

## Analisa Pengaruh Proses Alkali Pada Komposit Serat Tebu Bermatrik Polimer

Hesti Istiqlaliyah<sup>1)</sup>, Ah. Sulhan Fauzi<sup>2)</sup>, Kuni Nadliroh<sup>3)</sup>, Haris Mahmudi<sup>4)</sup>

<sup>1,2,3,4)</sup> Teknik Mesin, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: <sup>1)</sup>[hestiisti@unpkediri.ac.id](mailto:hestiisti@unpkediri.ac.id), <sup>2)</sup>[ah.sulhanfauzi@unpkediri.ac.id](mailto:ah.sulhanfauzi@unpkediri.ac.id),  
<sup>3)</sup>[kuninadliroh@unpkediri.ac.id](mailto:kuninadliroh@unpkediri.ac.id), <sup>4)</sup>[harismahmudi@unpkediri.ac.id](mailto:harismahmudi@unpkediri.ac.id)

### Abstrak

Perkembangan material teknik terutama komposit polimer yang meliputi bahan-bahan baru (high-tech materials), proses manufaktur dan aplikasi teknik dekade ini menunjukkan peningkatan yang cukup signifikan. Masalah yang timbul seiring dengan perkembangan teknologi bahan komposit polimer tersebut adalah bagaimana memanfaatkan bahan-bahan yang sumber ketersediaannya cukup banyak yang mampu diregenerasikan untuk mengantisipasi krisis bahan terutama jenis plastik polimer, dimana tersedianya sumber bahan dipengaruhi oleh sumber minyak bumi yang tidak bisa diperbaharui. Dari sinilah timbul satu ide atau gagasan, bagaimana memanfaatkan serat alam sebagai bahan penunjang atau bahan pengganti komposit yang terbuat dari polimer. Serat alam yang dipilih adalah serat bagasse, karena serat ini banyak ditemukan di sekitar kita sebagai salah satu jenis limbah. Permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini adalah, untuk mengetahui seberapa besar kekuatan tarik serat setelah mendapat proses treatment berupa proses alkali menggunakan cairan NaOH 5% dengan waktu perendaman 0, 120, dan 180 menit. Setelah proses treatment, serat kemudian diuji kekuatan tariknya. Diharapkan hasil dari penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai temuan atau referensi dalam rekayasa material terutama komposit, serta dapat membantu mengurangi limbah.

Kata Kunci: Komposit; Polimer; Proses Alkali; Serat Tebu.

### Abstract

*The development of technical materials, especially polymer composites which include new materials (high-tech materials), manufacturing processes and engineering applications this decade has shown a significant increase. The problem that arises along with the development of polymer composite material technology is how to utilize materials which are available in sufficient quantities which can be regenerated to anticipate material crises, especially types of polymer plastics, where the availability of material sources is influenced by non-renewable petroleum sources. This is where an idea arose, how to use natural fibers as a supporting material or as a substitute for composites made of polymers. The selected natural fiber is bagasse fiber, because this fiber can be found around us as a type of waste. The problem raised in this research is to find out how much the tensile strength of the fiber after receiving the treatment process in the form of an alkaline process using 5% NaOH liquid with a soaking time of 0, 120, and 180 minutes. After the treatment process, the fiber is then tested for its tensile strength. It is hoped that the results of this research can be used as findings or references in material engineering, especially composites, and can help reduce waste.*

Keywords: Composit; Polymer; Alkaline Process; Sugarcane fiber.

## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan material teknik terutama komposit polimer yang meliputi bahan-bahan baru (*high-tech materials*), proses manufaktur dan aplikasi teknik dekade ini menunjukkan peningkatan yang cukup signifikan. Masalah yang timbul seiring dengan perkembangan teknologi bahan komposit polimer tersebut adalah bagaimana memanfaatkan bahan-bahan yang sumber tersedianya cukup banyak yang mampu diregenerasikan untuk mengantisipasi krisis bahan terutama jenis plastik polimer dimana tersedianya sumber bahan dipengaruhi oleh sumber minyak bumi yang tidak bisa diperbaharui. Selain itu kebutuhan material yang berkualitas juga menjadi tantangan tersendiri. Salah satu bentuk peningkatan kualitas ialah rekayasa material bahan untuk mendapatkan hasil sesuai yang diharapkan. Hal ini dilakukan guna meningkatkan daya tahan material agar mampu memenuhi kinerja mesin yang dibuat. Bentuk rekayasa itu sendiri bervariasi, salah satunya adalah merekayasa bahan baku dari material itu sendiri [1]. Material komposit ini juga dapat menjawab tantangan akan kebutuhan material logam yang semakin meningkat. Hal ini dikarenakan penggunaan material logam yang semakin luas pada setiap lini kehidupan manusia, seperti dituliskan oleh Istiqlaliyah, 2021 [2].

Material komposit yang berpenguat serat terutama serat alam merupakan material alternatif yang sangat menguntungkan bila dibandingkan dengan material alternatif lainnya, dimana dewasa ini telah berkembang dengan cepat dan memperoleh perhatian yang serius bagi para ilmuwan. Serat alam yang digunakan adalah serat pelepah kelapa, serat aren, serat batang pisang, serat daun nenas, serat pandan, dan sebagainya [3]. Berbagai cara telah dilakukan untuk menciptakan produk dari bahan baku alam, terutama turunan dari kayu [4]. Salah satunya adalah dengan memanfaatkan serat alam selulosa khususnya serat *bagasse* sebagai bahan campuran yang mampu memberikan fungsi penguatan pada polimer plastik *thermosetting* dan *thermoplastic* untuk menghasilkan material komposit yang dapat digunakan seluas-luasnya untuk aplikasi teknik, baik struktur maupun non-struktur.

Pemanfaatan serat alam terutama yang berbasis selulosa saat ini didominasi oleh industri sandang dan kertas saja. Namun dengan perkembangan teknologi, serat alam

tersebut memiliki peluang dimanfaatkan untuk aplikasi teknik dalam bentuk *partly* atau *fully bio-composites*. Serat alam yang berasal dari batang, kecuali bambu dan kayu, yang tumbuh di Indonesia atau tanaman dari daerah tropis memiliki jenis spesies dan jumlah varitas yang sangat banyak tetapi belum dimanfaatkan secara optimal untuk aplikasi teknik. Serat kayu dan bambu telah dikenal mampu digunakan sebagai material struktural. Keunggulan dari serat alam antara lain: non-abrasive, densitas rendah, harga lebih murah, ramah lingkungan, dan tidak membahayakan bagi kesehatan. Penggunaan serat alam sebagai filler dalam komposit tersebut terutama untuk lebih menurunkan biaya bahan baku dan peningkatan nilai salah satu produk pertanian [5]. Tebu sebagai bahan baku industri gula merupakan salah satu komoditi perkebunan yang mempunyai peran strategis dalam perekonomian di Indonesia. Dengan luas areal sekitar 458.260 hektar pada tahun 2016, industri gula berbahan baku tebu merupakan salah satu sumber pendapatan bagi ribuan petani tebu dan pekerja di industri gula. Gula juga merupakan salah satu kebutuhan pokok bagi sebagian besar masyarakat dan sumber kalori yang relatif murah. Maka dari itu perlu ada pengolahan limbah ampas tebu yang belum maksimal pemanfaatannya. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh alkalisasi terhadap kekuatan tarik dan tegangan komposit serat tebu dimana alkalisasi merupakan salah satu modifikasi serat alami untuk meningkatkan kompatibilitas serat-matrik.

