

Pengaruh Komposisi Pulp Kulit Kacang Tanah dan Konsentrasi NaOH terhadap Kualitas Kertas Daur Ulang Berbahan Campuran *Corrugated box* dan Kertas Samson

Agra Gede Segara Baiin¹, Rachmah Nanda Kartika², Yoga Putra Pratama³, Rizki Ramadhan⁴
Program Studi Teknologi Rekayasa Cetak dan Grafis 3 Dimensi, Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan,
Politeknik Negeri Jakarta

*Corresponding author.

*Email: agrabaiin83@gmail.com, rachmah.nandakartika@grafika.pnj.ac.id,
yoga.putra.pratama@grafika.pnj.ac.id Phone number: 08567556523

Abstrak

Penelitian ini berjudul Pengaruh Komposisi Pulp Kulit Kacang Tanah dan Konsentrasi NaOH terhadap Kualitas Kertas Daur Ulang Berbahan Campuran Corrugated Box dan Kertas Samson. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh variasi komposisi pulp kulit kacang tanah dan konsentrasi NaOH terhadap kualitas kertas daur ulang sebagai alternatif pemanfaatan limbah pertanian dan limbah kertas. Metode yang digunakan adalah eksperimen kuantitatif dengan Rancangan Acak Lengkap pola faktorial. Variasi komposisi pulp kulit kacang tanah dan pulp kertas terdiri atas 30%:70%, 50%:50%, dan 70%:30%, sedangkan konsentrasi NaOH yang digunakan adalah 10% dan 15%. Sampel dibuat melalui proses pulping, pencampuran bahan, penambahan PVAc, pencetakan, pengepresan, pengeringan, dan pemotongan sampel uji. Parameter pengujian meliputi ketebalan, gramatur, dan kuat tarik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sampel corrugated box dengan NaOH 15% menghasilkan ketebalan tertinggi sebesar 0,84 mm, sedangkan gramatur tertinggi diperoleh pada sampel corrugated box dengan NaOH 10% sebesar 365,74 g/m². Nilai kuat tarik tertinggi diperoleh pada sampel kertas samson dengan NaOH 10% sebesar 0,0827 kN/m. Hasil ini menunjukkan bahwa corrugated box lebih unggul pada ketebalan dan gramatur, sedangkan kertas samson lebih baik pada kuat tarik. Dengan demikian, pemilihan perlakuan terbaik perlu mempertimbangkan keseimbangan antara ketebalan, gramatur, dan kuat tarik sesuai kebutuhan produk kertas map daur ulang yang lebih fungsional.

Kata kunci : Kulit kacang tanah, NaOH, kertas daur ulang, corrugated box, kertas samson.

Abstract

This study investigates the effect of peanut shell pulp composition and NaOH concentration on the quality of recycled paper made from a mixture of corrugated box and Samson paper. The research aimed to analyze the influence of pulp composition and NaOH concentration on recycled paper quality as an alternative utilization of agricultural and paper waste. This study used a quantitative experimental method with a factorial Completely Randomized Design. The variations of peanut shell pulp and paper pulp composition were 30%:70%, 50%:50%, and 70%:30%, while the NaOH concentrations used were 10% and 15%. The paper samples were produced through pulping, material mixing, PVAc adhesive addition, sheet forming, pressing, drying, and sample cutting. The quality parameters tested were thickness, grammage, and tensile strength. The results showed that the corrugated box sample with 15% NaOH produced the highest thickness of 0.84 mm, while the highest grammage was obtained from the corrugated box sample with 10% NaOH at 365.74 g/m². The highest tensile strength was found in the Samson paper sample with 10% NaOH at 0.0827 kN/m. These results indicate that corrugated box produced better thickness and grammage, while Samson paper provided better tensile strength. Therefore, the best treatment should be selected by considering the balance between thickness, grammage, and tensile strength according to the functional requirements of recycled paper folders

Keywords: Peanut shell, NaOH, recycled paper, corrugated box, Samson paper.

