

**PRODUKSI *BIODEGRADABLE FOAM* BERBASIS SERAT TANDAN  
KOSONG KELAPA SAWIT DENGAN PENAMBAHAN *POLIVINIL  
ALKOHOL (PVA)***



**M. LUCKY BAGUS HENDRAWAN PUJAKA**

**1710516210011**

**JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
BANJARBARU  
2023**

**PRODUKSI *BIODEGRADABLE FOAM* BERBASIS SERAT TANDAN  
KOSONG KELAPA SAWIT DENGAN PENAMBAHAN *POLIVINIL  
ALKOHOL (PVA)***

**Oleh**

**M. LUCKY BAGUS HENDRAWAN PUJAKA**

**1710516210011**

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
gelar Sarjana Teknologi Pertanian  
Pada  
Jurusan Teknologi Industri Pertanian  
Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat**

**JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
BANJARBARU  
2023**

## RINGKASAN

**M. LUCKY BAGUS HENDRAWAN PUJAKA.** Produksi *Biodegradable Foam* Berbasis Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit Dengan Penambahan *Polivinil Alkohol (PVA)*. Dibimbing oleh **Prof. Ir. Agung Nugroho S.TP., M.Sc., Ph.D.** dan **Agung Cahyo Legowo, S.T., M.T**

---

Tandan kosong kelapa sawit (TKKS) merupakan limbah yang masih kurang dimanfaatkan dengan optimal. Satu ton tandan buah segar (TBS) menghasilkan minyak sawit kasar sebesar 21%, minyak inti sawit 0,5% dan sisanya adalah limbah yang meliputi tandan kosong kelapa sawit sebanyak 23%, serat sebanyak 13,5% dan cangkang sebanyak 5,5%.

Salah satu bahan yang sangat penting dari TKKS yang bisa dimanfaatkan menjadi produk lain yang bernilai tinggi adalah selulosa. Selulosa merupakan polimer alam yang dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan kain, bioetanol, dan bioplastik dengan mensintesisnya menjadi selulosa asetat. Selulosa yang terkandung dalam TKKS adalah 38,76% dan dengan kandungan serat mencapai 72,67%. Karena tingginya kandungan selulosa tersebut menyebabkan TKKS potensial menjadi *raw material* untuk diambil selulosanya. Hal ini menjadi pendorong untuk memanfaatkan limbah tersebut sebagai pengganti penggunaan *styrofoam* yang disebut dengan *biodegradable foam* untuk menjadi bahan kemasan alternatif yang aman bagi kesehatan dan ramah lingkungan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan komposisi yang tepat dalam produksi *biodegradable foam* dari serat tandan kosong kelapa sawit sehingga diperoleh karakteristik *biodegradable foam* yang terbaik.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) faktorial dengan perlakuan 2 faktor yaitu fase padat berupa formulasi tapioka dan serbuk serat tandan kosong kelapa sawit yang terdiri dari 4 taraf perlakuan yaitu 0%, 5%, 10% 15% dan faktor penambahan PVA 0% dan 5%. Sehingga dihasilkan 8 formulasi dengan 2 kali pengulangan.

Berdasarkan hasil perhitungan pembobotan dengan parameter daya serap air, kuat tekan, biodegradasi, tekstur, warna, dan kadar air. Hasil terbaik diperoleh pada *biodegradable foam* dengan penambahan PVA sebanyak 5% dan

penambahan serat sebanyak 15%. Hal ini ditunjukkan dengan nilai tertinggi sebesar 5,13 dengan nilai daya serap air 42,50%, kuat tekan 0,0863 N/mm<sup>2</sup>, kadar air 5,25%, dan pada uji kesukaan tekstur 6,70 dan warna 2,05.

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Produksi *Biodegradable Foam* Berbasis Serat TandanKosong  
Kelapa Sawit Dengan Penambahan *Polivinil Alkohol (PVA)*  
Nama : M. Lucky Bagus Hendrawan Pujaka  
NIM : 1710516210011  
Jurusan : Teknologi Industri Pertanian

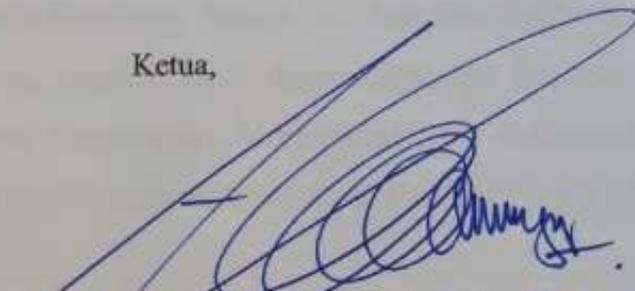
Menyetujui Tim Pembimbing :

