

Pengaruh Penambahan Kitosan Terhadap Sifat Mekanik Komposit Berpenguat Serat Praksok (*Cordyline Australis*)

Witi Harmoji ¹⁾, I Komang Astana Widi ²⁾, Tito Arif Sutrisno ³⁾

^{1,2,3)} Teknik Mesin S-1, Institut Teknologi Nasional Malang
Jl. Raya Karanglo, Km 2
Email : witiharmoji@gmail.com

Abstrak. Pengembangan teknologi komposit di Indonesia memiliki prospek yang sangat potensial karena ketersediaan sumber daya alam, khususnya hasil pertanian dan limbahnya yang melimpah dan dapat diperoleh sepanjang tahun. Dalam penggunaan serat alam sebagai bahan utama komposit selain ramah lingkungan juga memiliki sifat mekanik yang kuat, ringan, dan memiliki harga yang relatif lebih murah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan kitosan terhadap sifat mekanik komposit berpenguat serat praksok (*cordyline australis*). Kitosan merupakan bahan yang menjanjikan karena relatif stabil, tahan panas, *dispersibel*, kemudahan ukuran partikelnya dikendalikan, memiliki ketahanan terhadap air yang baik dan dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kekuatan mekanik. Kitosan pada sampel spesimen ini yaitu: 0%; 2,5%; 5% ; dan 7,5%. Untuk pengujian ini dicari kekuatan tarik pada masing spesimen komposit. Kemudian dilakukan pengujian Tarik Standar ASTM D638 dan foto makro. Penelitian ini terdapat kekuatan tarik tertinggi terdapat pada penambahan 5% kitosan dengan kekuatan tarik 30,55 Mpa. Untuk komposit dengan kekuatan tarik terendah pada komposit 0% kitosan dengan kekuatan tarik 17,13 MPa. hasil foto makro, pada spesimen 0%, 2,5%, dan 5% kitosan mengalami patahan ulet dengan kecacatan fiber *pull out*. Penambahan 7,5% kitosan memiliki warna yang crem dan bintik-bintik pada spesimen, dan hasil patahan pada komposit yaitu getas.

Katakunci: komposit, serat praksok, kitosan, resin epoxy, uji tarik

1. Pendahuluan

Pengembangan teknologi komposit di Indonesia memiliki prospek yang sangat potensial karena ketersediaan sumber daya alam, khususnya hasil pertanian dan limbahnya yang melimpah dan dapat diperoleh sepanjang tahun [1]. Dalam penggunaan serat alam sebagai bahan utama komposit selain ramah lingkungan juga memiliki sifat mekanik yang kuat, ringan, dan memiliki harga yang relatif lebih murah. Jenis tumbuhan di Indonesia salah satunya yang dapat dimanfaatkan seratnya sebagai bahan komposit seperti serat yang terdapat pada daun praksok (pandan bali). Pohon praksok memiliki daun yang panjang dan batang tunggal. Selain sebagai tanaman hias, daunnya juga dimanfaatkan sebagai bulu untuk barong dan rambut hiasan penjor yang digunakan saat upacara keagamaan Hindu. Serat praksok memiliki kekuatan tarik tertinggi pada fraksi berat serat 7,5% dengan rata-rata tegangan tarik 31,316 MPa, sedangkan kekuatan tarik terendah pada serat praksok terjadi pada fraksi berat serat 5% dengan nilai rata-rata tegangan tarik sebesar 16,203 MPa [2].

Serat alam adalah serat yang diperoleh dari tumbuhan, hewan dan mineral melalui proses atau langsung. Serat alam dapat digunakan sebagai komponen bahan sintetik. Serat merupakan bahan utama dari komposit, fungsi dari serat adalah untuk digunakan sebagai matrial rangka untuk memperkuat komposit, sehingga sifat mekaniknya lebih kaku, kuat, dan tahan lama dibandingkan tanpa serat.

Sifat-sifat suatu bahan komposit dapat ditentukan dari komposisi serat yang ditanggungnya, bahwa semakin banyak serat yang dikandungnya maka semakin besar kekuatan mekaniknya. Komposit yang diperkuat dengan serat dapat diklasifikasikan menjadi dua bagian yaitu komposit serat pendek (*short fiber composite*) dan komposit serat panjang (*long fiber composite*) [3]. Oleh karena itu dibutuhkan menyempurnakan sifat mekanik pada komposit dengan menambahkan polimer sebagai serat/filler agar didapatkan komposit yang lebih ulet dengan karakteristik mekanik yang lebih kuat.

