicu polusi udara. Secara tidak langsung sekolah tidak dapat mengoptimalkan potensi selulosa Manajemen pengolahan sampah juga menjadi beban operasional.



Gambar 1. Membakar limbah daun

Berdasarkan hasil pengamatan ini terjadi kesenjangan antara pembelajaran yang diajarkan di kelas dengan pemanfaatan lingkungan

sekolah, yaitu memanfaatkan potensi limbah daun untuk membangun pemahaman siswa mengenai struktur jaringan tumbuhan dan peningkatan lift skill terutama kepedulian lingkungan. Kepedulian lingkungan dapat ditanamkan melalui kearifan lokal dalam pembelajaran untuk merekonstruksi pengetahuan asli menjadi pengetahuan ilmiah modern. Sugandi dan Lufri (2026) menegaskan bahwa pendekatan etnosains memungkinkan siswa memahami fenomena sains melalui lensa budaya. Alwasilah (2009) menambahkan pendidikan yang berbasis etnopedagogi merupakan praktik terbaik untuk menghasilkan lulusan yang tidak hanya cerdas secara kognitif, tetapi juga memiliki keterampilan adaptif dalam mengelola potensi ekosistem lokal.

Berdasarkan hasil observasi, 90% siswa hanya mengetahui bahwa kertas terbuat dari kayu pohon, seperti kertas Daluang menggunakan kulit kayu *mulberry/Glugu (Broussonetia papyrifera)*. Kertas Daluang berkembang sejak tahun 1937 di Tegalsari, Ponorogo, dipelopori oleh Kyai Jaelani. Teknik pembuatan kertas dengan cara memukul kayu kulit pohon *Broussonetia papyrifera* untuk menghasilkan kertas yang memiliki struktur padat. Namun, saat ini industri mengembangkan teknik pulp (hasil pemisahan serat dari bahan baku berserat/kayu). Untuk mengurangi ketergantungan terhadap penggunaan kayu sebagai bahan baku pulp, maka

perlu adanya bahan baku alternatif yang memiliki kandungan selulosa seperti limbah daun kering maupun daun segar.

Saat ini, eksistensi kertas Daluang meredup, tim PkM melakukan inovasi IPTEK menggunakan limbah daun dengan teknik Daluang. Oleh karena itu, kombinasi teknologi pulping (pembuatan bubur kertas) dengan teknik daluang sebagai langkah strategis untuk merevitalisasi serta melestarikan warisan budaya agar tidak punah ditelan zaman, kegiatan ini juga dapat diintegrasikan dalam kegiatan intrakurikuler maupun kokurikuler. Puspitasari dan Hidayat (2022) menambahkan bahwa pembangunan kreativitas dan jiwa inovatif tidak terlepas dari adanya penerapan teknologi tepat guna. Belum optimalnya kemampuan siswa dalam mentransformasi konsep abstrak sains (seperti ikatan hidrogen pada serat atau pigmen alami tumbuhan) menjadi karya yang inovatif seperti kertas. Kurangnya media eksplorasi kreatif menyebabkan potensi intelektual siswa tidak tersalurkan ke dalam aktivitas yang menghasilkan produk saintifik bernilai seni tinggi. Mitra membutuhkan model pembelajaran yang dapat merangsang daya cipta siswa terkhusus lagi melestarikan tradisi kearifan lokal melalui revitalisasi etnopaper: transformasi limbah selulosa daun kering melalui teknologi pulping berbasis etnosains daluang untuk menumbuhkan life skill siswa.

METODE

Kegiatan PkM dilaksanakan dari tanggal 20 April sampai 7 Mei 2026 di Sekolah Syarif Ar-Rasyid.

Metode pelaksanaan kegiatan PkM terdiri atas dua tahap utama. Tahap pertama, sosialisasi strategis melalui pendekatan FGD yang

bertujuan mengedukasi mitra tentang urgensi pelestarian kearifan lokal teknik Daluang serta potensi selulosa daun sebagai solusi lingkungan. Dalam FGD, tim PkM bersama mitra mengidentifikasi vegetasi dominan dan menyinkronkan kegiatan PkM dengan intrakurikuler atau kokurikuler.

