

## Pemanfaatan Limbah Biji Durian (*Duria Zibethinus*) dan Tongkol Jagung (*Zea Mays L.*) pada Pembuatan Biofoam

### *Utilisation of Durian Seeds (*Duria Zibethinus*) and Corn Cobs (*Zea Mays L.*) in Biofoam Production*

Fitriana Pohan

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (Jl. Kapten Muchtar Basri No.3, Glugur Darat II, Kec. Medan Timur., Kota Medan, Sumatera Utara 20238),

Email : [fitriana\\_pohan3@gmail.com](mailto:fitriana_pohan3@gmail.com)

#### ARTICLE INFO

##### Article history

Received: 9 Mei 2025

Accepted: 30 Mei 2025

Published: 1 Juni 2025

##### Kata kunci:

Edible coating, salak, pati biji durian, biji durian

##### Keywords:

Edible coating, snake fruit, durian seeds, clove, durian seeds

#### ABSTRAK

Penelitian ini berjudul "Pemanfaatan Limbah Biji Durian (*Duria Zibethinus*) Dan Tongkol Jagung (*Zea Mays L.*) Pada Pembuatan Biofoam. Dibimbing oleh bapak Prof. Dr. Ir. Zulkifli Lubis M. APP. Sc. Sebagai ketua komisi pembimbing dan Bunga Raya Ketaren S.P., MSc., Ph.D sebagai anggota komisi pembimbing. Biofoam adalah kemasan alternatif pengganti Styrofoam yang terbuat dari bahan baku alami yaitu pati dengan tambahan serat untuk memperkuat strukturnya. Dengan demikian produk ini bukan hanya bersifat biogradible tetapi juga renewable. Berbeda dengan kemasan/plastic basis bahan baku petrokemikal, biofoam dapat terurai secara alamiah sehingga tidak berdampak buruk pada lingkungan. Oleh karena itu peneliti menggunakan variasi konsentrasi penambahan pati biji durian dan penambahan PVA. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil dari uji biodegradasi, kuat tekanan dan daya serap air, agar kita mengetahui keuntungan pemakaian biofoam dalam kehidupan sehari-hari dan untuk mengetahui hasil uji biodegradable pada biofoam. Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Pada bulan Juli 2024 sampai dengan selesai. Metode penelitian yang dilakukan dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga ulangan. Faktor I adalah penambahan PVA dengan simbol (P) yang terdiri dari empat taraf yaitu P1= 60%, P2= 50%, P3=40% dan P4= 30%. Faktor II adalah penambahan pati biji durian dengan simbol (D) yang terdiri dari empat taraf yaitu : D1= 40% D2= 50%, D2= 60% D4= 70%. Parameter yang diuji meliputi daya serap air, biodegradable, L, a\*, b\* dan tekanan. Hasil menunjukkan bahwa hubungan penambahan pati biji durian dan penambahan PVA memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ( $P<0,01$ ) terhadap daya serap air, biodegradable, L, a\*, b\* dan tekanan.

#### ABSTRACT

*This research is entitled "Utilization of Durian Seed Waste (*Duria Zibethinus*) and Corn Cobs (*Zea Mays L.*) in Making Biofoam. Supervised by Prof. Dr. Ir. Zulkifli Lubis M. APP. Sc. As chairman of the supervisory commission and Mrs. Bunga Raya Ketaren S.P., MSc., Ph.D as member of the supervisory commission. Biofoam is an alternative packaging substitute for Styrofoam which is made from natural raw materials namely starch with added fiber to strengthen the structure. Thus, this product is not only biodegradable, renewable. In contrast to packaging/plastic based on petrochemical raw materials, biofoam can be degraded naturally so it does not have a negative impact on the environment. Therefore, researcher uses various concentrations of durian seed starch addition and PVA addition. This research was aimed to find out the results of biodegradation tests, pressure strength and water absorption capacity, so that we know the results of using biofoam in everyday life and to find out the results of biodegradable tests on biofoam. This was carried out in the Agricultural Product Technology laboratory, Faculty of Agriculture, Muhammadiyah University, North Sumatra. In July 2023 until completion. The research method was carried out using Completely Randomized Design (CRD) method with three replications. Factor I was the addition of PVA with four levels, namely: P1= 60%, P2= 50%, P3= 40% and P4= 30%. Factor II was the addition of durian seed starch with four levels (D) which consists of four levels, namely: D1= 40% D2= 50%, D2= 60% D4= 70%. The parameters that were tested were water absorption capacity, biodegradable, L, a\*, b\* and pressure. The results showed a highly significant effect ( $P<0,01$ ) relationship between adding durian seed starch and adding PVA had a highly significant effect ( $P<0,01$ ) on water absorption capacity, biodegradable, L, a\*, b\* and pressure.*

