

Kemampuan_Laju_Transmisi_Uap_dan_Biodegradasi_Edible_Straw.pdf

by

Submission date: 06-Apr-2023 08:05AM (UTC+0700)

Submission ID: 2057079451

File name: Kemampuan_Laju_Transmisi_Uap_dan_Biodegradasi_Edible_Straw.pdf (970.46K)

Word count: 4443

Character count: 25557

Kemampuan Laju Transmisi Uap dan Biodegradasi *Edible Straw* Dari Pati Umbi (Ganyong, Garut, Kimpul) dan Gelatin Ikan

Ability of Steam Transmission Rate and Biodegradation of Edible Straw from Tuber Starches (Ganyong, Garut, Kimpul) and Fish Gelatine

Linda Anggraini¹, Dedin Finatsiyatull Rosida^{1,2}, Luqman Agung Wicaksono¹

¹ Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur

² Pusat Inovasi Teknologi Tepat Guna Pangan Dataran Rendah dan Pesisir Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur

email: dedin.tp@upnjatim.ac.id

RIWAYAT ARTIKEL

Disubmit 17 November 2022

Diterima 18 November 2022

Diterbitkan 28 Desember 2022

KATA KUNCI

Biodegradable; edible straw; gelatin ikan; laju transmisi; pati umbi

KEYWORDS

Biodegradable; edible straw; fish gelatin; transmission rate; tuber starch

ABSTRAK

Indonesia tergolong negara beriklim tropis yang memiliki keunggulan dalam keragaman sumber pati yang berasal dari umbi-umbian. Sedotan *edible* dari pati umbi-umbian ini dapat menjadi salah satu solusi alternatif mengatasi permasalahan degradasi sedotan, pengembangan produk dari komoditas umbi-umbian, dan dapat menambah nilai ekonomi masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis pati umbi (ganyong, garut, kimpul) dan konsentrasi gelatin ikan terhadap karakteristik *edible straw*. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap-Faktorial. Variasi perlakuan dari dua faktor yaitu jenis pati umbi (U), jenis pati umbi yang digunakan adalah pati ganyong, pati garut, pati kimpul, dengan masing-masing konsentrasi sebesar 4% (b/v) dan konsentrasi gelatin ikan (G) sebesar 1, 3, dan 5% (b/v). Perlakuan terbaik dari hasil analisis diperoleh pada formulasi jenis pati umbi garut 4% dengan konsentrasi gelatin ikan 5%. nilai rata-rata kadar air 11.02%, ketahanan terhadap air 56.85%, laju transmisi uap air 0.09 g/m².jam, dan biodegradasi 93.74%.

ABSTRACT

Indonesia is a tropical country that has various starch sources derived from tubers. Edible straws from tuber starch can be an alternative solution to overcome the problem of straw degradation and product development from tubers. Edible straws can also increase the community's economic value. The research purpose was to determine the effect of tuber starch types (ganyong, garut, kimpul) and fish gelatine concentration on the characteristics of edible straw. This research used a Completely Randomized-Factorial Design method. Treatment variations of two factors were the types of tuber starch (U) (ganyong starch, garut starch, kimpul starch) with each concentration of 4% (w/v) and fish gelatine concentration (G) of 1, 3, and 5% (w/v). The best treatment was obtained in the formulation of 4% garut tuber starch with 5% fish gelatin concentration, the average water content of 11.02%, water resistance

of 57.85%, water vapor transmission rate of 0.09 g/m².hour, and biodegradation of 93.74%.

doi <https://doi.org/10.21776/ub.jkptb.2022.010.03.06>

1. Pendahuluan

Sedotan (*Straw*) merupakan alat bantu minum berbentuk tabung tanpa tutup, lentur, bertekstur halus, dan biasanya terbuat dari plastik berjenis *polypropylene* dan *polystyrene* [1]. Permasalahan khusus mengenai sedotan di Indonesia, diantaranya untuk menunggu daur ulang akan menyebabkan penumpukan sampah yang tidak enak untuk dipandang dan dihirup, penumpukan sampah yang terlalu lama menunggu daur ulang akan menyebabkan pencemaran tanah maupun hewan lainnya, tempat daur ulang yang tidak sebanding dengan sedotan plastik yang digunakan dan dibuang, serta biaya mendaur ulang sampah yang lebih tinggi dibandingkan biaya produksi [2].

Pati merupakan komponen cadangan karbohidrat suatu tanaman yang tersusun atas amilosa dan amilopektin. Pati umbi-umbian tergolong produk pangan setengah jadi, dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan maupun nonpangan [3]. Pemanfaatan lain umbi-umbian dalam bentuk pati dicoba untuk mengatasi permasalahan sedotan. Bahan yang mudah didapat dan mudah didegradasi oleh alam menjadi senyawa ramah lingkungan menjadi alasan pati dipilih [4]. *Edible straw* tergolong produk sedotan yang dapat dimakan sekaligus. Produk ini biasanya menggunakan bahan alami dan aman untuk dikonsumsi, produk yang bersifat praktis, dan adanya produk ini diharapkan dapat mengurangi pencemaran lingkungan berupa plastik utamanya sedotan. Sedotan *edible* dari pati umbi-umbian ini diharapkan dapat mengatasi permasalahan degradasi sedotan, pengembangan produk dari komoditas umbi-umbian, dan dapat menambah nilai ekonomi bagi masyarakat.