Pendahuluan

Permasalahan lingkungan akibat limbah padat menjadi salah satu isu yang perlu diperhatikan, terutama limbah yang berasal dari penggunaan kertas dan limbah pertanian. Menurut Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), jumlah limbah kertas mencapai sekitar 11% dari total timbunan sampah nasional sebesar 67,8 juta ton per tahun. Sejalan dengan hal tersebut, Badan Pusat Statistik (BPS) menyatakan bahwa limbah kertas di Indonesia merupakan komponen sampah terbesar ketiga setelah sampah organik dan plastik, dengan persentase mencapai 10–12% dari total sampah nasional pada tahun 2023. Kondisi ini menunjukkan bahwa pengelolaan limbah kertas masih belum optimal sehingga diperlukan inovasi pemanfaatan bahan baku alternatif yang lebih ramah lingkungan. Selain itu, produksi kacang tanah di Indonesia juga menghasilkan limbah kulit kacang tanah yang belum dimanfaatkan secara maksimal. Berdasarkan data Kementrian Pertanian (2022), produksi kacang tanah nasional mencapai 495.447 ton pada tahun 2017, 457.024 ton pada tahun 2018, dan 420.099 ton pada tahun 2019, sehingga berpotensi menghasilkan limbah kulit kacang tanah dalam jumlah cukup besar. Kulit kacang tanah memiliki potensi sebagai bahan baku alternatif dalam pembuatan kertas karena mengandung komponen lignoselulosa. Bharthare (2014) menyatakan bahwa kulit kacang tanah mengandung selulosa sebesar 40,5%, lignin 26,4%, dan hemiselulosa 14,7%, sedangkan Bobet (2020) menyebutkan bahwa kandungan serat selulosa kulit kacang tanah mencapai 48%. Kandungan selulosa tersebut menunjukkan bahwa kulit kacang tanah dapat dimanfaatkan sebagai sumber serat non-kayu untuk pembuatan pulp dan kertas. Menurut Sundari (2020), penggunaan serat alam non-kayu dalam pembuatan kertas dapat menjadi alternatif untuk mengurangi eksploitasi kayu sebagai bahan baku utama. Dalam penelitian ini, kulit kacang tanah dikombinasikan dengan *corrugated box* dan kertas samson sebagai bahan campuran kertas daur ulang. *Corrugated box* merupakan bahan kemasan berbasis kertas yang dapat didaur ulang dan mudah ditemukan, sedangkan kertas samson atau kraft dikenal memiliki karakteristik cukup kuat dan banyak digunakan sebagai bahan pembungkus, cover, maupun paper bag (Eka et al., 2022; Esmieo et al., 2018; Rachtanapun et al., 2022)

Proses pembuatan kertas dari bahan berlignoselulosa memerlukan tahapan pulping untuk memisahkan serat selulosa dari lignin. Saenah (2002) menjelaskan bahwa pulp merupakan hasil pengolahan serat selulosa dari bahan kayu maupun non-kayu dengan cara melarutkan lignin semaksimal mungkin. Salah satu bahan kimia yang digunakan dalam proses pulping adalah natrium hidroksida (NaOH), yang berperan dalam proses delignifikasi atau pengurangan lignin pada bahan. Selke (2005) menjelaskan bahwa larutan alkali dalam proses pulping dapat menyerang dan memecah molekul lignin sehingga serat lebih mudah dipisahkan. Konsentrasi NaOH menjadi faktor penting karena dapat memengaruhi kualitas pulp dan lembaran kertas yang dihasilkan. Konsentrasi NaOH yang kurang optimal dapat menyebabkan pemisahan serat tidak sempurna, sedangkan konsentrasi yang terlalu tinggi dapat berpotensi merusak struktur serat selulosa sehingga memengaruhi kualitas fisik dan mekanik kertas.

