

## UJI KARAKTERISTIK SIFAT MEKANIK *BIODEGRADABLE POLYBAG* BERBASIS LIMBAH TANAMAN KELAPA SAWIT (TKKS DAN PELEPAH)

### CAHARACTERISTICS OF MECHANICAL PROPERTIES OF BIODEGRADABLE POLYBAG BASED ON PALM OIL PLANT WASTE (OIL PALM EMPTY BUNCHES AND MIDRIB)

Rina Maharany<sup>1</sup>, Ingrid Ovie Yosephine, S<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Staff Pengajar Program Studi Budidaya Perkebunan, STIPER Agrobisnis Perkebunan Medan.

Jalan Willem Iskandar, Pancing Medan Estate 20000

E-mail : [rina\\_maharany@stipap.ac.id](mailto:rina_maharany@stipap.ac.id)

#### ABSTRAK

Perkebunan sawit telah menjadi perkebunan terbesar di Indonesia, salah satunya terdapat di Provinsi Sumatera Utara. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Utara menyatakan bahwa luas areal perkebunan kelapa sawit tahun 2016 adalah 417.809 ha dengan produksi TBS mencapai 5.775.631,82 ton, dan akan dihasilkan limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) sebesar 23.250 ton/hari pada PKS berkapasitas 50 ton/jam. Material organik baik berupa limbah padat kelapa sawit sangat banyak tersedia dan belum dimanfaatkan secara maksimal. Bahan-bahan tersebut dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan *biodegradable polybag* yang dapat digunakan sebagai media tanam untuk bibit tanaman semusim maupun tahunan. Penggunaan *biodegradable polybag* ini merupakan sebuah solusi dalam mengatasi permasalahan lingkungan seperti akumulasi *polybag* plastik setelah pembibitan dan menghambat pertumbuhan tanaman akibat pelepasan *polybag* yang salah. Penelitian ini bertujuan untuk memodifikasi *polybag* organik yang telah dikembangkan sebelumnya dengan bahan utama limbah TKKS dan pelepah kelapa sawit, serta menentukan komposisi terbaik dari bahan baku tersebut dan melakukan pengujian kualitas sesuai dengan standar mutu kompos SNI.

**Kata kunci;** *Biodegradable Polybag, TKKS, Pelepah, Sifat Mekanik*

#### ABSTRACT

Oil palm plantations have become the largest plantations in Indonesia, one of which is in North Sumatra Province. Based on data from the Central Statistics Agency of North Sumatra Province, it was stated that the total area of oil palm plantations in 2016 was 417,809 ha with FFB production reaching 5,775,631.82 tonnes, and oil palm Empty Bunches (TKKS) waste would be 23,250 tonnes/day in a PKS with a capacity 50 tons/hour. Organic material in the form of palm oil solid waste is widely available and has not been fully utilized. These materials can be used as raw material for making biodegradable polybags which can be used as a planting medium for seasonal and annual plant seeds. The use of biodegradable polybags is a solution in overcoming environmental problems such as the accumulation of plastic polybags after seeding and inhibiting plant growth due to the wrong release of polybags. This study aims to modify the organic polybag that

developed previously with main ingredients of EFB waste and oil palm fronds, as well as to determine the best composition of these raw materials and to carry out quality testing by SNI compost quality standards.

**Keywords;** *Biodegradable Polybag, EFB, Pronds, Mechanical Properties*

## PENDAHULUAN

Pengolahan 1 (satu) ton tandan buah segar (TBS) kelapa sawit akan menghasilkan limbah berupa tandan kosong kelapa sawit (TKKS) sebanyak 3% atau 230 kg, limbah cangkang (*shell*) sebanyak 6,5% atau 65 kg, lumpur sawit (*wet decanter solid*) 4% atau 40 kg, serabut (*fiber*) 13% atau 130 kg serta limbah cair sebanyak 50%. Diperkirakan limbah padat yang dikeluarkan pabrik kelapa sawit yang berkapasitas 50 ton per jam, yaitu 23.250 ton/hari (Joko *et al.*, 2017).

Penanganan limbah kelapa sawit saat ini belum dilakukan secara optimal dan ekonomis, padahal ketersediaannya melimpah sepanjang tahun. Oleh sebab itu perlu perhatian khusus agar limbah kelapa sawit dapat diolah dan dimanfaatkan sehingga memiliki nilai jual. Salah satu alternatif pemanfaatan yang in telah dilakukan adalah mengolah limbah padat kelapa sawit (TKKS dan pelepah) menjadi *biodegradable polybag*. Kembali ke alam merupakan istilah yang tepat untuk menggambarkan kondisi ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini.

