

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdelhamid, Eman A. A. Y., Manal M. T. E., dan Ahmed A. E. 2021. Polyvinyl Alcohol Food Packaging System Comprising Green Synthesized Silver Nanoparticles. *Indonesian Journal of Chemistry*. September 2020. Vol 21, No. 2: 350–360. National Reserch Center. Egypt.
- Adiguna, G. S. dan I Nyoman P. A. 2020. Aplikasi Fungi Rizosfer Sebagai Pupuk Hayati Pada Bibit Kelapa Sawit Dengan Memanfaatkan Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit Sebagai Media Pertumbuhan. *Manfish Journal*. Maret 2020. Vol 1, No.1: 32–42. Politeknik Negri Pontianak. Pontianak.
- Berutu, F. L., Rozanna D., Muhammad, Zainuddin G., dan Nasrul Z. A. 2022. Biofoam Berbahan Pati Sagu (Metroxylon Rumphii M) Dengan Bahan Pengisi (Filler) Serat Batang Pisang Dan Kulit Pisang Menggunakan Metode Thermopressing. *Chemical Engineering Journal Storage*. Mei 2022. Vol. 2, No. 1: 61-70. Universitas Malikussaleh. Aceh.
- Cinelli, P., Chiellini, E., Lawton, J. W., dan Imam, S. H. (2006). Foamed articles based on potato starch, corn fibers and poly(vinyl alcohol). *Polymer Degradation and Stability*, 91(5).
- Coniwati, P., Roosdiana M., Hendra W. J., Muhammad A. R. A., dan Robinsyah. 2018. Pengaruh Konsentrasi NAOH Serta Rasio Serat Daun Nanas Dan Ampas Tebu Pada Pembuatan Biofoam. *Jurnal Teknik Kimia*. Maret 2018. Vol. 24, No. 1: 1–7. Universitas Sriwijaya. Palembang.
- D’Amelia, R., dan Joseph M. 2020. The Study of Polyvinyl Pyrrolidone-Polyvinyl Alcohol Copolymers and Blends. *Journal of Polymer and Biopolymer Physics Chemistry*. Februari 2020. Vol. 8, No. 1: 1–14. Hofstra University. New York.
- Dermawan, K., Retno A., dan Mega K. 2020. Pembuatan Plastik Biodegradable dari Pati Biji Nangka dengan Penambahan Polyvinyl Alcohol (PVA) dan Sorbitol.

- CHEMTAG Journal of Chemical Engineering*. Maret 2020. Vol. 1, No. 1: 18-23. Universitas 17 Agustus 1945. Semarang.
- Dewanti, D. P. 2018. Potensi Selulosa dari Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit untuk Bahan Baku Bioplastik Ramah Lingkungan. *Jurnal Teknologi Lingkungan*. Januari 2018. Vol. 19, No. 1: 81–87. Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi Gedung 820 Geostek. Tangerang Selatan.
- Dyas, E. 2022. *Karakteristik Biodegradable Foam Berbahan Baku Serbuk Pelepah Sawit Dan Derivate Selulosa*. Skripsi. INSTIPER Yogyakarta. Yogyakarta.
- Etikaningrum, N., Hermanianto, J., Iriani, E. S., Syarief, R., & Permana, A. W. (2018). Pengaruh Penambahan Berbagai Modifikasi Serat Tandan Kosong Sawit Pada Sifat Fungsional Biodegradable Foam. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*, 13(3), 146.
- Hendrawati, N., Anna R. S., dan Ilmi N. W. 2015. Pengaruh Penambahan Magnesium Stearat dan Jenis Protein Pada Pembuatan Biodegradable Foam Dengan Metode Baking Process. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*. Desember 2015. Vol. 4, No. 2: 34–39. Politeknik Negri Malang. Malang.
- Hevira, L., Ariza, D., & Rahmi, A. (2021). Pembuatan Biofoam Berbahan Dasar Ampas Tebu Dan Whey. *Jurnal Kimia Dan Kemasan*, 43(2), 75–81.
- Irawan, C., Aliah dan Ardiansyah. 2018. Biodegradable Foam dari Bonggol Pisang dan Ubi Nagara sebagai Kemasan Makanan yang Ramah Lingkungan. *Riset Industri Hasil Hutan*. Desember 2018. Vol. 10, No. 1: 33-42. Universitas Lambung Mangkurat. Banjarmasin.
- Iriani, E. S. 2013. *Pengembangan Produk Biodegradable Foam Berbahan Baku Campuran Tapioka dan Ampok*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kaisangsri, N., Kerdchoechuen, O., & Laohakunjit, N. (2014). Characterization of cassava starch based foam blended with plant proteins, kraft fiber, and palm oil.

