

# Karakteristik Mekanik Mulsa Organik Lembaran Serat Aren dan Aplikasinya pada Lahan Pertanian

Ahmad Thoriq<sup>1\*</sup>, Lukito Hasta Pratopo<sup>1</sup>, Sophia Dwiratna Nur Perwitasari<sup>1</sup>, dan Muhamad Arip<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Pertanian, Universitas Padjadjaran, Bandung, Indonesia; \*email: [thoriq@unpad.ac.id](mailto:thoriq@unpad.ac.id)

## ABSTRAK

Hasil samping dari aktivitas produksi tepung aren adalah limbah cair dan limbah padat. Pada kondisi saat ini limbah cair dibuang secara langsung ke Sungai sedangkan limbah padat berupa serat dan kulit batang aren menumpuk di sekitar pabrik pengolahan. Salah satu solusi penanganan limbah serat aren adalah dengan membuat lembaran mulsa organik. Penelitian ini bertujuan menganalisis karakteristik fisik dan mekanik lembaran mulsa organik dari serat aren berdasarkan jenis perekat, dan menganalisis efektivitas setiap lembaran mulsa organik dari serat aren berdasarkan jenis perekat dalam menghambat pertumbuhan gulma. Penelitian ini menggunakan lima jenis perekat yaitu lateks, lempung, tepung aren dan tepung tapioka. Pengujian karakteristik mekanik dilakukan menggunakan alat uji tarik instron 1026. Pengujian efektivitas dalam menghambat pertumbuhan gulma dilakukan pada lahan pertanian menggunakan media tanam di dalam polibag hingga mulsa mengalami kerusakan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa perekat lateks memiliki karakteristik mekanik dan kemampuan menghambat pertumbuhan gulma terbaik yaitu 87,32% dibandingkan dengan jenis perekat lainnya. Hasil uji kuat tarik mulsa dengan perekat lateks pada hari ke-0 sebesar 73,30 N, hari ke-7 sebesar 69,19 N, hari ke-14 sebesar hari ke-21 sebesar 30,63 N, hari ke-28 sebesar 12,50 N dan hari ke-35 sebesar 0 N. Sementara kemuluran perekat lateks dari hari ke-0 hingga hari ke-35 setelah pemakaian, masing-masing sebesar 15,73%, 12,67%, 11,83%, 9,67%, 7,50%, dan 0%. *Modulus young* perekat lateks dari hari ke-0 hingga hari ke-35 setelah pemakaian, masing-masing sebesar 23,27 kPa, 25 kPa, 15,79 kPa, 16,74 kPa, 10,35 kPa, dan 0 kPa.

**Kata kunci:** gulma, serat aren, kuat tarik, kemuluran, lateks

## ABSTRACT

The by-products of palm flour production activities are liquid waste and solid waste. Under current conditions, liquid waste is disposed of directly into the river, while solid waste in the form of palm fiber and bark accumulates around the processing plant. One of the solutions for handling palm fiber waste is to make organic mulch sheets. This study aims to analyze the physical and mechanical characteristics of organic mulch sheets from aren fiber based on the type of adhesive and analyze the effectiveness of each sheet of organic mulch from aren fiber based on the type of adhesive in inhibiting weed growth. This study used five types of adhesives, namely latex, clay, palm flour and tapioca flour. Mechanical characteristic testing was carried out using an instron tensile tester 1026. Testing the effectiveness in inhibiting weed growth was carried out on agricultural land using planting media in polybags until the mulch was damaged. The test results showed that the latex adhesive had the best mechanical characteristics and ability to inhibit weed growth, namely 87.32% compared to other types of adhesive. Tensile strength test results of mulch with latex adhesive on day 0 of 73.30 N, day 7 of 69.19 N, day 14 of 30.63 N, day 28 of 12.50 N and 0 N on the 35th day. Meanwhile, the elongation of the latex adhesive from the 0th to the 35th day after use was 15.73%, 12.67%, 11.83%, 9.67%, 7.50%, and 0%. Young's modulus of latex adhesive from day 0 to day 35 after use, respectively 23.27 kPa, 25 kPa, 15.79 kPa, 16.74 kPa, 10.35 kPa and 0 kPa.

**Keywords:** weed, palm fiber, tensile strength, elongation, latex

**Citation:** Thoriq, A., Pratopo, H. L., Perwitasari, S. D. N., dan Arip, M (2025). Karakteristik Mekanik Mulsa Organik Lembaran Serat Aren dan Aplikasinya pada Lahan Pertanian. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 23(1), 43-53, doi:10.14710/jil.23.1.43-53

## 1. PENDAHULUAN

Aren merupakan tanaman multiguna yang tumbuh di Indonesia. Aren dapat dimanfaatkan menjadi berbagai macam produk ketika sudah berusia 15 tahun (Harahap, 2021). Beberapa produk yang

dihasilkan dari tanaman aren adalah kolang-kaling dan nira. Nira kemudian diolah lebih lanjut menjadi gula dan minuman tradisional (Ruslan *et al.*, 2018). Tanaman aren yang sudah tidak produktif dalam menghasilkan nira dan kolang-kaling tapi masih

mengandung pati pada batang, umumnya ditebang dan diolah lebih lanjut menjadi tepung aren (Barlina *et al.*, 2020). Menurut Apriliani *et al.*, (2020) setiap memproduksi 1,7 ton tepung aren akan dihasilkan 4,3 ton limbah cair dan limbah padat.

Limbah padat hasil pengolahan tepung aren berupa serat halus, serat, dan kulit batang aren. Selama ini, limbah cair hasil pengolahan tepung aren dibuang secara langsung ke sungai, sedangkan limbah padat dibuang di area sekitar pabrik tepung aren. Saat ini, limbah cair dan limbah padat tersebut belum dimanfaatkan dan mencemari sungai dan lingkungan sekitar pabrik tepung aren (Alamsyari *et al.*, 2019).

Beberapa peneliti telah berhasil membuat produk dari limbah serat aren antara lain papan partikel komposit (Khayati *et al.*, 2020), briket (Triyanto *et al.*, 2019), dan kompos (Asngad *et al.*, 2019). Alternatif lain pemanfaatan limbah serat aren adalah mengolahnya menjadi mulsa organik dalam bentuk lembaran. Mulsa organik lembaran adalah material penutup tanah pada budidaya tanaman untuk menjaga kelembaban tanah serta menekan pertumbuhan gulma dan penyakit sehingga membuat tanaman tumbuh dengan baik (Susiawan, 2018). Penggunaan mulsa organik lembaran dari bahan jerami dan sekam padi menunjukkan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman (Bayfurqon *et al.*, 2021). Mulsa tikar jerami padi terbukti dapat secara efektif meningkatkan indeks kesuburan terpadu tanah dengan mengubah kandungan karbon organik tanah dan keragaman komunitas mikroba.

Produksi mulsa memerlukan perekat untuk meningkatkan sifat fisiknya (Bayfurqon *et al.*, 2021). Terdapat dua jenis perekat, yaitu perekat organik dan perekat anorganik. Mulsa organik memerlukan perekat organik dalam pembuatannya. Perekat organik diantaranya adalah tepung tapioka, tepung pati aren, getah karet atau lateks, dan lempung. Lempung memiliki daya serap yang tinggi, mudah dibentuk dan memiliki daya lekat yang tinggi (Ferlyc, 2014). Tepung tapioka dan tepung aren memiliki daya lekat yang tinggi dibanding tepung lain dan tersedia banyak di pasaran sementara lateks, memiliki daya lekat tinggi dan mudah kering (Nurhayati, 2018).