Prospek pemakaian *biodegradable polybag* yang ramah lingkungan akan semakin diperlukan dan merupakan peluang komoditi yang dapat dipasarkan di tingkat nasional dan internasional, sehingga nantinya perlu dilakukan pengujian kualitas *biodegradable polybag* berbahan baku limbah padat kelapa sawit. Dengan mengetahui sifat fisik

dan mekanika *biodegradable polybag*, maka akan diketahui kualitasnya sebagai media tanam organik, dan akan dibandingkan dengan standar mutu kompos menurut SNI. Selain itu dapat dibandingkan dengan kualitas dengan kantong tanam berbahan organik lainnya seperti eceng gondok, jerami, dan lain-lain.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Rumah Kaca Kebun Percobaan Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Agrobisnis Perkebunan, Medan, selama selama 12 bulan mulai dari bulan Januari-Desember 2019.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF) dengan dua perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan pertama yaitu Kombinasi TKKS dan pelepah dengan 3 taraf, yaitu; 100 % TKKS, 100% Pelepah, dan 50 % TKKS + 50 % Pelepah. Perlakuan kedua yaitu Konsentrasi NaOH dan Tanin sebagai perekat dengan 3 taraf, yaitu; NaOH 40% dan Tanin 15 ml, NaOH 60% dan Tanin 30 ml, dan NaOH 80% dan Tanin 45 ml. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan *Analysis of Variance* (ANOVA) dengan uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%. Data dianalisis menggunakan aplikasi *Statistical Analysis Software* (SAS).

Tahapan penelitian ini dilaksanakan sebagai berikut;

**a. Pencucian Bahan Baku**

Bahan baku TKKS dan pelepah kelapa sawit dicuci terlebih dahulu untuk menghilangkan kotoran yang melekat. Pencucian bahan dilakukan dengan cara perendaman dalam wadah/ember, yang dilakukan sebanyak 3 kali.

**b. Pencacahan Bahan Baku**

Bahan baku yang telah dicuci selanjutnya dicacah agar ukurannya berikut seratnya menjadi lebih kecil berkisar 2–5 cm. Pencacahan dapat dilakukan secara manual dengan parang atau secara mekanis dengan mesin penggiling serat. Hal ini berfungsi untuk mempermudah proses pengolahan selanjutnya.

**c. Perebusan Tahap I**

Setelah pencacahan bahan baku, selanjutnya dilakukan perebusan bahan baku dengan menggunakan drum kaleng berkapasitas 50 liter. Volume air yang digunakan untuk merebus 1 kg bahan baku adalah 5 liter. Perebusan dilakukan selama 2-3 jam dengan suhu 100<sup>0</sup>C. Perebusan dilakukan untuk melunakkan bahan baku dan mengurangi kadar minyak yang masih terkandung di dalam bahan baku tersebut. Setelah proses perebusan selesai, bahan baku kemudian ditiriskan dalam wadah ember, selanjutnya dilanjutkan pada perebusan tahap 2.

**d. Perebusan Tahap II Dan Penambahan NaOH**

Perebusan bahan baku pada tahap 2 ini dilakukan selama ± 20–30 menit dengan suhu 100<sup>0</sup>C, serta dengan menambahkan NaOH sesuai dosis yang telah ditentukan. Setelah perebusan, bahan baku ditiriskan untuk mengurangi kadar air hasil dari perebusan tersebut.

**e. Penghalusan Bahan Baku Dan Penambahan Tanin**

Penghalusan bahan baku dilakukan secara manual dengan menggunakan lesung dan alu, sampai bahan baku menjadi lebih lunak/lembut untuk memudahkan proses selanjutnya. Saat proses penghalusan bahan baku ini, ditambahkan bahan perekat yaitu tanin sesuai dosis yang telah ditentukan, sehingga semua bahan menjadi homogen. Pencampuran semua bahan dilakukan secara manual yaitu dengan cara mengaduk semua bahan baku sampai merata.

**f. Pencetakan**

Setelah proses pencampuran bahan baku dan tanin selesai, dilanjutkan dengan memasukkan bahan campuran ke dalam cetakan *biodegradable polybag*. Pencetakan dilakukan secara manual dengan menggunakan pipa paralon berukuran 15 cm, diameter 4 inchi, dan 3 inchi yang sudah dirancang untuk wadah pencetak *biodegradable polybag*. Pada proses pencetakan, bahan baku dimasukkan ke dalam cetakan secara perlahan-lahan sampai benar-benar merata dan padat dengan menggunakan kayu/alat bantu pemadat cetakan, supaya didapatkan hasil cetakan yang baik.