*Carbohydrate Polymers*, 110, 70–77.

- Lubis, N. R. F., Rozanna D., dan Sulhatun. 2022. Biofoam Berbahan Pati Sagu Dengan Penguat Selulosa Tandan Kosong Kelapa Sawit Sebagai Kemasan Makanan Dengan Metode Thermopressing. *Chemical Engineering Journal. Storage (CEJS)*. Agustus 2022. Vol. 2, No. 3: 95-105. Universitas Malikussaleh. Aceh Utara.
- Lumingkewas, O. W., I Dewe K. A., dan Ardi K. 2021. Karakterisasi Asap Cair Hasil Pirolisis Sampah Styrofoam Dengan Katalis Zeolite. *Fullerene Journal of Chem.* Desember 2021. Vol. 6, No. 2: 177–183. Universitas Negri Manado. Manado.
- Mabela, M. K. 2021. *Biofoam Dari Limbah Biji Durian dan Tongkol Jagung*. Skripsi. Universitas Tadulamo. Palu.
- Marlina, R., Yuli S., Sukma S. K., Achmad S., Agustina A. C., dan Ismadi. 2021. Karakterisasi Komposit Biodegradable Foam Dari Limbah Serat Kertas Dan Kulit Jeruk Untuk Aplikasi Kemasan Pangan. *Jurnal Kimia Dan Kemasan*. April 2021. Vol. 43, No. 1: 1–11. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Bogor.
- Maryam, Dedy R., dan Yunizurwan. 2019. Sintesis Mikro Selulosa Bakteri Sebagai Penguat (Reinforcement) Pada Komposit Bioplastik Dengan Matriks PVA (Polivinil Alcohol). *Jurnal Kimia Dan Kemasan*. Agustus 2019. Vol. 41, No. 2: 110-118. Politeknik ATI Padang. Padang.
- Mukminah, I. A. 2019. Bahaya Wadah Styrofoam dan Alternatif Penggantinya. *Majalah Farmasetika*. Juli 2019. Vol. 4, No. 2: 32-34. Universitas Padjajaran. Sumedang.
- Muharram, F. I. 2020. Penambahan Kitosan Pada Biofoam Berbahan Dasar Pati. *Edufortech*. 2020. Vol. 5, No. 2: 118-127. Universitas Pendidikan Indonesia.

Bandung.

- Nasrullah, F. 2015. *Pengembangan Komposit Polivinil Alkohol (PVA)-Alginat Dengan Perasan Daun Binahong Sebagai Wound Dressing Antibakteri*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang.
- Nurfitasari, I. 2018. *Pengaruh Penambahan Kitosan dan Gelatin Terhadap Kualitas Biodegradable Foam Berbahan Baku Pati Biji Nangka (Artocarpus Heterophyllus)*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Alauddin. Makassar.
- Nurminah. 2019. *Formulasi Dan Karakterisasi Pati Bonggol Pisang Kepok (Musa Paradisiaca L) Sebagai Bahan Baku Pembuatan Cangkang Kapsul Yang Dikombinasikan Dengan Karagenan*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Alauddin. Makassar.
- Nurnasari, E., dan Nurindah. 2017. Karakteristik Serat Buah, Serat Batang, dan Serat Daun. *Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri*. Desember 2017. Vol. 9, No. 2: 64-72. *Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat*. Malang.
- Permadani, R. L., dan Silvia. 2022. Sintesis Bioplastik Dari Selulosa Asetat Tandan Kosong Kelapa Sawit: Sebuah Kajian. *Jurnal Integrasi Proses*. Desember 2022. Vol. 11, No. 2: 47–58. Politeknik ATI Padang. Padang.
- Putri, M., Putri D. K., dan Putri A. 2021. Pengaruh Penambahan Gliserin dan Polivinil Alkohol Terhadap Karakteristik Biofoam dari Kulit Singkong dan Daun Angsana. *Reactor: Journal Of Research On Chemistry And Engineering*. Juni 2021. Vol. 2, No. 1: 15-18. Politeknik ATI Padang. Padang.
- Raouf MS, A., & Raheim ARM, A. (2016). Removal of Heavy Metals from Industrial Waste Water by Biomass-Based Materials: A Review. *Journal of Pollution Effects & Control*, 05(01), 1–13.
- Ritonga dan Mawaddah, A., U. (2019). Pembuatan dan Karakterisasi Biofoam Berbasis Komposit Serbuk Daun Keladi yang Diperkuat oleh Polivinil Asetat (PVAc).

