

INTISARI

Serat rami tergolong mempunyai kuat tarik yang tinggi dibanding serat alam lainnya, membuat serat rami mulai banyak dikembangkan sebagai penguat pada komposit. Serat rami memiliki daya rekat yang lemah terhadap matriks hidrofobik sehingga membutuhkan perlakuan kimia seperti perlakuan alkali untuk memperbaiki sifat fisis dan mekanis dari serat. Selain memperbaiki daya rekat serat terhadap matriks, kekuatan mekanis komposit dapat ditingkatkan dengan penambahan *filler* pada matriks. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan alkali dengan variasi konsentrasi NaOH terhadap sifat fisis dan mekanis serat rami serta pengaruh perlakuan alkali dan penambahan *filler* berupa *micro crystalline cellulose* (MCC) terhadap kekuatan mekanis komposit rami/poliester.

Dalam penelitian ini, empat variasi konsentrasi NaOH yaitu 0%, 5%, 6%, dan 7% digunakan untuk mendapatkan perlakuan alkali yang menghasilkan perbaikan terbaik pada sifat fisis dan mekanis serat rami. Karakterisasi fisis dan mekanis serat rami menggunakan pengujian XRD, FTIR, SEM, dan uji tarik serat tunggal. Serat rami kemudian dianyam setelah proses alkalisasi dan ditumpuk tiga lapis pada komposit dalam bentuk laminar. Proses manufaktur komposit menggunakan *vacuum infusion* dengan *unsaturated polyester resin* (UPR) sebagai matriks. Penambahan MCC pada resin sebanyak 0,5% dari volume resin dan proses pencampurannya menggunakan *mechanical stirrer* selama sepuluh menit. Komposit rami/poliester dibentuk menjadi tiga perlakuan yakni *raw + non MCC*, *treated + non MCC*, dan *treated + MCC*. Uji sifat mekanis komposit rami/poliester dilakukan dengan uji tarik menggunakan standar ASTM D3039. Karakterisasi spesimen hasil uji tarik menggunakan foto makro juga dilakukan pada penelitian ini.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa indeks kristalinitas serat rami mengalami peningkatan tertinggi pada variasi konsentrasi NaOH 5% dengan nilai 66,36% dibandingkan 61,37% pada kondisi *raw*. Pengujian tarik serat tunggal menghasilkan kekuatan tarik tertinggi pada variasi konsentrasi NaOH 5% dengan nilai 408,9 MPa. Hasil pengujian tarik komposit rami/poliester menunjukkan bahwa kekuatan tarik tertinggi terjadi pada variasi *treated + MCC* dengan nilai 128,3 MPa. Sedangkan, untuk variasi *treated + non MCC* menghasilkan kekuatan tarik 117,6 MPa dan kekuatan tarik terendah pada variasi *raw + non MCC* dengan nilai 104,8 MPa. Nilai regangan saat patah (ϵ_b) tertinggi terjadi pada saat variasi *treated + non MCC* dengan nilai rata-rata 3,5%, dibandingkan pada saat variasi *treated + MCC* (3,1%) maupun variasi *raw + non MCC* (2,9%). Fenomena *fiber pull out* dan *debonding* pada foto makro komposit dari variasi *raw + non MCC* menunjukkan ikatan *interface* antar serat dan matriks tidak terjadi secara baik.

Kata Kunci: serat rami, MCC, perlakuan alkali, kekuatan tarik, regangan saat patah.

ABSTRACT

Ramie fiber has one of the highest tensile strength from any other natural fiber which makes it widely developed as a reinforcement in composites. Ramie fiber doesn't have good adhesive strength with hydrophobic matrix, thus chemical treatment such as alkalization is needed for fiber's physical and mechanical repair. Besides improving the fiber adhesive strength to the matrix, the mechanical strength of the composite can be improved by the addition of fillers. The purpose of this study is to know the effect of alkalization with various NaOH concentrations on ramie fiber's physical and mechanical repair, and the effect of alkalization and fillers addition such as microcrystalline cellulose (MCC) to mechanical properties of ramie/polyester composite.

In this study, four variation of NaOH concentration are using to obtain the most effective NaOH concentration for physical and mechanical repair of ramie fiber, namely 0%, 5%, 6%, and 7%. Physical and mechanical characterization of ramie fiber using XRD, FTIR, SEM, and single fiber tensile test. Ramie fiber is formed to woven shape, and stacked in three layers to get laminate composite. The composite's manufacturing process uses a vacuum infusion method with unsaturated polyester resin (UPR) as a matrix and MCC, which is added to UPR with 0.5% UPR's volume and mixed in a mechanical stirrer for ten minutes. Three variations are used to determine the effect of alkalization and addition of MCC on mechanical strength of composite, which is raw + non MCC, treated + non MCC, and treated + MCC. Mechanical strength was measured by a tensile strength test using ASTM D3039 standard. Characterization of tensile test specimens using macro photos was also carried out in this study.

The result of this study showed that the highest crystallinity index occurred on 5% NaOH concentration with a value of 66.36% compare to raw condition with 61.37%. In this study, the single fiber tensile test in 5% NaOH concentration generate 408.9 MPa, which is the highest tensile strength compare to other variation. The result of tensile strength showed that the highest tensile strength occurred on treated + MCC variation with a value of 128.3MPa. On the other hand, the value of tensile strength in treated + non MCC variation is 117.6 MPa and the lowest occurred on raw + non MCC with 104.8 MPa. Fiber pull out and debonding phenomena in raw + non MCC from the observation using macro photo showed that there's no good interfacial bond from matrix and ramie fiber.

Keyword: ramie fiber, MCC, alkalization, tensile strength, elongation at break.