**g. Pengeringan**

Setelah proses pencetakan selesai, *biodegradable polybag* disusun di atas rak pengering untuk dikeringkan di bawah sinar matahari selama ± 1 hari, kemudian dikering anginkan. Selanjutnya barulah dilakukan pelepasan cetakan dengan cara membuka plat luar *biodegradable polybag* terlebih dahulu secara

perlahan, kemudian dikeringkan selama  $\pm 3$  hari sampai benar-benar kering sempurna.

Parameter pengamatan pada penelitian ini adalah sifat fisika/mekanik meliputi ; Uji tekan

*biodegradable polybag* ( $\text{kg/cm}^2$ ); Uji rendam jenuh *biodegradable polybag* ( $\text{kg/cm}^2$ ); Uji konsistensi *biodegradable polybag* terhadap benturan (g).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi limbah kelapa sawit berpengaruh sangat nyata terhadap uji tekan *biodegradable polybag*, begitu juga dengan perlakuan dosis NaOH berpengaruh sangat nyata terhadap uji tekan *biodegradable polybag*. Interaksi

antara kedua perlakuan juga berpengaruh sangat nyata untuk parameter uji tekan *biodegradable polybag*. Data rata-rata parameter uji tekan *biodegradable polybag* terhadap kombinasi limbah kelapa sawit dan dosis NaOH dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini :

Tabel 1. Hasil Uji Beda Rataan Uji Tekan *Biodegradable Polybag*

Perlakuan N	Perlakuan K			
	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	Rataan
N <sub>1</sub>	3,00 d	3,02 c	5,00 a	<b>3,67 a</b>
N <sub>2</sub>	3,00 d	3,00 d	3,10 b	<b>3,03 b</b>
N <sub>3</sub>	3,02 c	3,00 d	3,00 d	<b>3,01 c</b>
<b>Rataan</b>	<b>3,01b</b>	<b>3,01b</b>	<b>3,70 a</b>	<b>29,14</b>

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf uji 5%

Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi limbah kelapa sawit yang tertinggi terdapat pada perlakuan K<sub>3</sub> yaitu 50% TKKS + 50% pelepah kelapa sawit. Uji tekan *biodegradable polybag* organik pada perlakuan K<sub>3</sub> adalah 3,70  $\text{kg/cm}^2$ . Sedangkan kombinasi limbah kelapa sawit yang terendah terdapat pada perlakuan K<sub>1</sub> dan K<sub>2</sub> yaitu (100% TKKS) dan (100% pelepah kelapa sawit). Uji tekan *biodegradable polybag* organik pada perlakuan K<sub>1</sub> dan K<sub>2</sub> adalah 3,01  $\text{kg/cm}^2$ .

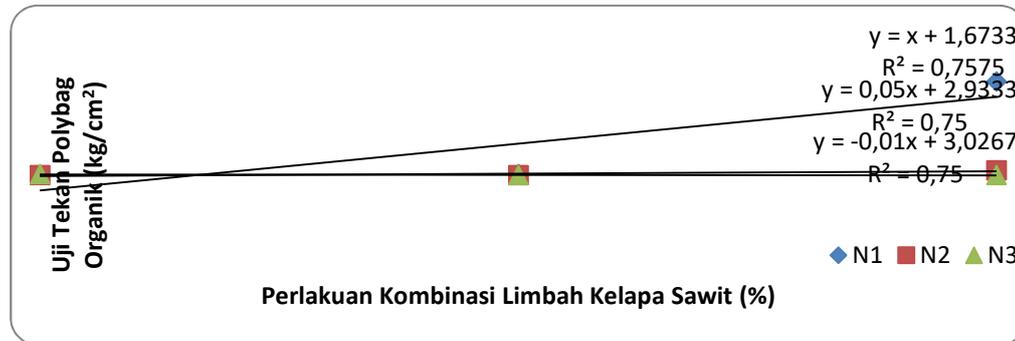
Perlakuan dosis NaOH yang tertinggi terdapat pada perlakuan N<sub>1</sub> yaitu 40% NaOH dan tanin 15 ml. Uji tekan *biodegradable polybag* organik pada perlakuan N<sub>1</sub> adalah 3,67  $\text{kg/cm}^2$ . Sedangkan dosis NaOH yang terendah terdapat pada

perlakuan N<sub>3</sub> yaitu 80% NaOH dan tanin 45 ml. Uji tekan *biodegradable polybag* organik pada perlakuan N<sub>3</sub> adalah 3,01  $\text{kg/cm}^2$ .

