LJTMU: Vol. 13, No. 01,
April 2026, (87-92)

LONTAR Jurnal Teknik Mesin UNDANA

ISSN Print : 2356-3222
ISSN Online : 2407-3555

http://ejurnal.undana.ac.id/index.php/LJTMU

Pengaruh Perlakuan Alkali Terhadap *Wettability* Serat Ijuk Aren (*Arenga Pinata*)

Sefriano Muti Seran [1*], Dominggus G.H Adoe [2], Jack C.A. Pah [3]
[1,2,3)]Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Sains dan Teknik Universitas Nusa Cendana
Jl. Adisucipto, Penfui-Kupang, NTT 85001, Tlp. (0380)881597
*Corresponding author: Sefrianoseran02@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh perlakuan alkali (NaOH) dengan variasi konsentrasi (0%, 2%, 3%, 4%, dan 5%,) dan waktu perendaman 30, 60, 90, dan 120 menit terhadap *wettability* serat ijuk aren. Pengukuran *wettability* dilakukan dengan mengamati diameter droplet air pada permukaan serat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi NaOH dan waktu perendaman berpengaruh signifikan terhadap perubahan diameter droplet. Pada konsentrasi 0% (tanpa perlakuan), diameter droplet mencapai 81,20 µm. Pada konsentrasi 2%, diameter droplet menurun menjadi 40,01 µm (30 menit), 38,84 µm (60 menit), 42,57 µm (90 menit), dan 43,20 µm (120 menit). Konsentrasi 3% menunjukkan pola yang tidak konsisten dengan diameter droplet 28,66 µm (30 menit), 78,11 µm (60 menit), 28,50 µm (90 menit), dan 66,21 µm (120 menit). Pada konsentrasi 4%, diameter droplet bervariasi antara 41,37 µm hingga 74,61 µm. Konsentrasi 5% menghasilkan diameter droplet 41,24 µm (30 menit), 61,32 µm (60 menit), 44,42 µm (90 menit), dan 60,65 µm 120 menit. Penelitian ini memberikan wawasan penting tentang optimasi perlakuan alkali untuk aplikasi serat ijuk aren dalam material komposit.

ABSTRACT

This study aims to analyze the effect of alkali treatment (NaOH) with variations in concentration (0%, 2%, 3%, 4%, and 5%,) and soaking time 30, 60, 90, and 120 minutes on the wettability of palm fiber. Wettability measurements were carried out by observing the diameter of water droplets on the fiber surface. The results showed that the concentration of NaOH and soaking time had a significant effect on changes in droplet diameter. At a concentration of 0 without treatment, the droplet diameter reached 81.20 µm. At a concentration of 2%, the droplet diameter decreased to 40.01 µm 30 minutes, 38.84 µm 60 minutes, 42.57 µm 90 minutes, and 43.20 µm 120 minutes. The 3% concentration showed an inconsistent pattern with droplet diameters of 28.66 µm 30 min, 78.11 µm 60 min, 28.50 µm 90 min, and 66.21 µm 120 min. At a concentration of 4%, the droplet diameters varied between 41.37 µm and 74.61 µm. A concentration of 5% produced droplet diameters of 41.24 µm 30 min, 61.32 µm 60 min, 44.42 µm 90 min, and 60.65 µm 120 min. This study provides important insights into the optimization of alkali treatment for the application of palm fiber in composite materials.

Keywords: *Arenga Pinata Fiber; Alkali; Wettability*

1. PENDAHULUAN

Serat alam, seperti serat ijuk aren *Arenga pinata* telah menarik perhatian dalam beberapa tahun terakhir karena sifatnya yang ramah lingkungan, ringan, dan memiliki kekuatan mekanik yang cukup baik. Serat ijuk aren merupakan salah satu serat alam yang potensial untuk digunakan dalam berbagai aplikasi industri, terutama sebagai bahan penguat dalam komposit. Namun, serat alam umumnya memiliki keterbatasan dalam hal *wettability*, yaitu kemampuan permukaan serat untuk berinteraksi dengan air atau matriks polimer. Rendahnya *wettability* serat alam disebabkan oleh adanya lapisan lilin, pengotor, dan sifat hidrofobik alami pada permukaannya [1]. Hal ini dapat mengurangi adhesi antara serat dan matriks, sehingga menurunkan performa material komposit.

