

## Peningkatan Mutu Kertas Cetak A Berbasis Kulit Talas Dan Serat Sawit Pada Sifat Fisis

Devi Kumala Sari<sup>1\*</sup>, Ety Jumiati<sup>2</sup> & Abdul Halim Daulay<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>) Program Studi Fiska, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

\*Email: devikumalasari@gmail.com

### ABSTRACT

Paper is a thin material in the form of sheets that is one of the basic needs used by the community, paper is produced from the compression of fibers derived from pulp containing cellulose. This study aims to determine the characteristics of the paper produced and to determine the effect of the composition of the mixture of taro peel pulp and oil palm fruit fiber on paper quality. This study used the soda method, with variations in the weight of samples A (65%: 35%), B (45%: 55%), and C (25%: 75%). Taro peel and oil palm fruit fiber were first cooked with a 10% acetic acid solution, then bleached using a 10% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> solution, then dried. The characterization results of the samples showed that sample C was the optimum sample with a grammage test value of 88 g/m<sup>2</sup>, a bulk test value of 1.25 cm<sup>3</sup>/g, and a SEM test value of 9,7089. This value shows that sample C has fulfilled some of the standard of SNI 7274:2008, so it can be concluded that the composition of taro peel pulp and oil palm fruit fiber produces paper with quite good quality.

**Keywords:** Paper, Pulp, Taro Peel, and Oil Palm Fruit Fiber

### PENDAHULUAN

Pembuangan limbah tanpa pengolahan yang tepat dapat mengganggu keseimbangan ekosistem di bumi semakin cepat. Oleh sebab itu pengolahan limbah sangat penting untuk menjaga bumi tetap asri dan lestari [1]. Kertas adalah salah satu limbah yang paling banyak dihasilkan manusia, baik yang dihasilkan oleh rumah tangga, sekolah maupun perkantoran. Kertas merupakan bahan tipis dengan bentuk lembaran-lembaran. Kertas dihasilkan dari komposisi serat yang berasal dari pulp yang mengandung selulosa [2]. Sampai saat ini bahan baku utama pulp yang masih banyak digunakan adalah kayu. Akibatnya penebangan hutan menjadi semakin meluas. Salah satu alternatif untuk mengurangi efek yang kurang baik ini adalah menggunakan bahan non kayu sebagai bahan baku pulp dan mencari proses yang lebih ramah terhadap lingkungan [3]. Proses pembuatan pulp bertujuan untuk memperoleh serat dalam jumlah banyak dengan kandungan pengotor berfungsi memecah lignin menjadi molekul-molekul kecil yang kemudian larut dalam lindi hitam. Pulp dari bahan baku limbah non kayu dapat diproduksi melalui proses mekanis, semi-kimia serta kimia [4].

Selulosa (C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub>) merupakan senyawa organik utama yang dimanfaatkan dalam pembuatan kertas. Senyawa ini berbentuk serat, memiliki kekuatan tarik yang tinggi, serta tidak larut dalam air maupun pelarut organik [5]. Kandungan selulosa yang harus dimiliki bahan baku harus tinggi di atas 40% yang memenuhi salah satu syarat yang diperlukan untuk menghasilkan kertas yang berkualitas. Salah satu bahan alternatif yang dapat dijadikan dalam pembuatan kertas adalah kulit talas dan serat buah kelapa sawit. Kulit talas memiliki kandungan selulosa 66,46%, pati 29%, protein 3%, serat kasar 0,36%, dan lemak 1,18%, kulit talas mengandung selulosa yang cukup tinggi sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku dalam produksi pulp kertas [6]. Serat buah kelapa sawit memiliki kandungan selulosa 59,6%, lignin 28,5%, protein kasar 3,6%, lemak 1,9%, abu 5,6%, dan impurities 8% merupakan kandungan yang terdapat pada serat buah kelapa sawit. Kandungan selulosa yang tinggi pada serat buah kelapa sawit menjadikannya berpotensi digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan kertas [7]. Dengan menggabungkan kedua bahan ini, dapat dihasilkan kertas dengan karakteristik yang baik serta menjadi solusi dalam mengurangi ketergantungan terhadap bahan baku kayu.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh komposisi pencampuran pulp kulit talas dan serat buah kelapa sawit terhadap kualitas kertas, khususnya dari nilai gramatur dan bulk yang dihasilkan dengan proses pembuatan pulp menggunakan metode soda. Berdasarkan penelitian Nugroho dkk, (2022) tentang pemanfaatan batang tanaman talas (*Colocasia esculenta L.*) sebagai bahan pembuatan pulp dengan proses soda. Penelitian ini menunjukkan bahwa batang tanaman