Beberapa penelitian terdahulu telah membahas pemanfaatan limbah pertanian sebagai bahan baku pembuatan kertas. Aldila (2025) memanfaatkan limbah kulit kacang tanah dan bulu ayam untuk pembuatan kertas anti rayap dengan penambahan ekstrak daun sirsak pada konsentrasi NaOH 15%. Purwanti (2017) menggunakan kombinasi kulit kacang tanah dan sabut kelapa melalui proses organosolv dan menghasilkan kertas seni dengan tekstur kasar serta serat yang terlihat baik pada NaOH 10%. Pambudi (2017) juga membuktikan bahwa kombinasi kulit kacang tanah dan ampas tebu dapat menghasilkan kertas dengan kualitas yang dipengaruhi oleh komposisi bahan dan pelarut. Alfari (2025) yang membahas pemanfaatan limbah kulit pisang sebagai bahan utama pembuatan kertas seni dengan variasi tepung tapioka 3 g, 4 g, dan 5 g melalui pengujian ketebalan dan kuat tarik. Putra (2025) yang mengkaji perbandingan kualitas kertas organik berbahan dasar ampas tebu dengan variasi konsentrasi NaOH sebesar 3%, 5%, dan 7%, berdasarkan hasil pengujian gramatur, ketebalan, dan rapat massa. Namun, pemanfaatan kulit kacang tanah yang dikombinasikan dengan *corrugated box* dan kertas samson masih belum banyak dikaji. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh komposisi pulp kulit kacang tanah dan konsentrasi NaOH terhadap kualitas kertas daur ulang berbahan campuran *corrugated box* dan kertas samson, dengan parameter pengujian meliputi gramatur, ketebalan, dan kuat tarik,

Metode

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen kuantitatif dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial. Rancangan ini digunakan untuk mengetahui pengaruh komposisi pulp kulit kacang tanah dan konsentrasi NaOH terhadap kualitas kertas daur ulang berbahan campuran corrugated box dan kertas samson. Rancangan faktorial memungkinkan beberapa faktor diuji secara bersamaan melalui kombinasi taraf perlakuan, sehingga dapat digunakan untuk menganalisis pengaruh utama dari setiap faktor dan interaksi antar faktor secara lebih efisien dibandingkan pengujian satu faktor saja (Montgomery, 2013). Variasi komposisi pulp yang digunakan yaitu 30%:70%, 50%:50%, dan 70%:30%, sedangkan konsentrasi NaOH yang digunakan yaitu 10% dan 15%. Variabel kontrol dalam penelitian ini meliputi berat pulp setiap sampel, jumlah perekat PVAc, waktu pemasakan pulp, proses pencetakan, pengepresan, dan pengeringan kertas.