Tahap kedua, pelatihan dan implementasi IPTEKS dengan metode demonstrasi pembuatan pulp berbasis etnosains Daluang (pencacahan, perebusan soda kue 100 gr/900 mL air selama 15 menit, pemukulan serat, penambahan kanji, pencetakan, dan pengeringan).

Tahap ketiga adalah pendampingan dan evaluasi mutu menggunakan metode percontohan teknik pencetakan untuk memastikan kertas organik yang dihasilkan tidak mudah sobek serta mengevaluasi efektivitas pengurangan limbah daun.

Evaluasi pelaksanaan dan keberlanjutan program dilakukan oleh Tim PkM melalui lembar observasi peningkatan *life skill* dengan melibatkan wali kelas. LPPM Unimed juga melakukan pendampingan langsung menggunakan instrumen penilaian untuk memantau ketercapaian program, meminimalisir kegagalan, serta memastikan seluruh kegiatan berjalan sesuai jadwal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian dilakukan pada hari Kamis, 7 Mei 2025 di Sekolah Syarif Ar-Rasyid Binjai meliputi

1. FGD dengan stakeholder

Tujuan dari FGD ini adalah untuk menyelaraskan persepsi antara permasalahan limbah daun dengan pelestarian kearifan lokal Daluang melalui FGD ini diperoleh:

- a. Melakukan audit

vegetasi untuk mengidentifikasi jenis daun yang dominan. Limbah daun yang paling banyak dihasilkan adalah daun rambutan, daun jambu, serta rumput. Tujuan kegiatan ini adalah sebagai dasar identifikasi kandungan selulosa yang dihasilkan. Tim PkM juga meminta seluruh warga sekolah agar mengumpulkan limbah daun pada satu tempat (Pada Gambar 2).



Gambar 2. Pengumpulan limbah daun

b. Menyinkronkan kebutuhan kurikulum agar program ini dapat diadaptasi dalam kegiatan intrakurikuler dan kokurikuler dalam meningkatkan lift skill dalam isu lingkungan seperti kegiatan Ningsih, dkk (2024).

c. Menyusun rundown, mempersiapkan alat dan bahan agar pelaksanaan PkM berjalan sesuai rencana

2. Sosialisasi dan Pelatihan Implementasi IPTEKS

1. Tahap Sosialisasi

Sebelum dilakukan kegiatan sosialisasi dilakukan pretes, pembagian materi kegiatan serta pengamatan aktivitas peningkatan lift skill siswa sebelum dan sesudah kegiatan dengan bantuan wali kelas. Selanjutnya dilakukan sosialisasi terkait potensi limbah daun meliputi solusi mengatasi limbah daun serta edukasi etnosains daluang.



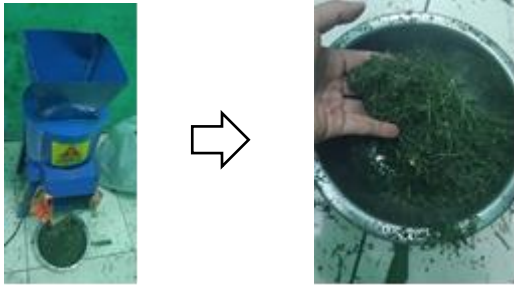
Gambar 3. Kegiatan Sosialisasi

2. Pelatihan dan implementasi IPTEK

Penerapan teknik pulping (*delignifikasi*) berbasis Daluang. Sumantri (2004) menambahkan *Delignifikasi* adalah memisahkan lignin dan hemiselulosa dari selulosa sejalan dengan pendapat Mustofa,dkk (2025) lignin adalah komponen non-karbohidrat utama dalam bahan lignoselulosa yang memberikan kekakuan, kekuatan, dan ketahanan terhadap serangan mikroorganisme sehingga kertas yang dihasilkan tidak berjamur dan tahan lebih lama. Implementasi IPTEK dilakukan dengan tahapan berikut:

A. Pencacahan limbah daun

Tim PKM menggunakan mesin pencacah untuk melunakkan serat daun dan memaksimalkan lignin yang terkandung dalam limbah daun. Mesin pencacah yang digunakan merupakan mini cooper dilengkapi dengan dinamo 200 watt. Kegiatan PkM ini menggunakan daun kering, daun segar, rumput dan limbah kertas bertujuan untuk membandingkan tekstur kertas yang dihasilkan.