## 1. PENDAHULUAN

Indonesia menempati posisi kedua di dunia sebagai negara penyumbang sampah plastik ke laut, dengan laju mencapai 0,52 kg/orang/hari atau setara dengan 3,22 juta metrik ton per tahun. Studi Assuyuti et al. (2018) menunjukkan bahwa pencemaran sampah plastik telah mencemari perairan Kepulauan Seribu, khususnya di Pulau Panggang dan Pulau Pramuka. Saat ini, jumlah timbunan sampah di Indonesia mencapai 38 juta ton per tahun, dan 30% di antaranya merupakan sampah plastik. Tingginya konsumsi plastik menuntut partisipasi seluruh masyarakat dalam pengelolaan sampah, termasuk melalui penerapan program 3R (Reduce, Reuse, Recycle), yang ditargetkan mampu menurunkan sampah plastik hingga 70% pada tahun 2025.

Berbagai upaya pengolahan sampah plastik seperti pembakaran atau penimbunan justru memicu masalah baru, seperti pencemaran udara, tersumbatnya saluran air, hingga munculnya kembali limbah plastik ke permukaan. Plastik sintesis yang umum digunakan berasal dari minyak bumi, sumber daya yang tidak terbarukan. Oleh karena itu, pengembangan kemasan berbasis bahan alami yang mudah terurai menjadi solusi yang prospektif. Salah satunya adalah plastik biodegradable yang berbahan dasar alami seperti pati, selulosa, protein, dan lipid. Indonesia, sebagai negara agraris, memiliki potensi besar dalam pengembangan biopolimer dari limbah pertanian.

Durian dan jagung merupakan dua komoditas yang banyak dibudidayakan dan dikonsumsi masyarakat. Biji durian kaya akan pati (42,1%) serta mengandung serat berupa selulosa (17,04%), hemiselulosa, dan lignin yang berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan baku biofoam. Begitu pula tongkol jagung yang selama ini dianggap limbah, namun kaya selulosa dan dapat dijadikan material biodegradable.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini dilakukan dengan judul "Pemanfaatan Limbah Biji Durian dan Tongkol Jagung pada Pembuatan Biofoam." Tujuannya adalah untuk mengevaluasi potensi kedua limbah tersebut dalam menghasilkan produk bernilai ekonomi tinggi dan ramah lingkungan, khususnya sebagai alternatif kemasan biodegradable dalam mendukung pengurangan sampah plastik.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, pada bulan Juli 2023 hingga selesai.

### 2.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan meliputi: pati biji durian, serat tongkol jagung, polivinil alkohol (PVA), NaOH, dan aquadest. Alat yang digunakan antara lain: neraca digital, blender, oven, Teflon, gelas ukur, kertas saring, ayakan 60 mesh, stop watch, dan alat ukur tekstur.

### 2.3 Desain Penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dua faktor, yaitu:

- Faktor P (penambahan PVA): P1 (60%), P2 (50%), P3 (40%), P4 (30%)
- Faktor D (penambahan pati biji durian): D1 (40%), D2 (50%), D3 (60%), D4 (70%)

Model rancangan:

$$\tilde{Y}_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + ((\alpha\beta)_{ij}) \epsilon_{ijk}$$

Dimana:

$\tilde{Y}_{ijk}$  : Pengamatan dari factor -I dan factor P pada taraf ke-j dengan ulangan ke- yk.

$\mu$  : Efek nilai tengah

$\alpha_i$  : Efek dari factor D pada taraf ke-i.

$\beta_j$  : Efek dari factor P pada taraf ke-j.

$(\alpha\beta)_{ij}$  : Efek interaksi faktor D pada taraf ke-I dan factor P pada taraf ke-j.

$\epsilon_{ijk}$  : Efek galat dari factor D pada taraf ke-I dan factor P pada taraf ke- j dalam ulangan ke-k

### 2.4 Pembuatan Bahan

- **Pati biji durian** diperoleh dengan mengupas, mencuci, memotong, mengeringkan, menghaluskan, mengayak (60 mesh), dan mengoven biji durian.
- **Serat tongkol jagung** diperoleh dengan menjemur, menghancurkan, menghaluskan, dan mengayak tongkol jagung hingga menjadi serat halus.

- **Pembuatan biofoam** dilakukan dengan mencampurkan pati durian, serat tongkol jagung, PVA, dan aquadest. Campuran diaduk homogen, dipanaskan dengan penangas (30°C, 30 menit), lalu dioven (50°C, 60 menit).