Sumatra Utara: Repositori Institusi USU.

- Rusdianto A. S., Winda A., Miftahul C., Andi E. W., dan Ucik N. H. 2022. Karakteristik Biodegradable Foam Berbasis Pati Singkong dengan Variasi Penambahan Tepung Ampas Tebu dan Polyvinyl Alcohol. *JOFE : Journal of Food Engineering*. Juli 2022. Vol. 1, No. 3: 140-150. Universitas Jember. Jember.
- Safitri, E. 2020. *Pembuatan Briket Dari Campuran Cangkang Biji Karet (Hevea Brasiliensis) Dan Tandan Kosong Kelapa Sawit*. Skripsi. Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Intan Lampung. Lampung.
- Sarlinda, F., Hasan, A., & Ulma, Z. (2022). Pengaruh Penambahan Serat Kulit Kopi dan Polivinil Alkohol (PVA) terhadap Karakteristik *Biodegradable Foam* dari Pati Kulit Singkong Effect of Addition of Coffee Peel Fiber and Polyvinyl Alcohol on Characteristics of Biodegradable Foam from Cassava Peel St. *Jurnal Pengendalian Pencemaran Lingkungan (JPPL)*, 4(2), 9–20.
- Sinaga, A. S. 2020. *Karakteristik Plastik Biodegradable Dari Pati dan Serat Batang Kelapa Sawit ( Elaeis guineensis Jacq ) Dan Serat Batang Kelapa Sawit ( Elaeis guineensis Jacq )*. Skripsi. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Sipahutar, B. K. S. 2020. *Pembuatan Biodegradable Foam Dari Pati Biji Durian (Durio Zibethinus) Dan Nanoserat Selulosa Ampas The (Camellia Sinensis) Dengan Proses Pemanggangan*. Skripsi. Universitas Sumatra Utara. Medan.
- Siregar, B. 2018. *Desain Efisiensi Dan Efektivitas Pengurai Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) Sebagai Perangkat Pelatihan*. SEMNASTEK UISU. Universitas Negri Medan. Medan.
- Sumardiono, S., Pudjihastuti, I., Amalia, R., & Yudanto, Y. A. (2021). Characteristics of Biodegradable Foam (Bio-foam) Made from Cassava Flour and Corn Fiber. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1053(1), 012082.

- Trivantira, N. S. 2022. *Identifikasi Tipe dan Kelimpahan Mikroplastik pada Saluran Pencernaan Ikan Tongkol Lisong (Auxis Rochei) dari Teluk Prigi Kabupaten Trenggalek Jawa Timur*. Skripsi. Universitas Islam Negri Maulana Malik Ibrahim. Malang.
- Widiarta, I. W., Pasek N., dan Rihendra D. 2017. Pengaruh Orientasi Serat Terhadap Sifat Mekanik Komposit Berpenguat Serat Alam Batang Kulit Waru (*Hibiscus Tiliaceust*) dengan Matrik Polyester. *Jurnal Jurusan Pendidikan Teknik Mesin (JJPTM)*. Vol. 8, No.2. Universitas Pendidikan Ganesha. Bali.
- Widyastuti, R. S., & Hidayati, N. (2020). Pengaruh Penambahan Selulosa Jerami Padi terhadap Sifat Film Kitosan / PVA. *Jurnal Teknik Kimia, April*, 78–83.

