

Pemanfaatan Berbagai Limbah Kelapa Sawit sebagai Substrat Utama Biodegradable Foam

Oleh:

- Prof. Dr. Ratu Safitri., MS.
- Riska Surya Ningrum S.Si., M.Sc
- Almira Natha Dewanti
- Mohammad Indra Pratama
- Teguh Pribadi



TUJUAN PROJECT

- ✓ Untuk memperoleh formula optimum yang dapat menghasilkan karakteristik fisik dan mekanik biofoam sesuai standar kemasan (Degraded >23% pada 14 hari, menyerap <26,12% air selama 1 menit, densitas 0.03%-0.12 g/cm³, memiliki kuat tekan sebesar 0.089-0.55 MPa.)
- ✓ Merancang dan memproduksi Biofoam dengan matriks limbah lignoselulosa
- ✓ Pemanfaatan limbah Kelapa sawit menjadi bahan kemasan ramah lingkungan
- ✓ Sebagai solusi alternatif terhadap pencemaran lingkungan kemasan akibat Styrofoam, dan pencegahan potensi gangguan Kesehatan karena Styrofoam mengandung benzen dan polistyrene yang terbukti menyebabkan kanker

JUSTIFIKASI RISET/PROJECT

- Kitin terdiri dari monomer glukosa dengan cabang-cabang yang mengandung nitrogen. Penggunaan kitin dalam pembuatan biofoam berfungsi untuk mendukung pertumbuhan miselia jamur. Senyawa kitin juga dapat mengeras bila dilapisi dengan kalsium karbonat (Campbell et al., 2013).
- Residu lignoselulosa pada bentuk nanofibril dari tandan kosong kelapa sawit dapat mengurangi daya serap air biofoam (Ago et al., 2016).
- Mikroorganisme seperti jamur digunakan sebagai perekat alami pada biofoam. Miselia jamur dapat menempel pada substrat di sekitarnya, untuk membentuk jaringan filamen hifa yang sangat padat (Elkhateeb & Daba, 2019).
- Daun Kelapa sawit memiliki Selulosa 31.04%, Protein 14,12%, Hemiselulosa 22.18%, Lignin 15.62% sedangkan solid kelapa sawit mengandung Selulosa 45%, Hemiselulosa 25%, dan Lignin 20%, serat pelepah kelapa sawit mengandung 34,19%, hemiselulosa 20,49%, lignin 17,43% (Data pribadi, 2023).

JUSTIFIKASI RISET/PROJECT

- Bruscato et al. (2019), meneliti produk biofoam dengan substrat serbuk gergaji dan dedak gandum yang diinokulasi oleh jamur *Pycnoporus sanguineus*, *Pleurotus albidus* dan *Lentinus velutinus*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kuat tekan biofoam dengan miselia *Pycnoporus sanguineus*, *Pleurotus albidus* dan *Lentinus velutinus* melebihi standar Expanded polystyrene (EPS) (0,4MPa). Biofoam lebih padat dari EPS, dengan nilai densitas 0,3 dan 0,03g cm⁻³ yang mengindikasikan biofoam dapat digunakan sebagai pengganti EPS.
- Indarti et al., (2021) meneliti pembuatan biofoam dengan jamur *Rhizopus* sp.. Media dibuat dengan mencampurkan sabut kelapa, air, tepung terigu, dan ragi tempe. Formulasi terbaik dihasilkan oleh biofoam yang terdiri dari 200 g sabut kelapa, 35 ml air, 25 g tepung terigu, dan 13 g ragi tempe.
- Surbakti et al., (2022) meneliti tentang pengaruh substrat bagi ketebalan miselium *Rhizopus oligosporus*, didapatkan hasil pada substrat tepung tapioka dan tepung kedelai memiliki miselium yang lebat, lalu pada substrat tepung beras, tepung jagung dan terigu memiliki miselium sangat lebat.

JUSTIFIKASI RISET/PROJECT

- Rodhibilah et al. (2022), meneliti pembuatan biofoam menggunakan substrat tebu dan miselia *Rhizopus* sp., dengan variasi ukuran partikel substrat, suhu inkubasi, serta sumber nutrisi tepung kedelai, beras, dan pati sagu. Hasil optimal diperoleh dengan ukuran partikel substrat 20 mesh, 25% sumber nutrisi tepung kedelai, 10% CaCO_3 , 25% inokulum *Rhizopus* sp., 60% distilled water, dan masa inkubasi 7 hari dengan suhu 29°C , menghasilkan biofoam dengan daya kuat tekan 0,18 MPa, lebih besar dari biofoam pelindung elektronik, seperti styrofoam bernilai 0,089-0,55 MPa
- Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu yang telah dilakukan, akan dilakukan sebuah penelitian, membuat formulasi optimasi produk akhir biofoam dengan serat daun, pelepah dan solid kelapa sawit dalam beberapa komposisi. Selanjutnya produk akhir yang dihasilkan akan dikarakterisasi meliputi uji daya serap air, uji biodegradable, densitas, uji kuat tekan (*compression strength*), dan analisis komponen kimia dengan Termogravimetri (TGA).