Gambar 4. Hasil cacahan limbah daun

B. Hasil cacahan dipukul-pukul menggunakan kayu, kegiatan ini dilakukan agar serat yang dihasilkan lebih padat seperti yang dilakukan pada pembuatan kertas Daluang

C. Proses perebusan cacahan limbah daun dengan mencampurkan 100 gr soda kue, 900 mL air dan cacahan limbah daun selama 15 menit. Soda kue berfungsi melarutkan lignin yang terdapat dalam limbah daun agar proses pembuburan (pulping) berjalan lebih cepat dalam proses pemisahan dan pemutusan serat.

D. Menambahkan air kanji secukupnya hingga terbentuk gumpalan/pulp



Gambar 5. Proses pembuatan pulp dari limbah daun

E. Mengambil pulp dan dimasukkan ke dalam ember besar berisi air, kemudian diaduk agar pulp merata

F. Selanjutnya dilakukan tahap pencetakan pulp menjadi kertas



Gambar 6. Pencetakan pulp oleh seluruh siswa

G. Hasil pulp dikeringkan



Gambar 7. Pulp dikeringkan dibawah sinar matahari

3. Pendampingan dan evaluasi mutu

Tim PkM melakukan pendampingan dengan memberikan demonstrasi seperti pada Gambar 4.5 sehingga memudahkan siswa menghasilkan kertas dengan ketebalan yang merata. Evaluasi mutu kertas dilakukan dihari yang sama dua jam setelah kegiatan berlangsung.

Meskipun baru dijemur selama 2 jam, beberapa kertas sudah kering karena teriknya sinar matahari.Selanjutnya dilakukan tahap evaluasi mutu pulp yang dihasilkan (Pada Gambar 10)



(A)



(B)



(C)

Gambar 8. (A). kertas dari rumput

(B). kertas dari kertas

(C). kertas dari daun kering

Hasil kegiatan PkM pembuatan kertas dari daun kering, rumput, dan sampah kertas memiliki karakteristik unik berdasarkan kandungan zat kayu alami di dalamnya, urutan kadar lignin dari yang paling tinggi ke yang paling rendah dimulai dari daun kering, rumput, dan sampah kertas.

Daun kering yang menua mengalami akumulasi lignin yang pekat untuk mempertahankan struktur fisiknya, sehingga menghasilkan kertas yang cenderung kaku dan rapuh. Umindya (2019) menambahkan rumput dan daun segar memiliki kadar lignin yang jauh lebih rendah karena struktur anatomi yang lebih herba sehingga lebih mudah untuk dilunakkan menjadi bubur kertas. Sementara itu, sampah kertas menempati posisi terendah karena komoditas kertas komersial telah melalui proses pabrikasi kimiawi intensif yang membuang hampir seluruh kandungan lignin alami tumbuhan agar lembarannya menjadi putih, halus, fleksibel, dan siap pakai. Artinya semakin tinggi kadar ligninnya semakin banyak juga larutan alkali seperti soda kue dan waktu perebusan yang diperlukan untuk melunakkan seratnya. Pada praktiknya, pencampuran bubur sampah kertas dengan serat daun kering atau rumput sangat direkomendasikan untuk meningkatkan daya rekat antar serat dan menghasilkan lembaran kertas seni yang kokoh dan berkualitas tinggi.