Untuk mengatasi masalah tersebut, perlakuan kimia seperti perlakuan alkali (NaOH) sering digunakan. Perlakuan alkali bertujuan untuk menghilangkan lapisan lilin, pengotor, dan komponen non-selulosa lainnya pada permukaan serat, sehingga meningkatkan kekasaran permukaan dan *wettability*. Selain itu, perlakuan alkali juga dapat meningkatkan adhesi antara serat dan matriks polimer, yang pada akhirnya meningkatkan kekuatan mekanik

Material komposit. Namun, efektivitas perlakuan alkali sangat dipengaruhi oleh konsentrasi larutan NaOH dan waktu perendaman. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh variasi konsentrasi NaOH dan waktu perendaman terhadap *wettability* serat ijuk aren.

2. METODE PENELITIAN

Variabel-variabel yang diamati dalam penelitian ini ada tiga, antara lain, variabel bebas yang digunakan adalah Perlakuan alkali NaOH dengan presentase masing-masing 2%, 3%, 4%, dan 5%. Dan serat ijuk aren tanpa perlakuan sebagai pembanding, variabel terikat yang digunakan adalah uji *wettability* dan variabel terkontrol yang digunakan antara lain, lama waktu perendaman serat adalah 30, 60, 90, 120 menit dan pengukuran sudut kontak serat tunggal tanpa dan dengan perlakuan alkali masing-masing, droplet (*liquid matrix*) diteteskan sebanyak 5 tetes dengan orientasi serat membujur tiga baris dengan panjang serat tiap baris 8 cm dan serat diletakkan diatas Jig (pemegang) terbuat dari bahan Akrilik dan kemudian droplet dilihat pada mikroskop optik dengan perbesaran lensa 40 x dan jig diposisikan tegak lurus mikroskop. Sampel uji tetesan droplet difoto,disimpan dan gambar. ditransfer ke program *image-J*. Pada pengujian ini akan didapat nilai sudut kontak yang akan direpresentasikan sebagai tegangan permukaan (Cosθ) dan bentuk geometri tetesan droplet tersebut.

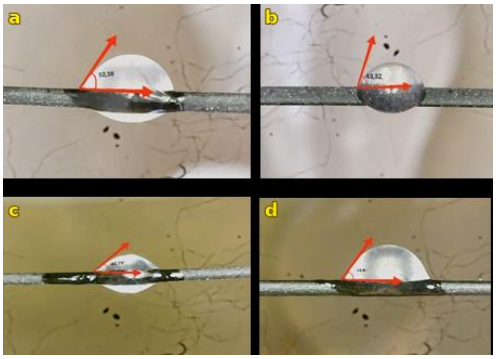
Data yang diperoleh dari hasil pengukuran sudut kontak akan digunakan menghitung tegangan permukaan (Cos θ serat dengan matrix droplet, selanjutnya menganalisa pengaruh perlakuan alkali (NaOH) terhadap *wettability* serat tunggal ijuk aren, studi makroskopik akan dilakukan untuk mengetahui karakterisasi serat yaitu, *wettability* serat sesudah dan sebelum perlakuan. Keseluruhan hasil didiskusikan dan dianalisis untuk memperoleh pemahaman dan kolerasi yang baik antara sifat fisik dan sifat kerusakan serat [2]