Kitosan merupakan bahan yang menjanjikan karena relatif stabil, tahan panas, *dispersibel*, kemudahan ukuran partikelnya dikendalikan, memiliki ketahanan terhadap air yang baik dan dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kekuatan mekanik tekstil yang lemah [4]. Ciri-ciri kitosan antara lain struktur kristal atau semi kristal tidak beraturan. Kitosan memiliki rantai yang lebih pendek dari kitin. Kelarutan

kitosan dalam larutan asam dan viskositas larutan bergantung pada derajat reduksi oksidasi dan derajat degradasi polimer. Kitosan memiliki ketahanan fisik yang mampu memperbaiki sifat mekanik pada material [5].

2. Pembahasan

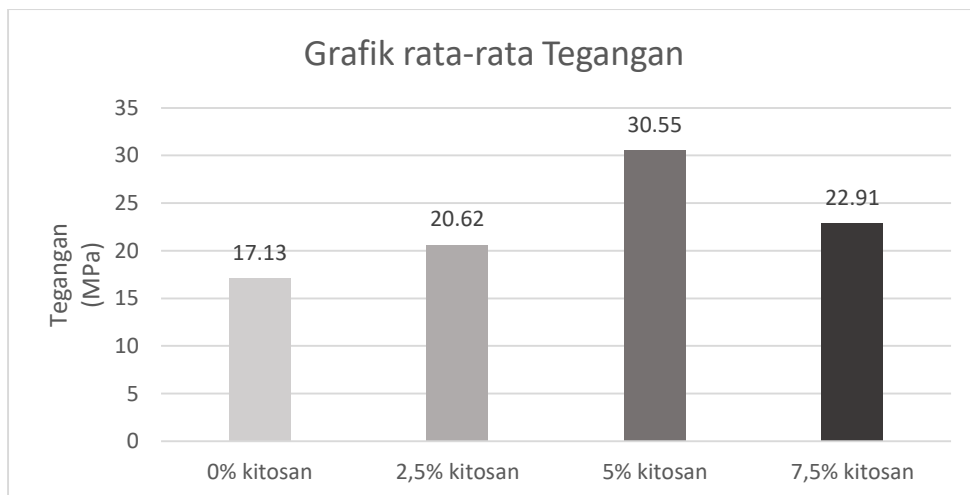
Komposit dari Serat Praksok (*Cordyline Australis*) dengan variasi penambahan kitosan sebesar 2,5%, 5%, dan 7,5%, dari komposit serat praksok memiliki hasil yang berbeda. Dari hasil foto makro komposit 0% kitosan memiliki warna crem dan sedikit transparan, semakin banyak penambahan kitosan warna pada komposit menjadi lebih gelap.



Gambar 1. Spesimen komposit^[1]