Berdasarkan monitoring yang dilakukan oleh mitra selama 4 minggu pendampingan, program berhasil

mereduksi volume limbah daun di sekolah sebesar rata-rata 70% dari total timbulan limbah daun mingguan. Pasca program, seluruh limbah daun dialihkan menjadi bahan baku produksi etnopaper, sejalan dengan prinsip ekonomi sirkular (*circular economy*) dan mendukung pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs) poin 12 yaitu konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab

Begitu juga terjadi peningkatan SDGs point 4, peningkatan kualitas pendidikan melalui pendekatan proyek yang kontekstual terlihat dari peningkatan pengetahuan mitra terkait alternatif penanganan limbah daun, sebagai salah satu langkah menanamkan kesadaran ekologis sebagai adaptasi terhadap tantangan keberlanjutan global. Tim PkM juga melakukan kolaborasi dengan wali kelas dalam melakukan observasi peningkatan lift skill dalam kegiatan revitalisasi etnopaper: transformasi limbah selulosa daun kering melalui teknologi pulping berbasis etnosains daluang pada Tabel 1 berikut

Tabel 1. Peningkatan Lift Skill Siswa

No	Lift Skill	Indikator	Rerata
1.	Kecakapan diri (Personal Skill)	A Mengemukakan ide pemanfaatan limbah daun.	3,8
		B Menerapkan instruksi keselamatan seperti tidak terlalu dekat dengan kompor atau mesin pencacah	
		C Tanggungjawab terhadap kebersihan setelah kegiatan implementasi IPTEK	
		D Percaya diri mendemonstrasikan kearifan lokal daluang	
2	Kecakapan Sosial (Social Skill)	A Berkomunikasi dalam pembagian tugas	3,5
		B Bekerjasama dalam proses pembuatan dan pencetakan pulp.	
		C Bertanya terkait kendala yang dialami	
		D Kesepakatan dalam menentukan formula campuran	
3	Kecakapan akademik (Academic Skill)	A Menganalisis potensi kadar lignin bahan	3,0
		B Memilih alat pencacah, penyaring dan bahan yang tepat	
		C Merancang variasi bahan (daun dengan soda kue)	
		D Mengaplikasikan metode ilmiah dalam eksperimen	
4	Kecakapan vocational (Vocational Skill)	A Melakukan identifikasi dan persiapan bahan	3,3
		B Melakukan proses pengenceran pulp	
		C Melakukan teknik mencetak dan menyaring serat	
		D Melakukan pengeringan lembaran kertas	
RATA-RATA			3,4

Dalam kegiatan ini terjadi peningkatan kecakapan hidup yang dilakukan terdiri dari lima indikator yaitu: Kecakapan mengenal diri (*self awareness*), yang juga sering disebut kemampuan personal (*personal skills*);

2. Kecakapan berpikir rasional (*thinking skills*) ; 3. Kecakapan sosial (*social skills*); 4. Kecakapan akademik (*academic skills*), dan 5. Kecakapan vokasional (*vocational skills*) yang sejalan dengan penelitian Yuyarti (2010). Pada aspek personal skill seluruh siswa menyadari bahwa selama ini cara penanganan limbah daun dengan dibakar menambah masalah baru yaitu pencemaran udara. Melalui kegiatan ini warga sekolah berkomitmen untuk tidak membakar limbah daun lagi.

Kecakapan sosial terlihat dari antusiasnya siswa saling membantu mulai dari mencacah sampah kertas hingga proses pencetakan dan pengeringan lembaran pulp. Beberapa siswa aktif bertanya ke meja demonstrasi mengenai mekanisme pembuatan kertas. Siswa juga berani mempresentasikan pemahamannya di depan kelompok lain pada Gambar 4.6



Gambar 9 Siswa mempresentasikan pemahaman

Sementara itu dari aspek kecakapan akademik siswa mengetahui bahwa daun kering memerlukan waktu yang relatif lebih sebentar saat pencacahan dan lebih lama dalam proses perebusan. Meskipun demikian, terdapat beberapa lembaran kertas dari daun kering yang teksturnya cenderung rapuh dan kaku akibat waktu perebusan soda kue yang kurang lama, karena praktikum dilaksanakan siang hari sehingga sebagian siswa terburu-buru ingin menyelesaikan proyek. Sedangkan peningkatan vocational skill dapat dilihat pada Gambar 12 siswa antusias

mencampurkan seluruh bahan. Pada tahap awal pencetakan, pendistribusian pulp di atas cetakan kurang merata sehingga lembaran yang dihasilkan terlalu tebal di satu sisi. Namun, setelah tim PkM dengan guru berkeliling memberikan dan mendemonstrasikan kembali teknik pengayakan yang benar, siswa langsung mengikuti petunjuk sesuai kelompoknya dan berhasil mencetak lembaran dengan ketebalan homogen.