Interaksi antara perlakuan kombinasi limbah kelapa sawit dan dosis NaOH yang tertinggi terdapat pada perlakuan K<sub>3</sub>N<sub>1</sub> yaitu (50% TKKS + 50% pelepah kelapa sawit dengan 40% NaOH dan tanin 15 ml). Uji tekan *biodegradable polybag* organik pada perlakuan K<sub>3</sub>N<sub>1</sub> adalah 5,00  $\text{kg/cm}^2$ . Sedangkan kombinasi limbah kelapa sawit dan dosis NaOH yang terendah terdapat pada 5 perlakuan yaitu K<sub>1</sub>N<sub>1</sub>, K<sub>1</sub>N<sub>2</sub>, K<sub>2</sub>N<sub>2</sub>, K<sub>2</sub>N<sub>3</sub>, dan K<sub>3</sub>N<sub>3</sub>. Kelima perlakuan itu adalah (100% TKKS dengan 40% NaOH dan tanin 15 ml), (100% TKKS dengan 60% NaOH dan tanin 30 ml), (50% TKKS + 50% pelepah

kelapa sawit dengan 60% NaOH dan tanin 30 ml), (50% TKKS + 50% pelepah kelapa sawit dengan 80% NaOH dan tanin 45 ml), dan (100% pelepah kelapa sawit dengan 80% NaOH dan tanin 45 ml). Uji tekan

*biodegradable polybag* organik pada kelima perlakuan tersebut adalah 3,00 kg/cm<sup>2</sup>. Hubungan antara kombinasi limbah kelapa sawit dan dosis NaOH dapat dilihat seperti gambar dibawah ini :



Gambar 1. Interaksi Antara Perlakuan Kombinasi Limbah Kelapa Sawit dan Dosis NaOH Terhadap Parameter Uji Tekan *biodegradable Polybag* (kg/cm<sup>2</sup>)

Dari Gambar 1 dapat diketahui bahwa uji tekan *biodegradable polybag* yang terbaik terdapat pada perlakuan K<sub>3</sub>N<sub>1</sub> yaitu (50% TKKS + 50% pelepah kelapa sawit dengan 40% NaOH dan tanin 15 ml. Kuat

tarik adalah parameter penting yang berpengaruh terhadap sifat mekanik pot tanam organik. Kuat tarik merupakan gaya tarik maksimum yang dapat ditahan oleh pot tanam organik. Uji kuat tarik dalam penelitian ini menggunakan UTM (*Universal Testing Machine*) sebagai alat. Dalam pengujian kuat tarik ini dibutuhkan beberapa nilai dimensi yang dimiliki oleh sampel pelepah pisang yang dimiliki, yaitu dimensi lebar, tebal dan panjang. Suhu pada saat pengeringan dan lebar pita pelepah pisang berpengaruh terhadap kuat tarik yang dimiliki oleh pelepah pisang yang merupakan bahan utama pot tanam organik. Hal ini didukung oleh I Putu *et al.* (2010), yang menyatakan temperatur terendah ikatan antara matrik dan penguat menjadi lemah karena adanya uap air

yang meresap pada serat dapat merusak serat tersebut sehingga terjadi delaminasi. Menurut Utomo *et.al* (2013) yang melakukan penelitian tentang kuat tarik plastik *biodegradable*, besarnya kuat tarik juga dipengaruhi oleh parameter ketebalan. Perbandingan ketebalan dalam satu variabel suhu diperoleh dari hubungan variabel ketebalan yang berbanding terbalik dengan kuat tarik plastik.

Perlakuan kombinasi limbah kelapa sawit juga menunjukkan pengaruh sangat nyata terhadap uji rendam jenuh *biodegradable polybag*, begitu juga dengan perlakuan dosis NaOH berpengaruh sangat nyata terhadap uji rendam jenuh *biodegradable polybag*. Interaksi antara kedua perlakuan juga berpengaruh sangat nyata untuk parameter uji rendam jenuh *biodegradable polybag*. Data rata-rata parameter uji rendam *biodegradable polybag* terhadap kombinasi limbah kelapa sawit dan dosis NaOH dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini:

Tabel 2. Hasil Uji Beda Rataan Uji Rendam Jenuh *Biodegradable Polybag*

Perlakuan N	Perlakuan K			Rataan
	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	
N <sub>1</sub>	600,00 b	720,33 d	740,33 e	<b>686,89 b</b>
N <sub>2</sub>	680,00 c	680,00 c	740,00 e	<b>700,00 c</b>
N <sub>3</sub>	660,00 c	760,00 f	560,00 a	<b>660,00 a</b>
<b>Rataan</b>	<b>646,67 a</b>	<b>720,11c</b>	<b>680,11 b</b>	<b>6140,66</b>