Berdasarkan hasil penelitian terdahulu diketahui bahwa lembaran mulsa organik dapat dibuat dari serat jerami padi, serat sorgum, serat rami, dan beberapa serat alam lainnya (Stone, 2018). Mulsa organik yang umum di pasaran berbahan dasar *coco fiber* klaim dapat bertahan hingga 3 tahun (Tanami, 2022). Namun belum terdapat mulsa yang terbuat dari limbah serat aren, padahal potensi limbah serat aren sangat melimpah. Melalui kegiatan penelitian ini akan dibuat mulsa organik dalam bentuk lembaran dengan beberapa variasi perekat organik yang akan diuji sifat fisik dan mekanisnya meliputi kekuatan tarik, kemuluran dan *modulus young*. Menurut Arip, (2022) penggunaan perekat latek akan menghasilkan kuat tari, kemuluran dan *modulus young* yang lebih baik dibandingkan dengan perekat lainnya, namun pada penelitian tersebut belum dilakukannya pengujian

lapang pada lahan pertanian. Pengujian lapang mulsa dilahan pertanian penting dilakukan untuk mengetahui efisiensi penerapan mulsa pada lahan dalam meredam pertumbuhan gulma (Iqbal, et al., 2020).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik fisik dan mekanik lembaran mulsa organik dari serat aren berdasarkan jenis perekat, dan menganalisis efektivitas setiap mulsa organik dari limbah serat aren berdasarkan jenis perekat dalam menghambat pertumbuhan.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknik Biosistem Universitas Padjadjaran, Lahan Percobaan Fakultas Teknologi Industri Pertanian Ciparanje, Jatiningor, Sumedang dan pengujian dilakukan di Sekolah Tinggi Tekstil Bandung yang dilaksanakan pada bulan November 2022 – Januari 2023 dimana pengujian kuat tarik, kemuluran dan *modulus young* dilakukan selama 5 minggu hal ini karena seluruh sampel mulsa yang diuji telah kehilangan daya rekat yang menyebabkan kuat tarik 0 N dan kemuluran 0% pada minggu ke-5, sedangkan pengujian efektivitas mulsa dilakukan selama 64 hari, hal ini karena pada penelitian pendahuluan diketahui bahwa pertumbuhan gulma pada media tanam tanpa mulsa optimal pada hari ke-64.

### 2.2. Bahan dan Peralatan

Bahan yang digunakan pada penelitian terdiri atas air, lateks, tanah lempung, limbah serat aren, tepung aren, dan tepung tapioca. Peralatan yang digunakan pada penelitian ini terdiri atas peralatan pembuatan mulsa dan peralatan pengujian. Peralatan pembuatan mulsa terdiri atas alat press manual, bak plastic, kompor, Loyang, panci, dan timbangan, sedangkan peralatan pengujian terdiri atas penggaris, mesin uji Tarik itron 1026, timbangan digital, cangkul, polybag, stopwatch, dan jangka sorong.

### 2.3. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah kuantitatif dengan pendekatan deskriptif, berfungsi untuk mendeskripsikan atau memberi gambaran terhadap objek yang diteliti melalui data atau sampel yang telah terkumpul, untuk kemudian dianalisis dan dibuat kesimpulan (Nazir, 2017). Bahan penelitian berupa mulsa organik lembaran berdasarkan perekatnya. Faktor pada penelitian kali ini adalah jenis perekat dengan 5 perlakuan yang terdiri dari kontrol, perekat lateks, lempung, tepung pati aren, dan tepung tapioka. Setiap perlakuan dibuat dengan ukuran 25x25 cm dengan ketebalan 5-10 mm, kadar air 10%-20% dan perbandingan antara perekat dengan serat sebanyak 1:10.

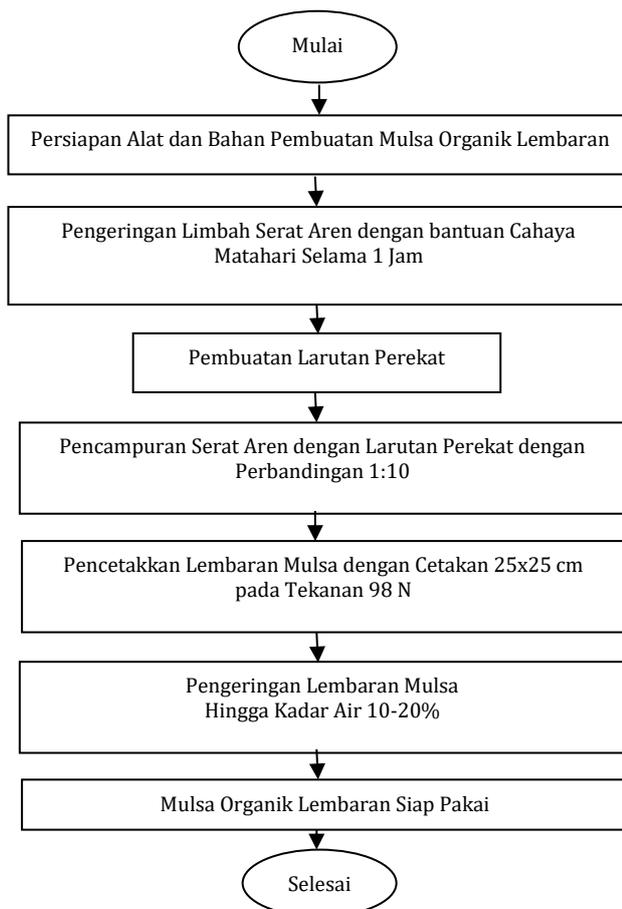
Jumlah populasi pada penelitian ini adalah 50, dengan rincian perlakuan mulsa kontrol yang merupakan mulsa yang ada di pasaran (K) mulsa serat aren dengan perekat lateks (P1), perekat lempung

(P2), perekat tepung pati aren (P3), perekat tepung tapioka (P4) masing masing sebanyak 2 ulangan (U) dengan interval pengujian (W) sebanyak 5 kali selama sebulan. Selain perlakuan *polybag* yang diberi mulsa ada perlakuan *polybag* tanpa mulsa (KL) untuk mengetahui efektivitas mulsa terhadap pertumbuhan gulma.

## 2.4. Tahapan Penelitian

### 2.4.1. Pembuatan Lembaran Mulsa Organik

*Organic mulch sheet* atau lembaran mulsa organik dibuat menggunakan bahan utama limbah serat aren. Kegiatan pembuatan mulsa organik lembaran dapat dilihat pada Gambar 5.



**Gambar 1.** Diagram Alir Tahapan Pembuatan Mulsa Organik Lembaran

### 2.4.2. Pengujian Kuat Tarik

Pengujian kuat tarik dilakukan menggunakan alat uji tarik material tekstil Instron 1026 dengan ketelitian 0,001 kgf untuk kuat tarik, dan 0,01 mm untuk mulur dengan ukuran bahan uji 10x20 cm sehingga didapat 2 data uji untuk setiap ulangan. Alat uji yang dapat dilihat pada Gambar 6, ketika bahan uji telah dipasang sesuai prosedur kemudian alat akan mencatat dengan jarum pena pada lembaran uji, data yang diperoleh berupa data kuat tarik (kgf) dan mulur (mm).



Foto: Arip (2023)

**Gambar 2.** Alat Uji Tarik Instron 1026

Uji kuat tarik adalah pemberian gaya tarik pada material dengan maksud untuk mengetahui atau mendeteksi kekuatan dari suatu material. Gaya tarik mulsa diukur dengan cara cekau, yaitu sampel dijepit kedua ujungnya yang berukuran (10 x 20) cm, salah satu ujung bersifat statis dan ujung lainnya dihubungkan dengan penarik melalui ulir penegang yang dapat dikencangkan secara perlahan hingga mulsa putus atau sobek.