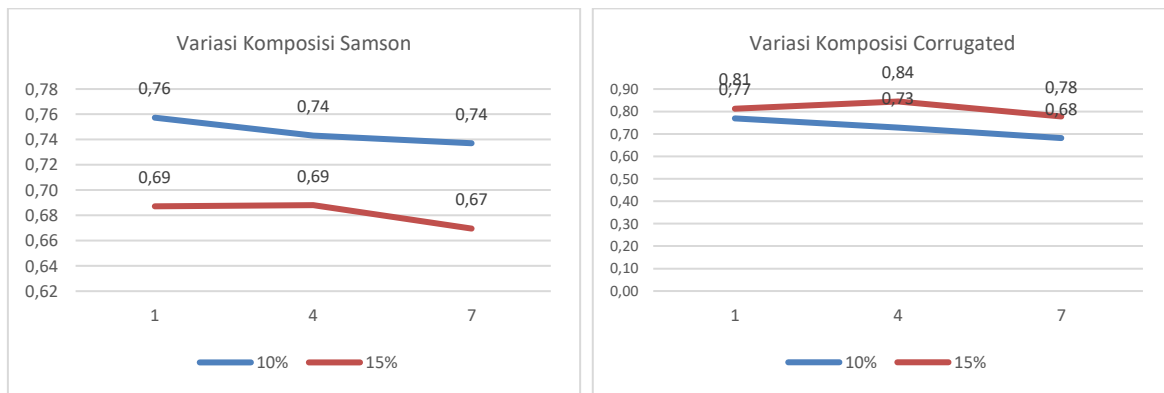
Sumber data penelitian terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari hasil eksperimen pembuatan kertas daur ulang dan hasil pengujian laboratorium terhadap sampel kertas. Data tersebut meliputi nilai gramatur, ketebalan, kuat tarik, dan daya serap air. Sementara itu, data sekunder diperoleh dari jurnal, buku, standar pengujian, dan penelitian terdahulu yang berkaitan dengan kulit kacang tanah, kertas daur ulang, proses pulping, serta pengujian kualitas kertas.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui proses pembuatan sampel dan pengujian laboratorium. Tahapan penelitian meliputi persiapan alat dan bahan, pengeringan kulit kacang tanah, pembuatan pulp kulit kacang tanah, pembuatan pulp *corrugated box* dan kertas samson, pencampuran pulp sesuai variasi komposisi, penambahan PVAc, pencetakan lembaran kertas, pengepresan, pengeringan, dan pemotongan sampel uji. Sampel yang dihasilkan kemudian diuji untuk mengetahui kualitas kertas berdasarkan parameter gramatur, ketebalan, kuat tarik, dan daya serap air. Pengujian gramatur mengacu pada SNI 0439, pengujian ketebalan mengacu pada ISO 534, dan pengujian kuat tarik mengacu pada TAPPI T494. Pada ISO 534, pengujian ketebalan dilakukan menggunakan alat ukur seperti mikrometer atau *thickness gauge*, sedangkan TAPPI T494 digunakan untuk menguji sifat tarik kertas dan karton dengan metode *constant rate of elongation*.

Data hasil pengujian dianalisis secara kuantitatif dengan membandingkan nilai setiap parameter pada masing-masing variasi perlakuan. Analisis dilakukan untuk mengetahui pengaruh komposisi pulp dan konsentrasi NaOH terhadap kualitas kertas daur ulang.

Hasil dan Pembahasan

1. Pengujian Ketebalan



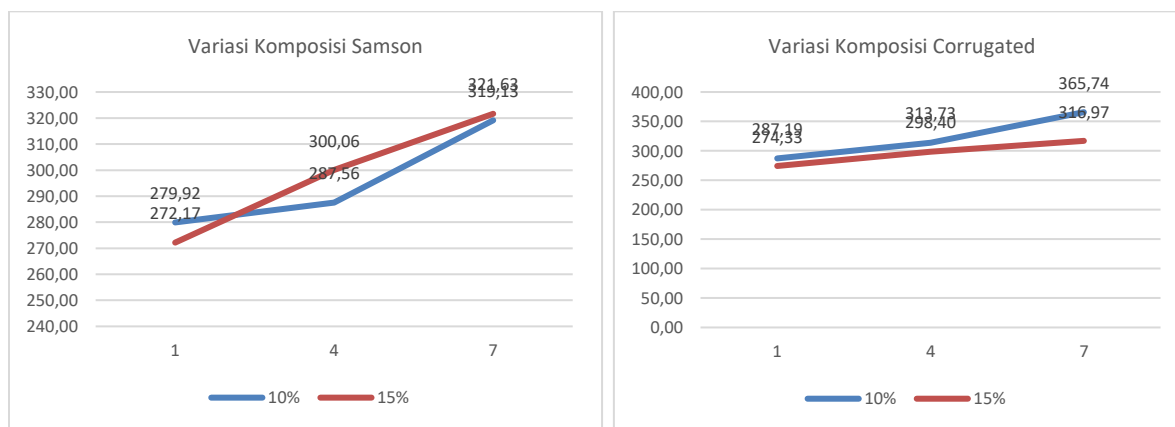
Gambar 1. 1 Grafik Ketebalan Komposisi Kertas