Pati ganyong merupakan pati dari umbi ganyong dengan kandungan amilosa cukup tinggi dibandingkan pati umbi lainnya. Pati ganyong memiliki amilosa sebesar ganyong (42.7%), ubi kayu (32.3%), ubi jalar (34.8%), dan garut (36.7%) [5]. Pengaruh amilosa yang tinggi ini dipilih karena amilosa memiliki struktur lurus dibandingkan amilopektin yang memiliki struktur bercabang. Granula pati dengan struktur lurus akan memberikan komposisi yang lebih padat dan kompak dibandingkan amilopektin. Selain itu, tingginya amilopektin akan memberikan tekstur yang lengket pada bahan pangan [6]. Pati kimpul dipilih sebagai bahan pembuat *edible straw* karena kadar amilosa kimpul sebesar 17-34.5% [7]. Pemilihan umbi menggunakan pati beramilosa tinggi karena dapat menghasilkan sifat yang lentur dan kuat pada plastik *biodegradable* [8].

Dipilihnya pencampuran antara pati umbi (ganyong, garut, kimpul) sebagai polisakarida dengan gelatin ikan sebagai polipeptida karena protein yang cukup banyak pada ikan, terutama protein *g*lagen sebagai penyusun *edible film* untuk menjadi *edible straw* [9]. Selain itu, adanya sifat hidrokoloid gelatin, dapat membentuk lapisan elastis, tipis, transparan, kuat, serta daya cerna tinggi. Berdasarkan sifat tersebut, gelatin berpotensi menjadi bahan pembuatan *edible film* untuk menjadi *edible straw* [10].

20

2. Metode Penelitian

2.1 Bahan dan Alat

Penelitian ini membutuhkan bahan diantaranya umbi ganyong, umbi garut, dan umbi kimpul yang diperoleh dari Pasar Induk Kabupaten Kediri, gelatin ikan komersial merk "KURO", gliserin, dan aquades. Pembuatan pati umbi menggunakan alat diantaranya *cabinet dryer*, timbangan digital, blender, ayakan 80 mesh, baskom, loyang, pisau, parutan, saringan kain, sendok, dan plastik tahan panas. Pembuatan *edible straw* memerlukan antara lain timbangan digital, gelas beaker, pengaduk kaca, oven, *waterbath*, loyang, wadah plastik, sendok, *scraper*, dan plastik tahan panas.

doi <https://doi.org/10.21776/ub.jkptb.2022.010.03.06>

1.2 Rancangan Penelitian

Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial digunakan dalam penelitian ini. Penelitian ini menggunakan dua faktor dengan kombinasi perlakuan pada Tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Kombinasi perlakuan antar faktor

Faktor	G1 (Gelatin ikan 1%)	G2 (Gelatin ikan 3%)	G3 (Gelatin ikan 5%)
U1 (Pati Ganyong)	U1G1	U1G2	U1G3
U2 (Pati Garut)	U2G1	U2G2	U2G3
U3 (Pati Kimpul)	U3G1	U3G2	U3G3

1.3 Pembuatan Pati Umbi

Pembuatan pati umbi ganyong, garut, kimpul dimulai dari pengupasan kulit terluar. Selanjutnya dilakukan pencucian dengan air mengalir. Umbi yang telah dicuci selanjutnya direndam dalam wadah berisi air selama 1 jam. Setelah direndam selanjutnya diparut untuk memudahkan ekstraksi. Selanjutnya diekstrak dengan penambahan air sebanyak 3x berat awal umbi. Ekstraksi dilakukan menggunakan kain saring bersih. Ekstraksi akan menghasilkan ampas, dan larutan pati. Larutan pati diendapkan 18 jam untuk memperoleh endapan pati yang optimal. Selanjutnya dilakukan pemisahan endapan dari air untuk memperoleh endapan pati. Pati basah yang telah diendapkan selanjutnya dikeringkan menggunakan *cabinet dryer* bersuhu 60 °C dengan waktu 5 jam untuk menurunkan kadar air. Pati kering selanjutnya digiling untuk memperluas permukaan. Pengayakan dilakukan setelah penggilingan untuk menyeragamkan ukuran dari pati. Pengayakan dilakukan dengan alat pengayak ukuran 80 mesh.

1.4 Pembuatan Edible Straw

Pembuatan *edible straw* dimulai dari penimbangan 4% (b/v) pati (ganyong, garut, dan kimpul), dan penimbangan gelatin ikan (1, 3, 5%) (b/v). Selanjutnya dilakukan pencampuran 4% (b/v) pati (ganyong, garut, dan kimpul) dan gelatin ikan (1, 3, 5%) (b/v) sesuai formulasi dan ditambah aquades. Selanjutnya dilakukan pemasakan dalam waterbath selama 22 menit, suhu 85 °C. Menit ke-15, penambahan gliserin 1% (v/v) dan dilanjutkan pemasakan 7 menit sambil diaduk. Pemasakan dilakukan hingga suhu larutan mencapai 78 °C dan sudah tergelatinisasi. Setelah pemasakan, dilakukan perendaman dalam wadah plastik berisi air untuk menurunkan suhu larutan menjadi 50 °C. Larutan selanjutnya dituang pada loyang yang telah dilapisi plastik tahan panas. Selanjutnya dilakukan pengeringan dengan oven suhu 65 °C selama 8 jam. Setelah kering dilakukan pencetakan dengan sedotan stainless. Produk *edible straw* selanjutnya dilakukan analisis kadar air, ketahanan terhadap air, laju transmisi uap, dan biodegradasi.