Persamaan yang digunakan untuk menghitung kuat tarik, kemuluran dan *modulus young* adalah (Khaerudin, 2013; Fahrurroji, 2020; Setyawati, 2021):

$$F = m \cdot g \quad (1)$$

$$M = \frac{\Delta k}{k_1} \times 100\% \quad (2)$$

$$E = \frac{F}{A} \times \frac{k_1}{\Delta k} \quad (3)$$

Keterangan:

F= kuat tarik (N)

m = massa beban(kgf)

M= kemuluran (%)

$\Delta k$ = pertambahan panjang(m)

$k_1$ = jarak penjepit (m)

E= *modulus young* (Pa)

A= luas bahan uji (m<sup>2</sup>)

### 2.4.3. Pengujian Mulsa di Lahan Pertanian

Lokasi penelitian merupakan lahan percobaan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Industri Pertanian Universitas Padjadjaran yang berada di Ciparanje Kecamatan Jatinangor, Kabupaten Sumedang. Lokasi penelitian ini berada di koordinat 6°55'04.2168" LS dan 107°46'13.9044" BT dan berada pada ketinggian 795 meter di atas permukaan laut (mdpl). Penempatan sampel pada lahan pengujian dapat dilihat pada Gambar 3.

Setelah hari ke-64 jumlah gulma diamati dan dihitung efektivitas mulsa dalam menghambat pertumbuhan gulma dengan Persamaan 4 di bawah (Willis & Wahyuno, 2014).

$$EM = \frac{C_a - T_a}{C_a} \times 100\% \quad (4)$$

Keterangan:

EM = Efektivitas Mulsa (%)

Ca = Jumlah Gulma pada Polybag tanpa Mulsa

Ta = Jumlah Gulma Pada Polybag dengan Mulsa

Analisis data dilakukan menggunakan metode deskriptif non parametrik *Kruskal wallis* pada taraf signifikansi 5% atau  $\alpha = 0,05$ . Metode ini dipilih karena data penelitian tidak terdistribusi normal dan tidak homogen.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

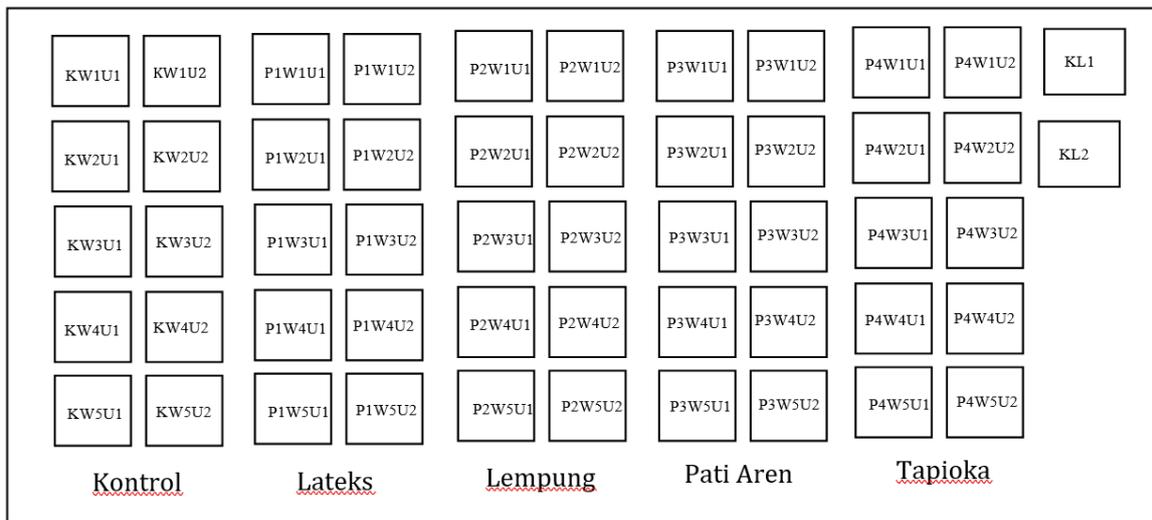
#### 3.1. Kondisi Cuaca Selama Pengujian Mulsa di Lahan Pertanian

Kondisi cuaca selama pengujian mulsa pada lahan pertanian menunjukkan bahwa hampir terjadi hujan setiap hari (Gambar 4). Hujan yang terjadi pada saat pengujian dapat dikategorikan sebagai hujan ringan dengan curah hujan rata-rata 11,44 mm, karena curah

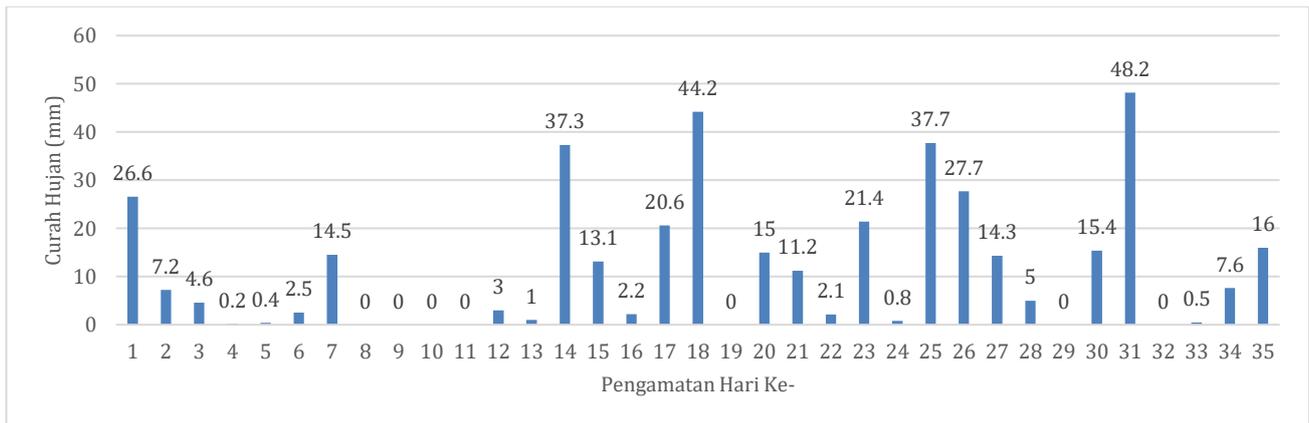
hujan harian berada pada rentang 5-20 mm. Meskipun demikian terdapat curah hujan yang termasuk dalam kategori hujan sedang sebanyak 20% (BMKG, 2023).

Berdasarkan Gambar 4 terlihat bahwa curah hujan tertinggi terjadi pada hari ke-31 pengamatan sebesar 48,2 mm, sedangkan jumlah hari tanpa curah hujan selama pengujian terjadi selama 7 hari. Curah hujan akan mempengaruhi lama penyinaran matahari (Gambar 5). Curah hujan yang tinggi akan mengurangi lama penyinaran matahari.

Lama penyinaran matahari rata-rata pada 35 hari pengamatan adalah 3,79 jam. Nilai ini menunjukkan bahwa lahan pengujian tersinari matahari sebanyak sepertiga hari tiap harinya. Meskipun demikian terdapat hari dengan lama penyinaran lebih dari setengah hari sebanyak 14,28% dari data lama penyinaran matahari.

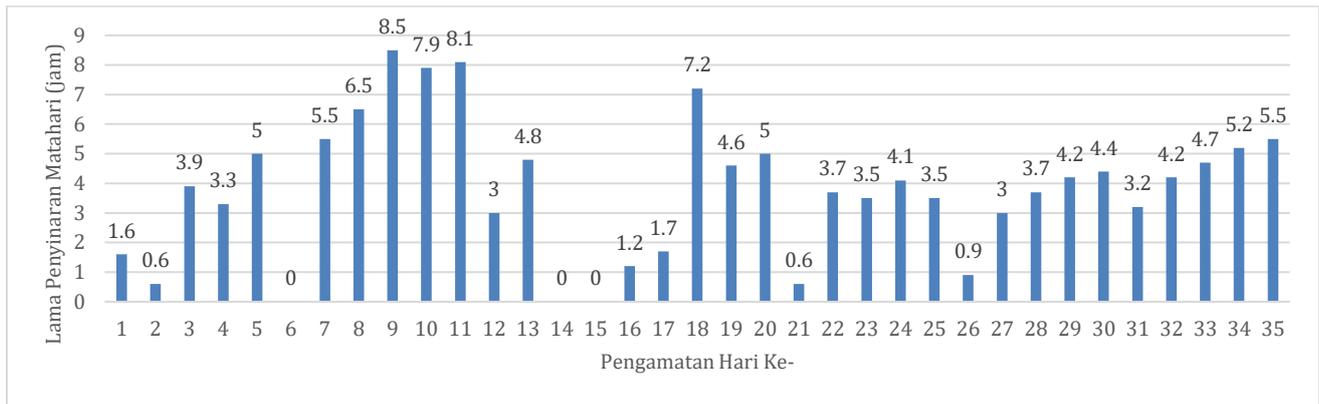


Gambar 3. Penempatan Sampel pada Lahan Pengujian



(Sumber: BMKG Online, 2023; Arip, 2023)