### 2.5 Analisis Data

Data dianalisis menggunakan perangkat lunak SAS. Jika terdapat pengaruh nyata, dilanjutkan dengan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf kepercayaan 95%.

#### Parameter yang Diamati

1. **Daya serap air**, menggunakan metode SNI (Hendrawati, 2018).
2. **Biodegradasi**, dengan uji soil burial selama 14 hari dan menghitung persen kehilangan berat (Hendrawati, 2019).
3. **Uji organoleptik warna**, berdasarkan sistem warna Hunter LAB menggunakan kalorimeter.
4. **Kuat tekan**, menggunakan texture analyzer dengan metode Iriani dan Rahmatunisa (2018).

### 3. HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian dan uji statistik biofoam, secara umum menunjukkan bahwa penambahan PVA dan penambahan pati biji durian berpengaruh terhadap parameter yang diamati, disajikan pada tabel berikut..

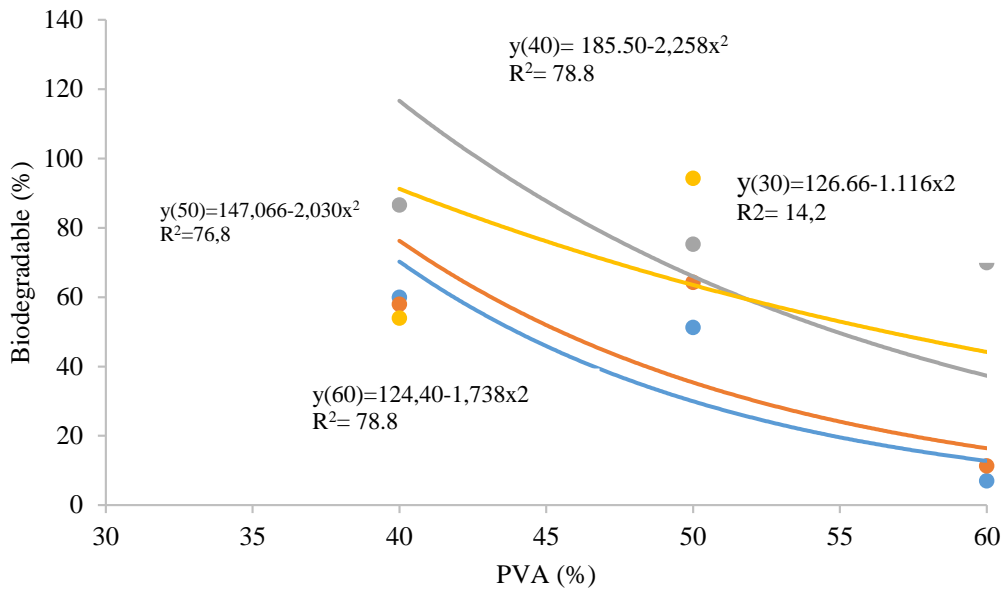
Tabel 1. Pengaruh penambahan PVA dan penambahan pati biji durian terhadap masing-masing parameter yang diamati.

Faktor	Daya Serap Air	Biodegradable	L	a*	b*	Tekanan
Penambahan PVA						
60%	48.5 d	28.7 d	41.93 a	5.3 b	11.3 c	0.94 c
50%	59.7 a	35.4 c	40.29 b	4.1 c	14.2 b	1.17 b
40%	54.5 b	61.2 b	30.02 c	4.0 d	15.5 a	1.26 a
30%	50.1 c	65.2 a	29.24 d	5.4 a	11.0 d	1.22 b
Penambahan Pati Biji durian						
40%	43.0 d	62.1 b	35.51 b	4.0 c	15.4 a	1.07 c
50%	64.5 a	71.3 a	34.29 c	3.8 d	13.6 b	1.13 b
60%	60.2 b	46.2 c	30.79 d	4.9 b	10.7 d	1.35 a
70%	45.0 c	11.0 d	40.90 a	6.2 a	12.3 c	1.02 c
PXD	**	**	**	**	**	**

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf  $p < 0,05$ , berbeda sangat nyata pada taraf  $p < 0,01$  dan tidak nyata  $p > 0,05$ .