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

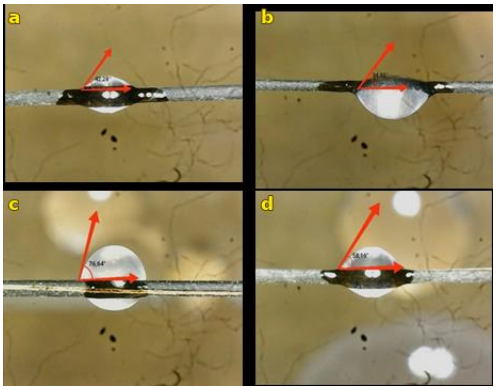
Pengukuran menggunakan program komputer *Image-J*. Pengujian *wettability* dilakukan pada masing-masing perlakuan pada serat tunggal widuri yang digunakan dalam penelitian ini, perlakuan yang digunakan adalah perlakuan alkali NaOH dengan presentase masing-masing 2%, 3%, 4%, dan 5%, serta lama waktu perendamannya yaitu, 30, 60, 90, 120 menit, dan serat kulit batang widuri tanpa perlakuan sebagai pembanding. Hasil pengukuran sudut kontak untuk masing-masing perlakuan dan tanpa perlakuan dapat dilihat pada gambar berikut [1].



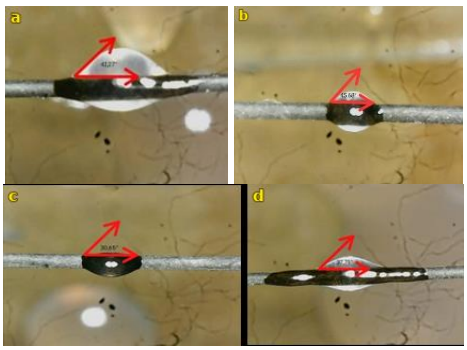
Gambar 1. Pengukuran sudut kontak tanpa perlakuan



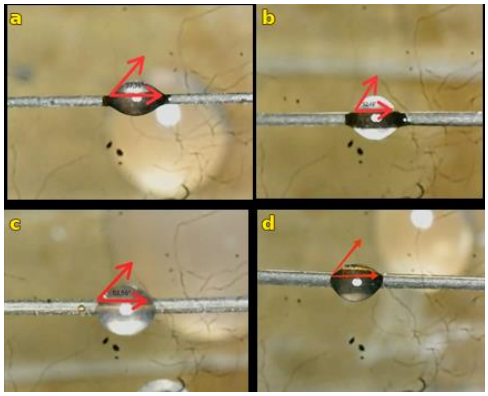
Gambar 2. Pengukuran Gambar sudut kontak perendaman NaOH 2% pada serat ijuk dengan variasi waktu a) 30 menit. b) 60 menit, c) 90 menit, d) 120 menit



Gambar 3. Pengukuran Gambar sudut kontak perendaman NaOH 3% pada serat ijuk dengan variasi waktu a) 30 menit. b) 60 menit, c) 90 menit, d) 120 menit.

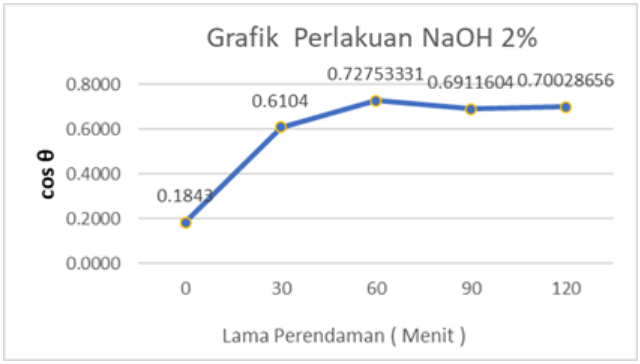


Gambar 4. Pengukuran Gambar sudut kontak perendaman NaOH 4% pada serat ijuk dengan variasi waktu a) 30 menit. b) 60 menit, c) 90 menit, d) 120 menit.