Gambar 4. Grafik Curah Hujan Selama Pengujian Lahan



(Sumber: BMKG Online, 2023; Arip, 2023)

**Gambar 5.** Grafik Lama Penyinaran Matahari Selama Pengujian Lahan

Cuaca yang didominasi dengan hujan ringan dengan sesekali cerah menciptakan kelembaban udara yang tinggi pada lahan pengamatan ini ditunjukkan dengan rata-rata kelembaban udara pada lahan selama 35 hari pengamatan sebesar 82,43%. Selain menyerap air hujan, kelembaban yang tinggi membuat mulsa organik lembaran menyerap air lebih banyak dari udara. Ini dapat membuat partikel perekat meluruh lebih cepat Ketika dikenai curah hujan kembali secara terus-menerus. Cahaya matahari yang sesekali cerah pun membuat mulsa mengalami fotodegradasi yang menurunkan kualitas mulsa (Sihombing et al., 2014). Selain menurunkan kualitas mulsa organik lembaran kondisi cuaca saat pengamatan mempengaruhi pertumbuhan gulma di lahan pengujian. Meskipun demikian intensitas sinar matahari terbatas karena musim penghujan dapat menyebabkan mempengaruhi hasil pengamatan.

Gulma memiliki syarat tumbuh yang mudah dibanding tanaman lain, dapat tumbuh walau dirugikan tanaman budidaya, dan regenerasi yang cepat bila terluka (Hgairtety et al., 2017). Gulma yang tumbuh pada daerah dengan kelembaban yang tinggi adalah gulma berdaun lebar yang memiliki ciri daun melebar, batang cepat memanjang, bentuk batang tegak, atau menjalar (Imaniasita et al., 2020).

Pengujian karakteristik fisik dan mekanik mulsa di lahan pertanian dilakukan dengan memasang mulsa pada media tanam polybag berukuran 40 x 40 cm. Pengamatan dilakukan selama 64 hari tanpa tanaman (Gambar 6).

Perubahan karakteristik fisik dan mekanik diamati setiap minggu (7 hari) sekali hingga mulsa organik lembaran tidak memiliki kuat tarik dan kemuluran. Hilangnya kuat tarik dan kemuluran menunjukkan bahwa mulsa organik mulai mengalami pelapukan yang dipengaruhi oleh kondisi cuaca hujan dan panas.



Foto; Arip, (2023)

**Gambar 6.** Pemasangan Mulsa Organik Lembaran dari Serat Aren di Lahan Pertanian

## 3.2. Karakteristik Fisik dan Mekanik Aplikasi Mulsa Organik Lembaran pada Lahan Pertanian

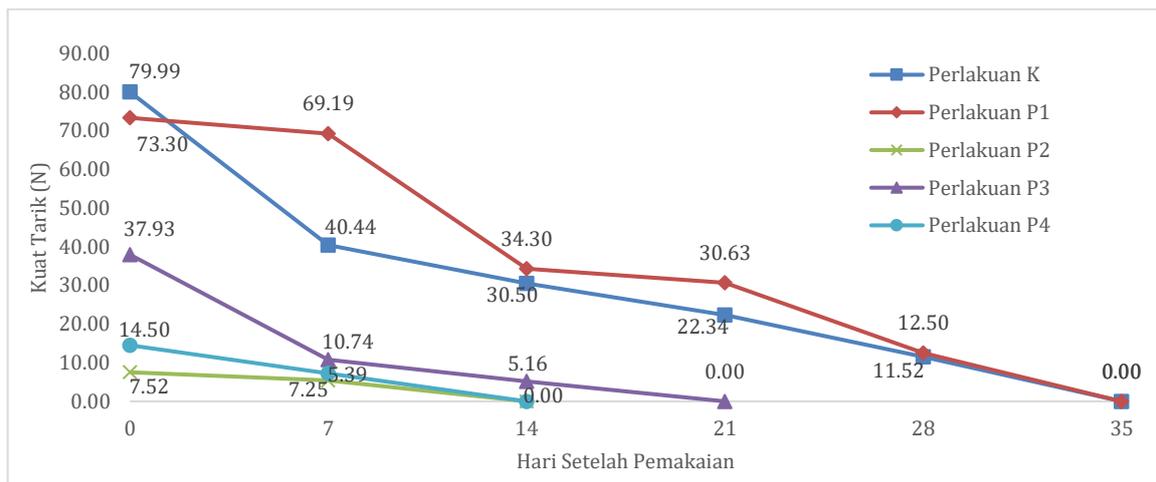
### 3.2.1. Karakteristik Fisik Mulsa

Mulsa organik lembaran yang diaplikasikan pada lahan pertanian akan mengalami perubahan fisik seiring dengan lamanya waktu pemakaian. Hasil penelitian aplikasi perubahan fisik mulsa organik serat aren dapat dilihat pada Gambar 7.

Berdasarkan penampakan fisik pada Gambar 7 terlihat bahwa mulsa dengan perekat lateks mengalami kerusakan lebih lama dibandingkan dengan penggunaan perekat lainnya. Pengamatan sifat fisik mulsa dilakukan hingga mulsa tidak memiliki kuat tarik dan kemuluran. Menurut Mandang et al., (2018), perubahan sifat fisik mulsa organik dipengaruhi oleh lama pemakaian dan kadar air. Meskipun secara fisik, mulsa organik lembaran masih tetap dapat berfungsi sebagai penghambat pertumbuhan gulma dan menjaga kelembaban tanah.



**Gambar 7.** Perubahan Fisik Mulsa Organik Lembaran Serat Aren pada Aplikasi di Lahan Pertanian (a) pemakaian di lahan hari ke-0, (b) pemakaian di lahan hari ke-7, (c) pemakaian di lahan hari ke-14, (d) pemakaian di lahan hari ke-21, (e) pemakaian di lahan hari ke-28, (f) pemakaian di lahan hari ke-35.



Sumber: Arip (2023)

**Gambar 8.** Karakteristik Kuat Tarik Berdasarkan Lama Pamakaian di Lahan Pertanian

### 3.2.2. Kuat Tarik

Mulsa organik lembaran perlu kuat terhadap kerusakan, sehingga tidak pecah ketika mengalami deformasi agar mampu menjaga lahan dari pertumbuhan gulma, secara umum karakter mekanik yang umum menggambarkan kualitas bahan lembaran adalah kuat tarik, kemuluran, dan *modulus young* (Purwanti, 2010; Setyawan, et al., 2021). Mulsa organik lembaran memiliki sifat biodegradable karena menggunakan bahan organik. Sifat biodegradable ini membuat mulsa organik lembaran mengalami perubahan sifat selama penggunaan (Kamsiati, et al., 2017). Karakter pertama yang mengalami perubahan seiring lama penggunaan pada lahan pertanian adalah kuat tarik.