Anggota,



Agung Cahyo Legowo, ST., MT  
NIP. 19761010 200812 1 002

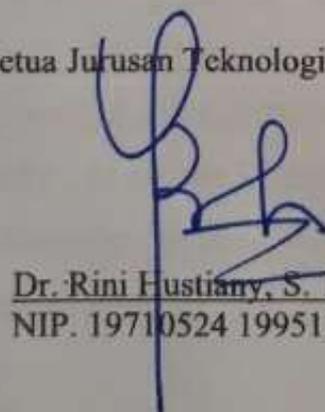
Ketua,



Prof. Ir. Agung Nugroho, S.TP., M.Sc., Ph.D.  
NIP. 19830719 200801 1 005

Diketahui Oleh :

Ketua Jurusan Teknologi Industri Pertanian



Dr. Rini Hustinany, S. TP., M. Si  
NIP. 19710524 199512 2 001

Tanggal Ujian: 03 Juli 2023

## RIWAYAT HIDUP

M. Lucky Bagus Hendrawan Pujaka dilahirkan di Kota Banjarmasin, Provinsi Kalimantan Selatan pada tanggal 4 Mei 1999. Anak pertama dari Dua bersaudara dari pasangan Bapak Jiyono dan Ibu Sri Murti. Penulis mengawali pendidikan dasar di SD Negeri 1 Sungai Danau dan lulus pada Tahun 2011. Kemudian melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 1 Satui dan lulus pada Tahun 2014. Kemudian melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 1 Satui dan lulus pada Tahun 2017. Setelah lulus dari SMA penulis memutuskan untuk melanjutkan pendidikan ke jenjang perguruan tinggi di Universitas Lambung Mangkurat Fakultas Pertanian Jurusan Teknologi Industri Pertanian.

Selama berkuliah di Universitas Lambung Mangkurat Fakultas Pertanian Jurusan Teknologi Industri Pertanian, penulis aktif dalam beberapa kegiatan kepanitiaan dan aktif dalam Anggota Departemen Komunikasi dan Informasi Badan Eksekutif Mahasiswa Keluarga Mahasiswa (BEM-KM) FAPERTA ULM periode 2019.

Penulis melaksanakan Praktik Kerja Lapangan di PT. Banua Lima Sejurus Kota Banjarmasin, Kalimantan Selatan dengan judul “*Performance* Penanganan Limbah Cair Industri *Crumb Rubber* Dengan *Activated Sludge System* di PT. Banua Lima Sejurus, Banjarmasin, Kalimantan Selatan”.

Penulis melaksanakan penelitian sebagai tugas akhir dengan judul “Produksi *Biodegradable Foam* Berbasis Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit Dengan Penambahan *Polivinil Alkohol (PVA)*”, di bawah bimbingan Bapak Prof. Ir. Agung Nugroho, S.TP., M.Sc., Ph.D. dan Bapak Agung Cahyo Legowo, ST., MT. Penulis dapat dihubungi melalui nomor HP: +6282252329906 atau via email: [mluckbhp99@gmail.com](mailto:mluckbhp99@gmail.com).

## PRAKATA

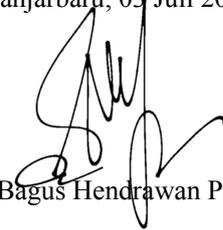
Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat dan nikmat-Nya dan sholawat serta salam dihaturkan kepada Nabi Muhammad SAW, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan penelitian yang berjudul “Produksi *Biodegradable Foam* Berbasis Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit Dengan Penambahan *Polivinil Alkohol (PVA)*” Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada diri sendiri dan berbagai pihak yang telah membantu menyelesaikan laporan penelitian ini, khususnya kepada:

1. Kedua orang tua Penulis Bapak (Jiyono) dan Ibu (Sri Murti) yang selalu membantu dalam jerih payahnya, keringatnya, do'a dan harapannya, serta semangat yang selalu diberikan memotivasi untuk dapat sampai ke tahap ini dan menyelesaikan skripsi ini, dan juga Adik (Thiessa Citradewi Palupi Pujaka) yang juga selalu memberikan motivasi serta dukungan semangatnya, dan juga seluruh keluarga besar yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan dalam bentuk apapun.
2. Bapak Prof. Ir. Agung Nugroho, S.TP., M.Sc., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Agung Cahyo Legowo, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktu, memberikan ilmu pengetahuan, bimbingan, nasehat, serta motivasi selama penelitian dan penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Alm. Udiantoro, S.P, M.Si selaku Dosen Pembimbing I sebelumnya yang selalu memberi semangat dalam menjalankan perkuliahan, memberi nasehat serta motivasi kepada penulis.
4. Ibu Dr. Rini Hustiany, S.TP., M.Si. selaku Ketua Jurusan Teknologi Industri Pertanian yang telah memberikan dukungan dalam kelengkapan administrasi.
5. Seluruh dosen Jurusan Teknologi Industri Pertanian yang telah memberikan bimbingan dan ilmu yang sangat bermanfaat bagi penulis selama menjalani perkuliahan.
6. Teman penelitian *biodegradable foam* yang selalu membantu satu sama lain M. Isnaini Salas dan Feri Rahmadani.

7. Sahabat-sahabat seperjuangan Koncomesra 17 yang senantiasa saling membantu dan memberi semangat dukungannya.
8. Seluruh teman-teman TIP 2017 yang selalu memberikan doa dan dukungan dalam penyelesaian penelitian ini.
9. Para teknisi di Laboratorium Kimia Universitas Lambung Mangkurat yang telah membantu penulis melaksanakan penelitian.
10. Dan semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu, saya ucapkan banyak terimakasih.
11. Terakhir, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada diri sendiri karena telah berhasil melalui proses panjang perkuliahan melakukan usaha kerja keras dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari atas keterbatasan penulis sebagai manusia sehingga dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kesalahan dan kekurangan yang jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk kebaikan penulis kedepannya. Penulis juga berharap agar skripsi ini dapat bermanfaat tidak hanya bagi penulis namun bermanfaat pula bagi para pembaca agar dapat membuka wawasan dan pengetahuan kita semua.

Banjarbaru, 03 Juli 2023



M. Lucky Bagus Hendrawan Pujaka

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Ku Persembahkan Skripsi Ini Untuk Yang Selalu Bertanya:

“Kapan skripsimu selesai ?”

Terlambat lulus atau lulus tidak tepat waktu bukanlah sebuah kejahatan dan bukan pula suatu aib. Alangkah kerdilnya jika mengukur kecerdasan seseorang hanya dari siapa yang cepat atau tepat waktu ketika lulus. Bukankah sebaik-baiknya skripsi adalah skripsi yang selesai ?

Karena mungkin ada suatu hal yang tidak diketahui dan menjadi hal dibalik terlambatnya mereka untuk lulus, dan percayalah alasan saya disini merupakan alasan yang sepenuhnya baik.

“Orang lain tidak akan bisa memahami *struggle* dan masa sulitnya kita, mereka hanya ingin tau bagian dari *success stories* saja”

## DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN.....	v
RIWAYAT HIDUP .....	vi
PRAKATA .....	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	ix
DAFTAR ISI .....	x
PENDAHULUAN .....	xii
Latar Belakang.....	1
Perumusan Masalah .....	2
Tujuan Penelitian .....	2
Manfaat Penelitian .....	3
TINJAUAN PUSTAKA.....	4
Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit.....	4
<i>Polivinil Alkohol (PVA)</i> .....	5
Biodegradable Foam .....	5
Tepung Tapioka .....	6
Selulosa .....	7
METODE PENELITIAN .....	8
Waktu dan Tempat Penelitian.....	8
Alat dan Bahan.....	8
Rancangan Penelitian .....	8
Tahapan Penelitian .....	10

Persiapan Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit.....	11
Pembuatan <i>Biodegradable Foam</i> .....	12
Pengamatan.....	13
Uji Kadar Air (Menurut AOAC, 2005).....	13
Uji Daya Serap Air.....	13
Uji Biodegradasi .....	13
Uji Kuat Tekan (Kekerasan).....	14
Uji Hedonik.....	14
Analisis Data.....	14
HASIL DAN PEMBAHASAN .....	16
Karakteristik Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit.....	16
Karakteristik Fisik dan Kimia <i>Biodegradable Foam</i> .....	16
Kadar Air .....	17
Daya Serap Air.....	19
Biodegradasi .....	20
Kuat Tekan.....	23
Uji Hedonik Produk <i>Biodegradable Foam</i> .....	24
Tekstur .....	25
Warna .....	26
Penentuan Hasil Terbaik <i>Biodegradable Foam</i> .....	27
KESIMPULAN DAN SARAN .....	32
Kesimpulan.....	32
Saran.....	32
DAFTAR PUSTAKA .....	32
LAMPIRAN .....	37