BIG PICTURE RISET/PROJECT

Tahun	2024	2025	2026
Luaran	• Produk pakan berupa biofoam • Hak dan Paten • Publikasi	• Formulasi biofoam terbaik • Publikasi	• Implementasi inovasi produk biofoam
Biaya	Rp. 130.000.000	Rp. 120.000.000	Rp. 60.000.000

GANTT CHART PELAKS

Category	Percentage
Yes	55%
No	45%

Luaran Proposal -Produk

Tahap 1

Pembuatan Biofoam + variasi substrat (daun, solid,dan pelepah 100%, daun:solid(50:50), daun:pelepah (50:50), solid:pelepah (50:50), daun:pelepah:solid (30:30:40),+ kitin 2.5%, 5% & 7%

Sampel diinkubasi selama 7 hari suhu ruang 27-29°C

Pengujian dilakukan dengan parameter biologis

- 1.Pengukuran diameter hifa hari ke 3,5, dan 7
- 2.Pertumbuhan populasi R. oligosporus hari ke 1-7

Tahap 2

Biofoam dengan hasil terbaik ditambahkan pelapis kitosan 3%, 5%

Dilakukan uji karakteristik berupa daya serap air, keteruraian, densitas dan kuat tekan

Hasil dianalisis dengan ANOVA

Penentuan kadar lignin, selulosa, dan hemiselulosa pada biofoam terpilih menggunakan analisis Termogravimetri (TGA)

Analisis morofologi produk akhir dengan Scanning Electro Microscope (SEM)

RAB RISET/PROJECT (BIAYA, MPP, ALAT DAN BAHAN)

Rincian	Satuan	Qty	Harga	Total
Inokulum Rhizopus	pack	10	Rp40,000	Rp400,000
Tepung Kedelai	pack	5	Rp35,000	Rp175,000
Serbuk Kitin	botol	2	Rp700,000	Rp1,400,000
Serbuk Kitosan	botol	2	Rp2,400,000	Rp4,800,000
CaCO3 Merck	botol	1	Rp1,100,000	Rp1,100,000
Pemprosesan daun Kelapa Sawit	kg	5	Rp150,000	Rp750,000
Pemprosesan solid kelapa sawit	kg	5	Rp150,000	Rp750,000
Pemprosesan pelapah sawit	kg	5	Rp150,000	Rp750,000
Larutan Asam Asetat 1%	liter	1	Rp200,000	Rp200,000
PDA	botol	4	Rp1,500,000	Rp6,000,000
Cetakan Polypropylene	pack	20	Rp1,000	Rp20,000
				Rp16,345,000

Total non honor	Rp107,285,009
Honor maks	Rp26,821,252
Total	Rp125,465,000

Rincian	Satuan	Qty	Harga	Total
Transport Bandung-Palangkaraya	Orang	2	Rp4,000,000	Rp8,000,000
Akomodasi	Orang	2	Rp1,000,000	Rp2,000,000
Publikasi	Pcs	1	Rp5,000,000	Rp5,000,000
Honorarium				
Project Leader		1	Rp6,000,000	Rp6,000,000
Anggota		3	Rp1,500,000	Rp4,500,000
				Rp25,500,000

Rincian	Satuan	Qty	Harga	Total
Pengujian Kuat Tekan	Sample	60	Rp780,000	Rp46,800,000
Pengujian Daya Serap Air	Sample	60	Rp85,000	Rp5,100,000
Pengujian Keterangan	Sample	60	-	Rp250,000
Pengujian Densitas	Sample	60	Rp250,000	Rp15,000,000
Pengujian Mikroskop SEM	Sample	9	Rp700,000	Rp6,300,000
Pengujian Termogravimetri	Sample	9	Rp800,000	Rp7,200,000
Pengujian Lignin	Sample	9	Rp110,000	Rp990,000
Pengujian Selulosa	Sample	9	Rp110,000	Rp990,000
Pengujian Hemiselulosa	Sample	9	Rp110,000	Rp990,000
				Rp83,620,000

DAMPAK RISET/PROJECT

Dampak Finansial

NPV Penelitian & Produksi				
Tahun	penjualan	Cash flow	Disc factor	PV
0	0	(125,465,000)	1	-125465000
1	20,000	70,000,000	0.90909090909	63,636,364
2	20,000	70,000,000	0.82644628099	57,851,240
3	20,000	70,000,000	0.75131480090	52,592,036
4	20,000	70,000,000	0.68301345537	47,810,942
5	20,000	70,000,000	0.62092132306	43,464,493
NVP				139,890,074
IRR				48%

Payback didapat pada tahun ke-2 produksi dengan keuntungan Rp 23.921.000

Payback			
Tahun	penjualan	Cash flow	kalkulasi
0	0	(125,465,000)	(125,465,000)
1	20,000	70,000,000	(55,465,000)
2	20,000	70,000,000	14,535,000
Payback + Keuntungan			14,535,000

DAMPAK RISET/PROJECT

Dampak Finansial

BCR

Biaya investasi awal: 125.465.000

Dalam pemanfaatan pelepah sawit sebagai substrat biofoam diharapkan dapat mendapat keuntungan 1000/pieces misal adalah 1 bulan membuat 1700 *pieces*, sehingga dalam 1 tahun 20000 *pieces*.

Dalam jangka 5 tahun manfaat total yang diharapkan 20000 x 1000

20.000.000 x 5 = 400.000.000

$$\begin{aligned} \text{BCR} &= \frac{\text{Total Manfaat}}{\text{Total Biaya}} \\ &= \frac{400.000.000}{125.465.000} \\ &= \mathbf{3.18} \end{aligned}$$

Jika BCR > 1, maka manfaat melebihi biaya investasi

Dampak Non-Finansial

- Reduksi penggunaan kemasan plastic
- Mengurangi pencemaran lingkungan
- Mengurangi potensi cancer dari penggunaan kemasan pangan plastik
- Menumbuhkembangkan inovasi pengolahan limbah kelapa sawit
- Reduksi limbah kelapa sawit, sehingga menyehatkan perkebunan kelapa sawit
- Meningkatkan reputasi industri kelapa sawit



Bumitama Gunajaya Agro

**THANK
YOU**

—