

Pengaruh Perlakuan Sinar Ultraviolet Pada Serat Imperata Cylindrica Terhadap Kekasaran Permukaan Material Serat

Prayogi Mangande¹, Benyamin Tangaran², Salma Salu³

¹Program Studi Teknik Mesin Universitas Kristen Indonesia Paulus
Jl. Biring Roman, No.12, Makassar, 90243
Email: ogimangande@gmail.com

Abstrak

Perkembangan dunia industri yang semakin meningkat saat ini menyebabkan kebutuhan material makin meningkat terutama untuk sebuah produk. Penggunaan material logam pada berbagai produk semakin berkurang. Hal tersebut diakibatkan oleh beratnya komponen yang terbuat dari logam, proses pembentukannya yang relative sulit, dapat mengalami korosi dan biaya produksi mahal, oleh karena itu banyak dikembangkan material lain yang mempunyai sifat yang sesuai dengan karakteristik material logam yang diinginkan. Salah satu material yang banyak dikembangkan saat ini adalah komposit. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh perlakuan sinar ultraviolet terhadap kekasaran permukaan serat imperata cylindrica dan untuk mengetahui pengaruh perlakuan sinar ultraviolet terhadap kekuatan tarik pada serat imperata cylindrica. Data yang di hasilkan dari pengujian tarik yang diberikan perlakuan sinar ultraviolet dengan waktu yang digunakan 20, 40, 60, 80, dan 100 jam. penyinaran sinar ultraviolet yang bervariasi, dari data tersebut dapat dilakukan analisa perhitungan tegangan tarik yang dapat terjadi pada serat imperata cylindrica. Adanya pengaruh perlakuan sinar ultraviolet pada kekasaran serat imperata cylindrica yang diberi perlakuan penyinaran 20 jam, 40 jam, 60 jam, 80 jam, dan 100 jam, dimana dari hasil pengujian kekasaran tersebut P80 jam memiliki kekasaran yang paling besar yaitu Ra 1,789 μm , Rq 2,428 μm , dan Rz 10,271 μm dan hasil kekasaran yang kecil yaitu P20 jam memiliki nilai Ra 1,068 μm , Rq 1,308 μm , dan Rz 6,062 μm .

Kata Kunci : Komposit, Serat Imperata Cylindrica, Sinar Ultraviolet, Uji Tarik, Uji Kekasaran.

Abstract

The development of the industrial world which is increasing at this time causes the need for materials to increase, especially for a product. The use of metal materials in various products is decreasing. This is caused by the weight of components made of metal, the formation process is relatively difficult, can experience corrosion and expensive production costs, therefore many other materials have been developed that have properties that match the characteristics of the desired metal material. One of the materials being developed nowadays is composites. The purpose of this study was to determine the effect of ultraviolet light treatment on the surface roughness of imperata cylindrica fiber and to determine the effect of ultraviolet light treatment on the tensile strength of imperata cylindrica fiber. ultraviolet light treatment with the time used 20, 40, 60, 80, and 100 hours. UV light exposure varies, from these data analysis can be done to calculate the tensile stress that can occur in cylindrical imperata fiber. The effect of ultraviolet light treatment on the roughness of the fiber imperata cylindrica which were treated with 20 hours, 40 hours, 60 hours, 80 hours, and 100 hours of irradiation, where from the results of the roughness test, P80 hours had the greatest roughness, namely Ra 1.789 μm , Rq 2.428 μm , and Rz 10.271 μm and the results small roughness that is P20 hours has a value of Ra 1.068 μm , Rq 1.308 μm , and Rz 6.062 μm .

Keywords: Composite, Imperata Cylindrica Fiber, Ultraviolet Light, Tensile Test, Roughness Test.

1. Pendahuluan

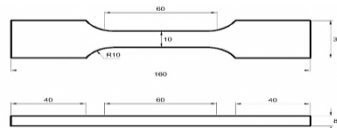
komposit adalah suatu material yang terbentuk dari kombinasi dua atau lebih material yang mempunyai sifat mekanik lebih kuat dari material pembentuknya. Komposit terdiri dari dua bagian yaitu matrik sebagai pengikat atau pelindung komposit dan filler sebagai pengisi komposit[1] Komposit terdiri dari dua bagian yaitu matrik sebagai pengikat atau pelindung komposit dan filler sebagai pengisi komposit. Serat alam merupakan alternatif filler komposit untuk berbagai komposit polimer karena

keunggulannya dibanding serat sintetis. Serat alam mudah didapatkan dengan harga yang murah, mudah diproses, densitasnya rendah, ramah lingkungan, dan dapat diuraikan secara biologi.[2] Komposit yang diperkuat dengan serat dapat digolongkan menjadi dua bagian yaitu: komposit serat pendek (short fiber composite) dan komposit serat panjang (long fiber composite). Serat panjang lebih kuat dibanding serat pendek. Serat panjang (continous fiber) lebih efisien dalam peletakannya daripada serat pendek tetapi serat pendek lebih mudah peletakannya dibanding serat panjang.[3] Komposit serat merupakan komposit yang

