

DOI: 10.32663/ja.v%vi%i.2368

PEMBUATAN DAN UJI MULSA LEMBARAN DARI BAHAN BAKU LIMBAH HASIL PERTANIAN (*Manufacturing and Testing of Mulch Sheet from Agricultural Waste Raw Materials*)

Milva Dwi Kusuma¹, Iswahyudi^{2*}, Murdhiani²

¹Mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Samudra

²Dosen Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Samudra
Jl. Prof. Dr. Syarief Thayeb, Meurandeh, Langsa Lama, Kota Langsa, Aceh, Kode Pos: 24416

*Corresponding Author, Email: iswahyudi@unsam.ac.id

ABSTRACT

This study aims to make sheet organic mulch from several agricultural wastes and determine the best type of material for making sheet organic mulch. This research was carried out at the Greenhouse of the Faculty of Agriculture and the Laboratory of Agrotechnology, Faculty of Agriculture, Samudra University, Langsa City, Aceh Province which took place from February to April 2021. This study used a non-factorial completely randomized design (CRD) with four replications and used several agricultural waste materials consisting of bagasse, water hyacinth, rice straw, corn husks, banana fronds, coconut fiber and empty fruit bunches of oil palm. The raw materials used are agricultural waste 2.4 Kg and NaOH 0.168 Kg. The parameters observed in this study were water absorption, mulch moisture content and mulch yield. The results showed that the type of agricultural waste had a very significant effect on the sheet mulch produced. For water absorption parameters, raw material from bagasse (M1) is the best treatment. As for the water content parameter, the best treatment was found in Coconut Coir (M6) while the best treatment for the mulch yield parameter was found in Rice Straw (M3) agricultural waste. Based on the results of the study, to produce the best sheet mulch, it is recommended to use agricultural waste material from rice straw (M3).

Keywords: organic matter, sheet mulch, utilization of agricultural waste

PENDAHULUAN

Budidaya tanaman pertanian terutama tanaman hortikultura banyak mengalami permasalahan berkenaan dengan perubahan iklim global. Pada musim kemarau, terjadi penguapan yang tinggi di atas permukaan tanah dan suhu tanah menjadi tinggi. Adapun pada saat musim hujan terjadi erosi permukaan tanah dan menyebabkan kesuburan tanah menjadi rendah. Melihat kondisi tersebut, maka diperlukan adanya input teknologi sehingga dapat mengurangi pengaruh buruk dari perubahan iklim global terhadap budidaya tanaman pertanian. Adapun salah satu teknologi yang dapat diterapkan untuk mengatasi

kondisi tersebut adalah dengan penggunaan mulsa.

Mulsa adalah bahan untuk menutup tanah sehingga kelembaban dan suhu tanah sebagai media tanaman terjaga kestabilannya. Mulsa juga berfungsi menekan pertumbuhan gulma sehingga tanaman akan tumbuh lebih baik. Pemberian mulsa pada permukaan tanah saat musim hujan dapat mencegah erosi permukaan tanah dan untuk memperbaiki sifat kimia dan sifat fisik tanah (Tinambunan, 2014). Mulsa yang umum digunakan dalam budidaya pertanian, dapat berupa mulsa sintetik maupun mulsa organik. Mulsa sintetik berupa mulsa

DOI: 10.32663/ja.v%vi%i.2368

plastik, sedangkan mulsa organik berupa jerami, sekam, alang-alang dan sebagainya. Mulsa organik adalah material penutup tanah yang berupa sisa-sisa tanaman seperti jerami padi, sekam padi, serbuk gergaji, batang jagung dan batang tebu yang disebar dipermukaan tanah (Marliah dkk, 2011). Keuntungan mulsa organik diantaranya lebih ekonomis, mudah diperoleh dan dapat terurai dibanding mulsa plastik, sehingga menambah kandungan bahan organik pada tanah.

Bahan baku untuk pembuatan mulsa dapat diperoleh dari limbah pertanian yang selama ini tidak dimanfaatkan dan menjadi sampah. Menurut Nurbaya (2020) jumlah timbulan sampah di Indonesia mencapai 67,8 juta ton per tahun. Maka dari itu perlu dilakukannya proses daur ulang sampah agar jumlah timbulan sampah tidak meningkat. Limbah hasil pertanian yang tidak di manfaatkan setelah proses pemanenan dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan mulsa organik.