## LAMPIRAN

### A. Prosedur Analisis

#### 1. Analisis Sifat Fisik *Biodegradable Foam*

##### a. Analisa densitas (Lubis dkk., 2022)

- 1) Potong sampel *biodegradable foam* dengan ukuran 3 cm x 3 cm.
- 2) Timbang massa sampel yang sudah dipotong dengan timbangan analitik.
- 3) Hitung volume *biodegradable foam* dengan cara mengalikan panjang, lebar dan tebal (P x L x T) dalam satuan cm<sup>3</sup> menggunakan jangka sorong.
- 4) Hitung densitas *biodegradable foam* dengan rumus sebagai berikut:

$$\rho = \frac{m}{v} \dots\dots\dots (1)$$

Dimana:

$\rho$  = Massa jenis (g/cm<sup>3</sup>)

m = Massa (gram)

v = Volume (cm<sup>3</sup>)

Contoh perhitungan (sampel A1B1):

Diketahui: m = 1,15 gram

Panjang = 3,12 cm

Lebar = 2,95 cm

$$\begin{aligned} \text{Tebal} &= 0,39 \text{ cm} \\ v &= P \times L \times T \\ &= 3,12 \times 2,95 \times 0,39 = 3,59 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

Penyelesaian:

$$\rho = \frac{m}{v} = \frac{1,15}{3,59} = 0,32 \text{ g/cm}^3$$

**b. Analisa daya serap air** (Muharram, 2020)

- 1) Potong sampel *biodegradable foam* dengan ukuran 2,5 cm x 5 cm.
- 2) Timbang sampel kering sebelum dilakukan perendaman.
- 3) Celupkan sampel ke dalam air dan rendam selama 1 menit.
- 4) Timbang berat sampel setelah direndam dan hitung pertambahan berat sampel.
- 5) Hitung persentasi daya serap air menggunakan rumus berikut:

$$\text{DSA} = \frac{M_t - M_o}{M_o} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

Dimana:

DSA = Daya serap air (%)

M<sub>t</sub> = Berat sampel setelah direndam (gram)

M<sub>o</sub> = Berat sampel sebelum direndam (gram)

Contoh perhitungan (sampel A1B1):



Diketahui :  $M_o = 2,53$  gram

$M_t = 2,87$  gram

Penyelesaian:

$$\begin{aligned} \text{DSA} &= \frac{M_t - M_o}{M_o} \times 100\% \\ &= \frac{2,87 - 2,53}{2,53} \times 100\% \\ &= \frac{0,34}{2,53} \times 100\% \\ &= 0,13 \times 100\% \\ &= 0,13\% \end{aligned}$$

**c. Analisis warna  $L^*$  (Dyas, 2022)**

Parameter pengujian warna pada penelitian ini berdasarkan nilai *lightness* ( $L^*$ ). Nilai *lightness* merupakan tingkatan warna berdasarkan pencampuran dengan unsur warna putih sebagai unsur warna yang memunculkan kesan terang atau gelap. Nilai *lightness* ( $L^*$ ) berkisar antara 0-100, dimana nilai 0 menandakan warna gelap/hitam dan 100 menandakan warna cerah/putih.

- 1) Ukur nilai *lightness* ( $L^*$ ) menggunakan alat *colorimetry* pada *styrofoam* komersial yang dijadikan standar warna.
- 2) Ukur nilai *lightness* ( $L^*$ ) pada sampel *biodegradable foam*.
- 3) Amati nilai *lightness* ( $L^*$ ) pada setiap sampel. Pada nilai  $L^*$  menyatakan tingkat kecerahan sampel dimana nilai 0 menunjukkan warna hitam dan 100 menunjukkan warna putih.

**Kontrol** (*Styrofoam komersial*):

$$L^* = 86,55$$

$$a^* = 1,36$$

$$b^* = 5,49$$

**A1B1** (Perbandingan serat TKKS dengan pati tapioka 75:25 dan pemakaian PVA 10 gram):

$$L^* = 54,55$$

$$a^* = 3,87$$

$$b^* = 6,05$$

**d. Analisis *biodegradability*** (Hendrawati dkk., 2015)

Biodegradabilitas *biodegradable foam* dianalisa dengan cara dilakukan penimbangan awal untuk mengetahui berat *biodegradable foam* sebelum dipendam di dalam tanah. Setelah dipendam di dalam tanah, ditimbang kembali untuk mengetahui *biodegradable foam* yang terdegradasi.

- 1) Potong sampel *biodegradable foam* dengan ukuran 2,5 cm x 5 cm.
- 2) Timbang sampel menggunakan timbangan analitik guna mendapatkan berat awal sampel sebelum dikubur.
- 3) Masukkan sampel ke dalam *polybag* yang sudah berisi tanah subur setinggi 10 cm. penguburan dilakukan dengan cara meletakkan tanah subur terlebih

dahulu setinggi 5 cm, lalu meletakkan sampel *biodegradable foam* tepat diatas permukaan tanah. Selanjutnya dikubur kembali dengan tanah setinggi 5 cm.