terdiri dari fiber didalam matriks. Secara alami serat yang panjang mempunyai kekuatan yang lebih dibanding serat yang berbentuk curah. Serat panjang mempunyai struktur yang lebih sempurna karena struktur kristal tersusun sepanjang sumbu serat dan cacat internal pada serat lebih sedikit dari pada material dalam bentuk curah. Beberapa jenis serat alam yang digunakan dan diteliti adalah serat bambu, serabut kelapa, serat nanas, serat eceng gondok, tebu, dan bahan-bahan organik lainnya. Bahan-bahan tersebut dipilih karena mengandung serat kasar rata-rata 20 %, murah dan mudah didapat, serta berasal dari sumber yang terbarukan.[4] Serat imperata cylindrica dapat diperoleh dari pohon Rumpun me nahun dengan tunas panjang dan bersisik, merayap dibagian bawah tanah. Ujung (pucuk) tunas yang muncul di tanah runcing tajam, serupa ranjau duri. Ciri dari rumput alang-alang batang pendek, menjulang naik ke atas tanah dan berbunga, sebagian kerap kali (merah) keunguan, kerap kali dengan karangan rambut di bawah buku. Tinggi 0,2 – 1,5 m, di tempat-tempat lain mungkin lebih.[5] Perkembangan dunia industri yang semakin meningkat saat ini menyebabkan kebutuhan material makin meningkat terutama untuk sebuah produk. Penggunaan material logam pada berbagai produk semakin berkurang. Hal tersebut diakibatkan oleh beratnya komponen yang terbuat dari logam, proses pembentuknya yang relative sulit, dapat mengalami korosi dan biaya produksi mahal, oleh karena itu banyak dikembangkan material lain yang mempunyai sifat yang sesuai dengan karakteristik material logam yang diinginkan.[6] Penelitian ini bertujuan Untuk mengetahui pengaruh perlakuan sinar ultraviolet terhadap kekasaran permukaan serat imperata cylindrical, variable Perlakuan sinar ultraviolet pada serat imperata cylindrica berpengaruh terhadap kekuatan tarik material serat imperata cylindrical.

METODE PENELITIAN

Gambar specimen uji tarik berdasarkan *American Society For Testing And Materials (ASTM) A370*. Dimana dimensi specimen seperti terlihat pada gambar dibawah ini.



Suatu metode yang digunakan untuk menguji kekuatan suatu bahan / material dengan cara memberikan beban gaya yang berlawanan arah. Untuk menghitung besarnya kekuatan tarik maka dapat menggunakan

rumus sebagai berikut:

1. Kekuatan tarik (tensile strenght)

$$\sigma = \frac{F}{A} \dots \dots \dots (2.1)$$

Dimana:

σ = Tegangan tarik (MPa)

F = Beban tarik (N)

A = Luas penampang (mm²)

2. Regangan (tensile strain)

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L_o} \dots \dots \dots (2.2)$$

Dimana:

ε = Regangan (%)

ΔL = Pertambahan panjang (mm)

L_o = Panjang mula – mula (mm)

3. Modulus elastisitas (young modulus)

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon} \dots \dots \dots (2.3)$$

Dimana:

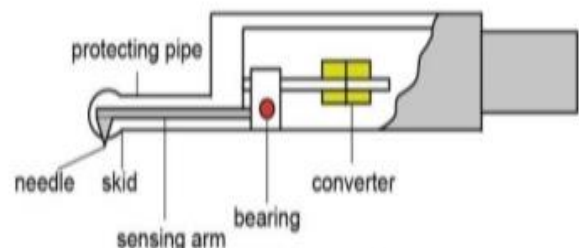
E = Modulus elastisitas (MPa)

σ = Tegangan tarik (MPa)

ε = Regangan (%)

Pengujian kekasaran permukaan

Pada penelitian ini uji kekasaran permukaan merupakan suatu hal yang sangat penting bagi suatu material . kekasaran permukaan merupakan ukuran/nilai kasarnya permukaan suatu material atau tinggi rendahnya suatu permukaan material yang diukur dari suatu titik acuan. hal ini di karenakan material yang nantinya akan di jadikan suatu komponen harus memiliki suatu nilai kekasaran tertentu agar dapat sesuai dengan fungsi komponennya.