talas meperolehan pulp optimum yang dihasilkan menggunakan proses soda dengan diawali pelepasan pektin [8]. Berdasarkan penelitian Safrizal dkk., (2022) tentang Pembuatan kertas komposit dari tandan kosong kelapa sawit (*Elaeis Guineensis*) dan limbah kertas Hvs. Penelitian ini menunjukkan bahwa tandan kelapa sawit bisa dijadikan sebagai bahan baku pembuatan kertas [9].

Penelitian ini bertujuan memanfaatkan kulit talas dan serat buah kelapa sawit sebagai bahan alternatif pengganti kayu dalam pembuatan kertas. Proses pembuatan kertas terdiri dari tiga tahapan, yaitu pembuatan pulp kulit talas, pembuatan pulp serat buah kelapa sawit, serta pencetakan kertas. Parameter yang diuji dalam penelitian ini meliputi uji fisis berupa gramatur dan bulk, serta uji morfologi menggunakan SEM. Kertas berbasis kulit talas dan serat buah kelapa sawit dapat dihasilkan dengan karakteristik yang memenuhi standar mutu kertas yang merujuk pada SNI 7274:2008 tentang kertas cetak A.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan menggunakan pendekatan eksperimen melalui metode kuantitatif. Alat yang digunakan dalam penelitian adalah hot plate magnetic stirrer, thermometer, beaker glass, gelas ukur, batang pengaduk, saringan, neraca digital, ayakan 100 mesh, wadah, blender, cetakan kertas a4, bejana, kaca arloji, kertas pH meter, mikrometer skrup, oven, tensile strenght test, dan SEM. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu kulit talas, serat buah kelapa sawit, larutan asam asetat 10%, larutan NaOH 1,5%, larutan Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> 2%, larutan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 10%, lem putih PVAC (lem fox), dan akuades.

### Prosedur penelitian

Adapun tahapan penelitian meliputi proses preparasi pulp dari kulit talas dan serat buah kelapa sawit, serta dilanjutkan dengan pembuatan kertas sebagai berikut:

#### Preparasi pulp kulit talas

Kulit talas dikeringkan selama 7 hari, kemudian dihaluskan, diayak (100 mesh), dan diambil 75 g serbuk. Serbuk tersebut dimasak dengan 500 ml asam asetat 10% pada suhu 80 °C selama 1,5 jam, lalu disaring dan dicuci hingga pH netral. Ampas selanjutnya dimasak dengan 750 ml NaOH 1,5% dan 500 ml Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> 2% pada suhu 60 °C selama 1 jam, kemudian disaring dan dicuci hingga pH netral. Proses pemutihan dilakukan dua tahap menggunakan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 10%, masing-masing pada suhu 80 °C selama 30 menit dan 60 °C selama 15 menit, dengan pencucian hingga pH netral pada setiap tahap. Pulp yang diperoleh dikeringkan di bawah sinar matahari hingga siap digunakan sebagai bahan baku kertas.

#### Preparasi pulp serat buah kelapa sawit

Serat buah kelapa sawit dikeringkan selama tujuh hari, kemudian dihaluskan, diayak (100 mesh), dan diambil 75 g serbuk. Serbuk tersebut dimasak dengan 500 ml asam asetat 10% pada suhu 80 °C selama 1,5 jam, lalu disaring dan dicuci hingga pH netral. Ampas yang diperoleh dimasak dengan 750 ml NaOH 1,5% dan 500 ml Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> 2% pada suhu 50 °C selama 1 jam, kemudian disaring dan dicuci kembali hingga pH netral. Proses pemutihan dilakukan dua tahap dengan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 10%, masing-masing menggunakan 750 ml pada suhu 80 °C selama 30 menit dan 500 ml pada suhu 70 °C selama 15 menit, dengan pencucian hingga pH netral pada setiap tahap. Pulp serat buah kelapa sawit yang diperoleh kemudian dikeringkan di bawah sinar matahari hingga siap digunakan sebagai bahan baku kertas.