Komposit merupakan rangkaian dua atau lebih bahan yang digabung menjadi satu bahan secara mikroskopis dimana bahan pembentuknya masih terlihat seperti aslinya. Selain itu komposit memiliki hubungan kerja diantaranya sehingga mampu menampilkan sifat-sifat yang komposit yang dibentuk dari dua jenis material yang berbeda diinginkan [6] dan definisi komposit yang lain Menurut [7], komposit adalah suatu material yang terbentuk dari kombinasi dua atau lebih material pembentuknya melalui campuran yang tidak homogen, dimana sifat mekanik dari masing-masing material pembentuknya berbeda. Dari campuran tersebut akan dihasilkan material komposit yang mempunyai sifat mekanik dan karakteristik yang berbeda dari material pembentuknya sehingga leluasa merencanakan kekuatan material komposit yang kita inginkan dengan jalan mengatur komposisi dari material pembentuknya. Jadi komposit merupakan sejumlah sistem multi fasa sifat

dengan gabungan, yaitu gabungan antara bahan matriks atau pengikat dengan penguat. Dari pengertian di atas, dapat disimpulkan bahwa komposit adalah bahan yang dibentuk dari dua jenis material yang berbeda yaitu :

- a. Penguat (*reinforcement*), yang mempunyai sifat kurang ductile tetapi lebih kaku dan kuat.
- b. Matrik, umumnya lebih *ductile* tetapi kekuatan dan kekakuannya lebih rendah.

Serat alam yang belum banyak dipergunakan sebagai bahan penguat komposit adalah limbah potongan bulu kambing jawa yang diperoleh dari rumah penyamakan kulit kambing. Kekuatan tarik pada komposit sangat dipengaruhi oleh ikatan antara serat dengan matrik. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan daya ikat antara serat dengan matrik dengan menggunakan perlakuan alkali, yaitu dengan melakukan perendaman bagasse di dalam larutan NaOH 5% selama (2, 4 dan 6 jam). Kekuatan tarik tertinggi serat mendong yang telah mengalami perlakuan alkali didapat pada kadar NaOH 5% dan lama perendaman 2 jam, sebesar 497,34 MPa. pada penelitian ini bahan yang dipergunakan adalah serat sabut kelapa dengan arah orientasi serat lurus dengan fraksi volume berbeda dengan perlakuan alkali (NaOH) selama dua jam dan tanpa perlakuan menggunakan polyester BQTN 157 sebagai matriknya. Pembuatan dengan cara dicetak dicetak, pengujian bending yang dilakukan dengan acuan standar ASTM D6110. Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui kekuatan bending yang optimal dari komposit serat sabut kelapa pada fraksi volume 0% serat 100% resin, 10% serat 90% resin, 20% serat 80% resin, 30% serat 70% resin, 40% serat 60% resin, 50% serat 50% serat, 60% serat 40% resin, 70% serat 30% resin dengan perlakuan alkali (NaOH) Selama dua jam tanpa perlakuan serta mengetahui hasil patahan pada spesimen yang memiliki harga optimal dari pengujian bending. Hasil pengujian komposit serat sabut kelapa tanpa perlakuan dengan variasi fraksi volume dengan pengujian bending didapat Modulus Elastisitas Bending rata-rata pada Vf 60% resin 40% serat dengan nilai 619047.619 Mpa. Dan hasil pengujian dengan perlakuan alkali (NaOH) didapat Modulus Elastisitas Bending rata-rata pada Vf 70% resin 30% serat dengan nilai 4893.410928 Mpa. [5] penggunaan material komposit dengan filler serat alam mulai banyak dikenal dalam industri manufaktur.

