

**KARAKTERISTIK *BIODEGRADABLE FOAM* BERBAHAN BAKU TANDAN
KOSONG KELAPA SAWIT (TKKS)**

SKRIPSI



Fatahillah Pringgo Adji
19/20834/THP/STPK

**SARJANA TEKNOLOGI PENGOLAHAN KELAPA SAWIT DAN TURUNANNYA
JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN STIPER
YOGYAKARTA
2023**

SKRIPSI
**KARAKTERISTIK *BIODEGRADABLE FOAM* BEBAHAN BAKU TANDAN
KOSONG KELAPA SAWIT (TKKS)**



**FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN STIPER
YOGYAKARTA
2023**

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI
KARAKTERISTIK *BIODEGRADABLE FOAM* BEBAHAN BAKU TANDAN
KOSONG KELAPA SAWIT (TKKS)

Disusun Oleh:

Fatahillah Pringgo Adji

19/20834/THP/STPK

Telah dipertahankan dihadapan dosen penguji

Pada tanggal 21 Juli 2023

Skripsi Ini Telah Diterima Sebagai salah satu persyaratan guna memperoleh gelar
Sarjana Teknologi Hasil Pertanian (S. TP),

Fakultas Teknologi Pertanian

Institut Pertanian STIPER Yogyakarta

Yogyakarta, 08 Agustus 2023

Mengetahui,

Dosen Pembimbing Utama



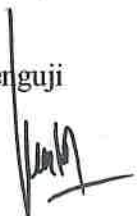
Dr. Ngatirah, S.P., M.P., IPM.



Dekan Fakultas Teknologi Pertanian

Dr. Ir. Adi Ruswanto, MP., IPM.

Dosen Penguji



Ir. Reni Astuti Widyowanti, M.Si., IPM.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penyusun panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi.

Penelitian ini dilakukan selama 3 bulan pada tanggal 1 Mei – 22 Juli 2023 di *Pilot Plant* dan Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Teknologi Pertanian Stiper dan di Rumah Produksi *Biofoam* milik Kelompok Taruna Tani Manunggal, Desa Nguter, Kecamatan Nguter, Kabupaten Sukoharjo.

Dengan selesainya skripsi ini penyusun ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang turut membantu dalam penyusunan skripsi ini kepada:

1. Allah SWT yang telah melimpahkan karunia-Nya, sehingga penyusun diberikan kesehatan, keberkahan, dan kelancaran dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
2. Dr. Ir. Harsawardana, M.Eng, selaku Rektor Institut Pertanian Stiper Yogyakarta.
3. Dr. Ir. Adi Ruswanto, MP., IPM. selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian.
4. Reza Widyasaputra, S.TP., M.Si. selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Instiper Yogyakarta.
5. Ibu Dr. Ngatirah, S.P., M.P., IPM. selaku Dosen Pembimbing yang telah membantu, membimbing dan mengarahkan penyusun dalam berbagai kegiatan akademik termasuk dalam penelitian dan skripsi.
6. Ibu Ir. Reni Astuti Widyowanti, M.Si., IPM. selaku Dosen Penguji yang telah banyak membantu, membimbing dan mengarahkan penyusun dalam berbagai kegiatan akademik termasuk dalam penelitian dan menyelesaikan skripsi.
7. Seluruh dosen dan karyawan Fakultas Teknologi Pertanian yang telah membantu dalam administrasi dari awal penyusun berada di bangku perkuliahan
8. Kedua orang tua tercinta Bapak Daryanto dan Ibu Sri Hartati, SST, adik Ibnu Arkhab dan Ja'far Argadinata serta seluruh keluarga besar penyusun yang tidak

pernah hentinya mencurahkan kasih sayang dan dukungan luar biasa, sehingga penyusun mampu menyelesaikan pendidikan di Institut Pertanian Stiper Yogyakarta.

9. Bapak Hari selaku ketua Ketua Kelompok Taruna Tani Manunggal beserta anggotanya Bapak Fitri dan Bapak Parno yang telah banyak membantu dan membimbing selama penelitian di Sukoharjo.
10. Teman-teman THP angkatan 2019, THP angkatan 2020-2022, dan kepengurusan HIMATEHAPE periode 2022 - 2023 yang senantiasa selalu memberikan semangat serta kenangan dan kebersamaan untuk berproses selama ini.
11. Teruntuk sosok tercinta penyusun Baby Silvia Anggriyani Siregar terimakasih atas dukungan, semangat dan doa yang selalu diberikan setiap saat. Terima kasih karena telah menjadi pendengar setia setiap keluh kesah dan gelisah selama proses penyusunan skripsi ini.

Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penyusun mengharapkan sumbangsih dari pembaca berupa masukan dan saran untuk perbaikan di masa yang mendatang

Harapannya semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penyusun dan pembaca.