Hasil pengujian ketebalan menunjukkan bahwa jenis bahan campuran dan konsentrasi NaOH memengaruhi tebal lembaran kertas daur ulang yang dihasilkan. Pada sampel berbahan kertas samson, penggunaan NaOH 10% menghasilkan ketebalan sebesar 0,76 mm, 0,74 mm, dan 0,74 mm, sedangkan pada NaOH 15% ketebalannya menurun menjadi 0,69 mm, 0,69 mm, dan 0,67 mm. Penurunan ini menunjukkan bahwa konsentrasi NaOH yang lebih tinggi dapat membuat serat lebih terurai sehingga lembaran menjadi lebih padat dan tipis setelah proses pengepresan. Ketebalan atau *caliper* merupakan salah satu sifat struktural kertas yang dipengaruhi oleh jenis bahan baku, proses pulping, tekanan pengepresan, dan kadar air (Dutt, 2025). Oleh karena itu, perbedaan ketebalan antara sampel samson dan *corrugated box* dapat disebabkan oleh karakter serat dan kepadatan lembaran yang berbeda. Hal ini sesuai dengan Aldila (2025) yang menyatakan bahwa pembuatan kertas dari serat kulit kacang memerlukan proses delignifikasi untuk mengurangi lignin dan meningkatkan kadar selulosa, serta NaOH bekerja memutus ikatan lignin melalui ion OH^- sehingga mempercepat pemisahan lignoselulosa. Pada sampel corrugated box, hasil yang berbeda terlihat karena NaOH 15% menghasilkan ketebalan lebih tinggi,

yaitu 0,81 mm, 0,84 mm, dan 0,78 mm dibandingkan NaOH 10% sebesar 0,77 mm, 0,73 mm, dan 0,68 mm.

Perbedaan ini dapat terjadi karena corrugated box memiliki struktur serat yang lebih tebal, kasar, dan kaku sehingga mampu membentuk lembaran yang lebih bervolume. Ketebalan atau *caliper* kertas diukur menggunakan mikrometer dengan tekanan tertentu, dan bersama nilai gramatur dapat digunakan untuk melihat kepadatan atau *bulk* lembaran. Oleh karena itu, corrugated box yang memiliki struktur lebih tebal dan kaku cenderung membentuk lembaran dengan volume lebih besar (Smook, 2002). Selain itu, Bobet (2020) menyatakan bahwa kulit kacang tanah memiliki kandungan selulosa sebesar 48% dan berpotensi sebagai bahan baku pulp untuk kertas, sehingga keberadaannya dapat mendukung pembentukan lembaran kertas berbasis serat. Penambahan PVAc juga berperan dalam membantu ikatan antarserat sehingga lembaran kertas dapat terbentuk lebih menyatu dan stabil. Sifat PVAc yang mampu mengisi celah (*gap filling*) dapat memengaruhi kepadatan lembaran, sehingga turut berkontribusi terhadap perbedaan ketebalan pada setiap variasi perlakuan (Hanif, 2020).