Material yang ramah lingkungan, mampu didaur ulang, serta mampu dihancurkan sendiri oleh alam merupakan tuntutan teknologi sekarang ini. Salah satu material yang diharapkan mampu memenuhi hal tersebut adalah material komposit dengan material pengisi (filler) serat alam. Penelitian dilakukan dengan pengujian tarik berstandart ASTM D 638 M (M-1). Serat yang digunakan pada komposit adalah serat tebu (bagasse) dengan matriks resin poliester. Berdasarkan variabel yang diteliti, kekuatan tarik ( $F_{tu}$ ) dengan nilai rata-rata tertinggi terjadi pada komposit dengan fraksi volume 85% matriks : 15% serat yaitu sebesar 3,35 Mpa sedangkan kekuatan tarik ( $F_{tu}$ ) dengan nilai rata-rata terendah terjadi pada komposit dengan fraksi volume 95% matriks : 5% serat yaitu sebesar 2,54 Mpa. Kekuatan tarik mengalami uji yang mengalami regangan dan patah pada titik load yaitu spesimen uji dengan fraksi volume 85% matriks : 15% serat dengan nilai kekuatan tarik sebesar 2,95 Mpa, regangan sebesar 8% dan modulus young sebesar 36,875 Mpa. Penelitian yang meneliti tentang pengaruh perlakuan alkali serat dan komposisi terhadap sifat kekuatan impak komposit epoksi berpengisi ampas tebu. Komposit dibuat dengan metode hand lay-up (menggunakan cetakan terbuka) dengan mencampurkan epoksi dan pengisi serat ampas tebu dengan variasi rasio fraksi volume, 100/0, 70/30, 60/40, 50/50 (v/v) dengan konsentrasi larutan NaOH dalam perlakuan alkali 0%, 1%, 2%, dan 3%. Sifat mekanik yaitu kekuatan impak dan dianalisa menggunakan analisa SEM. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah nilai kekuatan impak maksimum dari komposit berada pada perbandingan komposisi 70-30 dengan konsentrasi NaOH 2% sebesar 8,005 kJ/m<sup>2</sup>.

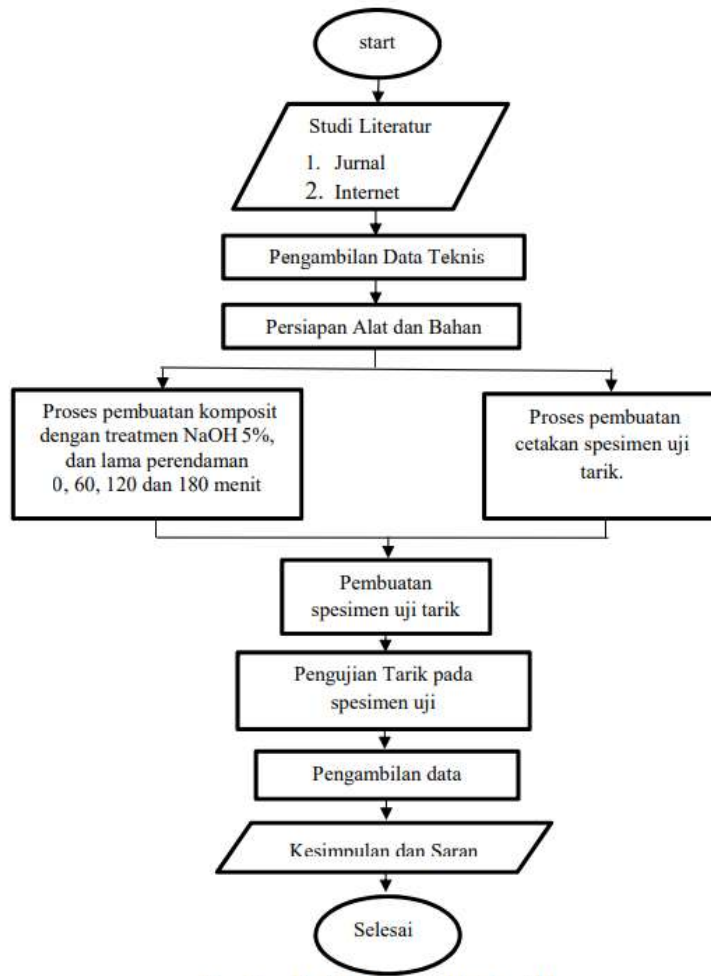
Salah satu bagian utama dari komposit yaitu filler, disini filler (pengisi) berfungsi sebagai penanggung beban utama pada komposit. Serat alam adalah serat yang dapat langsung diperoleh dari alam. Biasanya berupa serat yang dapat langsung diperoleh dari tumbuh-tumbuhan dan binatang. Serat ini telah banyak digunakan oleh manusia diantaranya adalah kapas, wol, sutera, pelepah pisang, sabut kelapa, ijuk, bambu, ampas tebu (bagasse), nanas dan knaf atau goni. Serat alam memiliki kelemahan yaitu ukuran serat yang tidak seragam, kekuatan serat sangat dipengaruhi oleh usia. Serat sintetis adalah serat yang dibuat dari bahan-bahan anorganik dengan komposisi kimia tertentu. Serat sintetis mempunyai beberapa kelebihan yaitu sifat dan ukurannya yang relatif seragam, kekuatan serat