Penelitian menunjukkan bahwa penambahan PVA dan pati biji durian memberikan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap seluruh parameter biofoam yang diamati. Daya Serap Air: Perlakuan terbaik terdapat pada penambahan PVA 50% dan pati biji durian 50%, masing-masing menunjukkan daya serap tertinggi sebesar 28% dan 30%. Kandungan protein dalam pati diduga memengaruhi daya serap melalui sifat hidrofobik asam amino tertentu. Biodegradabilitas: Tingkat biodegradasi tertinggi terjadi pada PVA 30% (35%) dan pati biji durian 50% (37%). PVA berlebih menurunkan degradasi meski bersifat biodegradable, karena merupakan polimer sintetis. Warna (Lightness, Redness, Yellowness). Nilai L (kecerahan) tertinggi ada pada PVA 60% dan pati 70% dengan warna lebih gelap akibat degradasi pigmen saat pengeringan. Nilai a (merah)\* tertinggi pada PVA 30% dan pati 70%, mengindikasikan peningkatan warna merah karena degradasi antosianin. Nilai b (kuning)\* tertinggi pada PVA 40% dan pati 40%, disebabkan oleh degradasi tanin menghasilkan pigmen kuning (thearubigin). Kuat Tekan: Kombinasi PVA 40% dan pati 60% menunjukkan kuat tekan terbaik, masing-masing 28% dan 29% lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Penurunan kekuatan terjadi akibat kadar selulosa tinggi yang menurunkan kekentalan dan menyebabkan biofoam menjadi

lebih rapuh. Secara umum, terdapat interaksi signifikan antara PVA dan pati biji durian terhadap semua parameter. Oleh karena itu, dilakukan analisis regresi lanjutan untuk memahami hubungan antarvariabel tersebut secara lebih mendalam.



Gambar 1. Hubungan antara PVA dan biodegradable garis lurus menandakan regresi berbeda nyata pada  $P < 0,05$ ,  $n = 36$ .

Pada gambar 3. menunjukkan hubungan negatif pada semua perlakuan PVA. Pada PVA 30%, 40%, 50%, 60% mengalami penurunan secara perlahan Menurut Ratih (2018) di dalam pati biji durian terdapat selulosa, penambahan PVA pada pembuatan biodegradable foam dapat menyebabkan tingkat biodegradasi menurun. Hal ini dikarenakan meskipun PVA bersifat biodegradable tapi masih lebih sulit untuk diurai daripada bahan organik lainnya karena PVA mampu menjaga komponen campuran dalam suatu bahan dari bahan dari komponen aktif seperti mikroorganisme. Efek PVA dan penambahan pati biji durian memiliki interaksi berbeda sangat nyata, oleh karena itu dilakukan analisa regresi untuk melihat hubungan antara PVA dan Lightness (L).

Tabel 2. Koefisien Korelasi Pearson's Antara Data Parameter Fisikokimia Biofoam Pada Penambahan PVA Dan Penambahan Pati Biji Durian

Parameter	Daya Serap Air	Biodegradable	L	a*	b*	Tekanan
Daya Serap Air		0.33*	-0.33*	-0.20 tn	0.002 tn	0.13 tn
Biodegradable	0.33*		-0.36*	-0.48*	0.20 tn	0.17 tn
L	-0.33*	-0.36*		0.77**	-0.61**	-0.52**
a*	-0.20 tn	-0.48*	0.77**		-0.81**	-0.37*
b*	0.002 tn	0.20 tn	-0.61**	-0.81**		0.0018*
Tekanan	0.13 tn	0.17 tn	-0.52**	-0.37*	0.43*	

Koefisien korelasi pearson menunjukkan keeratan hubungan secara linier antara dua variabel yang mempunyai distribusi data normal. Berdasarkan tabel 5 adanya korelasi positif yang nyata antara daya serap

air dengan biodegradable dan nilai L, sebaliknya malah memberikan korelasi negatif tidak nyata terhadap nilai  $a^*$ ,  $b^*$  dan tekanan. Menurut Sumardiono (2021) Biofoam yang terbuat dari pati sangat sensitif terhadap air karena hidrofilisitasnya. Molekul air menyerang ikatan hidrogen dalam pati, melemahkannya dan menurunkan sifat fungsional dari biodegradable biofoam.

Hasil analisa korelasi biodegradable mempunyai korelasi positif yang nyata dengan daya serap air, nilai L (lightness) dan nilai  $a^*$  (redness), tetapi memberikan korelasi negatif tidak nyata terhadap nilai  $b^*$  dan tekanan. Menurut Sipatupar (2020) Hasil antara Styrofoam komersil dan biofoam masih sangat jauh, karena sifat serat alam memiliki sifat hidrofilik yang cukup tinggi dengan penambahan tidak sesuai akan meningkatkan sifat hidrofilik sehingga akan meningkatkan daya serap air yang lebih besar dari styrofoam komersil.