Kuat tarik setiap mulsa organik lembaran yang diberi perlakuan jenis perekat mengalami penurunan

seiring lama penggunaan. Mulsa organik lembaran dengan perekat lempung mengalami penurunan kuat tarik lebih cepat seiring dengan lama penggunaan dibanding dengan perekat lainnya, mulsa dengan perekat lempung dapat diuji tarik hingga 10 hari setelah diaplikasikan di lahan. Penurunan kuat tarik yang lebih cepat pada mulsa dengan perekat lempung ini dikarenakan perekat lempung yang merupakan salah satu jenis tanah yang ketika dikenai air akan lengket, sulit kering dan jika terjadi terus-menerus partikel lempung akan terbawa dalam air dengan cepat (Tamrin, 2016). Sementara perlakuan yang mengalami penurunan lebih lambat adalah perlakuan mulsa dengan perekat lateks yang dapat diuji hingga 35 hari setelah digunakan di lahan. Perlakuan ini mirip dengan perlakuan kontrol yang merupakan mulsa organik yang ada di pasaran. Mulsa dengan

perekat lateks dapat bertahan lebih lama karena lateks memiliki ikatan silang antar molekul dan adhesivitas yang tinggi (Nurhayati, 2018). Penurunan kuat tarik berdasarkan waktu pengujian dapat dilihat pada Gambar 8.

### 3.2.3. Kemuluran

Penurunan kemuluran terjadi hampir di seluruh perlakuan. Kondisi ini sesuai dengan pernyataan Purwanti (2010) bahwa kemuluran menurun seiring dengan menurunnya kuat tarik. Penurunan kemuluran Kondisi ini dapat terjadi karena bahan yang merupakan tepung memiliki kandungan amilosa dan amilopektin, pada tepung pati aren memiliki viskositas akibat kandungan amilosa 27,4% dan amilopektin 72,6% (Faijah *et al.*, 2020).

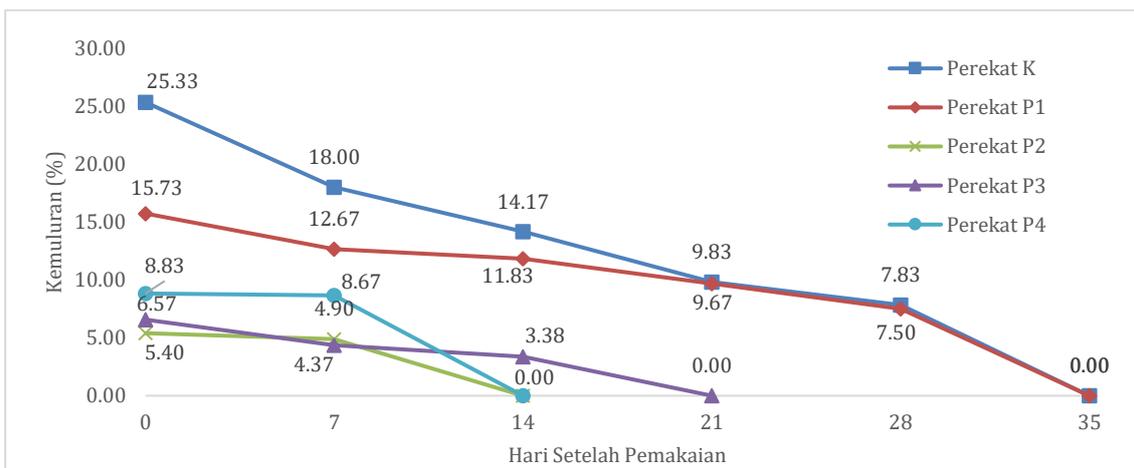
### 3.2.4. Modulus Young

*Modulus young* berbanding lurus dengan kuat tarik dan berbanding terbalik dengan kemuluran (Rifaldi *et al.*, 2017). *Modulus young* setiap perlakuan mengalami penurunan seiring dengan lama penggunaan. Kondisi ini terjadi karena mulsa organik lembaran termasuk bahan *biodegradable* yang dapat mengalami deformasi selama penggunaan. Selain itu, curah hujan dan sinar UV dari cahaya matahari membuat

penurunan karakteristik mekanik suatu bahan lebih cepat, menurut Sihombing *et al.*, (2014) curah hujan dapat menyebabkan erosi perekat pada mulsa dan membuat serat pada mulsa mengembang, kondisi ini memberikan kesempatan sinar UV untuk melakukan degradasi yang mengakibatkan penurunan kualitas fisik dan mekanik pada mulsa.

Berdasarkan hasil uji beda *modulus young* pada pengukuran hari ke-0 pemakaian didapat nilai signifikansi 0,002 yang berarti lebih rendah dari nilai  $\alpha$  yang sebesar 0,05 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai *modulus young* (E) yang signifikan ketika mulsa organik lembaran diberi perlakuan jenis perekat. Sehingga dilakukan uji lanjutan Kruskal wallis dengan metode Pairwise Comparisons.

Perbedaan signifikan terjadi antara nilai *modulus young* mulsa yang diberi perekat lateks dan mulsa yang diberi perekat tepung pati aren dengan perekat mulsa yang diberi perekat lempung, nilai signifikansi antara mulsa perekat lateks dengan mulsa perekat lempung dan mulsa perekat tepung pati aren dengan mulsa perekat lempung masing-masing sebesar 0,021 dan 0,009. Uji lanjutan juga menunjukkan tidak terdapat perbedaan *modulus young* yang signifikan antara mulsa kontrol dengan mulsa organik lembaran serat aren yang menggunakan perekat manapun.



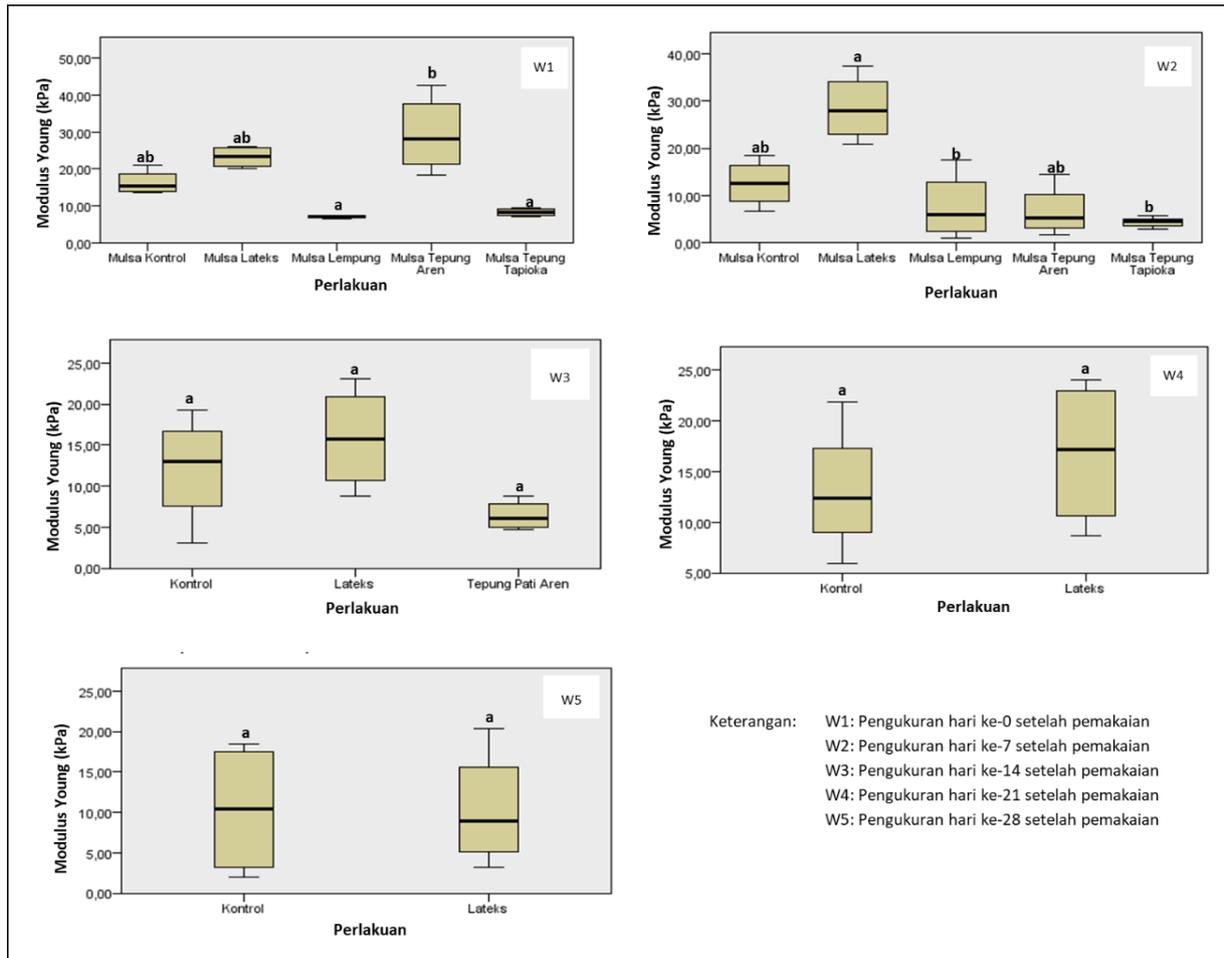
Sumber: Arip (2023)