Djojowasito dkk (2007) menyatakan bahwa salah satu jenis mulsa organik yang dapat digunakan untuk budidaya tanaman pertanian adalah mulsa organik lembaran. Bahan baku mulsa lembaran terdiri atas ampas tebu, eceng gondok, jerami padi, klobot jagung, pelepah pisang, sabut kelapa dan tandan kosong kelapa sawit. Batang eceng gondok dan pelepah pisang dapat digunakan sebagai bahan pembuat mulsa organik karena bahan tersebut memiliki serat yang tergolong cukup kuat dan daya tahan terhadap fluida (air) yang cukup baik.

Berdasarkan hasil penelitian Susanti (2003), pemberian mulsa jerami padi sebanyak 15 ton/ha dapat meningkatkan hasil biji kering oven kacang tanah sebesar 3,09 ton/ha dibandingkan tanpa diberi

mulsa yaitu sebesar 2,12 ton/ha atau meningkat sebesar 45,75 %. Hasil penelitian Batubara (2012), perlakuan sistem tanpa olah tanah dan aplikasi mulsa ampas tebu dapat meningkatkan biomassa cacing tanah. Kulit jagung memiliki kandungan serat selulosa yang tinggi, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan kertas, khususnya kertas seni. Selulosa merupakan unsur utama yang dibutuhkan dalam pembuatan kertas.

Bahan pembuatan mulsa organik dari eceng gondok dan sabut kelapa dapat menghasilkan struktur yang kuat, hal ini dikarenakan eceng gondok dan sabut kelapa mempunyai kandungan selulosa 64,51% dan 26,6% serta memiliki kandungan lignin 7,69% dan 29,4% (Paskawati dkk, 2010). Selulosa merupakan bahan utama dalam kayu yang memiliki sifat berserat, tidak larut dalam air dan pelarut organik serta memiliki daya tarik yang kuat, sedangkan lignin merupakan bagian terpenting dalam selulosa, lignin akan mengikat serat-serat selulosa yang kecil menjadi serat yang panjang (Artati dkk, 2009). Daniatri (2015) menyatakan bahwa, pembuatan pulp dari bulu ayam dan kulit jagung, menghasilkan kertas seni dengan kekuatan tarik tertinggi 8,8410 N dan kekuatan sobek tertinggi 22,0088 N.

Tandan kosong kelapa sawit (TKKS) mengandung serat yang tinggi dan dapat dijadikan mulsa organik pada pertumbuhan kelapa sawit. Kandungan utama TKKS adalah selulosa dan lignin. Selulosa dalam tandan kosong kelapa sawit mencapai 54 - 60%, adapun kandungan lignin mencapai 22 - 27% (Hambali dkk, 2007).

Berdasarkan pertimbangan di atas, maka dibuat mulsa organik lembaran agar efektif penggunaannya. Pembuatan mulsa

DOI: 10.32663/ja.v%vi%i.2368

organik lembaran dari bahan baku limbah hasil pertanian bertujuan untuk memanfaatkan limbah pertanian setelah proses pemanenan, bahan-bahan baku untuk pembuatan mudah di dapat, dalam pembuatannya tidak memerlukan biaya yang tinggi dan mulsa organik lembaran bisa menjadi bahan organik setelah akhir masa tanam karena bahan mudah terdekomposisi.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Kaca Fakultas Pertanian dan Laboratorium Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Samudra, Kecamatan Langsa Lama, Kota Langsa, Aceh. Penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan, yang berlangsung pada bulan Februari sampai dengan bulan April 2021.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: ampas tebu, eceng gondok, jerami padi, klobot jagung, pelepah pisang, sabut kelapa, tandan kosong kelapa sawit, soda api (NaOH), airdan gas LPG. Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: timbangan digital, gunting, pisau cutter, gelas ukur, lesung, blender, parang, sterofom, kain, saringan, kompor gas, panci, ember, oven dan kamera.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Non Faktorial dengan uraian sebagai berikut : M_1 = Ampas Tebu, M_2 = Eceng Gondok, M_3 = Jerami Padi, M_4 = Klobot Jagung, M_5 = Pelepah Pisang, M_6 = Sabut Kelapa, M_7 = Tandan Kosong Kelapa Sawit

Setiap perlakuan di ulang sebanyak 4 kali, sehingga jumlah keseluruhan didapatkan 28 satuan percobaan. Data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan sidik ragam (ANOVA). Apabila parameter

perlakuan berpengaruh nyata maka akan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Prosedur Penelitian

Menyiapkan *sterofom* dan kain untuk membuat cetakan, kemudian melubangi *sterofom* berukuran 30 cm x 50 cm dengan menggunakan pisau cutter, lalu melapisi bagian atas *sterofom* dengan kain.

