

### PEMANFAATAN LIMBAH KERTAS MENJADI KERTAS BENIH DAUR ULANG SEBAGAI PRODUK RAMAH LINGKUNGAN MENDUKUNG PRINSIP KIMIA HIJAU

#### *The Utilization of Waste Paper into Recycle Seed Paper as an Eco-Friendly Products Supporting the Principles of Green Chemistry*

Lutfiana Marisa\*, Program Studi Tadris Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan/UIN  
Antasari Banjarmasin,

Pos-el: [lutfianamarisa1803@gmail.com](mailto:lutfianamarisa1803@gmail.com)

Trining Puji Astutik, Program Studi Tadris Kimia Fakultas Tarbiyah dan  
Keguruan/UIN Antasari Banjarmasin,

Pos-el: [trining@uin-antasari.ac.id](mailto:trining@uin-antasari.ac.id)

---

**Abstract:** *The need for paper in academic activities is still very high, resulting in high quantity of paper waste. Efforts to reduce paper waste and preserve nature are by reprocessing paper waste into seed paper which can be reused and can support green chemistry principles. Implementation methods include: 1) Preparation Stage, 2) Production Stage, and 3) Publication Stage. The product manufacturing was carried out on November 20<sup>th</sup> 2023 at the chemistry laboratory Laboratory of UIN Antasari Banjarmasin and the product results were published on December 21 2023 via Instagram Live Streaming. Processing waste paper into recycled seed paper using natural dyes into eco-friendly products is a solution to minimize the impact of paper waste and might become a business opportunity if developed further. This recycled paper still needs further research to see the quality of the paper produced.*

**Keywords:** *Recycled seed paper; eco-friendly; green chemistry*

**Abstrak:** Kebutuhan kertas pada kegiatan akademik masih sangat tinggi, sehingga menimbulkan limbah kertas yang tinggi pula. Upaya untuk mengurangi limbah kertas dan melestarikan alam adalah dengan mengolah kembali limbah kertas menjadi kertas benih yang dapat digunakan kembali dan dapat mendukung prinsip kimia hijau. Metode pelaksanaan meliputi: 1) Tahap Persiapan, 2) Tahap Produksi, dan 3) Tahap Publikasi. Pelaksanaan pembuatan produk dilakukan pada tanggal 20 November 2023 di laboratorium kimia kampus 2 Universitas Islam Negeri Antasari Banjarmasin di Banjarbaru dan hasil produk dipublikasikan pada tanggal 21 Desember 2023 melalui *Live Streaming* Instagram. Pengolahan limbah kertas menjadi kertas benih *recycle* menggunakan pewarna alami menjadi produk *eco-friendly* merupakan solusi untuk meminimalisir dampak limbah kertas dan dapat menjadi peluang usaha jika dikembangkan lebih lanjut. Kertas daur ulang ini masih perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk melihat kualitas kertas yang dihasilkan.

**Kata kunci:** Kertas benih daur ulang; ramah lingkungan; kimia hijau

## A. PENDAHULUAN

Kebutuhan kertas di zaman serba digital seperti sekarang masih sangat tinggi, terutama pada kegiatan akademik. Kertas berbahan dasar pohon yang dapat diperbarui dengan ditanam kembali (Suryaningsih dkk., 2023), namun meskipun dapat ditanam kembali, kertas berkontribusi dalam menyebabkan berkurangnya lahan hijau yang menyebabkan pemanasan global (Amrizal dkk., 2023). Pada umumnya, kertas dapat dibuat dengan mengolah tanaman yang berkayu atau non-kayu. Pada tanaman, bagian yang diolah sebagai kertas adalah serat tanaman itu sendiri, kertas juga dapat berasal dari limbah kertas atau disebut serat sekunder (Apriani & Kurniasari, 2018). Kebutuhan yang masih tinggi ini mengakibatkan peningkatan penggunaan jumlah bahan baku dan limbah kertas yang mengakibatkan pencemaran lingkungan jika tidak ada pemanfaatan lebih lanjut (Musarofa dkk., 2023). Kerusakan lingkungan telah dijelaskan pada Qs. Ar-Rum ayat 41 yang artinya: *“telah tampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan perbuatan tangan manusia; Allah menghendaki agar mereka merasakan sebagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (kejalan yang benar)”*.