2. Pengujian Gramatur



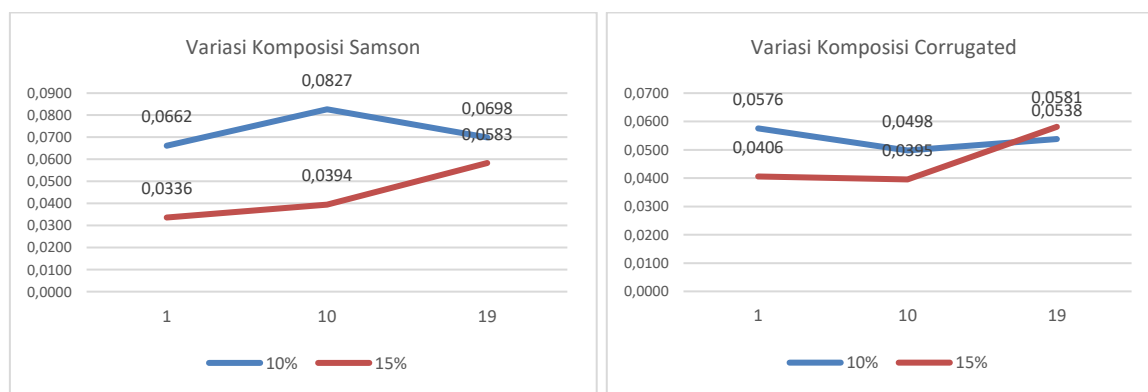
Gambar 1. 2 Grafik Gramatur Komposisi Kertas

Hasil pengujian gramatur menunjukkan bahwa nilai gramatur cenderung meningkat pada beberapa variasi komposisi. Pada sampel kertas samson, nilai gramatur dengan NaOH 10% adalah 279,92 g/m², 287,56 g/m², dan 319,13 g/m², sedangkan pada NaOH 15% sebesar 272,17 g/m², 300,06 g/m², dan 321,63 g/m². Nilai tertinggi pada sampel samson terdapat pada NaOH 15%, yaitu 321,63 g/m².

Sementara itu, sampel corrugated box menghasilkan nilai gramatur yang lebih tinggi, yaitu 287,19 g/m², 313,73 g/m², dan 365,74 g/m² pada NaOH 10%, serta 274,33 g/m², 298,40 g/m², dan 316,97 g/m² pada NaOH 15%. Nilai tertinggi dari seluruh sampel terdapat pada corrugated box dengan NaOH 10%, yaitu 365,74 g/m².

Gramatur atau *basis weight* merupakan massa kertas berdasarkan luas tertentu, sehingga nilai gramatur yang tinggi menunjukkan semakin besar massa serat atau bahan yang tertahan pada lembaran (Smook, 2002). Peningkatan gramatur pada corrugated box dapat terjadi karena bahan ini memiliki struktur serat yang lebih berat dan tebal dibandingkan kertas samson. Hasil ini sejalan dengan Pambudi (2017) yang menyatakan bahwa ampas tebu dan kulit kacang tanah dapat digunakan sebagai bahan pembuatan kertas seni karena mengandung serat dan selulosa yang tinggi, serta karakteristik kertas berbahan limbah pertanian dipengaruhi oleh jumlah pelarut dan perbandingan komposisi bahan. Dengan demikian, tingginya gramatur pada sampel corrugated box dapat dikaitkan dengan banyaknya serat yang tertahan pada lembaran dan kepadatan bahan yang terbentuk selama proses pencetakan.

3. Pengujian Kuat Tarik



Gambar 1. 3 Grafik Kuat Tarik Komposisi Kertas

Hasil pengujian kuat tarik menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi NaOH tidak selalu meningkatkan kekuatan tarik kertas. Pada sampel kertas samson dengan NaOH 10%, nilai kuat tarik yang diperoleh adalah 0,0662 kN/m, 0,0827 kN/m, dan 0,0698 kN/m, sedangkan pada NaOH 15% nilainya menurun menjadi 0,0336 kN/m, 0,0394 kN/m, dan 0,0583 kN/m. Nilai kuat tarik tertinggi terdapat pada sampel samson dengan NaOH 10%, yaitu 0,0827 kN/m. Pada sampel corrugated box, nilai kuat tarik

dengan NaOH 10% adalah 0,0576 kN/m, 0,0498 kN/m, dan 0,0538 kN/m, sedangkan pada NaOH 15% sebesar 0,0406 kN/m, 0,0395 kN/m, dan 0,0581 kN/m. Hasil ini menunjukkan bahwa kertas yang lebih tebal dan memiliki gramatur tinggi belum tentu memiliki kuat tarik paling baik.