**Gambar 9.** Karakteristik Kemuluran Berdasarkan Lama Pamakaian di Lahan Pertanian



Sumber: Arip (2023)

**Gambar 10.** Karakteristik *Modulus young* Berdasarkan Lama Pamakaian di Lahan Pertanian



Sumber: Arip (2023)

**Gambar 11.** Grafik Bar Beda Nyata *Modulus young* Setiap Pengujian

Berdasarkan hasil uji beda *modulus young* di hari ke-7 pemakaian didapat nilai signifikansi 0,015 yang berarti lebih rendah dari nilai  $\alpha$  yang sebesar 0,05 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai *modulus young* (E) yang signifikan ketika mulsa organik lembaran diberi perlakuan jenis perekat. Sehingga dilakukan uji lanjutan *Kruskal wallis* dengan metode *Pairwise Comparisons*. Perbedaan signifikan terjadi antara nilai *modulus young* mulsa yang diberi perekat lateks dengan mulsa yang diberi perekat tepung tapioka dengan nilai signifikansi 0,019.

Uji lanjutan juga menunjukkan tidak terdapat perbedaan *modulus young* yang signifikan antara mulsa kontrol dengan mulsa organik lembaran serat aren yang menggunakan perekat manapun, sehingga untuk karakter mekanik *modulus young* hingga hari ke-7 pemakaian, mulsa organik lembaran serat aren dari jenis perekat manapun dapat digunakan sebagai alternatif penggunaan mulsa kontrol yang merupakan mulsa yang ada di pasaran.

Berdasarkan uji beda *modulus young* hari ke-14, hari ke-21 dan hari ke-28 setelah pemakaian tidak

terdapat perbedaan yang signifikan *modulus young* dengan jenis perekat pada dua pengujian tersebut dengan signifikansi masing-masing sebesar 0,138, 0,686 dan 1,000. Kondisi ini menggambarkan bahwa pada pengukuran *modulus young* dari hari ke-14 hingga hari ke-28 pemakaian di lahan pertanian mulsa organik kontrol sama baiknya dengan mulsa organik lembaran dengan perekat lateks.

### 3.2.5. Efektivitas Mulsa Menghambat Pertumbuhan Gulma

Analisis ini berisi mengenai informasi tambahan terkait pengujian lahan yang berhubungan dengan pertumbuhan gulma. Peneliti menambah satu perlakuan tambahan (KL) dengan memasang dua *polybag* yang berisi tanah yang berasal dari lahan penelitian tanpa menggunakan mulsa pada saat pengujian lahan untuk melihat keberadaan benih gulma yang ada pada tanah yang berasal dari lahan. Pengamatan pertumbuhan gulma dilakukan hingga hari ke-64 setelah pemakaian di lahan. Data jumlah gulma dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Pertumbuhan Gulma Hari Ke-64 Setelah Mulsa Digunakan di Lahan

Perlakuan	KL		K		P1		P2		P3		P4	
Ulangan	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Jumlah Gulma (Tanaman)	69	73	7	6	5	4	16	14	14	22	21	18

**Keterangan;** KL = Tanpa mulsa, K = Polibag dengan mulsa kontrol, P1 = Polibag dengan mulsa perekat lateks, P2 = Polibag dengan mulsa perekat lempung, P3 = Polibag dengan mulsa perekat tepung pati aren, P4 = Polibag dengan mulsa perekat tepung tapioka (Arip, 2023)

Berdasarkan Tabel 1 terlihat bahwa terdapat gulma pada seluruh polybag media tanam pada percobaan ini dengan perlakuan pemberian mulsa maupun tanpa mulsa dengan intensitas yang berbeda – beda dari tiap perlakuan. Pertumbuhan gulma maksimal terdapat pada perlakuan KL dengan jumlah rata-rata tiap polybag sebanyak 71 batang gulma sedangkan pertumbuhan gulma paling sedikit terdapat pada perlakuan K dan perlakuan P1. Hal ini karena pada perlakuan K dan P1 mulsa memiliki *modulus young* yang paling baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Berdasarkan pengamatan pada perlakuan media tanam menggunakan mulsa diketahui bahwa semakin lama pemakaian mulsa organik lembaran di lahan pertanian maka menyebabkan fungsi perekat akan semakin berkurang karena kelarutan terhadap air hal ini akan menciptakan celah yang dapat menyebabkan gulma tumbuh dengan baik pada celah celah tersebut.

Berdasarkan data pertumbuhan gulma pada Tabel 1 didapat nilai efektivitas gulma dengan membandingkan jumlah gulma setiap *polybag* yang diberi mulsa yang diberi perekat dengan jumlah gulma pada *polybag* tanpa mulsa. Berikut data efektivitas mulsa dalam menghambat pertumbuhan gulma.

**Tabel 2.** Efektivitas Mulsa dalam Menghambat Pertumbuhan Gulma

Perlakuan	KL	K	P1	P2	P3	P4
Efektivitas Mulsa (%)	0	82	87	58	49	45

**Keterangan;** KL = Tanpa mulsa, K = Polibag dengan mulsa kontrol, P1 = Polibag dengan mulsa perekat lateks, P2 = Polibag dengan mulsa perekat lempung, P3 = Polibag dengan mulsa perekat tepung pati aren, P4 = Polibag dengan mulsa perekat tepung tapioka (Arip, 2023)

Tabel 2 menunjukkan perlakuan yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan gulma adalah mulsa yang diberi perekat lateks dengan nilai efektivitas sebesar 87,32% dimana nilai ini menunjukkan bahwa mulsa dengan perekat lateks dapat mengurangi 68 gulma dari 72 gulma yang dapat tumbuh hingga hari ke-64 setelah digunakan di lahan. Nilai efektivitas yang besar pada perlakuan yang diberi mulsa lateks ini dikarenakan mulsa lateks lebih mampu menahan cahaya matahari masuk ke tanah yang sudah terkontaminasi benih gulma pada *polybag*. Kemampuan menahan cahaya matahari agar tidak mengenai gulma tidak lepas dari perekat lateks yang memiliki adhesivitas yang lebih tinggi dibanding perekat lain (Nurhayati, 2018) sehingga mulsa serat aren tidak mudah deformasi yang mengakibatkan lubang lubang kecil yang dapat ditembus cahaya matahari (Sihombing *et al.*, 2014).