Limbah kertas jika tidak diolah dengan baik akan terdegradasi secara anaerob sehingga menimbulkan gas metana dan berkontribusi menyebabkan pemanasan global, pada proses pengolahan kertas baru membutuhkan energi yang cukup banyak, begitu pula dengan air yang dibutuhkan dalam proses pengolahan, hal ini disebabkan dalam pembuatan 3 lembar kertas memerlukan kurang lebih 1 Liter air (Puspita, 2017). Perkembangan isu kerusakan lingkungan menjadi salah satu sebab pentingnya melakukan *recycle* limbah kertas untuk mengurangi dan mencegah permasalahan lingkungan (Suryaningsih dkk., 2023). Limbah kertas dapat digunakan kembali menjadi kertas daur ulang sebagai produk yang bermanfaat serta memiliki nilai jual. Proses pengolahan limbah kertas cukup mudah dilakukan dan memerlukan biaya minim (Musarofa dkk., 2023).

Mengolah kembali limbah kertas menjadi produk baru yang memiliki nilai jual atau manfaat disebut dengan *recycle* (Suryaningsih dkk., 2023). Inovasi *recycle* limbah kertas yang menarik dan mendukung upaya pelestarian lingkungan perlu dikembangkan. Salah satunya dengan menambahkan benih tanaman dan pewarna alami pada kertas ketika proses pencetakan pulp. Penambahan benih tanaman dan pewarna alami digunakan untuk menambah keunikan dan daya tarik kertas daur ulang, saat kertas tidak lagi digunakan dapat ditanam sehingga benih yang ada pada kertas benih akan tumbuh (Nairfana & Afgani, 2023).

Penambahan benih yang dapat tumbuh jika ditanam pada kertas juga bertujuan untuk menyuburkan tanah, sebagai upaya untuk melestarikan alam dan mengajak orang lain untuk bertani. Berdasarkan hadits riwayat Imam Muslim dalam Syaparuddin & Nuzul, (2021) yang artinya : *“Dari Jabir bin Abdullah Ra., dia berkata, Rasulullah Saw. bersabda: “Tidaklah seorang muslim menanam tanaman kemudian tanaman itu dimakan manusia, binatang ataupun burung melainkan tanaman itu menjadi sedekah baginya sampai hari kiamat”*”.

Pewarna alami atau pewarna ramah lingkungan berasal dari tumbuhan yang memiliki warna tertentu, pewarna alami dapat diperoleh dengan proses perebusan, penumbukan atau ekstraksi. Salah satu pewarna alami adalah biji kopi yang memberikan warna cokelat dan tidak menimbulkan ancaman apa pun terhadap lingkungan atau kesehatan kita jika tidak dikonsumsi berlebihan (Thorat & More, 2022). Banyaknya pewarna sintetis yang dapat diperoleh dengan mudah menyebabkan masyarakat meninggalkan penggunaan pewarna alami. Padahal hal tersebut dapat memunculkan

bahaya bagi kesehatan manusia jika berlebihan dalam penggunaan pewarna sintesis dan digunakan dalam jangka panjang (Julung dkk., 2023).

*Eco-friendly* atau ramah lingkungan, menurut (KBBI, n.d.) ramah lingkungan memiliki arti aman dan tidak merusak lingkungan. Sedangkan menurut Kamus Digital Istilah Pengembangan Wilayah, (2017) *eco-friendly* merupakan konsep produk dan layanan, hukum, dan kebijakan yang bertujuan untuk meminimalisir bahkan mengurangi kerusakan atau dampak negatif terhadap ekosistem dan lingkungan.

Istilah kimia hijau atau sering disebut sebagai *Green chemistry* adalah upaya mengurangi atau menghilangkan bahan-bahan kimia yang berbahaya dalam proses produksi untuk mendukung pembangunan berkelanjutan melindungi ekosistem. Kimia hijau didasarkan pada prinsip-prinsip berikut:

1. Meminimalisir limbah;
2. Menggunakan katalis;
3. Menggunakan reagen yang tidak berbahaya;
4. Menggunakan sumber daya terbarukan;
5. Meningkatkan efisiensi atom;
6. Menggunakan pelarut dapat didaur ulang; dan
7. Pelarut ramah lingkungan (Thorat & More, 2022).

Berdasarkan penelitian Rahayuningsih dkk., (2023) pengolahan limbah kertas menjadi produk *eco-friendly* yang bermanfaat merupakan solusi untuk meminimalisir dampak limbah kertas yang terus menumpuk jika tidak dimanfaatkan dengan baik dan sebagai upaya mengurangi permasalahan lingkungan.