#### Pembuatan dan karakterisasi kertas dari pulp kulit talas dan pulp serat buah kelapa sawit

Pulp kulit talas dan serat buah kelapa sawit ditimbang menggunakan neraca digital hingga berat total pulp sebanyak 10 g.

Tabel 1. Berat Total *Pulp*

Sampel	Kulit talas	Serat buah kelapa sawit
A	65%	35%
B	45%	55%
C	25%	75%

Dimasukkan pulp kulit talas dan serat buah kelapa sawit yang telah ditimbang ke dalam blender kemudian tambahkan akuades sebanyak 100 ml. Setelah kulit talas dan serat buah kelapa sawit homogen, ditambahkan 1 gr lem fox kemudian dihaluskan dan dicampur kembali menggunakan blender. Kemudian dimasukkan air bersih sebanyak 2 liter ke dalam bejana dan dimasukkan pulp yang telah halus dan tercampur. Kemudian dicetak dengan cetakan kertas dan dikeringkan pada suhu ruang selama 24 jam. Kemudian diuji karakteristiknya yang meliputi uji fisis. Uji fisis meliputi pengujian gramatur dan bulk. Selain itu, dilakukan analisis morfologi menggunakan Scanning Electron Microscope (SEM). Seluruh hasil pengujian kemudian dibandingkan dengan standar mutu kertas SNI 7274:2008.

### Karakterisasi Kertas

Adapun karakterisasi kertas pada pengujian sifat fisis yang meliputi gramatur dan bulk.

#### Gramatur

Gramatur adalah massa lembaran kertas dalam gram dibagi dengan satuan luasnya dalam meter persegi, diukur pada kondisi standar. Alat yang digunakan yaitu: neraca analitik, penggaris, dan gunting. Prosedur penelitian mengacu pada SNI 7274:2008 yaitu sampel dipotong dengan ukuran 10 cm x 10 cm. Kemudian diukur luas potongan sampel dan ditimbang massa dari potongan sampel [10]. Ditunjukkan pada persamaan berikut:

$$G = \frac{m}{A} \quad (1)$$

Dimana, G merupakan gramatur lembaran ( $\text{g/m}^2$ ), m merupakan massa awal (g), dan A merupakan luas permukaan sampel ( $\text{m}^2$ ).

#### Bulk

Bulk adalah perbandingan antara volume lembaran kertas dengan massanya. Setelah itu, ketebalan sampel diukur dengan mikrometer sekrup. Prosedur penelitian mengacu pada SNI 7274:2008 yaitu sampel diukur dengan ukuran 10 cm x 10 cm. Kemudian nilai bulk yang ditunjukkan pada persamaan berikut:

$$B = \frac{t}{G} \quad (2)$$

Dimana, B merupakan bulk ( $\text{cm}^3/\text{g}$ ), t merupakan tebal (mm), dan G merupakan gramatur ( $\text{g/m}^2$ ).

### SEM (Scanning Electron Microscope)

Scanning Electron Microscope (SEM) merupakan mikroskop elektron yang memanfaatkan berkas elektron untuk menampilkan profil permukaan atau morfologi suatu material. Prinsip kerjanya didasarkan pada penembakan elektron berenergi tinggi ke permukaan sampel, sehingga sampel yang diamati perlu memiliki sifat konduktif [11].

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan penelitian ini berkaitan dengan beberapa karakterisasi yang meliputi uji fisis. Uji fisis meliputi pengujian gramatur dan bulk. Selain itu, dilakukan analisis morfologi menggunakan *Scanning Electron Microscope* (SEM). Seluruh hasil pengujian kemudian dibandingkan dengan standar mutu kertas SNI 7274:2008.