Lalu menyiapkan bahan baku yang akan di gunakan, masing-masing sebanyak 2,4 kg (ampas tebu, eceng gondok, jerami padi, kolobot jagung, pelepah pisang, sabut kelapa, tandan kosong kelapa sawit), soda api (NaOH) sebanyak 0,168 kg, air, dan gas LPG

Mencincang bahan yang sudah disiapkan dengan menggunakan parang dan gunting kemudian mencuci dengan menggunakan air mengalir untuk mengurangi kotoran pada bahan baku. Berat bahan setiap limbah pertanian mulsa sebanyak 600 g. Kemudian ditambahkan soda api (NaOH) sebanyak 6 g untuk setiap bahan limbah pertanian yang digunakan.

Bahan-bahan yang sudah di cincang kemudian di tumbuk dengan lesung hingga halus, lalu di peras dan diambil ampasnya. Masing- masing ampas bahan baku pembuat mulsa dimasukkan di dalam panci, kemudian direbus dengan menambahkan air sebanyak 2.000 ml dan penambahan 6 g NaOH kristal, Perebusan di aduk sampai mendidih selama 30 menit dengan api kecil. Bila suhu bahan sudah mencapai 100°C, api mulai dikesilkan untuk menstabilkan suhu bahan dan menghindari terjadinya gosong di dasar panci. jika sudah mencapai 30 menit panci diturunkan dari api dan segera tiriskan dan tutup rapat hingga dingin

Serat yang dihasilkan di cuci dan di bilas dengan menggunakan air bersih agar

DOI: 10.32663/ja.v%vi%i.2368

kandungan NaOH hilang kemudian serat-serat yang telah dicuci diperas sehingga menjadi bersih, kemudian serat yang telah di cuci di saring.

Serat yang telah di saring (Pulp) dimasukkan kedalam belender dengan tambahan air yang berbeda sesuai dengan jenis limbah pertanian yang digunakan dan dihaluskan selama \pm 30 detik, lalu dipanaskan kembali selama 5 menit

Pencetakan dimulai dengan memasukkan bubur yang telah jadi dalam keadaan masih panas dan diratakan dalam sterofom yang sudah dilapisi kain, setelah itu ditiriskan hingga dingin dan bahan tidak jenuh dengan air lagi, kemudian melakukan pembebanan pada cetakan hingga air dalam serat keluar

Pengeringan dilakukan secara kering angin tanpa menggunakan sinar matahari langsung, setelah kering lakukan pembebanan pada mulsa agar mulsa tidak bergelombang.

Adapun parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah:

1. Daya Serap Mulsa Terhadap Air (%)

Pengukuran daya serap ini dilakukan dengan membasahi (merendam) mulsa kedalam air selama 10 menit hingga jenuh dan kemudian ditiriskan selama 24 jam pada udara terbuka dan kemudian diukur kadar air yang terkandung di dalam mulsa tersebut. Menurut Dewi (2008) Daya serap air dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$DSA = \frac{B - A}{A} \times 100\%$$

Dimana :

DSA : Daya serap air

A : Berat sebelum perendaman

B : Berat setelah perendaman

2. Kadar Air Mulsa (%)

Setelah mulsa lembaran siap dibuat maka dilakukan pengukuran kadar air mulsa dengan cara menimbang mulsa untuk mendapatkan berat sampel awal. Setelah itu mulsa dimasukkan kedalam oven selama 24 jam dan di timbang kembali untuk mendapatkan berat sampel akhir.

$$KA = \frac{BB - BK}{BB} \times 100\%$$

Dimana :

KA : Kadar air

BB : Berat basah mulsa

BK : Berat kering mulsa

3. Rendemen Mulsa (%)

Pengukuran rendemen mulsa merupakan perbandingan antara bobot bahan jadi terhadap bobot bahan baku (bahan mentah). Menurut Putra (2012) rendemen dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Berat akhir}}{\text{Berat awal}} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Daya Serap Air (%)

Hasil pengamatan terhadap persentase daya serap air mulsa pada perlakuan jenis bahan limbah hasil pertanian menunjukkan bahwa perlakuan jenis bahan limbah hasil pertanian pembuat mulsa berpengaruh sangat nyata terhadap persentase daya serap air. Rata-rata persentase daya serap air mulsa akibat perlakuan disajikan pada Tabel 1.