1.5 Pengujian Ketahanan Terhadap Air

Produk yang akan diuji ditimbang terlebih dahulu berat awal (W_0), kemudian menyiapkan wadah berisi aquades. Produk diletakkan ke dalam wadah dan diangkat setelah 30 detik, berat produk (W) yang telah direndam ditimbang. Air yang diserap produk dihitung melalui Persamaan 1 [11].

$$\% \text{ Penyerapan Air} = \frac{W - W_0}{W_0} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

W_0 : berat produk sebelum direndam air (g)

W_1 : berat produk setelah direndam air (g)

Persen yang diserap dimasukkan dalam **Persamaan 2** untuk mendapatkan persen ketahanan terhadap air.

$$\text{Ketahanan Terhadap Air} = 100\% - \text{persen air yang diserap} \quad (2)$$

1.6 Pengujian Laju Transmisi Uap

Edible straw dalam bentuk lembaran dipotong berbentuk persegi panjang dengan ukuran lebih panjang dari silica gel dan dilakukan penimbangan berat awal silica gel kering sebesar 1 gram. Produk dililitkan pada silica gel dan dilapisi lilin pada permukaan. Setelah itu, produk diletakkan selama 24 jam di suhu ruang. Selanjutnya dilakukan penimbangan berat akhir produk dengan **Persamaan 3** sebagai berikut [12, dengan modifikasi].

$$WVTR = \frac{(W - W_0)}{(t \times A)} \quad (3)$$

Keterangan:

- W₀** : berat awal produk (g)
W : berat akhir produk setelah 24 jam (g)
t : waktu (24 jam)
A : luas area (m²)

1.7 Pengujian Biodegradasi (Metode *Soil Burial Test*)

Produk sedotan *biodegradable* ditanam dengan kedalaman 10 cm selama 6 hari dalam tanah. Prosedur uji ini dimulai dari:

- Produk dipotong dengan ukuran panjang 3 cm
- Produk ditimbang dan diukur sebelum ditanam.
- Produk ditanam di kedalaman 10 cm dalam tanah dan dibiarkan terdegradasi sempurna.

Persen kehilangan berat dihitung menggunakan **Persamaan 4** [13, dengan modifikasi].

$$\% \text{ Kehilangan Berat} = \frac{W_1 - W_2}{W_1} \times 100\% \quad (4)$$

Keterangan :

- W₀** : berat produk hari ke-0 (g)
W₁ : berat produk hari ke-6 (g)

4

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Analisis Bahan Baku

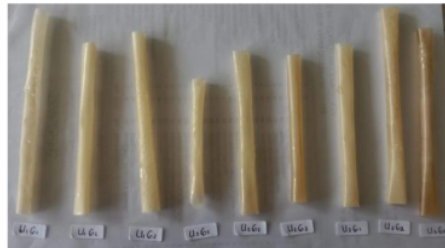
Pati umbi yang telah dibuat selanjutnya dilakukan analisis rendemen, kadar air, kadar pati, kadar amilosa dan amilopektin, dengan hasil pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Analisis bahan baku pati umbi

Parameter	Pati Ganyong	Pati Garut	Pati Kimpul
Rendemen (%)	4.63	10.67	9.91
Kadar Air (%)	9.01	8.20	9.78
Kadar Pati (%)	86.22	86.91	88.53
Amilosa (%)	52.43	36.97	37.53
Amilopektin <i>By Difference</i> (%)	47.58	63.04	62.47

3.2 Analisis Produk *Edible Straw*

Produk edible straw (**Gambar 1**) yang telah dibuat dianalisis kadar air, ketahanan terhadap air, laju transmisi uap, serta biodegradasi dengan hasil pada **Tabel 3**.



Gambar 1. Produk *edible straw* semua perlakuan

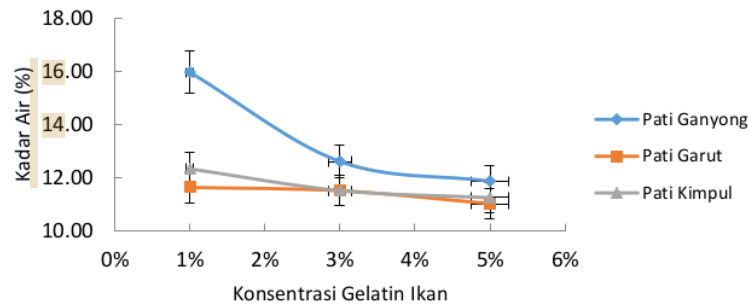
Tabel 3. Nilai rata-rata analisis produk *edible straw* dari pati umbi dan konsentrasi gelatin ikan