Kuat tarik kertas merupakan gaya per satuan lebar yang dibutuhkan untuk memutus lembaran kertas dan dipengaruhi oleh ikatan antarserat, kondisi serat, serta kadar air (Dutt, 2025). Kekuatan mekanik kertas dipengaruhi oleh ikatan antarserat dan kekuatan serat itu sendiri, dengan ikatan hidrogen sebagai salah satu mekanisme utama pembentukan ikatan antarserat (Roberts, 1996). Selain itu kekuatan tarik kertas ditentukan dengan mengukur gaya yang diperlukan untuk memutus strip kertas pada ukuran dan kecepatan pembebanan tertentu (Smook, 2002). Hal ini sejalan dengan Rahmawati (2015) yang menyatakan bahwa perbedaan komposisi bahan berpengaruh terhadap kekuatan tarik dan kekuatan sobek kertas seni. Rahmawati (2015) juga menjelaskan bahwa komposisi serat yang kurang seimbang dapat menyebabkan kertas menjadi kurang solid dan rapuh. Oleh karena itu, kuat tarik tertinggi pada samson dengan NaOH 10% menunjukkan bahwa perlakuan tersebut lebih mampu mempertahankan ikatan antarserat dibandingkan NaOH 15%. PVAc berfungsi sebagai perekat yang dapat meningkatkan ikatan antarserat, sehingga berpengaruh terhadap kekuatan tarik lembaran kertas. Namun, karena PVAc sensitif terhadap air dan panas, efektivitas ikatan yang terbentuk tetap dipengaruhi oleh kondisi pengeringan, kadar air, serta keseragaman pencampuran pulp. (Hanif, 2020)

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, variasi komposisi pulp kulit kacang tanah dan konsentrasi NaOH berpengaruh terhadap kualitas kertas daur ulang berbahan campuran *corrugated box* dan kertas samson. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sampel *corrugated box* dengan NaOH 15% menghasilkan ketebalan tertinggi sebesar 0,84 mm, sedangkan nilai gramatur tertinggi diperoleh pada sampel *corrugated box* dengan NaOH 10% sebesar 365,74 g/m². Hal ini menunjukkan bahwa *corrugated box* lebih berpotensi menghasilkan kertas daur ulang dengan karakteristik tebal, berat, dan kaku. Sementara

itu, hasil pengujian kuat tarik tertinggi diperoleh pada sampel kertas samson dengan NaOH 10% sebesar 0,0827 kN/m, sehingga menunjukkan bahwa kertas samson lebih baik dalam membentuk ikatan antarserat pada perlakuan tersebut. Dengan demikian, tidak terdapat satu perlakuan yang unggul pada seluruh parameter pengujian. Secara umum, limbah kulit kacang tanah dapat dimanfaatkan sebagai sumber serat alternatif dalam pembuatan kertas daur ulang dengan campuran *corrugated box* dan kertas samson.