dapat diupayakan sama sepanjang serat. Serat sintetis yang telah banyak digunakan antara lain serat gelas, serat karbon, kevlar, nilon, dan lain-lain [8]. Ampas tebu atau disebut juga dengan bagasse adalah suatu residu dari proses penggilingan tanaman tebu (*sacharum officinarum*). Setelah diekstrak atau dikeluarkan niranya pada industri pemurnian gula sehingga diperoleh hasil samping sejumlah besar produk limbah berserat yang dikenal sebagai ampas tebu (*bagasse*). Ampas tebu (*bagasse*) adalah campuran dari serat yang kuat, dengan jaringan Parenchyma yang lembut, yang mempunyai tingkat higroskopis yang tinggi, dihasilkan melalui penggilingan tebu.

Pada proses penggilingan tebu, terdapat 5 kali proses penggilingan tebu dari batang tebu sampai menjadi ampas tebu, dimana pada hasil penggilingan pertama dan kedua dihasilkan nira mentah yang berwarna kuning kecoklatan, kemudian pada proses penggilingan ketiga, keempat dan kelima akan menghasilkan nira dengan volume yang berbeda-beda. Setelah gilingan terakhir menghasilkan ampas tebu kering. Tebu (*saccarum officinarum*) adalah tanaman yang ditanam untuk bahan baku gula. Tanaman ini hanya dapat tumbuh didaerah beriklim tropis. Tanaman ini termasuk jenis rumput-rumputan. Umur tanaman sejak ditanam sampai panen mencapai kurang lebih satu tahun. Di Indonesia tebu banyak dibudidayakan di pulau Jawa dan Sumatra. Ampas tebu adalah hasil samping dari proses ekstraksi. Sebagian besar mengandung lingo-cellulose. Panjang seratnya antara 1,7 sampai 2 mm dengan diameter sekitar 20 mikro, sehingga ampas tebu ini dapat memenuhi persyaratan untuk diolah menjadi papan buatan. Ampas tebu mengandung air 48% sampai 52%, gula rata – rata 47,7%. Serat tidak dapat larut dalam air dan sebagian besar terdiri dari selulos, pentosan dan lignin [9].