Yogyakarta, 08 Agustus 2023



Penyusun

DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
ABSTRAK.....	ix
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	8
C. Tujuan Penelitian	8
D. Manfaat Penelitian.....	9
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	10
A. Styrofoam	10
B. <i>Biodegradable Foam</i>	11
C. Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS)	13
D. Bahan Baku <i>Biodegradable Foam</i>	14
E. <i>Thermopressing</i>	21
F. Penelitian Sebelumnya	24
III. METODE PENELITIAN.....	28

A. Alat dan Bahan	28
B. Metode Penelitian	29
C. Prosedur Penelitian	31
D. Diagram Alir Pembuatan <i>Biodegradable Foam</i>	33
E. Evaluasi.....	34
IV. HASIL PEMBAHASAN	35
A. Analisis Densitas	35
B. Analisis Daya Serap Air	40
C. Analisis Tingkat Kecerahan Warna (Nilai L*).....	46
D. Analisis Total Perbedaan Warna (ΔE).....	52
E. Analisis <i>Biodegradability</i>	57
F. Analisis Ketebalan	65
G. Karakteristik Fisik dan Mekanik <i>Biodegradable Foam</i>	69
H. Analisis <i>Scanning Electron Microscope</i> (SEM).....	71
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	76
DAFTAR PUSTAKA	78
LAMPIRAN.....	84
A. Prosedur Analisis.....	84
B. Dokumentasi Penelitian	93
C. Dokumentasi Analisis.....	95
D. Perhitungan Statistik Pengamatan	97

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Standar <i>biodegradable foam</i>	12
Tabel 2. Komposisi zat penyusun TKKS	14
Tabel 4. Tata letak urutan eksperimental (TLUE)	30
Tabel 5. Formulasi <i>biodegradable foam</i>	31
Tabel 6. Data primer analisa densitas (g/cm^3)	35
Tabel 7. Hasil <i>Two Way Anova</i> densitas <i>biodegradable foam</i>	36
Tabel 8. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan densitas <i>biodegradable foam</i> (g/cm^3)....	37
Tabel 9. Perbandingan densitas standar <i>Synbra Technology</i> dengan hasil penelitian (g/cm^3)	40
Tabel 10. Data primer daya serap air (%)	41
Tabel 11. Hasil <i>Two Way Anova</i> daya serap air <i>biodegradable foam</i>	42
Tabel 12. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan daya serap air <i>biodegradable foam</i> (%)43	
Tabel 13. Perbandingan daya serap air standar <i>Synbra Technology</i> dengan hasil penelitian (%)	45
Tabel 14. Data primer analisa warna berdasarkan <i>Lightnes</i> (L^*).....	47
Tabel 15. Hasil <i>Two Way Anova</i> warna <i>biodegradable foam</i>	48
Tabel 16. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan analisis warna <i>biodegradable foam</i> (L^*).....	49
Tabel 17. Data primer analisa total perbedaan warna	53
Tabel 18. Hasil <i>Two Way Anova</i> total perbedaan warna <i>biodegradable foam</i>	54
Tabel 19. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan analisis total perbedaan warna <i>biodegradable foam</i>	55
Tabel 20. Data primer analisa <i>biodegradability</i> pada hari ke-14 (%)	58

Tabel 21. Hasil <i>Two Way Anova biodegradability (%)</i>	59
Tabel 22. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan analisis <i>biodegradability biodegradable foam</i> hari ke-7 (%).....	60
Tabel 23. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan analisis <i>biodegradability biodegradable foam</i> hari ke-14 (%).....	60
Tabel 24. Rerata persentase pengurangan massa <i>biodegradable foam</i> hari ke-7 dan hari ke-14 (%).....	63
Tabel 25. Laju pengurangan massa <i>biodegradable foam</i> selama 14 hari (%/hari)....	64
Tabel 26. Data primer analisa ketebalan (cm)	65
Tabel 27. Hasil <i>Two Way Anova</i> ketebalan <i>biodegradable foam</i> (cm).....	66
Tabel 28. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan analisis ketebalan <i>biodegradable foam</i> (cm).....	67
Tabel 29. Perbandingan standar <i>biodegradable foam</i> dan hasil penelitian.....	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Struktur Molekul Amilosa dan Amilopektin.....	16
Gambar 2. Struktur Molekul Selulosa.....	18
Gambar 3. Struktur Molekul Lignin.....	18
Gambar 4. Struktur Molekul Lignoselulosa.....	18
Gambar 5. Struktur Molekul PVA	21
Gambar 6. Alat <i>Thermopressing</i> di Rumah Produksi <i>Biofoam</i>	32
Gambar 7. Diagram alir pembuatan <i>biodegradable foam</i>	33
Gambar 8. Perbandingan warna <i>biodegradable foam</i> dengan kontrol (<i>styrofoam</i> komersial).....	49
Gambar 9. Perbandingan warna <i>biodegradable foam</i> dengan kontrol (<i>styrofoam</i> komersial).....	55
Gambar 10. Grafik rerata persentasi dan selisih pengurangan massa <i>biodegradable</i> <i>foam</i>	63
Gambar 11. Hasil <i>biodegradable foam</i>	72
Gambar 12. Hasil analisis morfologi <i>biodegradable foam</i> dengan SEM perbesaran x30 dan x300	73
Gambar 13. Hasil analisis morfologi <i>biodegradable foam</i> dengan SEM perbesaran x2,500 dan x5,000	74