Tabel 2 juga menunjukkan perlakuan dengan efektivitas paling rendah dalam menghambat pertumbuhan gulma adalah perlakuan mulsa yang diberi perekat tapioka dengan nilai efektivitas 45,07% dimana nilai ini menunjukkan perlakuan mulsa dengan tapioka hanya dapat menahan pertumbuhan 32 gulma dari 72 gulma hingga 64 hari digunakan di lahan. Nilai efektivitas yang lebih rendah pada perlakuan ini dikarenakan bahan yang merupakan tepung memiliki kandungan amilosa dan amilopektin. Kandungan amilosa berpengaruh terhadap kekerasan bahan (Hardwianti *et al.*, 2014), semakin tinggi amilosa maka semakin keras dan tidak elastis mulsa lembaran, semakin rendah kadar amilosa maka semakin lunak mulsa yang dihasilkan. Kandungan amilopektin yang tinggi dapat mengakibatkan mulsa lembaran mudah menyerap air di udara (Faijah *et al.*, 2020) sehingga kelembaban mulsa naik dan mulsa lembaran lebih cepat rusak dan dapat menjadi tempat yang cocok bagi benih tanaman gulma yang terbawa angin maupun benih gulma yang sudah ada pada tanah di *polybag* untuk tumbuh. pada tepung tapioka memiliki kandungan amilosa dan amilopektin masing-masing sebesar 12,28% dan 87,72% (Faijah *et al.*, 2020), kadar amilosa tepung tapioka lebih rendah dibanding tepung pati aren dan kadar amilopektin pada tepung tapioka lebih tinggi dibanding tepung pati aren, nilai amilosa pada tepung pati aren sebesar 27,4% dan amilopektin sebesar 72,6% (Faijah *et al.*, 2020). Kondisi ini menyebabkan mulsa dengan perekat tapioka lebih mudah rusak dibanding mulsa lain, sehingga cahaya matahari lebih mudah menembus mulsa dan gulma lebih mudah tumbuh pada *polybag* dengan mulsa perekat tapioka.

#### 4. KESIMPULAN

Karakteristik fisik dan mekanik mulsa organik lembaran dari serat aren dengan perlakuan jenis perekat menurun seiring dengan lamanya penggunaan di lahan. Mulsa dengan perekat lateks memiliki efektivitas tertinggi dalam menghambat pertumbuhan gulma pada hari ke-64 setelah pemakaian di lahan.

Penelitian ini memberikan Gambaran bahwa penggunaan mulsa organik lembaran yang dibuat dengan memanfaatkan limbah serat aren dengan menggunakan perekat lateks telah dapat menghambat pertumbuhan gulma dan juga membantu mengurangi cemaran lingkungan khususnya pada industri pengolahan tepung aren.

Penelitian selanjutnya disarankan dilakukan percobaan menggunakan mulsa organik lembaran pada aplikasi menggunakan tanaman hortikultura seperti tanaman tomat atau cabai dan diamati

kelembaban tanah, pertumbuhan tanaman dan karakteristik buah yang dihasilkan. Selain itu dapat juga dilakukan penelitian lanjutan penggunaan mulsa organik lembaran sebagai media tanam pada reklamasi lahan bekas tambang.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyari, Mansyur, Hernaman, I., Susilawati, I., Indriani, N. P., Islami, R. Z., & Dhalika, T. (2019). Karakteristik Fisik Limbah Padat Pembuatan Tepung Aren (*Arenga Pinnata Merr*) Hasil Fermentasi Anaerob dengan Aditif Molases, Lumpur Kecap dan Urea. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis Dan Ilmu Pakan*, 1(1), 1-5. <https://doi.org/10.24198/jnttip.v1i1.25424>
- Anizar, H., Sribudiani, E., & Somadona, S. (2020). Pengaruh Bahan Perekat Tapioka dan Sagu Terhadap Kualitas Briket Arang Kulit Buah Nipah. *Perennial*, 16(1), 11-17. <http://dx.doi.org/10.24259/perennial.v16i1.9159>
- Apriliani, M. K., Noor, T. I., & Yusuf, M. N. (2020). Analisis Nilai Tambah Agroindustri Tepung Aren (Studi Kasus di Desa Kertaharja Kecamatan Cijeungjing Kabupaten Ciamis). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agroinfo Galuh*, 7(2), 301. <https://doi.org/10.25157/jimag.v7i2.2489>
- Asngad, A., Sari, D. A. K., & Primadiant, A. D. (2019). Kualitas Pupuk Organik dari Limbah Padat Pati Aren dengan Penambahan Mikroorganisme Lokal dari Krokot (*Portulaca oleracea L.*) dan Semanggi (*Marsilea crenata*). *Jurnal Pendidikan Biologi*, 4(3), 39-46.
- Arip, M. 2022. Kelayakan Teknik Mulsa Organik Lembaran dari Limbah Serat Aren. *AGRIEKSTENSIA: Jurnal Penelitian Terapan Bidang Pertanian*, 21 (2) ; 130 - 137
- Arip, M. 2023. Analisis Kelayakan Teknis Mulsa Organik Lembaran dari Limbah Serat Aren Berdasarkan Jenis Perekat [Skripsi]. Fakultas Teknologi Industri Pertanian. Univeristas Padjadjaran.
- Ayu, A. D. 2018. Kombinasi Tepung Tapioka dengan Pati Sagu Terhadap Mutu Bakso Jantung Pisang dan Ikan Patin. *Jurnal Online Mahasiswa*, 1(1), 1-10.
- Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, B. 2023. Probabilitik Curah Hujan 20 mm (tiap 24 jam).
- Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, B. O. (2023). Data Online Curah Hujan Jawa Barat (Pusat Database BMKG). <http://dataonline.bmkg.go.id/>
- Barlina, R., Liwu, S., & Manaroinsong, E. (2020). Potensi dan Teknologi Pengolahan Komoditas Aren Sebagai Produk Pangan dan Nonpangan. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pertanian*, 39(1), 35-47.
- Bayfurqon, F. M., Rahayu, R., Muharam, & Pirngadi, K. (2021). Pengaruh Teknik Aplikasi Mulsa Berbahan Dasar Jerami Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Paria (*Momordica Charantia L.*) Varietas Lipa F1 di Dataran Rendah. *Agritech*, 23(2), 99-104.
- Fahrurroji, R., Marlina, R., & Widiani, I. (2020). Kajian Karakteristik Geotekstil dari Limbah Kain Denim. *Arena Tekstil*, 35(2), 113-119. <https://doi.org/10.31266/at.v35i2.6434>
- Faijah, Fadilah, R., & Nurmila. (2020). Perbandingan Tepung Tapioka dan Sagu pada Pembuatan Briket Kulit Buah Nipah (*Nypafruticans*). *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 6(2), 201-210.
- Ferlyc, A. D., Agoes, S., & Wisnumurti. (2014). Kajian Bahan Dasar (Lempung) Terhadap Karakteristik Mekanik Batu Bata yang Dihasilkan dan Kesesuaian Fungsi Berdasarkan Diagram Winkler. *Jurnal Teknik Sipil*, 1(1), 1-9.
- Harahap, D. E., & Syawaluddin. (2021). Tanaman Aren Sebagai Tanaman Multi Guna Dalam Upaya Peningkatan Pendapatan Keluarga Petani di Desa Sialaman Kabupaten Tapanuli Selatan. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 36-40.
- Hardwianti, R., Primaniyarta, M., & Palupi, N. S. (2014). Konsistensi Mutu Pilus Tepung Tapioka: Identifikasi Parameter Utama Penentu Kerenyahan. *Jurnal Mutu Pangan*, 1(2), 91-99.
- Hgairtety, D. A. I., Riry, J., & Tanasale, V. L. (2017). Studi of Weed Community in Plantation of Clove (*Syzygium aromaticum L.*) on Production Plant at The Different Altitude in Hatu Village Central Mollucas District. 13(2), 78-83. <https://doi.org/10.30598/jbdp.2017.13.2.78>
- Hilwan, I., & Purnama, Y. (2012). Studi Pendahuluan Cocomulsa dalam Memacu Pertumbuhan Anakan Jati (*Tectona grandis L. f.*) di Desa Sukamakmur, Bogor. *Jurnal Silviculture Tropikaika*, 03(02), 125-129.
- Imaniasita, V., Liana, T., Krisyetno, & Pamungkas, D. S. (2020). Identifikasi Keragaman dan Dominansi Gulma pada Lahan Pertanian Kedelai. *Agrotekchnologu Research Journal*, 4(1), 11-16. <https://doi.org/10.20961/agrotechresj.v4i1.36449>
- Iqbal, R., Raza, M.A.S., Valipour, M., Saleem, M.F., Zaheer, M.S., Ahmad, S., Toleikiene, M., Haiderm I., Aslam, M.U., & Nazar, M.A. 2020. Potential Agricultural and Environmental Benefits of Mulches—A Review. *Bulletin of the National Research Centre* (2020) 44:75 <https://doi.org/10.1186/s42269-020-00290-3>
- Iriany, A., Hasanah, F., & Hartawati. (2019). Study of Various Organic Mulch Sheet Compositions Usage towards The Growth and Yield of Cauliflower (*Brassica oleracea Var Botrytis , L.*). *International Journal of Engineering & Technology*, 8(1.9), 147-151. [www.sciencepubco.com/index.php/IJET](http://www.sciencepubco.com/index.php/IJET)
- Kamsiati, E., Herawati, H., & Purwani, E. Y. (2017). The Development Potential of Sago and Cassava Starch-Based Biodegradable Plastic in Indonesia. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pertanian*, 36(2), 67-76. <https://doi.org/10.21082/jp3.v36n2.2017.p67-76>
- Khaerudin. (2013). Pengujian Bahan Tekstil 2. Kemendikbud.
- Khayati, M., Indarto, M., Wardana, F. W. K., & Widayatno, T. (2020). Analisa Pengaruh Konsentrasi Limbah Serat Aren dan Limbah Kertas dalam Pembuatan Papan Komposit Terhadap Modulus Rupture. *Rekayasa Mesin*, 11(3), 461-466.
- Knapp, H. (2017). Intermediate Statistics Using SPSS: ANOVA and Kruskal-Wallis Test. In *Intermediate Statistics Using SPSS* (pp. 107-140). Sage Publisher. <https://doi.org/10.4135/9781071802625.n5>
- Mandang, T., Sinambela, R., and Pandianuraga, N.R. 2018. Physical and Mechanical Characteristics of Oil Palm Leaf and Fruits Bunch Stalks For Bio-mulching. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 196 (2018) 012015
- Nabilla, A. (2018). Pengaruh Komposit Sabut Kelapa (*Cocos Nucifera*) dan Serat Pohon Aren (*Arenga Pinnata*) Terhadap Kekuatan Tarik. Universitas Nusantara PGRI Kediri.