DOI: 10.32663/ja.v%vi%i.2368

Tabel 1. Rata-rata persentase daya serap air mulsa akibat perlakuan penelitian

Bahan Limbah Hasil Pertanian	Daya Serap Air (%)
M ₁ = Ampas Tebu	837,00 f
M ₂ = Eceng gondok	338,25 d
M ₃ = jerami padi	311,25 c
M ₄ = klobot jagung	493,00 ef
M ₅ = pelepah pisang	236,25 b
M ₆ = sabut kelapa	167,00 a
M ₇ = tandan kosong kelapa sawit	451,25 e
BNJ _{0,05}	4,37

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ taraf 0,05

Tabel 1 menunjukkan bahwa persentase daya serap air tertinggi dijumpai pada perlakuan M₁ (Ampas Tebu) dan persentase daya serap air terendah dijumpai pada perlakuan M₆ (Sabut Kelapa). Berdasarkan hasil uji BNJ_{0,05} dapat diketahui bahwa perbedaan setiap perlakuan jenis bahan limbah hasil pertanian mulsa lembaran berbeda sangat nyata terhadap daya serap air. Hal ini dikarenakan setiap perlakuan jenis bahan limbah hasil pertanian memiliki kandungan selulosa yang memiliki daya serap serta mampu menahan air berbeda.

Menurut Paskawati, dkk (2010) eceng gondok dan sabut kelapa mempunyai kandungan *selulosa* 64,51% dan 26,6% serta memiliki kandungan *lignin* 7,69% dan 29,4%. Kandungan ampas tebu terdiri dari *selulosa* (52,42%), *hemiselulosa* (25,8%), *lignin* (21,69%), abu (2,73%) dan ethanol (1,66%) (Tewari dkk, 2012). Menurut Saha (2004) komponen terbesar penyusun jerami padi adalah *selulosa* (35-50 %), *hemiselulosa* (20-35 %) dan *lignin* (10-25 %). Menurut Fagbemigun (2014) kulit jagung kering mengandung *Lignin* sebesar 15%, *Selulosa* 44%,

Alkohol-Sikloheksana 4,57%, dan Abu 5,09%. Pelepah pisang memiliki kandungan *selulosa* sebesar 83,3 % dan *lignin* sebesar 2.97 % (Bahri, 2015). Tandan kosong kelapa sawit terdiri dari berbagai macam serat dengan komposisi antara lain *selulosa* sekitar 45.95%; *hemiselulosa* sekitar 16.49% dan *lignin* sekitar 22.84% (Darnoko dkk, 2002).

Hal ini sesuai dengan pernyataan (Djojowasito dkk, 2007) semakin banyak kandungan bahan serat maka akan semakin banyak rongga (pori-pori) pada mulsa sehingga mulsa tersebut mampu menyerap dan menahan air yang cukup banyak.

Kadar Air Mulsa (%)

Hasil pengamatan yang dilakukan terhadap kadar air mulsa pada bahan limbah hasil pertanian menunjukkan bahwa perlakuan bahan pembuat mulsa berpengaruh sangat nyata terhadap persentase kadar air mulsa. Rata-rata persentase kadar air mulsa akibat perlakuan penelitian disajikan pada Tabel

DOI: 10.32663/ja.v%vi%i.2368

Tabel 2. Rata-rata persentase kadar air mulsa akibat perlakuan penelitian

Bahan Limbah Hasil Pertanian	Kadar Air (%)
M ₁ = Ampas Tebu	48,25 c
M ₂ = Eceng gondok	79,25 e
M ₃ = jerami padi	11,75 a
M ₄ = klobot jagung	48,75 c
M ₅ = pelepah pisang	31,50 b
M ₆ = sabut kelapa	86,75 f
M ₇ = tandan kosong kelapa sawit	68,50 d
BNJ _{0,05}	4,37