Perlakuan		Kadar Air (%)	Ketahanan Terhadap Air (%)	Laju Transmisi Uap (g/m ² .jam)	Kehilangan Berat Uap (%)
Jenis Pati Umbi	Konsentrasi Gelatin Ikan (%)				
Pati Ganyong	1	15.96 ^a ± 0.01	9.72 ^e ± 0.89	0.59 ^a ± 0.12	32.36 ^{ef} ± 0.63
	3	12.61 ^b ± 0.21	12.50 ^f ± 0.32	0.42 ^{ab} ± 0.12	60.56 ^c ± 0.79
	5	11.87 ^{bc} ± 0.02	43.70 ^c ± 0.52	0.33 ^{ab} ± 0.00	95.58 ^a ± 0.70
Pati Garut	1	11.63 ^{bc} ± 0.03	18.38 ^e ± 0.53	0.25 ^{ab} ± 0.11	29.85 ^f ± 0.96
	3	11.51 ^{bc} ± 0.09	27.26 ^d ± 0.33	0.17 ^b ± 0.00	53.18 ^d ± 0.07
	5	11.02 ^c ± 0.47	56.85 ^a ± 0.09	0.09 ^b ± 0.12	93.74 ^a ± 0.37
Pati Kimpul	1	12.33 ^{bc} ± 0.37	20.12 ^e ± 0.55	0.42 ^{ab} ± 0.12	17.96 ^e ± 0.31
	3	11.51 ^{bc} ± 0.49	25.15 ^d ± 0.61	0.25 ^{ab} ± 0.11	34.96 ^e ± 0.96
	5	11.25 ^{bc} ± 0.87	50.56 ^b ± 0.80	0.25 ^{ab} ± 0.11	85.03 ^b ± 0.59

Keterangan : Nilai rata-rata dengan didampingi huruf berbeda menunjukkan perbedaan nyata pada $p \leq 0.05$.

3.2.1 Kadar Air

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan terdapat interaksi nyata ($p \leq 0.05$) pati umbi (ganyong, garut, kimpul) dengan konsentrasi gelatin ikan terhadap kadar air *edible straw*. Perlakuan jenis pati umbi (ganyong, garut, kimpul) juga mempunyai pengaruh yang nyata ($p \leq 0.05$) terhadap kadar air *edible straw*. **Tabel 3** menunjukkan rata-rata kadar air *edible straw* 11.02-15.96%. Perlakuan jenis pati umbi ganyong dengan konsentrasi gelatin ikan 1% menghasilkan nilai kadar air tertinggi, yaitu 15.96%, sedangkan perlakuan jenis pati umbi garut dengan konsentrasi gelatin ikan 5% menghasilkan nilai kadar air terendah, yaitu 11.02%. Hubungan antara jenis pati umbi dengan konsentrasi gelatin ikan terhadap kadar air *edible straw* dapat dilihat pada **Gambar 2**.

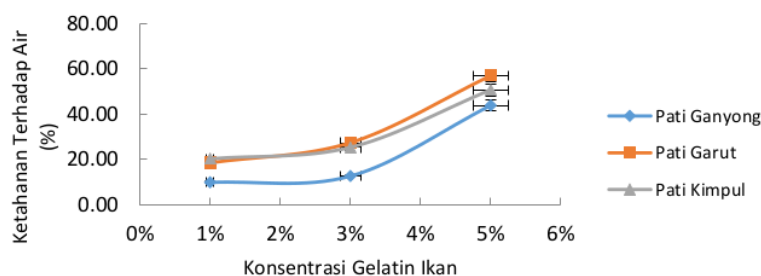


Gambar 2. Grafik hubungan jenis pati umbi dengan konsentrasi gelatin ikan terhadap kadar air *edible straw*

Gambar 2 menunjukkan *edible straw* pati umbi ganyong 4% dengan konsentrasi gelatin ikan 1% memiliki nilai kadar air tertinggi sebesar 15.96%. Hal tersebut diakibatkan pati ganyong memiliki amilosa yang cukup tinggi sebesar 52.43% (**Tabel 2**) dibandingkan amilosa pati garut dan kimpul yang hampir sama, yaitu sebesar 36.97%, dan 37.53%. Kandungan amilosa tinggi dalam pati menyebabkan lebih sensitif terhadap kelembaban yang tinggi (lebih higroskopis) yang mempengaruhi sifat mekanik dan barrier produk [14]. Penambahan konsentrasi gelatin ikan yang semakin tinggi (5%) dapat menurunkan kadar air karena molekul air dapat diikat melalui ikatan hidrogen yang kuat sehingga air bebas pada *film* berkurang [15]. Adanya konsentrasi gelatin tinggi jumlah polimer dan viskositas yang menyusun jaringan turut meningkat, sehingga besarnya polimer penyusun jaringan *film* akan meningkatkan jumlah padatan sehingga air dalam produk rendah [16]. Tingginya kadar amilosa pati umbi dan semakin rendah konsentrasi gelatin ikan, maka semakin tinggi nilai kadar air yang dihasilkan.