Rangkaian penelitian yang akan dilalui dalam tugas akhir dinyatakan dengan *Flow chart* sebagai berikut:

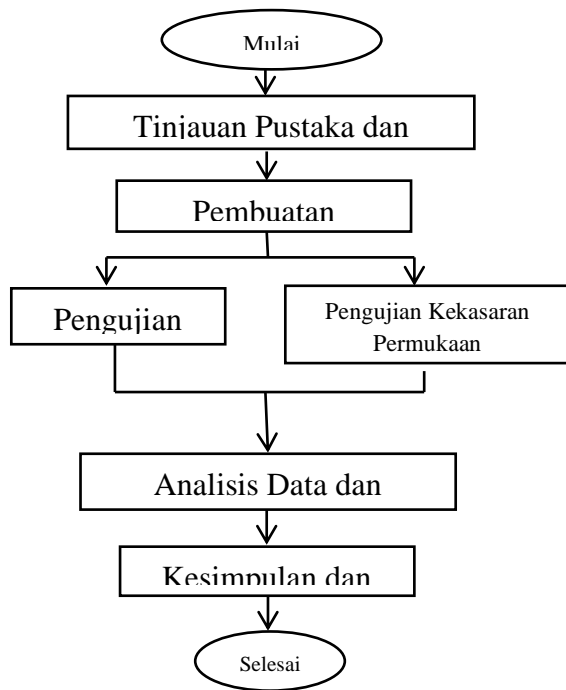
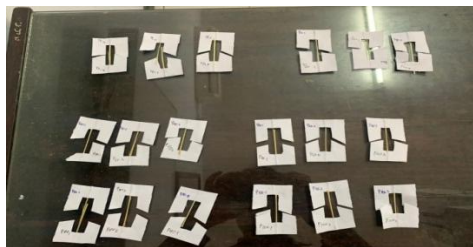
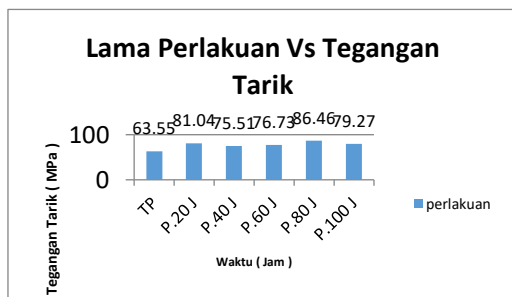


Diagram Alir Penelitian

Hasil dan Pembahasan



Data yang di hasilkan dari pengujian tarik yang diberikan perlakuan sinar ultraviolet dengan waktu yang digunakan 20 , 40, 60, 80, dan 100 jam.penyinaran sinar ultraviolet .

Dengan melihat hasil analisa data yang telah dilakukan maka yang dialami oleh grafik perlakuan sinar ultraviolet vs tegangan tarik ini dapat di tarik kesimpulan bahwa grafik diatas bervariasi dimana serat TP memiliki tegangan tarik yang sebesar 63,55 MPa, pada P20 J memiliki kenaikan sebesar 81.04 MPa, pada P40 J memiliki penurunan sebesar 75.51 MPa, pada P60 J memiliki nilai kenaikan sebesar 76.73 MPa, pada P80 J mulai kembali mengalami kenaikan tegangan tarik sebesar 86.46 MPa, pada P100 J kembali

mengalami penurunan tegangan tarik sebesar 79.27 MPa.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Adanya pengaruh perlakuan sinar ultraviolet pada kekasaran serat imperata cylindrica yang diberi perlakuan penyinaran 20 jam, 40 jam, 60 jam, 80 jam, dan 100 jam, dimana dari hasil pengujian kekasaran tersebut P80 jam memiliki kekasaran yang paling besar yaitu R_a 1,789 μm , R_q 2,428 μm , dan R_z 10,271 μm .
2. Perlakuan sinar ultraviolet pada serat imperata cylindrica berpengaruh terhadap kekuatan tarik material serat imperata cylindrica yang memiliki perlakuan 20 jam, 40 jam, 60 jam, 80 jam, dan 100 jam, dimana P80 memiliki nilai tegangan tarik paling besar 86,46 MPa.

Saran

Berdasarkan dengan berbagai permasalahan komposit yang sangat luas yang menyangkut perbandingan-perbandingan serat berbagai penguat yang digunakan untuk termasuk juga penggunaan resing bening dan variasi lamanya perendaman serat pada resin tersebut. Namun dengan penelitian ini masih dalam suatu cakupan yang kecil, sehingga yang disajikan tidak begitu luas.