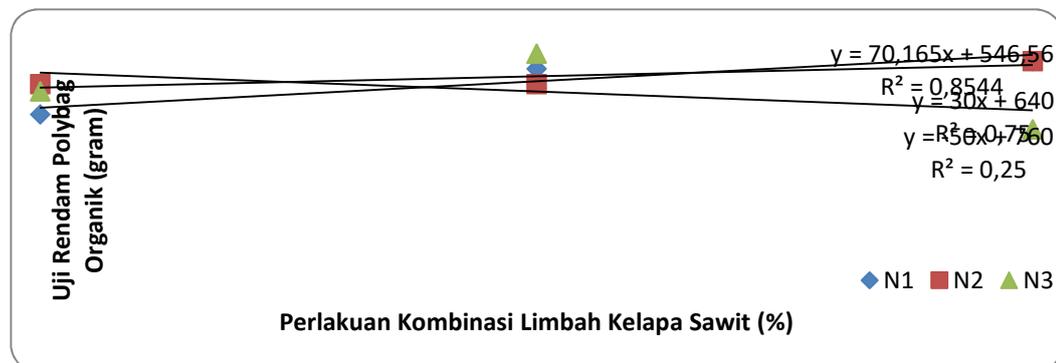
Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf uji 5%

Pada Tabel 2 diperlihatkan bahwa kombinasi limbah kelapa sawit yang tertinggi terdapat pada perlakuan K<sub>3</sub> yaitu 50% TKKS+50% pelepah kelapa sawit. Uji rendam jenuh *biodegradable polybag* organik pada perlakuan K<sub>3</sub> adalah 560,00 gram. Sedangkan nilai terendah terdapat pada perlakuan K<sub>2</sub> yaitu 100% pelepah kelapa sawit. Uji rendam jenuh *biodegradable polybag* organik pada perlakuan K<sub>2</sub> adalah 760,00 gram.

Perlakuan dosis NaOH yang tertinggi terdapat pada perlakuan N<sub>3</sub> yaitu 80% NaOH dan tanin 45 ml. Uji rendam jenuh *biodegradable polybag* organik pada perlakuan N<sub>3</sub> adalah 660,00 gram. Sedangkan dosis NaOH yang terendah terdapat pada perlakuan N<sub>2</sub> yaitu 60% NaOH dan tanin 30 ml. Uji rendam jenuh

*biodegradable polybag* organik pada perlakuan N<sub>3</sub> adalah 700,00 gram.

Interaksi antara kombinasi limbah kelapa sawit dan dosis NaOH tertinggi terdapat pada perlakuan K<sub>3</sub>N<sub>3</sub> yaitu (50% TKKS+50%) pelepah kelapa sawit dengan 80% NaOH dan tanin 45 ml). Uji rendam jenuh *biodegradable polybag* organik pada perlakuan K<sub>2</sub>N<sub>3</sub> adalah 560,00 gram. Sedangkan kombinasi limbah kelapa sawit dan dosis NaOH yang terendah terdapat pada perlakuan K<sub>2</sub>N<sub>3</sub> yaitu (100% pelepah kelapa sawit dengan 80% NaOH dan tanin 45 ml). Uji rendam jenuh *biodegradable polybag* organik pada perlakuan K<sub>2</sub>N<sub>3</sub> adalah 760,00 gr. Hubungan antara kombinasi limbah kelapa sawit dan dosis NaOH dapat dilihat seperti gambar dibawah ini:



Gambar 2. Interaksi Antara Perlakuan Kombinasi Limbah Kelapa Sawit dan Dosis NaOH Terhadap Parameter Uji Rendam Jenuh *Biodegradable Polybag* (Gram)

Dari Gambar 2 dapat diketahui uji rendam *biodegradable polybag* diperoleh dengan membandingkan berat sebelum dan sesudah *biodegradable polybag* yang direndam di dalam air. Uji rendam jenuh perlu dilakukan untuk mengetahui tingkat ketahanan *biodegradable polybag* ketika diaplikasikan di lapangan. Hasil uji daya serap air tertinggi terdapat pada perlakuan  $K_3N_3$  (560,00g), sementara yang terendah terdapat pada  $K_2N_3$  (760,00 g). Hal ini dikarenakan perekat mempermudah penutupan rongga kapiler, sehingga air tidak mudah terserap oleh pot organik (Roza, 2009).

*Biodegradable polybag* merupakan suatu bahan yang memiliki sifat menyerap air dan uap. Sebaliknya, apabila udara di sekitarnya menjadi kering, maka *biodegradable polybag* akan kehilangan air sampai kembali mencapai keseimbangan. Faktor-faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya penyerapan air *biodegradable polybag* adalah adanya saluran kapiler yang menghubungkan antara ruang kosong, volume ruang kosong diantar pot, luas permukaan pot yang tidak ditutupi perekat (Roza, 2009). Tingginya daya serap air *biodegradable polybag* terjadi karena

ketahanan perekat terhadap air yang kurang baik. *Biodegradable polybag* organik yang daya serap airnya tinggi memiliki ketahanan yang rendah, sedangkan *biodegradable polybag* yang daya serap airnya rendah memiliki ketahanan yang cukup baik, sehingga dapat diaplikasikan diluar maupun di dalam ruangan.