## **B. METODE**

Pengolahan limbah kertas menjadi kertas benih *recycle* menggunakan pewarna alami sebagai produk *eco-friendly* dalam penelitian ini dilaksanakan sesuai tahapan berikut:

### **1. Tahap Persiapan**

Merupakan tahapan perancangan kebutuhan produk atau persiapan kebutuhan alat dan bahan sebelum pelaksanaan pengolahan kertas benih *recycle*.

### **2. Tahap Produksi**

Pada tahap ini kertas benih *recycle* mulai dilakukan proses pembuatan dengan runtut.

### **3. Tahap Publikasi**

Merupakan tahap mempublikasikan hasil produk yang diolah di media sosial yang berisi penyampaian latar belakang, rumusan masalah, solusi, alat dan bahan yang digunakan, menampilkan produk serta sesi tanya jawab.

Pengabdian pemanfaatan limbah kertas menjadi kertas benih *recycle* ini dilakukan berdasarkan tahap awal perancangan kebutuhan produk, pengolahan produk, dan publikasi produk. Proses pelaksanaan pengolahan limbah kertas dilakukan di Laboratorium Tadris Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Kampus 2 Universitas Islam Negeri Antasari Banjarmasin di Banjarbaru, dan tahap publikasi dilakukan di media sosial *Live Streaming* Instagram untuk mencakup masyarakat luas dari berbagai kalangan.

## C. PEMBAHASAN

### 1. Tahap Persiapan

Persiapan dalam pengolahan limbah kertas menjadi kertas benih *recycle* yaitu persiapan alat dan bahan, alat-alat yang disiapkan meliputi: Gunting, wadah, *blender*, pengaduk, alat pencetak kertas, kain kasa dan spons. Bahan-bahan yang digunakan adalah limbah kertas dari kegiatan akademik, pewarna alami (kopi bubuk) atau bisa ditambahkan dengan rerumputan untuk mendapatkan tekstur yang unik, air dan benih tanaman (selada) atau benih tanaman lain yang ukurannya kecil. Dokumentasi alat dan bahan yang disiapkan pada proses pengolahan kertas benih *recycle* sebagai berikut.



**Gambar 1. Dokumentasi Alat dan Bahan**

### 2. Tahap Produksi

Lokasi pengolahan limbah kertas menjadi kertas benih *recycle* dilakukan di Laboratorium Tadris Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Kampus 2 Universitas Islam Negeri Antasari Banjarmasin yang terletak di Banjarbaru pada Senin 20 November 2023. Langkah pembuatan kertas benih *recycle* sebagai berikut :

- a. Proses pembuatan dilakukan dengan memotong kecil kertas bekas agar mudah untuk menyerap air.
- b. Potongan kertas direndam dalam wadah berisi air sampai semua permukaan kertas menjadi basah yang bertujuan untuk memudahkan proses penghancuran menjadi bubur kertas atau pulp.
- c. Kertas yang telah basah dimasukkan ke dalam blender dan menemukannya dengan air kemudian dihaluskan hingga menjadi bubur kertas, dalam proses pembuatan pulp inilah ditambahkan bubuk biji kopi.
- d. Air disiapkan dalam wadah dan campurkan dengan bubur kertas yang telah di buat lalu aduk dengan rata.
- e. Masukkan alat pencetak kertas dalam wadah untuk menyaring bubur kertas kemudian angkat alat pencetak kertas lalu letakkan kertas basah diatas kain kasa.
- f. Kurangi kadar air dari kertas dengan menggunakan spons agar air meresap hingga kandungan air berkurang sampai kertas dapat terlepas dari alat pencetak kertas.
- g. Kertas basah dijemur dengan menjepit kain kasa hingga kering dibawah sinar matahari.
- h. Kertas yang telah kering dapat diambil dan kertas siap digunakan.

Dokumentasi proses pembuatan kertas daur ulang tertera pada Gambar berikut.



**Gambar 2. Memotong Limbah Kertas**



**Gambar 3. Merendam Potongan Kertas**



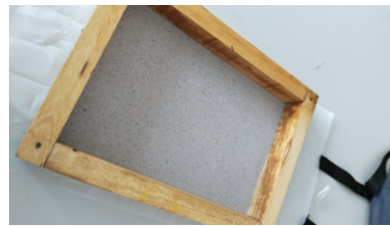
**Gambar 4. Proses Pembuatan *Pulp* Kertas**



**Gambar 5. Pencetakan *Pulp* Kertas**



**Gambar 6. Penambahan Benih Tumbuhan**



**Gambar 7. Kertas Basah**



**Gambar 8. Kertas Daur Ulang**

Kertas benih *recycle* yang diperoleh dari penelitian ini memiliki karakteristik tidak sepenuhnya elastis, berwarna kecokelatan, bertekstur kasar dan tidak rata. Tekstur kertas daur ulang yang tidak rata ini menyebabkan perbedaan ketahanan daya tarik, hal ini dikarenakan proses pencetakan pulp dilakukan secara manual (Apriani & Kurniasari, 2018) namun kertas daur ulang dapat dilipat menjadi packaging dan amplop, kertas benih yang dihasilkan juga bisa digunakan menjadi media lukis meskipun masih perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dan produk-produk lainnya seperti pada Gambar 9.