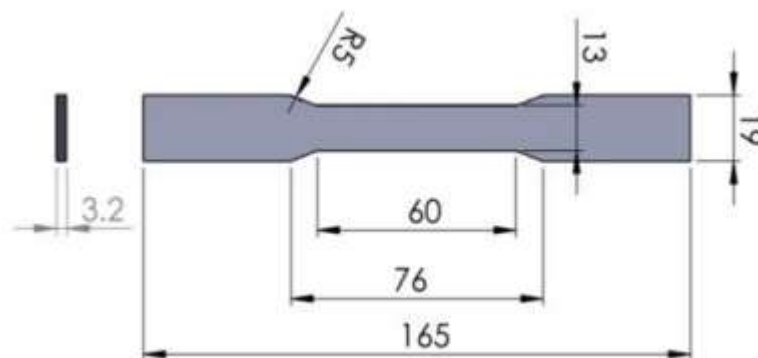
## 2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian kali ini menggunakan dua variable, yaitu variable terikat dan variable bebas. Variable terikat dalam penelitian ini adalah kekuatan tarik komposit, sedangkan variable bebasnya adalah lamanya proses alkalisasi dengan menggunakan NaOH 5% selama 0, 60, 120 dan 180 menit. Adapun alur dari kegiatan penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Untuk desain specimen uji terlebih dahulu dibuat mal atau gambarnya sesuai dengan ASTM D 638 dengan menggunakan *software solid work*. Adapun model specimen uji adalah sebagai berikut:



Gambar 2. Desain specimen Uji Tarik ASTM D638

### Pengolahan Serat Ampas Tebu (*Bagasse*)

- a. Pemilihan bagasse, bagasse dipilih pada bagian kulitnya yang sedikit halus dengan cara disikat untuk memisahkan antara kulit ampas tebu dengan dagingnya.
- b. Ampas tebu (*bagasse*) di ayak dengan ukuran 40 mesh, dan selanjutnya ampas tebu dikipasi untuk memisahkan antara kulit ampas tebu dengan bagian dagingnya.
- c. Selanjutnya menyiapkan wadah untuk tempat rendaman bagi ampas tebu (*bagasse*).
- d. Kemudian masukkan air dan larutan NaOH pada wadah dengan variasi larutan 5%. Selanjutnya lakukan pengadukan agar tercampur dengan rata antara air dan larutan NaOH.
- e. Selanjutnya masukkan ampas tebu (*bagasse*) kedalam larutan yang telah tercampur rata tadi.
- f. Rendam ampas tebu (*bagasse*) dengan variasi waktu yang berbeda untuk proses delignifikasi atau pendegradasian lignin, hemiselulosa, dan kotoran yang terkandung pada ampas tebu.
- g. Setelah itu angkat bagasse dengan penjepit dan biarkan sampai tetesan air di bagasse habis.
- h. Setelah itu ampas tebu (*bagasse*) dilakukan pembersihan dari kandungan larutan NaOH dengan cara ampas tebu dicuci menggunakan air hingga dirasa kadar larutan tersebut sudah hilang.
- i. Jemur bahan sampai betul-betul kering.
- j. Serat siap digunakan untuk dicetak

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil uji tarik komposit serat tebu dengan proses treatment menggunakan konsentrasi NaOH 5%, menggunakan matrik poliester dan dengan variable lama perendaman 0, 60, 120 dan 180 menit. Menunjukkan bahwa kekuatan tarik tertinggi ada pada variable 180 menit perendaman dan kekuatan tarik terendah ada pada variable tanpa proses perendaman. Hasil pengujian menunjukkan bahwa proses alkalisasi memiliki dampak yang baik untuk pembuatan komposit menggunakan



serat tebu. Pada lama waktu perendaman 180 menit terjadi pengurangan lignin yang cukup baik sehingga menghasilkan ikatan antara serat dengan matrik menjadi lebih sempurna sehingga menghasilkan kekuatan tarik tertinggi pada pengujian ini. Sedangkan pada variasi tanpa perendaman menggunakan cairan kimia NaOH memiliki kekuatan tarik terendah karena masih terdapat lignin cukup banyak sehingga ikatan antara serat dan matrik tidak sempurna.

Hasil pengujian kekuatan tarik dapat di lihat pada Gambar 3 berikut.