Jenis dan komposisi perekat memberi pengaruh tersendiri terhadap kualitas wadah semai (Budi *et al.*, 2012). Jumlah kadar air yang terdapat pada bahan juga dapat mempengaruhi perubahan dan penguraian yang terjadi pada wadah semai (Widarti *et al.*, 2015).

Perlakuan kombinasi limbah kelapa sawit juga menunjukkan pengaruh sangat nyata terhadap uji konsistensi *biodegradable polybag* terhadap benturan, begitu juga dengan perlakuan dosis NaOH berpengaruh sangat nyata terhadap uji konsistensi *biodegradable polybag* terhadap benturan. Interaksi antara kedua perlakuan juga berpengaruh sangat nyata untuk parameter uji konsistensi *biodegradable polybag* terhadap benturan. Data rata-rata parameter uji konsistensi *biodegradable polybag* terhadap kombinasi limbah kelapa sawit dan dosis NaOH dapat dilihat pada Tabel 3 di bawah ini:

Tabel 3. Hasil Uji Beda Rataan Uji Konsistensi *Biodegradable Polybag*

Perlakuan N	Perlakuan K			Rataan
	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	
N <sub>1</sub>	160,33 e	210,00 b	210,00 b	<b>193,44 b</b>
N <sub>2</sub>	199,00 c	199,00 c	166,67 d	<b>188,22 c</b>
N <sub>3</sub>	230,33 a	210,00 b	210,00 b	<b>216,78 a</b>
<b>Rataan</b>	<b>196,55 b</b>	<b>206,33 a</b>	<b>195,56 c</b>	<b>1795,33</b>

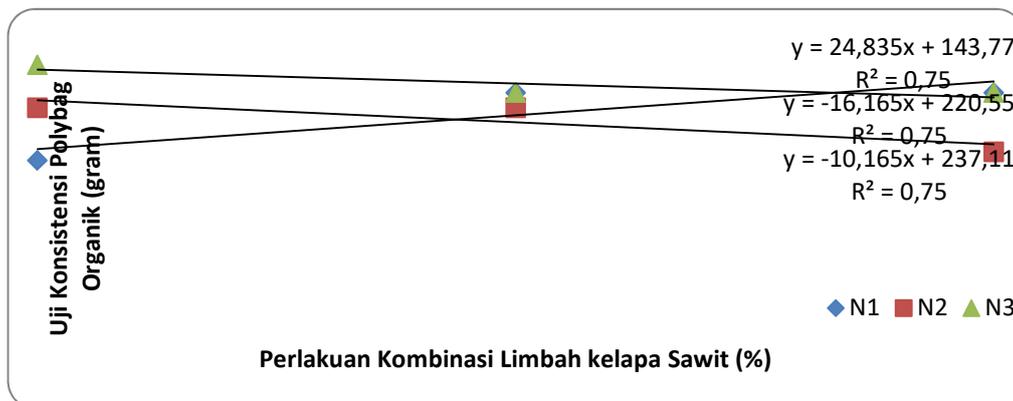
Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf uji 5%

Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi limbah kelapa sawit yang tertinggi terdapat pada perlakuan K<sub>2</sub> yaitu 100% pelepah kelapa sawit. Uji konsistensi *biodegradable polybag* pada perlakuan K<sub>2</sub> adalah 206,33 gr. Sedangkan kombinasi limbah kelapa sawit yang terendah terdapat pada perlakuan K<sub>3</sub> yaitu (50% TKKS + 50% pelepah kelapa sawit). Uji konsistensi *biodegradable polybag* organik pada perlakuan K<sub>3</sub> adalah 195,56 gr.

Perlakuan dosis NaOH yang tertinggi terdapat pada perlakuan N<sub>3</sub> yaitu 80% NaOH dan tanin 45 ml. Uji konsistensi *biodegradable polybag* organik pada perlakuan N<sub>3</sub> adalah 216,78g. Sedangkan dosis NaOH yang terendah terdapat pada perlakuan N<sub>2</sub> yaitu 60% NaOH dan

tanin 30 ml. Uji konsistensi *biodegradable polybag* organik pada perlakuan N<sub>2</sub> adalah 188,22 gr.