KARAKTERISTIK *BIODEGRADABLE FOAM* BEBAHAN BAKU TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT (TKKS)

Fatahillah Pringgo Adji ¹, Ngatirah ², Reni Astuti Widyowanti ³

¹ Mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian,
Institut Pertanian Stiper Yogyakarta

² Dosen Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut
Pertanian Stiper Yogyakarta

Email: goalkipperm2m@gmail.com

ABSTRAK

Biodegradable foam merupakan kemasan alternatif pengganti *styrofoam* dari bahan baku alami berupa pati dengan tambahan serat untuk memperkuat strukturnya. Tujuan dari penelitian ini menganalisis pengaruh perbandingan serat tandan kosong kelapa sawit (TKKS) dengan pati tapioka dan pemakaian *polivynil alcohol* (PVA) terhadap karakteristik *biodegradable foam* dan mengetahui perbandingan TKKS dengan pati tapioka dan pemakaian PVA yang menghasilkan *biodegradable foam* yang sesuai standar *Synbra Technology*. Rancangan percobaan menggunakan metode rancangan blok lengkap (RBL) dengan 2 faktor yaitu perbandingan serat TKKS dengan pati tapioka dan pemakaian PVA dan dilakukan 2 kali pengulangan. Parameter uji yang digunakan adalah analisis daya serap air, analisis densitas, analisis tingkat kecerahan nilai L*, analisis total perbedaan warna (ΔE), analisis *biodegradability*, analisis ketebalan dan analisis *scanning electron microscope* (SEM). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perbandingan serat TKKS dengan pati tapioka berpengaruh pada densitas, daya serap air, tingkat kecerahan warna nilai (L*), total perbedaan warna, *biodegradability* dan ketebalan *biodegradable foam*. Penggunaan PVA berpengaruh terhadap pada densitas, daya serap air, tingkat kecerahan warna nilai (L*), total perbedaan warna, *biodegradability* dan ketebalan *biodegradable foam*. *Biodegradable foam* terbaik yang mendekati standar *Synbra Technology* untuk parameter daya serap air dan densitas adalah yang dibuat dengan kombinasi perbandingan serat TKKS dengan pati tapioka 75:25 dan jumlah PVA 10%.

Kata kunci: air, *biodegradable foam*, magnesium stearat, pati, PVA, serat, *thermopressing*

***CHARACTERISTICS OF BIODEGRADABLE FOAM MADE FROM OIL PALM
EMPTY FRUIT BUNCHES (EFB)***

Fatahillah Pringgo Adji ¹, Ngatirah ², Reni Astuti Widyowanti ³

¹ *Student of Department of Agricultural Product Technology, Faculty of Agricultural Technology, Stiper Agricultural University Yogyakarta*

² *Lecturer of Department of Agricultural Product Technology, Faculty of Agricultural Technology, Institute of Agricultural Stiper Yogyakarta*

Email: goalkipperm2m@gmail.com

ABSTRACT

Biodegradable foam is an alternative packaging to replace Styrofoam from natural raw materials in the form of starch with additional fiber to strengthen its structure. The purpose of this study is to analyze the effect of the ratio of oil palm empty fruit bunch (TKKS) fiber to tapioca starch and the use of polyvinyl alcohol (PVA) on the characteristics of biodegradable foam and to determine the ratio of EFB to tapioca starch and the use of PVA which produces biodegradable foam that meets Synbra Technology standards. The experimental design used the complete block design (RBL) method with 2 factors, namely the ratio of TKKS fiber to tapioca starch and the use of PVA and was carried out 2 times. The test parameters used are water absorption analysis, density analysis, L value brightness analysis, total color difference (ΔE) analysis, biodegradability analysis, thickness analysis and scanning electron microscope (SEM) analysis. The results of this study indicate that the ratio of TKKS fiber to tapioca starch has an effect on density, water absorption, color brightness level (L*) value, total color difference, biodegradability and biodegradable foam thickness. the use of PVA has an effect on density, water absorption, color brightness level (L*) value, total color difference, biodegradability and biodegradable foam thickness. The best biodegradable foam that is close to Synbra Technology standards for water absorption and density parameters is made with a combination of TKKS fiber ratio with tapioca starch 75: 25 and the amount of PVA 10%.*

Keywords: water, biodegradable foam, magnesium stearate, starch, PVA, fiber, thermopressing