Ucapan Terima Kasih

Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi bagi mahasiswa program Studi Teknik Mesin untuk mencapai gelar sarjana (S1) pada Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Paulus Makassar. Skripsi ini disusun atas kerjasama dan berkat bantuan dari beberapa pihak yang terlibat. Untuk itu pada kesempatan ini penulis sampaikan banyak terima kasih kepada:

1. Prof.Dr. Agus Salim, SH.,M.H. selaku Rektor Universitas Kristen Indonesia Paulus Makassar.
2. Dr.Ir. Musa B. Palungan, M.T., selaku Dekan Universitas Kristen Indonesia Paulus Makassar.
3. Benyamin Tangaran, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Kristen Indonesia Paulus Makassar.
4. Karel Tikupadang, S.T., M.T. selaku Sekretaris Program Studi Teknik Mesin Universitas Kristen Indonesia Paulus Makassar.
5. Dr.Ir. Musa B. Palungan, M.T., selaku pembimbing I, dimana telah meluangkan banyak waktu, tenaga, ide pemikiran dan semangat yang telah diberikan untuk membimbing dan mengarahkan penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Benyamin Tangaran, S.T., M.T. Selaku pembimbing II, atas bantuan dan bimbingan yang telah diberikan mulai pengerjaan alat, pengambilan data, sampai bisa menyelesaikan penyusunan penelitian ini dengan baik.
7. Khususnya kepada kedua orang tua dan saudara-saudara saya penulis yang telah melimpahkan kasih sayang serta dorongan, baik itu material dan moral dalam menapaki jenjang pendidikan.

8. Teristimewa untuk wanita hebat yang selalu ada di hati saya Selvi, S.M yang tak henti-hentinya memberikan semangat, motivasi, pengertian, perhatian serta dukungan selama proses penyusunan skripsi ini.
 9. Serta seluruh dosen-dosen pada Program Studi Teknik Mesin, Universitas Kristen Indonesia Paulus yang telah merampungkan berkas ataupun dalam rangka penyusunan tugas akhir ini.
 10. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Mesin Universitas Kristen Indonesia Paulus khususnya rekan seperjuangan angkatan 2017 (Blow Off Valve) yang telah banyak membantu dan memberi dukungan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
 11. Dan semua pihak yang telah membantu penulis, namun tidak sempat disebutkan satu per satu pada kesempatan ini.
8. Rahbini. Soemardi, Heryanto Budiono. Sarjiyana. 2017. *ANALISIS CAMPURAN SERAT PELEPAH TANGKAI PISANG KEPOK DENGAN RESIN KATALIS TERHADAP KEKUATAN TARIK*. Jurnal Teknologi Terapan. Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Malang.
 9. Respati, Irwanto & Purwanto, H. 2014. *ANALISIS KEKUATAN TARIK DAN STRUKTUR KOMPOSIT BERPENGUAT SERAT ALAM SEBAGAI BAHAN ALTERNATIVE PENGANTI SERAT KACA UNTUK PEMBUATAN DASHBOARD*. Fakultas Teknik. Universitas Wahid Hasyim Semarang.

Daftar Pustaka

1. Harkiah, Sasa. 2018. *PEMBUATAN DAN UJI MEKANIK KOMPOSIT BERBAHAN DASAR TANDAN PISANG KEPOK*. Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi. UIN Alauddin Makassar.
2. Khotimah, Khusnul, dkk. *Komposit Serat Batang Pisang (SBP) – Epoksi Sebagai Bahan Penyerap Bunyi*. Program Studi Magister Pendidikan IPA, Program Pascasarjana, Universitas Mataram.
3. Nopriatna, Noni & Astuti. 2013. *PENGARUH KETEBALAN SERAT PELEPAH PISANG KEPOK (Musa Paradisiaca) TERHADAP SIFAT MEKANIK MATERIAL KOMPOSIT POLIESTER-SERAT ALAM*. Jurnal Fisika Unand Vol.2, No 3. Jurusan Fisika FMIPA Universitas Andalas.
4. Ojahan, Tumpal. 2015. *Analisis Serat Pelepah Batang Pisang Kepok Material Fiber Komposit Matriks Recycled Polypropylene (RPP) Terhadap Sifat Mekanik dan SEM*. Jurnal Mechanical, Volume 6, Nomor 2. Fakultas Teknik Universitas Malahayati.
5. Ojahan, Tumpal & Pratiwi. 2013. *Kajian Proses Ekstraksi Serat Batang Pisang Kepok Sebagai Fiber Dengan Matriks Recycled Polypropylene (Rpp) Material Komposit*. Proceeding Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin XII (SNTTM XII). Bandar Lampung.
6. Patandu, Reski Rante. 2021. *Pengujian Tarik Komposit Yang BERPENGUAT Serat Tangkai Ilalang Dengan Perbandingan Fraksi Massa*. Teknik Mesin. Universitas Kristen Indonesia Paulus Makassar.
7. Purkuncoro, Aladin Eko, dkk. 2018. *PENGGUNAAN FRAKSI VOLUME KOMPOSIT SERAT BATANG PISANG KEPOK (MUSA PARADISIACA) ORIENTASI SUDUT ACAK DENGAN MATRIK POLYESTER TERHADAP SIFAT MEKANIK*. Fakultas Teknologi Industri. Institut Teknologi Nasional Malang.