Interaksi antara kombinasi limbah kelapa sawit dan dosis NaOH yang tertinggi terdapat pada perlakuan K<sub>1</sub>N<sub>3</sub> yaitu (100% TKKS dengan 80% NaOH dan tanin 45 ml). Uji konsistensi *biodegradable polybag* organik pada perlakuan K<sub>1</sub>N<sub>3</sub> adalah 230,33 gr. Sedangkan kombinasi limbah kelapa sawit dan dosis NaOH yang terendah terdapat pada perlakuan K<sub>1</sub>N<sub>1</sub> yaitu (100% TKKS dengan 40% NaOH dan tanin 15 ml). Hasil uji konsistensi *biodegradable polybag* organik pada perlakuan K<sub>1</sub>N<sub>1</sub> adalah 160,33g. Hubungan antara kombinasi limbah kelapa sawit dan dosis NaOH dapat dilihat seperti pada Gambar 3:



Gambar 3. Interaksi Antara Perlakuan Kombinasi Limbah Kelapa Sawit dan Dosis NaOH Terhadap Parameter Uji Konsistensi *Biodegradable Polybag* Terhadap Benturan (Gram)

Dari Gambar 3 dapat diketahui bahwa uji konsistensi *biodegradable polybag* terhadap benturan yang terbaik terdapat pada perlakuan K<sub>1</sub>N<sub>3</sub> yaitu (100% TKKS dengan 80% NaOH dan tanin 45 ml). Hal ini dikarenakan limbah kelapa sawit menghasilkan serat yang kuat dan panjang yang dapat digunakan untuk membuat *biodegradable polybag*. Tandan kosong kelapa sawit

menghasilkan serat yang kuat yang dapat digunakan untuk membuat *biodegradable polybag*. Menurut Sutrisno & Wahyudi (2012), bahwa serat kelapa sawit dapat diperoleh dengan mengepresnya sehingga keluar air, minyak, dan kotoran yang terkandung didalamnya. Selanjutnya TKKS tersebut diuraikan dengan mesin pengurai serat. Selain serat yang kuat dan panjang, limbah

kelapa sawit yang digunakan mempunyai daya tenun yang tinggi sehingga *biodegradable polybag* yang dihasilkan akan lebih kuat. Menurut (Eko & Agus, 2012) dalam (Silalahi, 2017) bahwa kualitas serat tandan kelapa sawit mempunyai nilai daya tenun yang tinggi yaitu 72,98/50. Serat pelepah kelapa sawit lebih panjang dari serat tandan kosong kelapa sawit (Kamaliah, 2016).

Dalam pembuatan *biodegradable polybag* menggunakan bahan kimia NaOH untuk menghancurkan senyawa lignin dan selulosa yang ada pada bahan yang digunakan. Penggunaan NaOH dikarenakan mudah didapat, harga murah dan lebih cepat bereaksi dengan lignin. Asep *et al.* (2017), menyatakan penambahan *caustic soda* berfungsi untuk melarutkan khlorinat lignin dan zat ekstraktif

lainnya yang terdapat dalam bahan baku sehingga serat selulosa terlepas dari ikatannya.

Menurut (Sumada, Tamara, & Fiqih, 2011) dalam (Harry *et al.*, 2016) delignifikasi bertujuan untuk mengurangi kadar lignin di dalam bahan berlignoselulosa. Delignifikasi akan membuka struktur lignoselulosa agar selulosa menjadi lebih mudah diakses. Proses delignifikasi akan melarutkan kandungan lignin di dalam bahan sehingga mempermudah proses pemisahan lignin dengan serat. Pada beberapa penelitian, delignifikasi umumnya menggunakan NaOH dan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Selanjutnya (Anwardah, 2016) dalam (Silalahi, 2017) menambahkan campuran antara *Natrium Sulfide* dan *Natrium Hidroksida* diperlukan untuk menghilangkan kandungan lignin yang tidak diinginkan pada bahan seperti kayu.