**Gambar 9. Produk Daur Ulang Kertas Benih**

Karakteristik kertas yang tidak sepenuhnya elastis dan dan bertekstur kasar menjadikannya kurang sesuai digunakan sebagai kertas cetak. Berdasarkan penelitian Iswanto, (2020) menyatakan bahwa kertas daur ulang memiliki kekurangan seperti tidak dapat konsisten dalam menyerap tinta dibandingkan dengan kertas baru, namun kertas daur ulang memiliki peran positif terhadap alam dan ekosistem. Kertas benih *recycle* pada penelitian ini bertekstur kasar dan pada umumnya lebih mudah menyerap tinta ataupun cat air. Sebab inilah mengapa penggunaan kertas daur ulang sebagai media cetak perlu dipertimbangkan.

Perbedaan jenis kertas bekas yang dipakai dalam pembuatan kertas benih *recycle* juga mempengaruhi hasil produk kertas daur ulang. Hal ini disebabkan banyaknya jenis kertas akan menyebabkan perbedaan pada tekstur, warna dan hasil cetak pada kertas daur ulang (Iswanto, 2020). Penelitian yang dilakukan memberikan solusi untuk mengatasi perbedaan warna kertas yaitu dengan menambahkan pewarna alami agar warna yang dihasilkan merata.

### 3. Tahap Publikasi

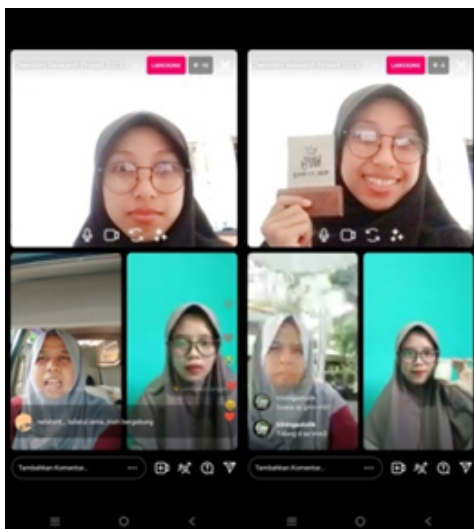
Publikasi produk dilakukan pada platform digital *live streaming* Instagram pada Kamis 21 Desember 2023, dan menyebarkan *flyer* untuk menarik peminat. *Flyer* publikasi kegiatan sebagai berikut.



**Gambar 10. Flyer Publikasi Kegiatan**

Tahapan publikasi produk dilakukan dengan menyampaikan latar belakang masalah yang ada di lingkungan yang diperjelas dengan fakta yang terdapat pada ayat Alquran,

kemudian merumuskan masalah dan merumuskan hipotesis, kemudian dilanjutkan dengan memaparkan apa saja alat dan bahan yang digunakan selama pembuatan daur ulang kertas benih, selanjutnya menjelaskan tahap pembuatan daur ulang limbah kertas hingga menjadi kertas siap pakai dengan runtut, menampilkan hasil kertas benih *recycle* yang telah dibuat serta kertas benih *recycle* lainnya yang telah dibuat dalam bentuk lain seperti amplop dan lainnya serta yang terakhir tanya jawab. Publikasi hasil produk limbah kertas benih *recycle* memiliki tujuan memberikan edukasi kepada khalayak umum dalam mengolah dengan bijak kertas bekas dan menghasilkan karya yang mempunyai nilai jual, memiliki potensi dan ide bisnis serta ramah lingkungan (Azahra dkk., 2022).