- Thoriq, A., Pratopo, H. L., Perwitasari, S. D. N., dan Arip, M (2025). Karakteristik Mekanik Mulsa Organik Lembaran Serat Aren dan Aplikasinya pada Lahan Pertanian. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 23(1), 43-53, doi:10.14710/jil.23.1.43-53
- Nurdin, M. A. (2019). Pengelolaan Limbah Mulsa Plastik. *Pusluhtan Kementan*.  
<http://cybex.pertanian.go.id/mobie/artikel/80427/pengolahan-mulsa-organik-plastik/>
- Nurhayati, C. (2018). Penggunaan Lateks Karet (*Hevea Brasiliensis*) untuk Lem Kayu Lapis dengan Variasi Temperatur dan Waktu Depolimerisasi untuk Meningkatkan Mutu Lem. *Jurnal Dinamika Penelitian Industri Vol.*, 29(2), 137-146.
- Pane, J. P., Junary, E., & Herlina, N. (2015). Pengaruh Konsentrasi Perekat Tepung Tapioka dan Penambahan Kapur dalam Pembuatan Briket Arang Berbahan Baku Pelepah Aren (*Arenga pinnata*). *Jurnal Teknik Kimia USU*, 4(2), 32-38. <https://doi.org/10.32734/jtk.v4i2.1468>
- Purwanti, A. (2010). Analisis Kuat Tarik dan Elongasi Plastik Kitosan Terplastisasi Sorbitol. *Jurnal Teknologi*, 3(2), 99-106.
- Quraisy, A., & Hasni, N. (2021). Analisis Kruskal-Wallis terhadap Kemampuan Numerik Siswa. *VARIANSI: Journal of Statistics and Its Application on Teaching and Research*, 3(3), 156-161. <https://doi.org/10.35580/variansiunm29957>
- Rifaldi, A., Irdoni, & Bahruddin. (2017). Sifat dan Morfologi Bioplastik Berbasis Pati Sagu dengan Penambahan Filler Clay dan Plasticizer Gliserol. *JOM FTENIK*, 4(1), 1-7.
- Ruslan, S. M., Baharuddin, B., & Taskirawati, I. (2018). Potensi dan Pemanfaatan Tanaman Aren (*Arenga Pinnata*) dengan Pola Agroforestri di Desa Palakka Kecamatan Barru Kabupaten Barru. *Perennial*, 14(1), 24-27. <https://doi.org/10.24259/perennial.v14i1.5000>
- Salindeho, R. D., Soukoto, J., & Poeng, R. (2013). Pemodelan Pengujian Tarik untuk Menganalisis Sifat Mekanik Material. *Jurnal Poros Teknik*, 2(1), 1-11.
- Saukani, M., Setyono, R., & Trianiza, I. (2019). Pengaruh Jumlah Perekat Karet Terhadap Kualitas Briket Cangkang Sawit. *Jurnal Fisika FLUX*, 1(1), 159. <https://doi.org/10.20527/flux.v1i1.6159>
- Setyawan, T. R., Irwanto, E., & Setiabudi, M. A. (2021). Elastisitas dan Kapilaritas: pada Kain Bahan Sportswear. *Elastisitas Dan Kapilaritas: Pada Kain Bahan Sportswear*, 2(3), 239-247. <https://doi.org/10.46838/spr.v2i3.131>
- Sihombing, V. F., Hakim, L., & Batubara, R. (2014). Pengaruh Cuaca Terhadap Perubahan Warna Fiber Plastic Composite dari Kertas Kardus dan Polietilena (PE) dengan Penambahan Maleat Anhidrida (MAH) dan Benzoin Peroksida. *Peronema Forestry Science Journal*, 3(1), 38-42. <https://jurnal.usu.ac.id/index.php/PFSJ/article/view/7576/3217>
- Stone, J. (2018). These Biodegradable Mulch Mats Control Erosion Naturally. *Gbdmagazine*.
- Sudartini, T., Zumani, D., & Diantini, D. (2020). Pengaruh Sungkup dan Jenis Media Tanam terhadap Pertumbuhan Bibit Anggrek *Dendrobium* saat Aklimatisasi. *Media Pertanian*, 5(1), 31-43. <https://doi.org/10.37058/mp.v5i1.2136>
- Susiawan, Y. S., Rianto, H., & Susilowati, Y. E. (2018). Pengaruh Pemberian Mulsa Organik dan saat Pemberian Pupuk NPK 15: 15: 15 Terhadap Hasil Tanaman Baby Buncis (*Phaseolus vulgaris*, L.) Varitas Perancis. *Vigor: Jurnal Ilmu Pertanian & Subtropika*, 3(1), 22-24. <https://jurnal.untidar.ac.id/index.php/vigor/article/view/745>
- Suyanto, & Gio, P. U. (2017). Statistika Nonparametrik dengan SPSS, Minitab, dan R. In USU Press.
- Tamrin. (2016). Pengaruh Konsentrasi Perekat Tepung Tapioka dan Tanah Liat Terhadap Mutu Briket Batu Bara. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 5(3), 137-144.
- Triyanto, J., Subroto, S., & Effendy, M. (2019). Karakteristik Pembakaran Biobriket Campuran Ampas Aren, Sekam Padi, dan Batubara Sebagai Bahan Bakar Alternatif. *Media Mesin: Majalah Teknik Mesin*, 19(2), 66-73. <https://doi.org/10.23917/mesin.v19i2.7497>
- Vachlepi, A., & Purbaya, M. (2018). Pengaruh Pengenceran Lateks terhadap Karakteristik dan Mutu Teknis Karet Alam. *Prosiding Seminar Nasional I Hasil Litbangyasa Industri*, 2(6), 106-117. <http://litbang.kemenperin.go.id/pmbp/article/view/4468/3388>
- Willis, M., & Wahyuno, D. (2014). Efektivitas Mulsa Limbah Tanaman Atsiri dan Pestisida Nabati Mengendalikan Serangan *Crociodolomia Binotalis*. *Buletin Penelitian Tanaman Rempah Dan Obat*, 24(2), 111-122.