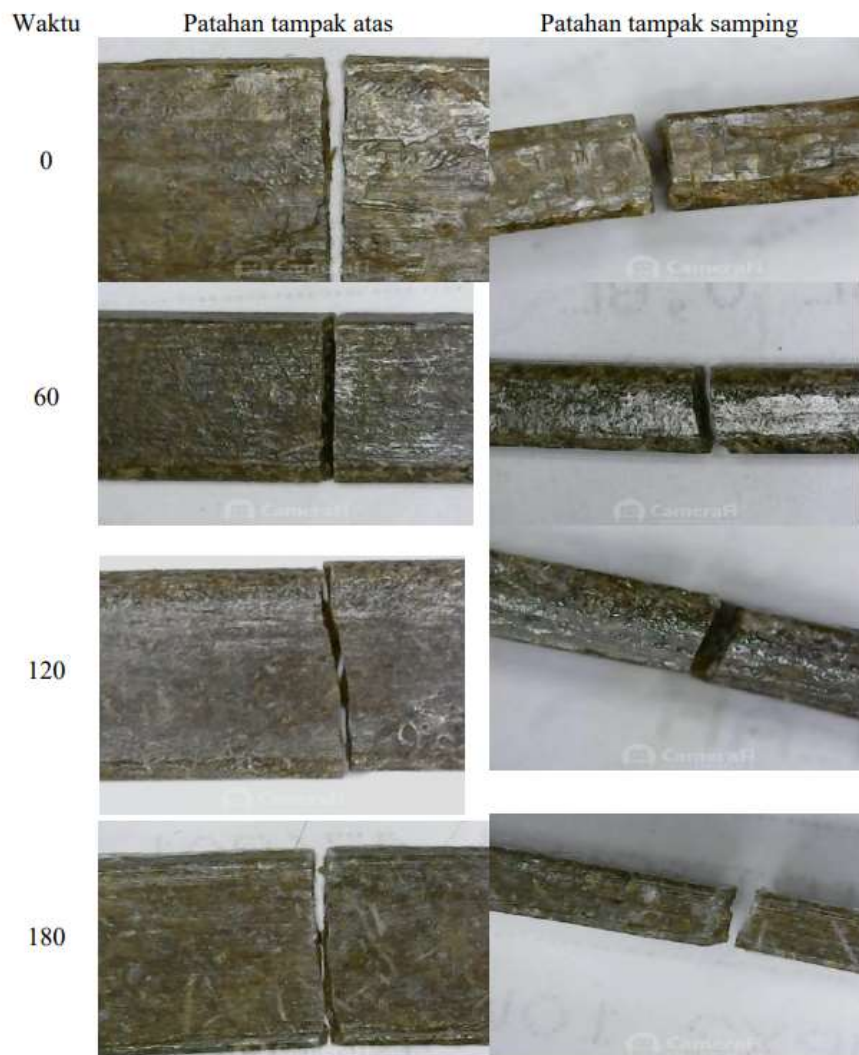
Gambar 3: Grafik hasil uji tarik

Dari gambar 3 di atas dapat disimpulkan bahwa waktu perendaman serat tebu menggunakan cairan kimia natrium hidroksida (NaOH) dapat mempengaruhi kekuatan tarik komposit serat tebu. Kekuatan tarik tertinggi pada penelitian ini terdapat pada variable 180 menit dengan kekuatan tarik rata-rata sebesar 15,87 Mpa. Sedangkan kekuatan tarik terendah ada pada variable tanpa perendaman cairan NaOH dengan kekuatan tarik rata-rata sebesar 9,31 Mpa. Pada penelitian ini menggunakan konsentrasi NaOH sebesar 5% dengan menggunakan matrik poliester. Sedangkan rata-rata regangan tertinggi ada pada variasi 120 dan 180 menit dengan regangan 2,62 (mm). Sedangkan regangan terendah pada variasi waktu tanpa perendaman NaOH dengan regangan sebesar 1,57 (mm). Dengan menggunakan prosentase bagasse 5% dan prosentase NaOH 5%. Pada penelitian ini variasi yang digunakan adalah waktu dari proses perendaman menggunakan cairan kimia Natrium Hidroksida (NaOH).