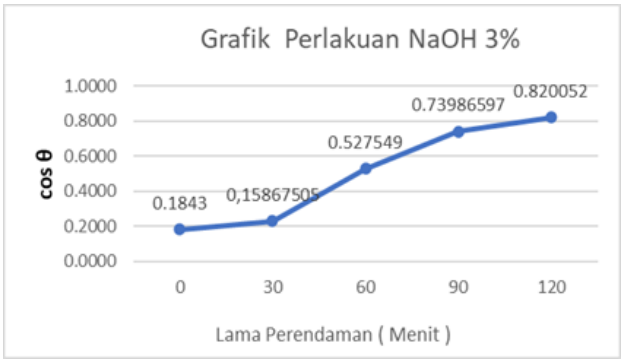


Gambar 5. Pengukuran Gambar sudut kontak perendaman NaOH 5% pada serat ijuk dengan variasi waktu a) 30 menit. b) 60 menit, c) 90 menit, d) 120 menit.

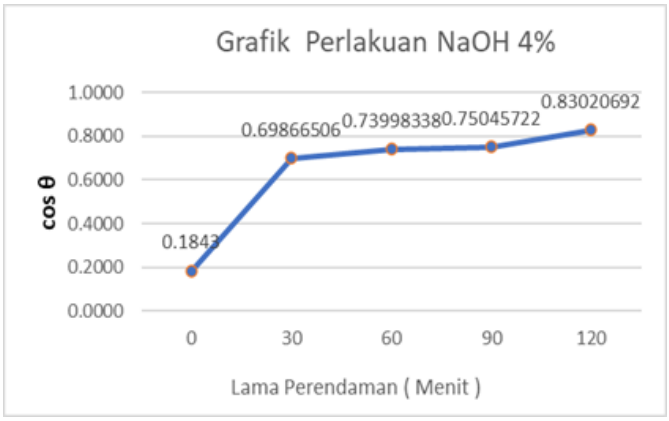
Semakin tinggi nilai cos maka serat memiliki sudut yang semakin kecil, dapat di simpulkan juga bahwa semakin tinggi harga cos maka ikatan antar muka serat dengan resin polyester semakin baik [1].



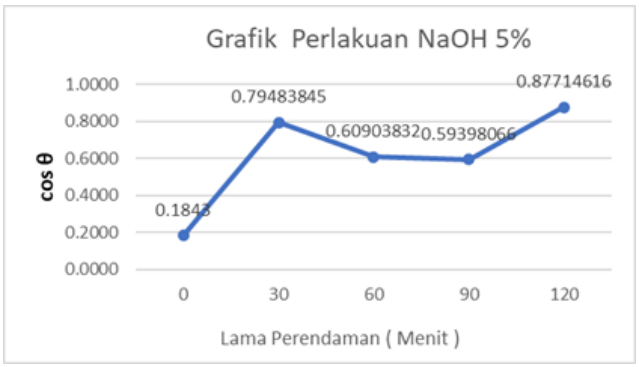
Gambar 6. Pengaruh alkalisasi NaOH 2% dengan waktu perendaman 30 menit, 60 menit, 90 menit, dan 120 menit terhadap nilai cos θ droplet polyester



Gambar 7. Pengaruh alkalisasi NaOH 3% dengan waktu perendaman 30 menit, 60 menit, 90 menit, dan 120 menit terhadap nilai cos θ droplet polyester.



Gambar 8. Pengaruh alkalisasi NaOH 4% dengan waktu perendaman 30 menit, 60 menit, 90 menit, dan 120 menit terhadap nilai cos θ droplet polyester



Gambar 9. Pengaruh alkalisasi NaOH 5% dengan waktu perendaman 30 menit, 60 menit, 90 menit, dan 120 menit terhadap nilai cos θ droplet polyester.