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ taraf 0,05

Tabel 2 menunjukkan bahwa persentase kadar air tertinggi pada perlakuan M₆ (Sabut kelapa) dan terendah dijumpai pada perlakuan M₃ (Jerami padi). Berdasarkan hasil uji BNJ_{0,05} dapat diketahui bahwa perlakuan M₆ berbeda nyata dengan perlakuan M₁ (Ampas tebu), M₂ (Eceng gondok), M₃ (Jerami padi), M₅ (Pelepah pisang) dan M₇ (Tandan kosong kelapa sawit) terhadap parameter kadar air mulsa namun perlakuan M₁ (Ampas Tebu) tidak berbeda nyata terhadap perlakuan M₄ (Klobot jagung).

Hal ini sesuai pernyataan Purnomo (2014) bahwa bahan berlignoselulosa yang sel-selnya dipengaruhi oleh air atau bersifat higroskopis, yaitu kemampuan menyerap atau melepas air dari lingkungannya. Sehingga air maupun uap air dapat dengan mudah meresap ke dalam mulsa lembaran melalui rongga-rongga. Semakin tinggi kadar serat yang dimiliki suatu bahan semakin besar daya serap dan kemampuan menahan air sehingga akan mempengaruhi besarnya nilai kadar air pada mulsa organik lembaran.

Djojowasito dkk (2007) menyatakan semakin tinggi nilai kadar air yang dimiliki suatu bahan maka kelembaban bahan

tersebut juga akan semakin tinggi dan proses dekomposisi pada bahan organik akan berlangsung cepat.

Rendemen Mulsa (%)

Rendemen mulsa merupakan salah satu parameter untuk melihat konversi bahan yang di peroleh, karena semakin tinggi nilai rendemen yang di peroleh suatu bahan akan semakin baik bahan baku yang di gunakan dalam pembuatan mulsa. Data hasil pengamatan persentase nilai rendemen mulsa menunjukkan bahwa jenis bahan baku memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap nilai rendemen mulsa. Nilai rata-rata rendemen mulsa terhadap jenis bahan baku mulsa pada tabel 3

Tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata persentase nilai rendemen mulsa tertinggi dijumpai pada perlakuan M₃ (Jerami padi) dan nilai rata-rata terendah dijumpai pada perlakuan M₅ (Pelepah pisang). Berdasarkan hasil analisis uji BNJ_{0,05} dapat diketahui bahwa perbedaan pada jenis bahan baku limbah hasil pertanian memiliki pengaruh sangat nyata terhadap rendemen mulsa.

DOI: 10.32663/ja.v%vi%i.2368

Perlakuan terbaik diperoleh pada perlakuan M₃(Jerami Padi) yang berbeda nyata dengan semua perlakuan. Hal ini dikarenakan jerami padi memiliki kadar air yang rendah, tingginya kadar air menyebabkan rendahnya nilai rendemen mulsa. Hal ini disebabkan karena terjadinya proses penguapan pada saat proses pengeringan sehingga kadar air yang tinggi dapat mempengaruhi dan

menyebabkan kualitas bahan menurun. Berdasarkan hasil penelitian Djojowasito dkk (2007) nilai rendemen dapat ditingkatkan dengan menggunakan saringan pulp dan kain yang kecil (halus) pada saat penyaringan dan pencetakan bahan, sehingga faktor kehilangan bahan pada saat proses pembuatan sangat kecil terjadi.

Tabel 3. Nilai rata-rata rendemen mulsa

Bahan Limbah Hasil Pertanian	Rendemen (%)
M ₁ = Ampas Tebu	19,25 b
M ₂ = Eceng gondok	17,71 a
M ₃ = jerami padi	30,63 f
M ₄ = klobot jagung	22,13 c
M ₅ = pelepah pisang	17,29 a
M ₆ = sabut kelapa	24,04 d
M ₇ = tandan kosong kelapa sawit	26,96 e
BNJ _{0,05}	4,37

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ taraf 0,05

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis bahan limbah hasil pertanian berpengaruh sangat nyata terhadap mulsa lembaran yang dihasilkan. Untuk parameter daya serap air bahan baku dari Ampas Tebu (M₁) merupakan perlakuan yang terbaik. Adapun untuk parameter kadar air perlakuan terbaik didapatkan pada bahan Sabut Kelapa (M₆) sedangkan untuk parameter rendemen mulsa perlakuan terbaik dijumpai pada bahan limbah hasil pertanian Jerami Padi (M₃)