3.2.2 Ketahanan Terhadap Air

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan adanya interaksi yang nyata ($p \leq 0.05$) pati umbi (ganyong, garut, kimpul) dengan konsentrasi gelatin ikan terhadap ketahanan terhadap air *edible straw*. Perlakuan jenis pati umbi (ganyong, garut, kimpul) serta perlakuan konsentrasi gelatin ikan juga mempunyai pengaruh yang nyata ($p \leq 0.05$) terhadap ketahanan terhadap air *edible straw*. **Tabel 3** menunjukkan rata-rata ketahanan terhadap air *edible straw* antara 9.72-56.85%. Perlakuan jenis pati umbi garut dengan konsentrasi gelatin ikan 5% menghasilkan nilai ketahanan terhadap air tertinggi, yaitu 56.85%, sedangkan perlakuan jenis pati umbi ganyong dengan konsentrasi gelatin ikan 1% menghasilkan nilai ketahanan terhadap air terendah, yaitu 9.72%. Hubungan antara jenis pati umbi dengan konsentrasi gelatin ikan terhadap ketahanan terhadap air *edible straw* dapat dilihat pada **Gambar 3**.

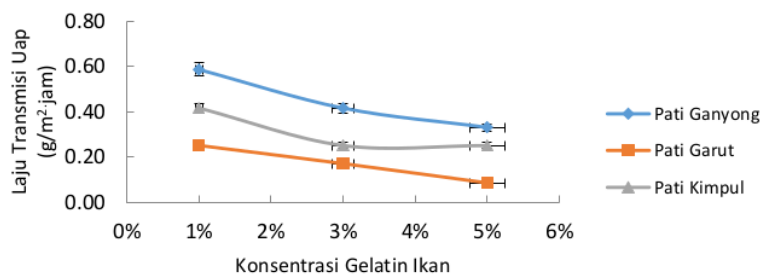


Gambar 3. Grafik hubungan jenis pati umbi dengan konsentrasi gelatin ikan terhadap ketahanan terhadap air *edible straw*

Gambar 3 menunjukkan *edible straw* pati umbi garut 4% dengan konsentrasi gelatin ikan 5% memiliki nilai ketahanan terhadap air tertinggi sebesar 56.85%. Hal tersebut diakibatkan tingginya amilopektin pati kimpul sebesar 62.47% (**Tabel 2**) dibandingkan amilopektin pati ganyong dan hampir sama dengan pati garut, yaitu sebesar 47.58%, dan 63.04%. Konsentrasi amilopektin yang lebih tinggi menurunkan kelarutan *film* dalam air (amilosa lebih tinggi maka kelarutan tinggi), yang menyebabkan agregasi mikro-granula pati yang mengurangi sifat mekanik [14]. Besarnya amilosa tidak selalu berbanding lurus dengan larutan. Adanya lipid dalam amilosa dapat mengurangi kelarutan [17]. Konsentrasi gelatin ikan 1% yang lebih sedikit dibandingkan pati 4% menyebabkan produk lebih elastis dan tidak kaku. Banyaknya konsentrasi gelatin (5%) menyebabkan molekul pati dapat dimodifikasi oleh gelatin dengan mampu mereduksi sifat pati yang dasarnya bersifat hidrofilik. Kadar amilosa pati umbi yang semakin tinggi dan semakin rendah konsentrasi gelatin ikan yang ditambahkan, maka nilai ketahanan terhadap air yang dihasilkan semakin rendah. Ketahanan terhadap air *edible straw* hasil penelitian berada dalam rentang 9.72% hingga 56.85% dengan penyerapan air dari 43.15% hingga 90.28%.

2.2.3 Laju Transmisi Uap

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan tidak adanya interaksi yang nyata ($p \geq 0.05$) pati umbi (ganyong, garut, kimpul) dengan konsentrasi gelatin ikan terhadap laju transmisi uap *edible straw*. Namun setiap perlakuan mempunyai pengaruh yang nyata ($p \leq 0.05$) terhadap laju transmisi uap *edible straw*. **Tabel 3** menunjukkan bahwa rata-rata laju transmisi uap *edible straw* berkisar $0.09 \text{ g/m}^2 \cdot \text{jam}$ hingga $0.59 \text{ g/m}^2 \cdot \text{jam}$. Perlakuan jenis pati umbi ganyong dengan konsentrasi gelatin ikan 1% menghasilkan nilai laju transmisi uap tertinggi, yaitu $0.59 \text{ g/m}^2 \cdot \text{jam}$, sedangkan perlakuan jenis pati umbi garut dengan konsentrasi gelatin ikan 5% menghasilkan nilai laju transmisi uap terendah sebesar $0.09 \text{ g/m}^2 \cdot \text{jam}$. Hubungan antara jenis pati umbi dengan konsentrasi gelatin ikan terhadap laju transmisi uap *edible straw* dapat dilihat pada **Gambar 4**.



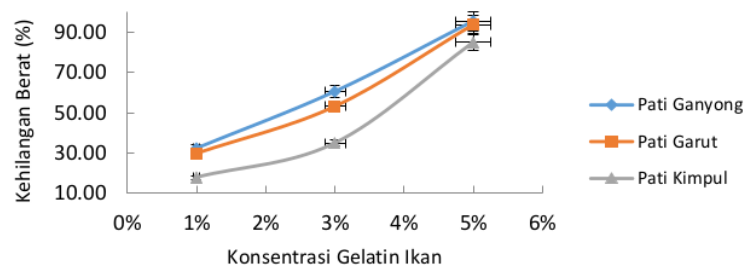
Gambar 4. Grafik hubungan jenis pati umbi dengan konsentrasi gelatin ikan terhadap laju transmisi uap *edible straw*