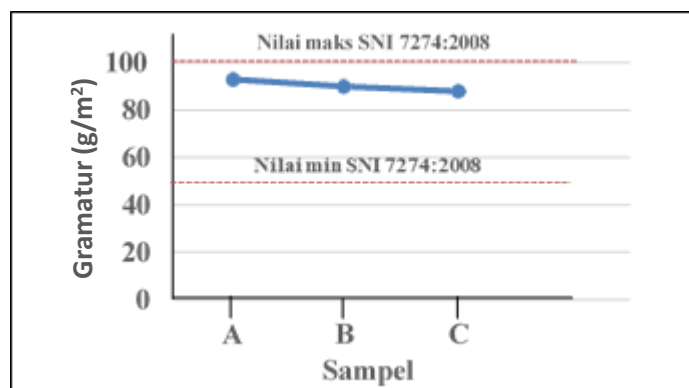
#### Pengujian Gramatur

Pengujian gramatur dilakukan untuk mengetahui ukuran berat kertas. Uji ini dilakukan dengan cara menimbang sampel kertas kemudian membandingkannya dengan luas permukaan yang telah ditentukan. Adapun hasil pengujian gramatur dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Gramatur

Sampel	Gramatur (g/m <sup>2</sup> )	SNI 7274:2008
A	93	
B	90	50 – 100
C	88	

Tabel 2 dapat dilihat bahwa nilai uji gramatur pada sampel A bernilai 93 g/m<sup>2</sup>, sampel B bernilai 91 g/m<sup>2</sup>, dan sampel C bernilai 88 g/m<sup>2</sup>. Ketiga sampel yang telah diuji dan dihitung telah memenuhi persyaratan SNI 7274:2008 kertas cetak A.



Gambar 1. Grafik Hasil Pengujian Gramatur

Gambar 1 menunjukkan bahwa perbedaan gramatur dipengaruhi pada pencampuran komposisi kedua bahan baku. Dimana gramatur lebih tinggi karena proporsi kulit talas lebih banyak dan serat buah sawit lebih sedikit. Sebaliknya, gramatur lebih rendah, disebabkan oleh penurunan jumlah kulit talas serta meningkatnya komposisi serat buah kelapa sawit, sehingga struktur kertas menjadi kurang padat dan berat per luasnya menurun, namun seluruh sampel tetap memenuhi standar SNI 7274:2008, sehingga kertas yang dihasilkan layak untuk digunakan.

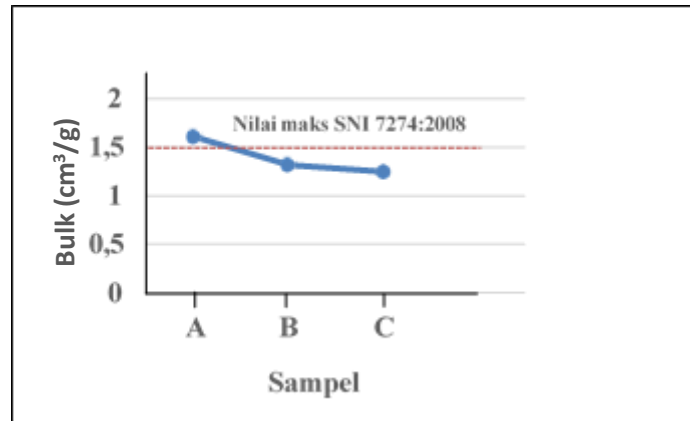
### Pengujian Bulk

Pengujian bulk dilakukan untuk mengetahui ketebalan dan kerapatan kertas. Uji ini dilakukan dengan cara mengukur ketebalan sampel kertas. Kemudian hasil ketebalan tersebut dibandingkan dengan nilai gramatur kertas. Adapun hasil pengujian gramatur dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian Bulk

Sampel	Bulk (g/m <sup>2</sup> )	SNI 7274:2008
A	1,61	
B	1,32	1,5 cm <sup>3</sup> /g
C	1,25	

Tabel 3 dapat dilihat bahwa nilai uji bulk yang dihasilkan pada sampel A bernilai 1,61 cm<sup>3</sup>/g, sampel B bernilai 1,32 cm<sup>3</sup>/g dan sampel C bernilai 1,25 cm<sup>3</sup>/g. Sampel yang telah diuji dan dihitung serta memenuhi persyaratan SNI 7274:2008 kertas cetak A yaitu pada sampel B dan C dengan nilai pengujian dibawah maksimal.



Gambar 2. Grafik Hasil Pengujian Bulk

Gambar 2 menunjukkan bahwa nilai bulk yang diperoleh menunjukkan adanya penurunan ketebalan seiring dengan variasi pencampuran bahan baku. Penurunan ini terjadi karena semakin sedikitnya penggunaan kulit talas dan semakin tingginya serat buah kelapa sawit. Namun ketebalan kertas tidak rata disebabkan karena pada proses pencetakan masih menggunakan pencetakan manual, yang mengakibatkan perbedaan ketebalan pada sampel kertas.