Berdasarkan seluruh gambar hasil sudut kontak diatas di ketahui bahwa sudut kontak NaOH 2% Mengalami peningkatan signifikan dari 0,1843 ke puncak 0,7275 pada 60 menit. Setelah 60 menit, terjadi sedikit penurunan (0,6916 pada 90 menit) dan stabilisasi (0,7003 pada 120 menit). Menunjukkan bahwa 60 menit adalah durasi optimal untuk konsentrasi ini. NaOH 3% Nilai awal 0,1843 justru menurun pada 30 menit (0,1587), menunjukkan kemungkinan reaksi awal yang belum stabil. Selanjutnya, terjadi peningkatan bertahap hingga 0,8201 pada 120 menit. Konsentrasi ini membutuhkan waktu lebih lama untuk memberikan efek signifikan. NaOH 4% Peningkatan drastis hingga 0,6987 pada 30 menit, lalu sedikit kenaikan hingga mencapai 0,8302 pada 120 menit. Perendaman singkat sudah cukup efektif, namun durasi lebih panjang tetap meningkatkan keterbasahan. NaOH 5% Peningkatan tajam hingga 0,7948 pada 30 menit, lalu penurunan pada 60 dan 90 menit, kemudian naik lagi menjadi 0,8771 pada 120 menit. Fluktuasi ini menunjukkan bahwa konsentrasi tinggi mungkin menyebabkan ketidakstabilan permukaan jika waktu tidak tepat.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan seluruh gambar hasil sudut kontak dan grafik dapat disimpulkan bahwa serat dengan perlakuan NaOH 2%, 3%, 4%, dan 5%, memiliki harga cos tertinggi sebesar 0.87714616 dengan bentuk geometri droplet cenderung barell. Sedangkan serat dengan perlakuan NaOH 3% selama 30 menit memiliki harga cos terendah yaitu sebesar 0,23106872 dengan bentuk geometri

droplet cenderung clam- shell. Dalam penelitian ini, dijelaskan bahwa semakin tinggi harga cos, maka semakin kecil sudut kontak dan semakin tinggi tegangan permukaan serat dengan matriks poliyester.

Seluruh perlakuan NaOH meningkatkan nilai cos θ dibanding kondisi awal, menunjukkan peningkatan keterbasahan permukaan. NaOH 2% dan 4% menunjukkan peningkatan cepat dan stabil, dengan waktu optimal sekitar 60 menit (2%) dan 30–60 menit (4%). NaOH 3% memerlukan waktu lebih lama untuk menunjukkan efek signifikan. NaOH 5% menunjukkan peningkatan tertinggi pada 120 menit, tetapi memiliki tren yang fluktuatif, sehingga perlu kontrol waktu perendaman yang hati-hati. Perlakuan optimal secara umum terlihat pada konsentrasi 4% dan 5% dengan perendaman 120 menit, di mana nilai cos θ mendekati angka maksimum.

DAFTAR PUSTAKA

[1]. Adoe, D., Pell, Y. M., & Sanak, B. (2021). Analisis Pengaruh Perlakuan Alkali Terhadap *Wettability* Serat Tunggal Widuri. LONTAR Jurnal Teknik Mesin Undana, 8(02), 23-28.

[2]. Yudhanto, F., & Wisnujati, A. (2016). Pengaruh Perlakuan Alkali Terhadap Kekuatan Tarik dan *Wettability* Serat Alam Agave Sisalana Perrine. ReTII.

[3]. Ambiyar dan Purwanto (2008). Fabrikasi Logam (PDF). Padang: UNP Press. ISBN 978-979-8587-57-3.

[4]. Arsyad, M. (2015). Etnobotani Tumbuhan Lontar (Borassus Flabellifer) di Desa Bonto Kassi Kecamatan Gelesong Selatan Kabupaten Takalar (*Doctoral dissertation*, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar).

[5]. Bismarck, 2002. *"Influence of alkali treatment on surface properties of fibers, Mc Graw-Hill, New York*

[6]. Boimau, K., Pell, J. M., Bale, J. S., & Woru, P. (2019). Pengaruh Perlakuan Alkali Terhadap Kekuatan Tarik Komposit Poliester Berpenguat Serat Anyaman Batang Pisang. In Prosiding SEMNAS INOTEK (Seminar Nasional Inovasi Teknologi) (Vol. 3, No. 1, pp. 125-128).