Gambar 4 menunjukkan *edible straw* pati umbi ganyong 4% dengan konsentrasi gelatin ikan 1% memiliki nilai laju transmisi uap tertinggi sebesar $0.59 \text{ g/m}^2 \cdot \text{jam}$. Hal tersebut diakibatkan tingginya amilosa pati ganyong sebesar 52.43% (**Tabel 2**) dibandingkan amilosa pati garut, dan pati kimpul, yaitu sebesar 36.97%, dan 37.53%. Amilosa bersifat lebih mudah larut air, bersifat hidrofilik, dan transmisi uap terjadi melalui bagian *film* yang bersifat hidrofilik, sehingga tingginya amilosa pati dapat menaikkan laju transmisi uap. Selain kandungan amilosa pati, kecepatan ketahanan transmisi uap dipengaruhi oleh ketebalan *film* [18]. Tingginya konsentrasi gelatin ikan yang ditambahkan, laju transmisi uap *edible straw* yang dihasilkan semakin menurun. Hal tersebut diakibatkan jumlah konsentrasi gelatin yang tinggi dalam produk dapat meningkatkan ikatan struktur film [19]. Laju transmisi uap hasil penelitian yang berada dalam rentang $0.09 \text{ g/m}^2 \cdot \text{jam}$ hingga $0.59 \text{ g/m}^2 \cdot \text{jam}$ sedikit berbeda dengan *Japanese Industrial Standard 2-1707* mengenai Standar Mutu Karakteristik *Edible Film*, dimana

maksimum yaitu 0.25 mm [20], dan perlakuan pati ganyong semua konsentrasi serta pati kimpul dengan konsentrasi 1% lebih tinggi dari standar tersebut.

2.2.4 Biodegradasi

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan terdapat interaksi yang nyata ($p \leq 0.05$) pati umbi (ganyong, garut, kimpul) dengan konsentrasi gelatin ikan terhadap biodegradasi *edible straw*. Setiap perlakuan juga mempunyai pengaruh nyata ($p \leq 0.05$) terhadap biodegradasi *edible straw*. Tabel 3 menunjukkan rata-rata biodegradasi (persen kehilangan berat) *edible straw* berkisar 17.96 hingga 95.58%. Perlakuan jenis pati umbi ganyong dengan konsentrasi gelatin ikan 5% menghasilkan nilai biodegradasi (persen kehilangan berat) tertinggi, yaitu 95.58%, sedangkan perlakuan jenis pati umbi kimpul dengan konsentrasi gelatin ikan 1% menghasilkan nilai biodegradasi (persen kehilangan berat) terendah, yaitu 17.96%. Hubungan antara jenis pati umbi dengan konsentrasi gelatin ikan terhadap biodegradasi (persen kehilangan berat) *edible straw* dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik hubungan jenis pati umbi dengan konsentrasi gelatin ikan terhadap biodegradasi (persen kehilangan berat) *edible straw*

Gambar 5 menunjukkan *edible straw* pati umbi ganyong dengan konsentrasi gelatin ikan 5% memiliki nilai biodegradasi lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya yaitu 95.58%. Hal tersebut diakibatkan perbedaan hidrofobisitas produk karena berasal dari pati umbi yang berbeda. Tingginya amilosa pati ganyong sebesar 52.43% (Tabel 2) dibandingkan amilosa pati garut, dan pati kimpul, yaitu sebesar 36.97% dan 37.53% akan berpengaruh terhadap kecepatan laju degradasi produk. Banyaknya gugus hidroksil (-OH) pati mampu menginisiasi reaksi hidrolisis akibat adanya kelembaban dari dalam tanah, sehingga polimer pati terdekomposisi menjadi potongan kecil hingga menghilang. Terdegradasinya polimer produk diakibatkan proses kerusakan karena putusannya ikatan rantai polimer [4]. Konsentrasi gelatin ikan yang tinggi (5%) akan mempercepat proses degradasi, sehingga laju degradasi produk akan meningkat. Terdekomposisinya produk ditandai dengan kerusakan membran *edible straw* setelah penguburan. Hal tersebut diakibatkan gelatin memiliki kemampuan untuk menyerap air, jumlah air dari *edible straw* akan mengakibatkan *edible straw* lebih mudah terdegradasi [21].

Tingginya konsentrasi gelatin yang ditambahkan yang dikombinasikan dengan amilosa yang cukup tinggi menyebabkan biodegradasi *straw* oleh tanah semakin cepat. Gelatin yang semakin banyak dan amilosa yang tinggi dapat meningkatkan kelarutan karena kemampuannya dalam menyerap air sehingga degradasi produk *straw* semakin cepat, sejalan dengan penelitian Nurfitasari, bahwa sampel dengan perbandingan kitosan:gelatin 6.5 : 0 memiliki kehilangan bobot 33.36% sedangkan kitosan : gelatin 0 : 6.5 memiliki kehilangan bobot 51.26% [22], sehingga telah sesuai dengan hasil penelitian pada Tabel 3, bahwa banyaknya gelatin yang

ditambahkan, persen kehilangan bobot juga meningkat. Adanya mikroorganisme, alga, jamur, aktivitas enzim, sifat hidrofobik bahan, struktur polimer morfologi, berat molekul produk, serta kondisi lingkungan (suhu, intensitas cahaya, dan kelembaban) juga turut berpengaruh dalam proses biodegradasi.