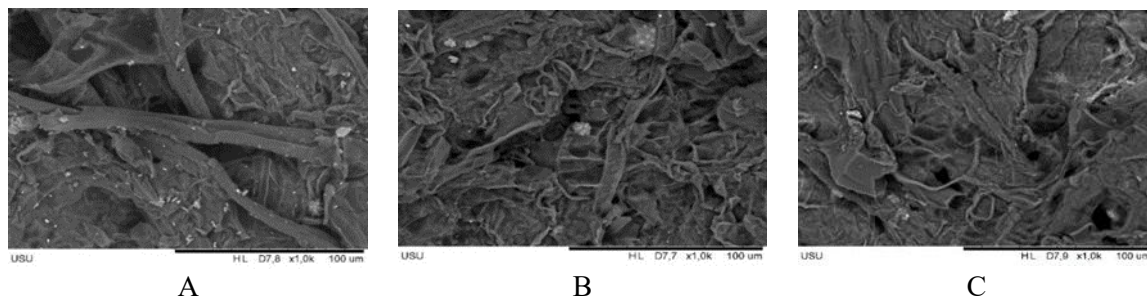
#### Pengujian SEM (*Scanning Electron Microscope*)

Pengujian SEM (*Scanning Electron Microscope*) dilakukan untuk mengetahui morfologi atau bentuk serat pada sampel kertas atau karton. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Ukuran Serat

Sample	Ukuran Serat (mm)
A	7,6325
B	8,3805
C	9,7089

Tabel 4 menunjukkan ukuran partikel sampel A berukuran 7,6325 nm, sampel B berukuran 8,3805 nm, dan sampel C berukuran 9,7089 nm. Peningkatan ukuran serat menunjukkan adanya penurunan komposisi kulit talas dan meningkatnya serat buah kelapa sawit. Kulit talas yang halus dan padat menghasilkan serat kecil serta seragam, sedangkan serat sawit yang kasar dan kaku menyebabkan ikatan antarserat kurang rapat sehingga ukuran serat membesar dan sebaran ukuran partikelnya kurang merata.



Gambar 3 Hasil SEM Perbesaran 1000 kali

Gambar 3 menunjukkan pengujian SEM perbesaran 1000 kali terlihat bahwa struktur permukaan kertas hasil campuran kulit talas dan serat buah kelapa sawit masih belum homogen. Serat-serat terlihat tidak sepenuhnya menyatu, dengan adanya celah dan rongga di beberapa bagian.

Hal ini menunjukkan bahwa ikatan antarserat masih kurang rapat. Dapat dilihat pada sampel A, ikatan antarserat terlihat belum padat sehingga masih terdapat banyak pori-pori. Pada sampel B, pori-pori masih tampak meskipun lebih sedikit, namun kerapatannya belum optimal. Sementara itu, sampel C menunjukkan morfologi terbaik, di mana serat-serat terlihat lebih rapat, saling mengisi, dan membentuk struktur yang lebih kompak dibandingkan sampel lainnya.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pembuatan kertas dari kulit talas dan serat buah kelapa sawit dengan proses soda, diperoleh bahwa karakteristik kertas yang dihasilkan memiliki nilai uji gramatur sebesar 88 – 93 g/m<sup>2</sup>, nilai uji bulk sebesar 1,25 – 1,61 cm<sup>3</sup>/g, serta ukuran serat sebesar 7,6325– 9,7089 nm. Hasil pengujian menunjukkan bahwa variasi komposisi bahan baku berpengaruh besar terhadap kualitas kertas. Penurunan komposisi kulit talas yang memiliki serat panjang menyebabkan nilai uji gramatur dan nilai uji bulk menurun. Meskipun demikian, nilai yang diperoleh masih memenuhi standar SNI 7274:2008. Sebaliknya, peningkatan komposisi serat buah kelapa sawit yang memiliki serat lebih pendek justru memperbesar diameter serat. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa tidak semua sampel memenuhi standar SNI 7274:2008, namun sampel C dapat dianggap sebagai komposisi terbaik karena memenuhi sebagian parameter standar tersebut. Dengan demikian, penggunaan kulit talas dan serat buah kelapa sawit berpotensi menjadi alternatif bahan baku kertas yang ramah lingkungan meskipun perlu optimasi komposisi untuk mencapai kualitas sesuai standar.