**Gambar 11. Publikasi produk di *live streaming* Instagram**

Berdasarkan penelitian Arfah (2017), kertas daur ulang mulai banyak diminati banyak kalangan sehingga memiliki peluang besar sebagai bisnis terlebih lagi jika kertas daur ulang dibuat produk kerajinan yang unik oleh orang-orang kreatif yang berjiwa seni. Rahim dkk., (2023) menyatakan kertas daur ulang juga memiliki nilai jual jika dikembangkan menjadi produk yang bermanfaat. Sejalan dengan penelitian tersebut kertas daur ulang yang dihasilkan juga memiliki potensi untuk dijadikan sebuah peluang usaha, selain memerlukan modal yang sedikit, bahan baku pembuatan kertas daur ulang juga mudah untuk didapatkan dan tentunya tidak mengeluarkan biaya yang tinggi.

Kertas benih *recycle* yang dihasilkan pada penelitian ini juga sangat sesuai jika di digunakan untuk *packaging* atau kemasan produk tertentu (Kusumawati dkk., 2022). Kertas daur ulang memiliki karakteristik yang memiliki daya tarik tersendiri dan menghasilkan desain atau tampilan yang menarik dan unik jika dibandingkan dengan kertas baru (Iswanto, 2020). Berdasarkan penelitian Sahertian dkk., (2023) kertas daur ulang juga dapat digunakan sebagai kertas seni seperti *notebook* dan figura foto. namun kertas perlu dilakukan uji coba agar diketahui apakah kertas yang dihasilkan dapat dipakai untuk kemasan makanan atau tidak.

Perlunya dilakukan uji coba pada kertas daur ulang dikarenakan kertas daur ulang masuk pada kategori kertas bekas yang dapat tercampur dengan barang bekas lainnya atau bahkan sampah, oleh karena itu kertas daur ulang memiliki keterbatasan dalam penggunaannya sebagai kemasan makanan atau produk tertentu (Nuruddin & Nadliroh, 2022).

Dampak positif mengolah kembali limbah kertas dibandingkan membuat kertas baru adalah lebih menghemat energi dan air, mengurangi limbah yang dihasilkan dan bahan baku yang digunakan untuk memproduksi kertas baru serta dalam prosesnya tidak menambahkan sedikit pun bahan kimia berbahaya, adapun kelebihan atau keuntungan yang diperoleh ketika mendaur ulang limbah kertas yaitu menambah penghasilan, sebagai peluang bisnis dan produk yang dihasilkan dapat diolah menjadi produk yang memiliki banyak bermanfaat (Arfah, 2017; Iswanto, 2020; Arianti et al., 2022).

#### D. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat ditarik kesimpulan bahwa kertas bekas mampu diolah menjadi kertas baru yang dapat diinovasikan dengan menggunakan tambahan pewarna alami dan biji tumbuhan, dengan karakteristik kertas yang dihasilkan berwarna cokelat serta bertekstur kasar dan tidak rata, dan dapat dibuat menjadi produk-produk lainnya seperti *packaging* produk tertentu, amplop dan produk-produk lainnya. Produk-produk yang dihasilkan pada penelitian ini adalah produk *eco-friendly* dan mendukung prinsip *Green Chemistry* karena pengolahan kertas benih *recycle* menggunakan bahan kertas bekas yang diolah kembali sehingga mengurangi pencemaran lingkungan dan pemanasan global serta tidak menggunakan bahan kimia yang berbahaya. Hasil produk kertas benih *recycle* pada penelitian ini harus dilakukan penelitian lebih lanjut untuk melihat kualitas kertas yang dihasilkan. Pengolahan limbah kertas menjadi kertas benih *recycle* menggunakan pewarna alami menjadi produk *eco-friendly* merupakan solusi untuk meminimalisir dampak limbah kertas dan menjadi peluang usaha jika dikembangkan lebih lanjut.

#### E. DAFTAR PUSTAKA

- Amrizal, A., Putra, A., & Haq, K. (2023). Pengembangan Produk Kreatif Bahan Kertas Bekas Melalui Workshop sebagai Edukasi bagi UMKM dalam Pembuatan Suvenir. *Educraf: Journal Of Craft Education, Craft Design And Creative Industries*, 2(2), 62–69. <https://doi.org/10.26887/educraf.v2i2.3784>
- Apriani, E., & Kurniasari, H. D. (2018). Pembuatan Kertas Daur Ulang dari Limbah Serat Kelapa Muda dan Kertas Bekas sebagai Alternatif Kertas Seni untuk Industri. *Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST)*, 309–316.
- Arfah, M. (2017). Pemanfaatan Limbah Kertas menjadi Kertas Daur Ulang Bernilai Tambah oleh Mahasiswa. *Buletin Utama Teknik*, 13(1), 28–31.
- Arianti, N. N., Yuliarti, E., & Romdhon, M. M. (2022). Pelatihan Pemanfaatan Sampah kertas Menjadi Kertas Daur Ulang dan Plastik menjadi Tas Rajut. *MARTABE : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(7), 2658–2665. <https://doi.org/10.31604/jpm.v5i7.2658-2665>.
- Azahra, S. D., Destiana, & Lestariningsih, S. P. (2022). Pendampingan Pengolahan Limbah Kertas Bekas dan sampah Organik sebagai Bahan Baku Recycle Paper. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 6(6), 5006–5013. <https://doi.org/10.31764/jmm.v6i6.11291>.