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Diagram alir pembuatan <i>biodegradable foam</i> .....	10
Gambar 2. Tandan Kosong Kelapa Sawit .....	11
Gambar 3. Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit .....	11
Gambar 4. Serbuk Tandan Kosong Kelapa Sawit .....	12
Gambar 5. <i>Biodegradable Foam</i> .....	15
Gambar 6. Visual Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit .....	16
Gambar 7. Penampakan visual <i>biodegradable foam</i> (X) konsentrasi serat (0%, 5%, 10%, 15%) dengan (Y1) tanpa PVA dan (Y2) dengan PVA .....	17

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Zat penyusun Tandan Kosong Kelapa Sawit .....	4
Tabel 2. Kombinasi perlakuan.....	9
Tabel 3. Hasil analisis kadar air (%) <i>Biodegradable Foam</i> .....	18
Tabel 4. Hasil analisis daya serap air (%) <i>Biodegradable Foam</i> .....	19
Tabel 5. Hasil uji biodegradasi <i>Biodegradable Foam</i> .....	20
Tabel 6. Hasil analisis kuat tekan (N/mm <sup>2</sup> ) <i>Biodegradable Foam</i> .....	24
Tabel 7. Skala penilaian uji hedonik.....	25
Tabel 8. Hasil Uji Hedonik Tekstur <i>Biodegradable Foam</i> .....	26
Tabel 9. Hasil Uji Hedonik Warna <i>Biodegradable Foam</i> .....	27
Tabel 10. Nilai Setiap Parameter Pada Perankingan .....	28
Tabel 11. Ranking parameter <i>biodegradable foam</i> .....	28
Tabel 12. Hasil perhitungan bobot parameter <i>biodegradable foam</i> .....	29
Tabel 13. Nilai Setiap Parameter Uji Hasil <i>Biodegradable Foam</i> .....	30
Tabel 14. Nilai Bobot Setiap Parameter.....	30
Tabel 15. Tabulasi Data Analisis Produk <i>Biodegradable Foam</i> Terbaik .....	30

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Pembuatan dan pengujian <i>biodegradable foam</i> .....	38
Lampiran 2. Perhitungan jumlah pembuatan adonan <i>biodegradable foam</i> .....	44
Lampiran 3. Kuisisioner Uji Hedonik <i>biodegradable foam</i> .....	45
Lampiran 4. Data Hedonik Tekstur Pada <i>Biodegradable Foam</i> dengan penambahan serat TKKS dan <i>Polivinil Alkohol</i> (PVA) .....	46
Lampiran 5. Data Hedonik Warna Pada <i>Biodegradable Foam</i> dengan penambahan serat TKKS dan <i>Polivinil Alkohol</i> (PVA) .....	47
Lampiran 6. Data Kadar Air, Hasil Uji ANOVA dan Uji DMRT Pada <i>Biodegradable Foam</i> dengan penambahan serat TKKS dan <i>Polivinil Alkohol</i> (PVA) .....	48
Lampiran 7. Data Daya Serap Air, Hasil Uji ANOVA dan Uji DMRT Pada <i>Biodegradable Foam</i> dengan penambahan serat TKKS dan <i>Polivinil Alkohol</i> (PVA) .....	50
Lampiran 8. Data Kuat Tekan, Hasil Uji ANOVA dan Uji DMRT Pada <i>Biodegradable Foam</i> dengan penambahan serat TKKS dan <i>Polivinil Alkohol</i> (PVA) .....	52
Lampiran 9. Data Analisis Hedonik Biofoam (Tekstur dan Warna), Hasil Uji <i>Kruskal-Wallis</i> dan Uji <i>Post Hoc Test</i> .....	54

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Salah satu jenis plastik yang sering dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari adalah *styrofoam* yang sebenarnya merupakan nama dagang dari polistirena. Pada awalnya polistirena digunakan sebagai bahan pelindung atau *shock absorber* untuk melindungi produk yang bersifat *fragile* seperti produk elektronik dan juga sebagai bahan insulasi karena memiliki kemampuan menahan panas dan dingin yang baik. Kemampuan untuk menahan suhu tersebut kemudian dimanfaatkan untuk menjadikan *styrofoam* sebagai wadah kemasan pangan siap saji. Kelebihan *styrofoam* lainnya adalah tidak mudah bocor dan berubah bentuk bila digunakan untuk menyimpan cairan, mampu mempertahankan kesegaran dan keutuhan bahan yang dikemas, memiliki harga murah serta memiliki bobot yang ringan. Semua kelebihan tersebut mendorong meningkatnya penggunaan *styrofoam* sebagai kemasan siap saji (Sulchan dan Endang, 2007).