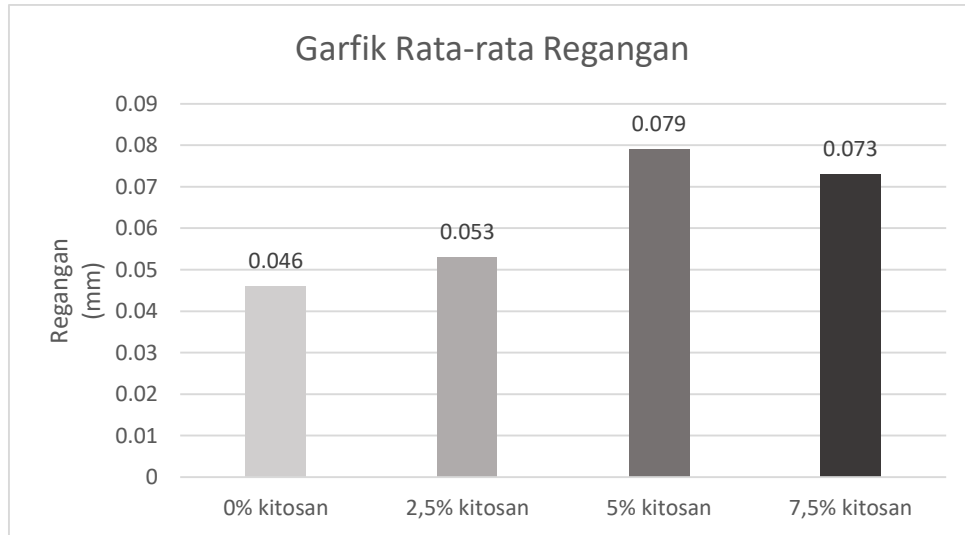
2.1. Data Uji Tarik

Hasil dari pengujian tarik dilakukan terhadap masing-masing spesimen dengan 3 kali pengujian dan hasil pengambilan data. Data tersebut kemudian diolah menjadi grafik seperti yang di tampilkan pada gambar 2.



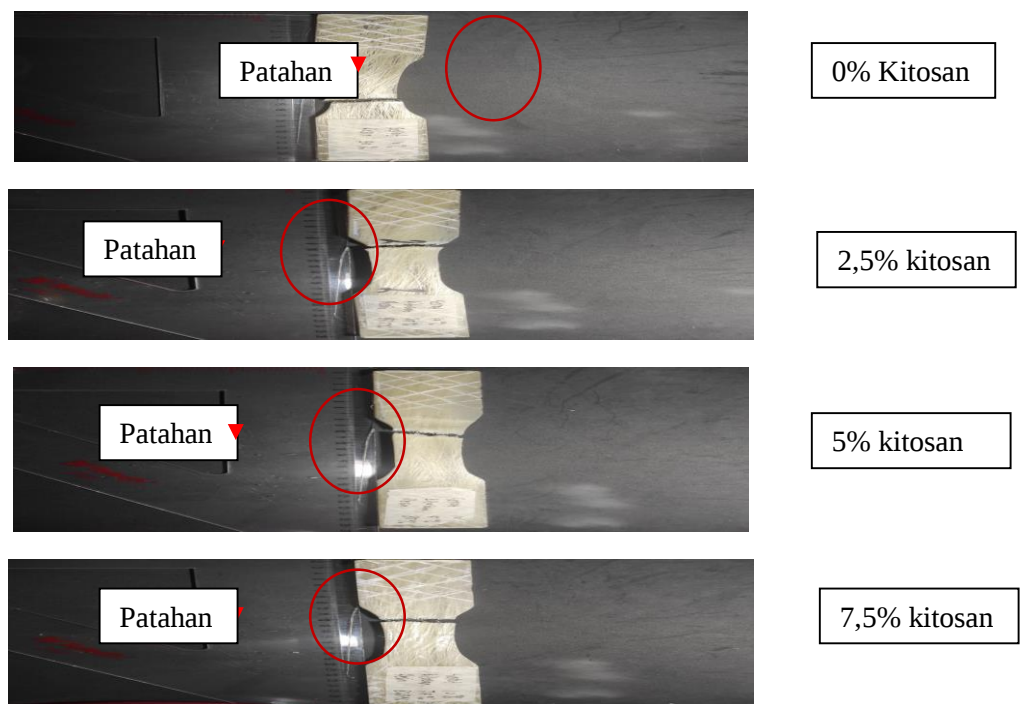
Gambar 2. Grafik Rata-rata Tegangan ^[2]

Seperti yang terlihat pada Gambar 2. Grafik rata-rata tegangan memperlihatkan bahwa tanpa penambahan kitosan memiliki tegangan tarik 17,13 MPa. Penambahan kitosan 2,5% memiliki tegangan tarik 20,62 Mpa. Penambahan kitosan 5% terus mengalami peningkatan dengan tegangan tarik 30,55 Mpa. Dan penambahan kitosan 7,5% mengalami penurunan dengan tegangan tarik 22,91 MPa.