Gambar 12. Siswa antusias mengikuti kegiatan PkM

Secara keseluruhan, hasil PkM menunjukkan bahwa rata-rata keterampilan *life skill* siswa sudah sangat bagus dengan capaian rerata 3,4 menandakan bahwa pembuatan kertas daur ulang dari limbah selulosa ini berhasil membekali siswa dengan kecakapan hidup yang kontekstual, yang menghubungkan sains (konsep anatomi tumbuhan dan sifat kimia selulosa lignin).

SIMPULAN

Kegiatan PkM di Sekolah Syarif Ar Rasyid Binjai berhasil mengolah limbah daun yang berkisar antara 5–15 kg/minggu menjadi kertas melalui teknologi pulping berbasis etnosains Daluang. Secara tidak langsung kegiatan PkM mereduksi volume limbah daun sebesar 70%, meningkatkan life skill siswa dengan rerata 3,4 (skala 4,0) pada aspek personal, sosial, akademik, dan vokasional, sekaligus melestarikan

kearifan lokal teknik Daluang. Kegiatan ini juga mendukung SDGs poin 4 dan 12.

UCAPAN TERIMA KASIH

1. Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian kepada Masyarakat melalui dana PNBP Universitas Negeri Medan, yang telah memberikan kepercayaan dan pendanaan untuk terselenggaranya program ini;

2. Rektor Universitas Negeri Medan yang senantiasa memberikan arahan dan motivasi kepada kami untuk terus berkarya dan mengabdikan kepada masyarakat;

3. Dekan Fakultas Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Medan beserta jajaran yang telah mendukung secara kelembagaan dan administratif;

4. Sekolah Syarif Ar Rasyid yang telah menjadi mitra strategis dalam menjangkau dan mendampingi kelompok sasaran, serta berperan aktif dalam pelaksanaan pelatihan dan pendampingan di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alwasilah AC. Etnopedagogi: Landasan Praktik Pendidikan dan Kepribadian Budaya. Bandung: Kiblat Buku Utama. 2009.
- Irtanti, M. D., & Rukisna, L. Kebijakan Pengelolaan Sampah Plastik Sebagai Solusi Pertumbuhan Ekonomi Ramah Lingkungan. PROFICIO. 2026. 7(1), 493-497.
- Mustofa, A., Susilowati, F., Suprianti, L., & Billah, M. T. (2025). Isolasi Selulosa dari Tongkol Jagung melalui Delignifikasi

Ultrasonik. *Briliant: Jurnal Riset dan Konseptual*, 10(3), 653-662.

Ningsih W, Rahmawati S, Handayani D, Rangkyut SM. Pelatihan pembuatan modul P5 pada era kurikulum merdeka melalui Yayasan Pendidik Guru Mendunia Kota Medan. *Manhaj: Jurnal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*. 2024;13(2):44-53.

Puspitasari, N., & Hidayat, N. Ecopreneurship Berbasis Pengelolaan Sampah dan Penciptaan Nilai Tambah Ekonomi. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Akademisi*. 2022. 1(1), 1-8.

Sugandi, G., & Lufri, L. Analisis Kebutuhan Pengembangan E-Booklet Bermuatan Etnosains pada Materi Klasifikasi Makhluk Hidup Fase E SMA/MA. *JURNAL BIOSHELL*. 2026. 15(1), 11-20.

Sumantri, M. (2004). Pendidikan kecakapan hidup (life skills). *Inovasi Kurikulum*, 1(1), 21-25.

Umindya, Gusti et al. 2019. "Pembuatan Dan Karakterisasi Selulosa Dari Limbah Serbuk Meranti Kuning (Shorea Macrobalanos)." *Jurnal Sain Terapan* 5(1): 142–47.

Yuyarti, Y. (2010). Peningkatan Prestasi Belajar Siswa Melalui Pendekatan Life Skill Dalam Pembelajaran Kertakes Di SD. *Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah*, 8(1), 61-68.