Warna L (lightness) memberikan korelasi positif berbeda sangat nyata terhadap  $a^*$  (redness),  $b^*$  (yellowness) dan tekanan, memberikan korelasi positif nyata terhadap daya serap air dan biodegradable. Sementara  $a^*$  (redness) memberikan korelasi positif berbeda sangat nyata terhadap L (lightness) dan  $b^*$  (yellowness), memberikan korelasi nyata dengan biodegradable dan tekanan. Sementara  $b^*$  (yellowness) memberikan korelasi positif berbeda sangat nyata terhadap nilai L (lightness), dan  $a^*$  (redness), memberikan korelasi positif yang nyata dengan tekanan. Menurut Coniwanti (2018) Penambahan serat pada biofoam menunjukkan sedikit peningkatan nilai L,  $a^*$  dan  $b^*$  karena warna asli serat yang dianggap berpengaruh.

Tekanan memberikan korelasi positif berbeda sangat nyata terhadap L (lightness) dan memberikan korelasi positif yang nyata terhadap  $a^*$  (redness) dan  $b^*$  (yellowness) namun memberikan korelasi negatif tidak nyata dengan daya serap air dan biodegradable. Hal ini kontradiksi dengan Akmala dan Supriyo (2020) yang menyatakan bahwa nilai densitas yang rendah dapat berpengaruh pada nilai kekuatan tekanan mekanis yang ditandai dengan sifat rapuh, ringan dan banyak rongga sehingga menyebabkan air mudah menyerap dan meningkatkan nilai daya serap air meningkat

#### 4. KESIMPULAN

Hasil menunjukkan bahwa hubungan penambahan pati biji durian dan penambahan PVA memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap daya serap air, biodegradable, L, a, b dan tekanan. Dapat diketahui pula daya serap air tertinggi pada biofoam ada pada perlakuan penambahan PVA 50%, dan pada perlakuan penambahan pati biji durian 50%. Penambahan PVA berlebih dapat menurunkan tingkat biodegradability foam, hal ini terjadi meskipun PVA bersifat biodegradable akan tetapi PVA adalah polimer sintetik yang dihasilkan dari minyak bumi. Dapat diketahui pula daya tekanan tertinggi pada biofoam ada pada penambahan PVA 40% dan penambahan pati biji durian 60%.

#### 5. REFERENSI

- Aaliyah. 2018. Karakterisasi biodegradable foam dari tongkol jagung sebagai kemasan ramah lingkungan. Jurnal hasil pertanian IPB. Bogor.
- Akmala dan Supriyanto. 2020. Optimasi Konsentrasasi Selulosa Pada Pembuatan Biodegradable Foam Dari Selulosa Dan Tepung Singkong. Jurnal Penelitian Terapan Kimia. Jakarta.
- Bangkit. 2020. Pengaruh jenis pati terhadap kuat Tarik dan persen pemanjangan plastic biodegradable dengan metode grafting. Seminar Hasil Penelitian IPB. Bogor. bioplastic. Jurnal pangan dan kemasan.
- Etikaningrum, (2018). Pengaruh Penambahan Berbagai Modifikasi Serta Tandan Kosong Sawit Pada Sifat Dan Fungsional Biogradable Foam. Indonesia journey of Agriculture postharvest Research, 13(3), 146-155.
- Felga dan Cesar. (2021) Kajian Teknologi Produksi Biogradable Foam Berbasis Pati Dan Selulosa Sebagai Kemasan Ramah Lingkungan. Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas, Padang.
- Jamalaul dan Abdul. 2022. Pembuatan Styrofoam Ramah Lingkungan dari Pati singkong dengan penamnbahan Tongkol Jagung sebagai Filler. Jurnal Teknik Kimia, Politeknik Negeri Loukseumawe, Kota Lhokseumawe.
- Muharran. 2020. Penambahan Kitosan Pada Biofoam Berbahan Dasar Pati. Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung
- Nukmal. 2018. Effect to Styrofoam waste feeds on the growth. Biology Science Journal. Hongkong.

- Nurfitasari. 2018. Pengaruh Penambahan Kitosan dan Gelatin Terhadap kualitas Biogradable foam berbahan baku pati biji Nangka (*Artocarpus keterophyllus*). Makassar, Universitas Islam Negeri Alaluddin Makassar.
- Rusmiati. 2021. Analisa Kandungan proksimat Daging Buah dan Biji Tiga Varietas Durian (*Durio Zibethius murr*) Yang Berasal dari tempat tumbuh yang berdekatan. Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru, Kalimantan Selatan.
- Selvia. 2018. Pengaruh Konsentrasi Naoh Dan Waktu Hidrolisis Terhadap Kadar Selulosa Pada Daun Nanas. Palembang Universitas Tridinanti.