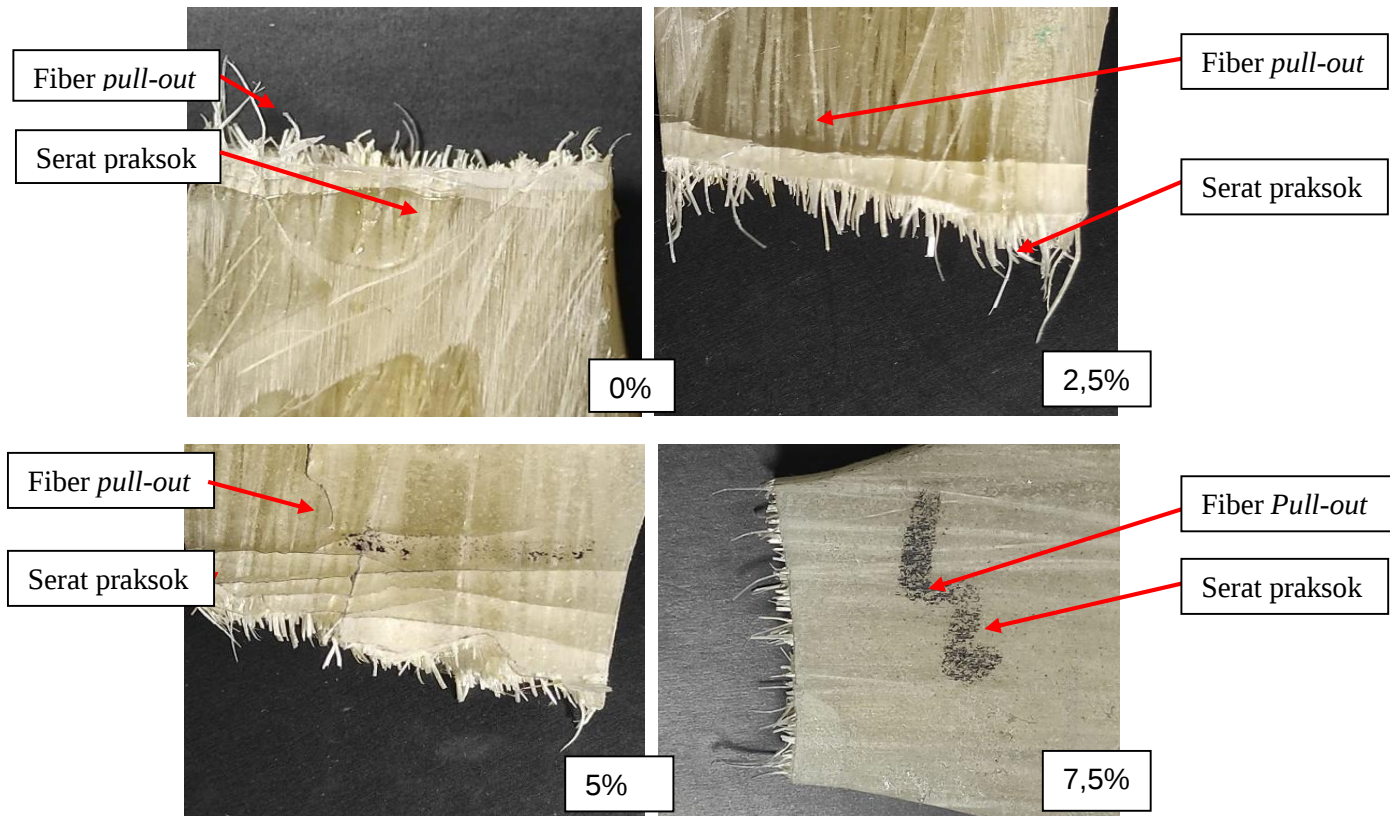


Gambar 3. grafik rata-rata regangan [3]

Pada Gambar 3. grafik rata-rata regangan memperlihatkan bahwa tanpa penambahan kitosan memiliki regangan 0.046 mm, Penambahan kitosan 2,5% memiliki regangan 0,053 mm, Pada penambahan kitosan 5 % terus mengalami peningkatan menjadi 0,079 mm, dan penambahan kitosan 7,5% memiliki regangan 0,073 mm lebih rendah dibandingkan dengan 5% kitosan. Kitosan memiliki struktur rantai polimer yang linier, dimana struktur rantai linier cenderung membentuk fasa kristalin karena mampu menyusun molekul polimer yang teratur. Fasa kristalin dapat memberikan kekuatan, kekakuan, dan kekerasan namun juga menyebabkan komposit menjadi lebih getas sehingga mudah putus atau patah [6].