- Badan Pengembangan Infrastruktur Wilayah Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia. *Kamus Digital Istilah Pengembangan Wilayah*. (2017).
- Iswanto, R. (2020). Pemanfaatan Kertas daur Ulang dalam Dunia Percetakan dan Desain Grafis. *Universitas Ciputra*, 98–105.
- Julung, H., Supiandi, M. I., & Utami, Y. E. (2023). Pemanfaatan Tumbuhan sebagai Pewarna Alami Benang pada Kelompok Masyarakat di Desa Blonsat. *JPPM: Jurnal Pelayanan dan Pemberdayaan Masyarakat*, 2(1), 26–39. <https://doi.org/10.31932/jppm.v2i1.2367>.
- Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI)*. (n.d.).
- Kusumawati, D. N. I., Kusumah, Wisnu. I., & T, R. W. W. (2022). Analisis Desain Kemasan Produk UMKM Makanan Tradisional Lempur Berbahan Alami Memiliki Daya Tarik dan Ketahanan Mutu Produk. *Jurnal Nawala Visual*, 4(1).
- Musarofa, M., Siswanti, Y. D., Pitaloka, B., & Maulinda, A. S. (2023). Meningkatkan Kesadaran Lingkungan Pada Generasi Milenial Dengan Melakukan Recycle Sampah Kertas. *Jurnal Pengabdian Masyarakat IPTEKS*, 9(1), 42–47. <https://doi.org/10.32528/jpmi.v9i1.651>.
- Nairfana, I., & Afgani, C. A. (2023). Inovasi Kemasan Kertas Benih Ramah Lingkungan Berbahan Dasar Kulit Jagung dan Ampas Tebu. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 11(1), 375–385.
- Nuruddin, M. I. A., & Nadliroh, K. (2022). Analisa Pemilihan Bahan Baku Kertas Daur Ulang Jenis Test Liner Di PT X. *Jurnal Mesin Nusantara*, 5(1), 53–64. <https://doi.org/10.29407/jmn.v5i1.17523>.
- Puspita, D. U. (2017). *Indonesia Banyak Hemat Energi Tahun 2045 Jika Terapkan Daur Ulang Sampah Kertas*.
- Rahayuningsih, M. E., Masriah, Septina Dwi Retnandari, & Christine Widi Lestari. (2023). Paper Recycling By Schoolchildren During The Pandemic Period. *Randang Tana - Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 6(2), 157–163. <https://doi.org/10.36928/jrt.v6i2.1487>.
- Rahim, M. A., Santoso, M. E., Suryana, W., & Sukayasa, K. W. (2023). Daur Ulang Limbah Kertas untuk Peningkatan Keterampilan Masyarakat di Bantaran Sungai Kota Tasikmalaya. *Jurnal Abdimas Ilmiah Citra Bakti*, 4(2), 332–350. <https://doi.org/10.38048/jailcb.v4i2.1640>.
- Sahertian, D. E., Seumahu, C. A., Wakano, D., & Samson, E. (2023). Training on Waste Paper Recycling In Paper Art Making to Creativity and Entrepreneurship Stimulation for Biology Students Fmipa Pattimura University. *Innovation for Community Service Journal*, 1(2), 17–22.
- Suryaningsih, Y., Mu'minah, I. H., Gaffar, A. A., & Sugandi, M. K. (2023). Peningkatan Karakter Peduli Lingkungan Melalui Pelatihan Pengelolaan Sampah Berbasis 3R (Reduce, Reuse, Recycle). *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(1), 38–44.
- Syaparuddin, & Nuzul, A. (2021). *Islam & Ketahanan Pangan*. TrustMedia Publishing.
- Thorat, & More. (2022). The Role of Green Chemistry and its Applications in Day-to-Day Life. *International Journal of Multidisciplinary Educational Research*, 11(6), 8–15. <http://ijmer.in.doi./2022/11.10.102>.