DAFTAR PUSTAKA

Artati, E., K., Effendi, A., Haryanto, T., (2009). Pengaruh konsentrasi larutan pemasak pada proses delignifikasi eceng gondok dengan proses

organosol . *J. Ekuilibrium* 8(1),25-28 Fakultas Teknik. UNS
Bahri, S. (2015). Pembuatan pulp dari batang pisang. *Jurnal Teknologi Kimia* 4 (2), 36-50
Batubara, M. H. (2012). Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Aplikasi Mulsa Bagas terhadap Biomassa Cacing Populasi dan Biomassa Cacing Tanah pada Pertanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Tahun Ke 2. *Skripsi*. Jurusan Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Lampung
Daniatri, N. (2015). Pemanfaatan Limbah Bulu Ayam dan Kulit Jagung Kering Klobot sebagai Bahan Pembuatan Kertas Seni dengan penambahan CaO dan Pewarna Alami yang Berbeda. *Skripsi*. Program Studi Pendidikan Biologi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Muhammadiyah. Surakarta

DOI: 10.32663/ja.v%vi%i.2368

- Naibaho, P.M. Ryanti, H. 2002. *Teknik Pengolahan Kelapa Sawit dan Produk Turunannya*. Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Medan
- Dewi S.K. 2008. Pembuatan Produk Nasi Instan Berbasis Fermented Cassava Flour Sebagai Bahan Pangan Alternatif. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian IPB.
- Djojowasito, Ahmad A.M, Wijaya S.K. (2007). pembuatan dan uji mulsa organik lembaran dari bahan baku eceng gondok (*Eichhorniacrassipes* (Mart) Solms.) dan pelepah pisang (*Musa paradisiaca* L.) *Jurnal Teknologi Pertanian*. 8(2), 110-118
- Fagbemigun, Taiwo K.. (2014). Pulp and Paper-Making Potential of Cornhusk.Lagos-Nigeria *International Journal of Agri Science* 4(4), 209-213.
- Hambali, E., Mujdalipah, S., Tambunan, A.H., Pattiwiri, A.W., Hendroko, R. (2007). *Teknologi Bioenergi*, Agromedia Pustaka. Jakarta
- Marliah, A., Nurhayati., Susilawati, D. (2011). Pengaruh pemberian pupuk organik dan jenis mulsa organik terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). *Jurnal Floratek*. 6(2), 192-201.
- Nurbaya Siti . (2020). *Pengelolaan Sampah di Indonesia*. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Jakarta
- Paskawati, Y.A., Susyana., Antaresti., Retnoningtyas, E. S., (2010). Pemanfaatan sabut kelapa sebagai bahan baku pembuatan kertas komposit alternatif. *Jurnal Teknik*, 9(1), 12 – 21. Surabaya.
- Purnomo, H., (2014). *Kajian Fisis Ampas Tebu (Bagasse) Menjadi Papan Partikel Berperekat Urea Formaldehida*. Jurusan Teknik Elektro. Universitas Widya Ghama. Klaten
- Putra, G.H., dkk. (2012). Pembuatan Beras Analog Berbasis Tepung Pisang Goroho (*Musa Acuminata*) Dengan Bahan Pengikat Carboxymethyl Celluloce (CMC). *Skripsi* Jurusan Teknologi Pertanian. Fakultas Pertanian.Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- Saha, B.C. (2004). Lignocellulose biodegradation and application in biotechnology. US Government Work. *American Chemical Society*. 2-14
- Susanti, E. (2003). Pengaruh Ketebalan Mulsa Jerami terhadap Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.). *Skripsi*. Jurusan Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian Universitas Udayana. Denpasar.
- Tewari, M., Singh, V.K., Gope, P.C., Chaudhary, A.K. (2012). Evaluation of mechanical properties of bagasse-glass fiber reinforced composite. *J. Mater. Environ. Sci.*, 3(1), 187-194.
- Tinambunan, E. (2014). Penggunaan beberapa jenis mulsa terhadap produksi baby wortel varietas hibrida *Jurnal Produksi Tanaman*. 2(1), 25-30.