*Biodegradable foam* merupakan kemasan alternatif pengganti *styrofoam* yang terbuat dari bahan baku alami yaitu pati dengan tambahan serat untuk memperkuat strukturnya. Produk ini bersifat *biodegradable* yang berarti bahwa produk ini dapat terurai dengan sendirinya secara alami karena sifatnya yang terbuat dari bahan organik (tumbuhan). Proses pembuatan *biodegradable foam* juga tidak menggunakan bahan kimia berbahaya seperti benzene dan styrene yang bersifat karsinogenik (Iriani, 2011).

Banyaknya limbah hasil pertanian yang dibuang begitu saja ke lingkungan tanpa di olah lebih lanjut, seperti: ampas tebu, TKKS (tandan kosong kelapa sawit), serat daun nanas, kulit singkong, jerami dan lain-lain. Hal ini menjadi pendorong untuk memanfaatkan limbah- limbah tersebut sebagai pengganti penggunaan *styrofoam* yang disebut dengan *biodegradable foam* atau *biofoam* untuk menjadi bahan kemasan makanan alternatif yang aman bagi kesehatan dan ramah lingkungan. Beberapa penelitian Kulit singkong memiliki kandungan pati sekitar 44-59% (Pamilia Coniwanti *et al.*, 2018).

*Polivinil alkohol (PVA)* digunakan sebagai bahan tambahan dalam penelitian ini. PVA merupakan polimer sintesis yang mudah larut dalam air dan dapat terdegradasi secara alami atau *biodegradable*. Hal ini yang menyebabkan PVA banyak digunakan sebagai bahan kemasan alternatif yang menjanjikan karena sifatnya yang sangat baik dalam pembentukan kemasan, tahan terhadap minyak dan lemak serta memiliki kekuatan tarik dan fleksibilitas yang tinggi (Putri, 2011).

Dalam penelitian ini akan menggunakan serat tandan kosong kelapa sawit pada produksi *biodegradable foam*. Menurut Hambali (2008) kandungan utama TKKS adalah selulosa dan lignin. Selulosa dalam TKKS dapat mencapai 54-60%, selulosa yang tinggi pada TKKS ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan tambahan dalam pembuatan *biodegradable foam* untuk meningkatkan sifat fisik dan mekaniknya.

### **Perumusan Masalah**

*Biodegradable foam* berbasis pati umumnya memiliki sifat mudah rapuh. PVA memiliki kompatibilitas yang tinggi jika dicampurkan dengan polimer alami seperti pati tapioka. penggunaan PVA ternyata dapat mencegah penurunan nilai kuat tekan produk *biodegradable foam*. Pati dan PVA memiliki gugus hidroksi yang dapat saling berinteraksi melalui ikatan hidrogen sehingga dapat memperkuat struktur yang lemah dari pati dan meningkatkan ketahanan produk.

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan, maka penelitian ini dilakukan agar mengetahui pengaruh penambahan *Polivinil Alkohol (PVA)* dalam pembuatan *biodegradable foam* dari tepung tapioka dan serat tandan kosong kelapa sawit. Konsentrasi serat merupakan faktor terpenting dalam penelitian ini digunakan variasi serat 0%,5%,10%,15% serta penambahan PVA 5% sebagai pembentuk lapisan film transparan yang kuat dan dapat larut dalam air.

### **Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah mengkaji untuk mendapatkan komposisi yang tepat dalam produksi *biodegradable foam* dari serat tandan kosong kelapa sawit sehingga diperoleh karakteristik *biodegradable foam* yang terbaik.

### **Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan *biodegradable foam* yang dapat menjadi alternatif pengganti *styrofoam* yang mampu terdegradasi oleh mikroba sehingga dapat mengurangi pencemaran lingkungan, serta aman bagi kesehatan manusia.