## SIMPULAN

1. Kombinasi limbah padat kelapa sawit (TKKS dan pelepah) menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap uji kualitas *biodegradable polybag* pada semua parameter pengamatan dengan nilai terbaik masing-masing pengamatan yaitu uji tekan *polybag* (3,70 kg/cm<sup>2</sup>) pada perlakuan K<sub>3</sub>, uji rendam jenuh *polybag* (646,67g) pada perlakuan K<sub>1</sub>, uji konsistensi *polybag* (206,33g) pada perlakuan K<sub>2</sub>.
2. Perlakuan kombinasi NaOH dan tanin juga menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap uji kualitas *biodegradable polybag* pada semua parameter dengan nilai terbaik masing-masing yaitu uji tekan *polybag* (3,67 kg/cm<sup>2</sup>) pada perlakuan N<sub>1</sub>, uji rendam jenuh *polybag* (600,00g) pada perlakuan N<sub>3</sub>, uji konsistensi *polybag* (216,78 gr) pada perlakuan N<sub>3</sub>.
3. Interaksi perlakuan antara kombinasi limbah padat kelapa sawit (TKKS dan pelepah) dengan kombinasi NaOH dan tanin juga menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap uji kualitas *biodegradable polybag* pada semua parameter pengamatan dengan nilai terbaik masing – masing pengamatan yaitu uji tekan *polybag* (5,00 kg/cm<sup>2</sup>) pada perlakuan K<sub>3</sub>N<sub>1</sub>, uji rendam jenuh *polybag* (560,00 gr) pada perlakuan K<sub>3</sub>N<sub>3</sub>, uji konsistensi *polybag* (230,33 gr) pada perlakuan K<sub>1</sub>N<sub>3</sub>.

## SARAN

Sebaiknya dilakukan penelitian lanjutan dengan mengaplikasikan *biodegradable polybag* pada beberapa jenis tanaman ataupun media tanam yang berbeda.

## DAFTAR PUSTAKA

- Asep Hermawan, Farah Diba, Yeni Mariani, Dina Setyawati, Nurhaida. 2017. Sifat Kimia Batang Kelapa Sawit (*Elaeis Guinensis* Jacq) Berdasarkan Letak Ketinggian Dan Kedalaman Batang. *Chemical Properties of Oil Palm Trunk (Elaeis guinensis Jacq) Based on Height and Depth of Trunk*. Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura – Pontianak.
- Budi, S.W, Andi Sukendro, dan Lina Karlinasari. 2012. Penggunaan Pot Berbahan Dasar Organik Untuk Pembibitan *Gmelina arborea* Roxb. *Seedling Production In The Nursery*. Instittut Pertanian Bogor. Bogor-Indonesia.
- Harry Rizka Permatasari, Fakhili Gulo, Bety Lesmini. 2016. Pengaruh Konsentrasi H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> Dan NaOH Terhadap Delignifikasi Serbuk Bambu (*Gigantochloa apus*). Program Studi Pendidikan Kimia FKIP. Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Joko Prayitno Susanto, Arif Dwi Santoso dan Nawa Suwedi. 2017. Perhitungan Potensi Limbah Padat Kelapa Sawit Untuk Sumber Energi Terbaharukan Dengan Metode LCA. *Jurnal Teknologi Lingkungan* Vol. 18, No 2, Juli 2017, 165-172.
- Kamaliah, 2016. Pengaruh Umur Tanaman dan Posisi Pelepah Kelapa Sawit Terhadap Komponen Kimia Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). *Jurnal Media Ilmiah Teknik Lingkungan*.1: 22-28.
- Lokantara, I Putu; Suardana, Ngakan Putu Gede; Karohika, I Made Gatot; Nanda. 2010. Pengaruh Panjang Serat Pada Temperatur Uji Yang Berbeda Terhadap Kekuatan Tarik Komposit *Polyester* Serat Tapis Kelapa. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin* Vol. 4 No. 2 (166–172).Universitas Udayana
- Roza, I., (2009), Pengaruh Perbedaan Proses Penyediaan Serat dengan Cara Mekanis Limbah Tandan Kosong Sawit terhadap Papan Serat, *Sainstek*, 12(1), 9-17.
- Silalahi, Kristofel. 2017. Perancangan *Green Polybag* Dari Beberapa Macam Limbah Kelapa Sawit (TKKS, Pelepah, dan Batang Dalam Kelapa Sawit) Dengan Bahan Campuran Kertas Koran Sebagai Media Pembibitan *Pre Nursery*. Tugas Akhir. Program Studi Budidaya Perkebunan, STIPAP. Medan.
- Sutrisno, E, dan Wahyudi, A. 2012. Karakteristik Pot Organik Berbahan Dasar Limbah Perkebunan Kelapa Sawit. Riau. Balai Penelitian Teknologi Serat Tanaman Hutan.
- Utomo, A. W., B. D. Argo, dan M. B. Hermanto. 2013. Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan terhadap Karakteristik Fisikokimiawi Plastik *Biodegradable* dari Komposit



pati Lidah Buaya (*Aloe Vera*) –  
Kitosan. Jurnal Bioproses  
Komoditas Tropis.

Widarti, B. N., Wardhini, W. K., &  
Sarwono, E., (2015), Pengaruh  
rasio C/N bahan baku pada  
pembuatan kompos dari kubis  
dan kulit pisang, Jurnal  
Integrasi Proses, 5(2).