Dari pengujian kekuatan tarik yang dilakukan diperoleh data analisa hasil pengujian sebagai berikut:

- a. Terdapat pengaruh kekuatan tarik pada setiap waktu perendaman yang berbeda namun tidak terlalu signifikan.
- b. Dari hasil pengujian tarik menunjukkan bahwa pada variable 0,60 dan 120 terjadi peningkatan kekuatan tarik yang hampir konstan yaitu sebesar 3 Mpa.
- c. Terjadi hasil kekuatan tarik yang hampir sama pada variable 120 dan 180.
- d. Kekuatan tarik tertinggi berada pada spesimen kedua pada variable 180 menit yaitu sebesar 17,80 Mpa.
- e. Tidak terjadi perbedaan yang signifikan pada regangan dari spesimen uji.

Adapun bentuk patahan hasil uji tarik dapat dilihat pada gambar 4 berikut ini:



Gambar 4: Bentuk Patahan Hasil Uji Tarik

#### 4. SIMPULAN

Dari hasil pengujian dapat diambil kesimpulan bahwa kekuatan tarik dan regangan rata-rata pada variasi lama perendaman 0 menit sebesar 9,31 N dan regangan 1,57, pada variasi 60 menit sebesar 12,72 N dan regangan 2,19 mm, pada variasi 120 menit sebesar 15,22 N dan regangan 2,62 mm, pada variasi 180 menit sebesar 15,87 N dan regangan 2,62 mm. Kekuatan tarik rata-rata tertinggi ada pada variasi rendaman 180 menit sebesar 15,87 N dan kekuatan tarik rata-rata terendah ada pada variasi tanpa perendaman sebesar 9,31 N.

#### 5. UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri dan Tim Penelitian atas segala support dan bantuan yang telah diberikan sehingga penelitian ini berjalan dengan lancar.

#### 6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Istiqlaliyah, H. and Setyowidodo, Irwan, "Efektivitas Proses Carburizing dan Quenching Terhadap Nilai Kekerasan Baja S45C", Jurnal TECNOSCIENZA, Vol.6, No.1, pp. 203-218, 2021.
- [2] Istiqlaliyah, H. and Ilham, Muslimin, "The Effectiveness of the Carburizing Process on ST 42 Steel With Variations of Donor Media", in Procedia of Engineering and Life Science Conference, 2021, pp. 1-7.
- [3] Sriwita, Delni, Astuti, "Pembuatan dan Karakterisasi Sifat Mekanik Bahan Komposit Serat Daun Nenas-Polyester Ditinjau dari Fraksi Massa dan Orientasi Serat", Jurnal Fisika Unad, Vol. 3, No. 1, pp. 30-36, 2014.
- [4] Wona, Hendrikus, "Pengaruh Variasi Fraksi Volume Serat terhadap Kekuatan Bending dan Impak Komposit Polyester Berpenguat Serat Agave Cantula", Jurnal Teknik Mesin LONTAR, Vol. 2, No. 1, pp. 39-50, 2015.
- [5] Kunarto, dan Indra S., "Serat Tebu (bagasse) Sebagai Bahan Pengisi Pada Komposit Dengan Matriks Resin Poliester", Jurnal Universitas Bandar Lampung, Vol. 2, No. 1, 2016
- [6] Groover, Mikell P., Composite Material Fundamental Of Modern Manufacturing Material Processes, and System. 5th Edition, America: Don fowley, 1996.
- [7] Matthews L, dan Rawlings D., Composite Material Engineering and Science. London: Elsevier Science, 1999.

- 
- [8] Schwartz, M.M., Composite Materail Handbook: Singapura: MC.Graw-Hil, 1984.
- [9] Minah F, Astuti S, dan Rastini E., “Karakteristik Material Komposit Polimer Polystirene Dan Serat Tebu”, Jurnal Institut Teknologi Nasional Malang, Vol. 7. No. 1, 2017.