Gambar 4. Foto hasil uji tarik spesimen [4]



Gambar 5. Foto patahan spesimen [5]

Pada gambar 5. Rata-rata patahan spesimen fiber *pull-out*, dari setiap spesimen memiliki perbedaan pada hasil patahan, pada spesimen 0%, 2,5%, dan 5% kitosan mengalami patahan ulet dengan kecacatan *fiber-pull out*. Pada spesimen 7,5% kitosan memiliki fiber *pull-out* yang lebih pendek dibandingkan dengan spesimen yang lain, dari hasil patahan komposit yaitu getas. Semakin besar jumlah kitosan yang di tambah mempengaruhi kuat tarik yang dihasilkan semakin menurun, karena kitosan menyerap kadar air pada serat [7].

3. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengujian tarik dan foto makro pengaruh penambahan kitosan terhadap sifat mekanik komposit serat praksok (*Cordyline Astralis*) dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari pengujian tarik komposit dengan variasi kitosan terus mengalami peningkatan sampai penambahan 5% kitosan, sebesar 30.55 MPa, regangan 0,079 mm dan mengalami penurunan pada variasi penambahan 7,5% kitosan ditunjukkan pada gambar 5. Penurunan kekuatan tarik dikarenakan pengaruh kitosan terlalu banyak mengakibatkan spesimen menjadi getas. Kitosan memiliki struktur rantai polimer yang linier, dimana struktur rantai linier cenderung membentuk fasa kristalin karena mampu menyusun molekul polimer yang teratur. Fasa kristalin dapat memberikan kekuatan, kekakuan, dan kekerasan namun juga menyebabkan komposit menjadi lebih getas sehingga mudah putus atau patah.
2. Dari hasil foto makro, pada spesimen 0%, 2,5%, dan 5% kitosan mengalami patahan ulet dengan kecacatan *fiber-pull out*. Penambahan 7,5% kitosan memiliki warna crem dan bintik-bintik pada spesimen, dan hasil patahan pada komposit yaitu getas. Semakin besar jumlah kitosan yang di tambah mempengaruhi kekuatan tarik pada komposit yang dihasilkan, karena kitosan menyerap kadar air pada serat.

Ucapan Terimakasih

Saya menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya atas segala bantuan serta bimbingan yang di berikan kepada saya selama melakukan penelitian ini.

Daftar Pustaka

- [1]. Mochamad Sulaiman, 2018. Kajian Potensi Pengembangan Material Komposit Polimer. Universitas Islam Raden Rahmat Malang.
- [2]. Ida Bagus Putu Purwadnyana, B., 2020. kekuatan Tarik Dan Lentur Komposit Poliester Berpenguat Serat *Cordyline Australis* (Daun Praksok) Dengan Perlakuan Air Laut. *Seminar Nasional Teknoka*, Volume 5.
- [3]. Delni Sriwita, 2014. Pembuatan Dan Karakterisasi Sifat Mekanik Bahan Komposit Serat Daun Nenas-Polyester Ditinjau Dari Fraksi Massa Dan Orientasi Serat. *Jurnal Fisika Unand* , vol. 3 (Universitas Andalas).
- [4]. Kayla Naulia Fadhila, 2022. Preparasi dan Karakterisasi Komposit Kitosan-ZnO sebagai Agen Hidrofobik pada Kain Katun. *Journal of Chemistry*, 11 (Universitas Negeri Surabaya).
- [5]. Nur Rokhati, N., 2012. Karakterisasi Film Komposit Alginat Dan Kitosan. *Reaktor*, Volume 14.
- [6]. Yuana Elly Agustin, 2016. Sintesis Bioplastik Dari Kitosan-Pati Kulit Pisang. *Jurnal Teknik Kimia*, 10 (Universitas Surabaya Raya Kalirungkut, Surabaya, Jawa Timur).
- [7]. Guntarti Supeni, 2015. Karakterisasi Sifat fisik dan Mekanik penambahan Kitosan Pada Edible Film karagenan Dan Tapioka termodifikasi. *J.Kimia Kemasan*, Volume 37.