Daftar Referensi

- Aldila Laksmi Nurmalitasari*, Maya Angelina, S. R. (2025). *KERTAS ANTI RAYAP BERBAHAN LIMBAH KULIT KACANG TANAH DAN BULU AYAM DENGAN PENAMBAHAN EKSTRAK DAUN SIRSAK*. 14(1), 72–78.
- Alfaris, M. D., Pratama, Y. P., Djonaedi, E., Rekayasa, T., Dan, C., Dimensi, G., Grafika, T., Penerbitan, D., Jakarta, N., Siwabessy, J. P. G. A., Beji, K., Depok, K., & Barat, J. (2025). *BAHAN UTAMA PEMBUATAN KERTAS SENI selulosa . Kemudian untuk proses pemutihan bisa menggunakan larutan H₂O₂ yang*. 4, 103–109.
- Bharthare, P., Shrivastava, P., Singh, P., & Ttiwari, A. (2014). Peanut Shell as Renewable Energy Source and Their Utility in Production of Ethanol. *International Journal of Advance Research*, 2, 12.
- Bobet, O., Nassio, S., Seynou, M., Remy, B., Zerbo, L., Sanou, I., Sawadogo, M., Millogo, Y., & Gilles, E. (2020). Characterization of Peanut Shells for Their Valorization in Earth Brick. *Journal of Minerals and Materials Characterization and Engineering*, 08(04), 301–315. <https://doi.org/10.4236/jmmce.2020.84018>
- Dutt, D. (2025). Various Properties of Paper and their Testing. *IPPTA: Quarterly Journal of Indian Pulp and Paper Technical Association*, 37(E2), 271–282.
- Eka, G., Koriawan, H., & Ganesha, U. P. (2022). *Pembuatan patung tari baris menggunakan bahan daur ulang kardus*. 12(1), 55–61.
- Esmieo, M., Shaklawon, M., & Shaneb, O. (2018). *Feasibility Study of Cardboard Waste Recycling*. September, 25–27.
- Hanif, L. (2020). *PEREKAT POLYVINYL ACETATE (PVAc)*. 2, 46–55.
- Montgomery, D. C. (2013). *Design and Analysis of Experiments Eighth Edition* (Eighth Edi). John Wiley & Sons, Inc.
- Pambudi, N. L. (2017). *KUALITAS KERTAS SENI BERBAHAN DASAR AMPAS TEBU DAN KULIT KACANG TANAH MENGGUNAKAN METODE ORGANOSOLV*.

- Pertanian, K. (2022). *Laporan Kinerja Kementerian pertanian*.
- Purwanti. (2017). *UJI KUALITAS KERTAS SENI BERBAHAN DASAR SABUT KELAPA DAN LIMBAH KULIT KACANG TANAH MELALUI PROSES ORGANOSOLV*.
- Putra, V. D., Nanda, R., Rudi, H., Rekayasa, T., Dimensi, G., & Jakarta, P. N. (2025). *Perbandingan Kualitas Kertas Organik Dari Ampas Tebu Dengan Variasi Konsentrasi NaOH Abstrak*. 4(1), 643–650.
- Rachtanapun, P., Boonyawan, D., & Auras, R. A. (2022). *Effect of Water-Resistant Properties of Kraft Paper (KP) Using*. 1–14.
- Rahmawati, S. S. (2015). PEMANFAATAN LIMBAH BULU AYAM DAN KULIT KACANG TANAH SEBAGAI BAHAN PEMBUATAN KERTAS SENI DENGAN PENAMBAHAN CaO DAN PEWARNA ALAMI. *Jurnal KesMaDaSka*, 10(2), 166–172.
- Roberts, J. C. (1996). *The Chemistry of Paper*. 206.
- Saenah, E. (2002). Pengaruh Dosis Soda Terhadap Karakteristik Bubur Kertas Abaca Dan Bubur Kertas Kenaf Bubur Kertasing Soda-Antaquinon. *Skripsi. Jurusan Kimia. FMIPA. Universitas Brawijaya*.
- Selke, S. E. M., Ph, D., Shires, D., & Hons, B. A. (2005). *CARTONS, CRATES and CORRUGATED BOARD Handbook of Paper and Wood Packaging Technology*.
- Smook. (2002). *Handbook for Pulp & Paper Technologists* (3rd ed.). Angus Wilde Publications Inc.
- Sundari, E., Apriani, W., & Suhendra, S. (2020). UJI KEKUATAN TARIK KERTAS DAUR ULANG CAMPURAN AMPAS TEBU, SERABUT KELAPA, DAN KERTAS BEKAS. *AME (Aplikasi Mekanika Dan Energi): Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 6, 28. <https://doi.org/10.32832/ame.v6i1.2871>