4. Kesimpulan

Jenis pati umbi dan gelatin ikan berpengaruh pada kadar air, ketahanan terhadap air, serta biodegradasi produk *straw* karena tingginya amilosa pada umbi serta kemampuan pati maupun gelatin dalam menyerap air disertai faktor lingkungan, seperti kelembaban, dan suhu. Perlakuan terbaik dari hasil analisis diperoleh pada formulasi jenis pati umbi garut 4% dengan konsentrasi gelatin ikan 5%, dengan nilai rata-rata kadar air 11.02%, ketahanan terhadap air 56.85%, laju transmisi uap air 0.09 g/m².jam, dan biodegradasi 93.74%.

Daftar Pustaka

- [1] C. H. Moy, L. S. Tan, N. F. Shoparwe, A.M. Shariff, and J. Tan, "Comparative Study of A Life Cycle Assessment for Bio-Plastic Straws and Paper Straws: Malaysia's Perspective," *Processes*, vol. 9, no. 6, pp. 1-16, Juni 2021, doi: <https://doi.org/10.3390/pr9061007>.
- [2] A. Melani, N. Herawati, and A. F. Kurniawan, "Bioplastik Pati Umbi Talas Melalui Proses Melt Intercalation," *Jurnal Distilasi*, vol. 2, no. 2, pp. 53-67, Sept. 2017, doi: <https://doi.org/10.32502/jd.v2i2.1204>.
- [3] F. Hasanah and R. F. Hasrini, "Pemanfaatan Ganyong (*Canna edulis* KERR) sebagai Bahan Baku Sohun dan Analisis Kualitasnya," *Warta IHP/Journal of Agro-Based Industry*, vol. 35, no. 2, pp. 99-105, 2018. Available: <https://core.ac.uk/download/pdf/230024086.pdf>.
- [4] J. Budiman, R. Nopianti, and S. D. Lestari, "Karakteristik Bioplastik dari Pati Buah Lindur (*Bruguiera gymnorizha*)," *Fishtech - Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*, vol. 7, no. 1, pp. 49-59, Mei 2018, doi: <https://doi.org/10.36706/fishtech.v7i1.5980>.
- [5] R. Yulianti and E. Ginting, "Perbedaan Karakteristik Fisik Edible Film Dari Umbi-Umbian Yang Dibuat Dengan Penambahan Plasticizer," *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, vol. 31, no. 2, pp. 131-136, 8 Juni 2012, doi: <http://dx.doi.org/10.21082/jpopt.v31n2.2012.p131-136>.
- [6] R. Rauf, *Kimia Pangan*. Yogyakarta: ANDI Yogyakarta, 2015.
- [7] M. K. Putri, M. Karyantina, and N. Suhartatik, "Aktivitas Antimikrobia Edible Film Pati Kimpul (*Xanthosma sagittifolium*) dengan Variasi Jenis dan Konsentrasi Ekstrak Jahe (*Zingiber officinale*)," *Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, vol. 15, no. 1, pp. 15-24, Mar. 2021, doi: <https://doi.org/10.21107/agrointek.v15i1.6449>.
- [8] K. Nisah, "Study Pengaruh Kandungan Amilosa dan Amilopektin Umbi-Umbian Terhadap Karakteristik Fisik Plastik Biodegradable Dengan Plastizicer Gliserol," *BIOTIK: Jurnal Ilmiah Biologi Teknologi dan Kependidikan*, vol. 5, no. 2, pp. 106-113, Sept. 2017, doi: <http://dx.doi.org/10.22373/biotik.v5i2.3018>.
- [9] T. Salimah, W. F. Ma'ruf, Romadhon, "Pengaruh Transglutaminase Terhadap Mutu Edible Film Gelatin Kulit Ikan Kakap Putih (*Lates calcalifer*)," *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, vol. 5, no. 1, pp. 49-55, Jan. 2016. Available: <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jpbhp/article/view/10818>.
- [10] G. E. Julianto, Ustadi, and A. Husni, "Karakterisasi Edible Film dari Gelatin Kulit Nila Merah dengan Penambahan Plasticizer Sorbitol dan Asam Palmitat," *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, vol. 13, no. 1, pp. 27-34, 2011, doi: <https://doi.org/10.22146/jfs.3059>.
- [11] N. A. Ummah, "Uji Ketahanan Biodegradable Plastic Berbasis Tepung Biji Durian (*Durio Zibethinus* Murr) Terhadap Air dan Pengukuran Densitasnya," S.Si. Skripsi, Fakultas Matematika dan ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang, Semarang, 2013.
- [12] R. Dewi, Rahmi, and Nasrun, "Perbaikan Sifat Mekanik Dan Laju Transmisi Uap Air Edible Film Bioplastik Menggunakan Minyak Sawit Dan Plasticizer Gliserol Berbasis Pati Sagu," *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, vol. 10, no. 1, pp. 61-77, Mei 2011. Available: <https://ojs.unimal.ac.id/jtk/article/view/4177>.
- [13] S. Sisnayati, S. Hatina, and A. Rahmi, "Pengaruh Aditif Bawang Putih Terhadap Karakteristik Dan Biodegradasi Bioplastik Dari Biji Durian," *TEKNIKA: Jurnal Teknik*, vol. 6, no. 1, pp. 56-67, 2019, doi: <http://dx.doi.org/10.35449/teknika.v6i1.104>