Penelitian selanjutnya perlu meningkatkan proses pengolahan pulp, khususnya pada tahap pemasakan, pemutihan, dan penghalusan, agar ikatan antarserat lebih rapat dan homogen, dan disarankan lebih teliti dalam setiap tahapan, terutama persiapan bahan dan pengolahan pulp untuk memperoleh hasil yang lebih akurat, mengurangi kesalahan, serta menjaga keselamatan kerja.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1]. A. M. Fuadi and F. Ataka, "Pembuatan Kertas Dari Limbah Jerami dan Sekam Padi dengan Metode Organosolv," *Simp. Nas. RAPI XIX Tahun 2020 FT UMS*, vol. 120, no. 1, pp. 33–38, 2020.
- [2]. M. S. Rissa Megavitry, S.Pd, *Buku Ajar Pendidikan Konsumen*. Penerbit NEM, 2024.
- [3]. S. Bahri, "Pembuatan Pulp dari Batang Pisang," *J. Teknol. Kim. Unimal*, vol. 4, no. 2, p. 36, 2017.
- [4]. M. Ningsih, R. Sirait, and E. Jumiati, "Pengaruh Nilai Ketahanan Tarik Terhadap Daya Regang Dalam Pembuatan Kertas Dari Bahan Baku Kulit Singkong dan Daun Nanas," *J. Fis. Unand*, vol. 12, no. 4, pp. 518–525, 2023.
- [5]. A. I. Rahmadi, S. Madusari, and I. Lestari, "Uji Sifat Fisik dan Sifat Kimia Pulp dari Limbah Pelepah Kelapa Sawit ( *Elaeis Guineensis* Jacq .)," *J. Univ. Muhammadiyah Jakarta*, vol. 6, no. 1, pp. 1–6, 2018.
- [6]. Herlina, "Variasi Massa Pulp Dari Campuran Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Pelepah Pisang Dengan Penambahan Binder Kulit Singkong (*Manihot esculante crantz*) Untuk Pembuatan Kertas Komposit," *Skripsi Fak. Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar*, 2017.
- [7]. R. A. W. Haris Marturia Sembiring 1, Mohammad Prasanto Bimantio1\*, "Penggunaan Serat Mesokarp Kelapa Sawit Sebagai Pengganti Serat Sintetis Pada Pembuatan Komposit Fiberglass The use of Oil Palm Mesocarp Serat as a Substitute for Synthetic Serat in the Manufacture of Fiberglass Composites," *Kelapa Sawit*, vol. 2023, no. 2, pp. 70–81, 2023.
- [8]. P. B. Nugroho et al., "Pemanfaatan Batang Tanaman Talas (*Colocasia Esculenta* L.) Sebagai Bahan Pembuatan Pulp Dengan Proses Soda", *7248-18509-1-Sm*, vol. 1, no. Mei, pp. 43–55, 2022.
- [9]. D. Safrizal, M. Herry, N. C. Rahmadhani, and S. Satriananda, "Pembuatan Kertas Komposit Dari Tandan Kosong Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis*) Dan Limbah Kertas Hvs," *J. Sains dan Teknol. Reaksi*, vol. 20, no. 01, 2022, doi: 10.30811/jstr.v20i01.3234.

- ◆—————→
- [10]. S. Damayanti, E. Daningsih, and A. B. Tenriawaru, “Perbandingan Kualitas Kertas Komposit dari Ampas Tebu dan Kertas Koran Berdasarkan Konsentrasi NaOH yang Berbeda,” *Biosci. J. Ilm. Biol.*, vol. 10, no. 2, p. 620, 2022.
  - [11]. L. A. Didik, “Penentuan Ukuran Butir Kristal  $\text{CuCr}_{0,98}\text{Ni}_{0,02}\text{O}_2$  Dengan Menggunakan X - Ray Diffraction (XRD) dan Scanning Electron Microscope (SEM)”, *Indones. Phys. Rev.*, vol. 3, no. 1, pp. 6–14, 2020.