- [14] R. Thakur, P. Pristijono, C. J. Scarlett, M. Bowyer, S. P. Singh, and Q. V. Vuong, "Starch-Based Films: Major Factors Affecting Their Properties," *International journal of biological macromolecules*, pp. 1079-1089, 2019, doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2019.03.190>.
- [15] D. H. Kusumawati and W. D. R. Putri, "Karakteristik Fisik Dan Kimia Edible Film Pati Jagung Yang Diinkorporasi Dengan Perasan Temu Hitam," *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, vol. 1, no. 1, pp. 90-100, Oct. 2013.
- [16] A. Syarifuddin, and Yunianta, "Karakterisasi Edible Film Dari Pektin Albedo Jeruk Bali dan Pati Garut," *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, vol. 3, no. 4, pp. 1538-1547, Sept. 2015,
- [17] S. Khomsatin, "Kajian Pengaruh Pengukusan Bertekanan (Steam Pressure Treatment) Terhadap Sifat Fisikokimia Tepung Jagung," M.Sc. Tesis, Program Studi Ilmu Pangan, Institut Pertanian Bogor, Bogor, 2011.
- [18] D. A. Rusmawati, "Asetilasi Pati Sagu (Metroxylon sp.) untuk Meningkatkan Kinerja Edible Film," M.T. Tesis, Program Studi Teknik Industri Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor, 2020.
- [19] M. Hasdar, Y. Erwanto, and S. Triatmojo, "Karakteristik Edible Film Yang Diproduksi Dari Kombinasi Gelatin Kulit Kaki Ayam dan Soy Protein Isolate," *Buletin Peternakan*, vol. 35, no. 3, pp. 188-196, Oct. 2011.
- [20] M. Rahmawati, M. Arief, and W. H. Satyantini, "The Effect of Sorbitol Addition On the Characteristic Of Carrageenan Edible Film," *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, vol. 236, no. 1, IOP Publishing, 2019. Available: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/236/1/012129>.
- [21] N. Azizah, I. Dewata, A. Putra, and B. Oktavia, "Pemanfaatan Biji Nangka Sebagai Edible Film Dengan Penambahan Karagenan Terhadap Kuat Tarik Biodegradasi," *Jurnal Kependudukan dan Pembangunan Lingkungan*, vol. 2, no. 2, pp. 40-48, 2021. Available: <http://jkpl.ppi.unp.ac.id/index.php/JKPL/article/view/110>.
- [22] I. Nurfitasari, "Pengaruh Penambahan Kitosan dan Gelatin terhadap Kualitas Biodegradable Foam Berbahan Baku Pati Biji Nangka (*Artocarpus heterophyllus*)," S.Si. Skripsi, Jurusan Kimia, Universitas Islam Negeri Alauddin, Makassar, 2018. Available: <http://repositori.uin-alauddin.ac.id/id/eprint/12656>.

Kemampuan_Laju_Transmisi_Uap_dan_Biodegradasi_Edible...

ORIGINALITY REPORT

16%

SIMILARITY INDEX

14%

INTERNET SOURCES

8%

PUBLICATIONS

2%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repository.ub.ac.id Internet Source	2%
2	"The Renin Angiotensin System in Cardiovascular Disease", Springer Science and Business Media LLC, 2023 Publication	1%
3	text-id.123dok.com Internet Source	1%
4	core.ac.uk Internet Source	1%
5	ojs.unimal.ac.id Internet Source	1%
6	www.ejournal.upnjatim.ac.id Internet Source	1%
7	ojs.uho.ac.id Internet Source	1%
8	repository.usm.ac.id Internet Source	1%

publikasi.lldikti10.id

9	Internet Source	1 %
10	docobook.com Internet Source	<1 %
11	garuda.kemdikbud.go.id Internet Source	<1 %
12	journal.ipb.ac.id Internet Source	<1 %
13	ejournal.unida.gontor.ac.id Internet Source	<1 %
14	Submitted to Universitas Wahid Hasyim (Semarang) Student Paper	<1 %
15	journal.trunojoyo.ac.id Internet Source	<1 %
16	medpub.litbang.pertanian.go.id Internet Source	<1 %
17	repository.lppm.unila.ac.id Internet Source	<1 %
18	oaji.net Internet Source	<1 %
19	eprints.umm.ac.id Internet Source	<1 %
20	journal2.uad.ac.id Internet Source	

<1 %

21

akademik.unsoed.ac.id

Internet Source

<1 %

22

ejournal.upnjatim.ac.id

Internet Source

<1 %

23

dialnet.unirioja.es

Internet Source

<1 %

24

repository.ung.ac.id

Internet Source

<1 %

25

ejournal.unibabwi.ac.id

Internet Source

<1 %

26

journal.upgris.ac.id

Internet Source

<1 %

27

profit.ub.ac.id

Internet Source

<1 %

28

repo.unr.ac.id

Internet Source

<1 %

29

www.scribd.com

Internet Source

<1 %

30

ejournal.unsri.ac.id

Internet Source

<1 %

31

jiap.ub.ac.id

Internet Source

<1 %

32

www.neliti.com

Internet Source

<1 %

33

zombiedoc.com

Internet Source

<1 %

Exclude quotes On

Exclude matches Off

Exclude bibliography On