- 4) Kubur sampel *biodegradable foam* selama 14 hari, serta dilakukan pengecekan pada hari ke-7 dan ke-14 guna mendapatkan variasi data peningkatan pengurangan massa sampel.
- 5) Setelah dikubur selama 14 hari, sampel dikeluarkan dari *polybag* dan dilakukan penimbangan menggunakan timbangan analitik guna mendapatkan berat akhir sampel setelah dilakukan penguburan.
- 6) Lakukan perhitungan persentasi pengurangan massa menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Pengurangan massa (\%)} = \frac{M_i - M_f}{M_i} \times 100 \% \dots\dots\dots (3)$$

Dimana:

$M_i$  = Berat awal sebelum dikubur (gram)

$M_f$  = Berat akhir sampel setelah dikubur (gram)

Contoh perhitungan (sampel A1B1):

Diketahui:  $M_i$  = 1.4076 gram

$M_f$  = 0,5122 gram

Penyelesaian:

$$\begin{aligned}\text{Pengurangan massa (\%)} &= \frac{M_i - M_f}{M_i} \times 100 \% \\ &= \frac{1,4076 - 0,5122}{1,4076} \times 100 \% \\ &= \frac{0,8954}{1,4076} \times 100 \% \\ &= 0,26\%\end{aligned}$$

**e. Analisis total perbedaan warna** (Hendrawati dkk., 2015)

1. Nyalakan alat *colorimetry*, Ukur nilai *lightness* ( $L^*$ ) pada *styrofoam* komersial yang dijadikan standar warna.
2. Kemudian lakukan pengujian pada sampel, catatlah hasil perolehan nilai  $L$ ,  $a$ , dan  $b$ .
3. Lakukan hal yang sama pada sampel berikutnya hitunglah nilai total perbedaan warna menggunakan rumus :

$$\text{Rumus total perbedaan warna} = \Delta E^* \sqrt{\Delta L^{*2} + \Delta a^{*2} + \Delta b^{*2}}$$

$$\sqrt{(L \text{ perlakuan} - L \text{ kontrol})^2 + (a \text{ perlakuan} - a \text{ kontrol})^2 + (b \text{ perlakuan} - b \text{ kontrol})^2}$$

Dimana:

$L^*$ = nilai kecerahan (0-100) semakin tinggi nilai semakin cerah

$a^*$ = kecendrungan warna merah hijau

b\* = kecendrungan warna kuning-biru

Contoh perhitungan (sampel A1B1):

Diketahui: Kontrol (*Styrofoam komersial*): L\* = 86,55

$$a^* = 1,36$$

$$b^* = 5,49$$

$$\text{A1B1: } L^* = 54,55$$

$$a^* = 3,87$$

$$b^* = 6,05$$

$$\text{Total perbedaan warna} = \Delta E^* \sqrt{\Delta L^{*2} + \Delta a^{*2} + \Delta b^{*2}}$$

$$\sqrt{(L \text{ perlakuan} - L \text{ kontrol})^2 + (a \text{ perlakuan} - a \text{ kontrol})^2 + (b \text{ perlakuan} - b \text{ kontrol})^2}$$

$$= \sqrt{(54,55 - 86,55)^2 + (3,87 - 1,36)^2 + (6,05 - 5,49)^2}$$

$$= 32,1031$$

**f. Analisis ketebalan** (Hendrawati dkk., 2015)

1. Potong sampel *biodegradable foam* dengan ukuran 4x4 cm
2. Ukur ketebalan tiap sisi sampel dengan jangka sorong
3. Hitung rata-rata ketebalan tiap sampel *biodegradable foam*.

$$\text{Rumus: } \frac{\text{sisi 1} + \text{sisi 2} + \text{sisi 3} + \text{sisi 4}}{4}$$

Contoh perhitungan:

Diketahui:

ketebalan sisi 1 = 0,461 cm

ketebalan sisi 2 = 0,415 cm

ketebalan sisi 3 = 0,412 cm

ketebalan sisi 4 = 0,418 cm

$$\begin{aligned}\text{Ketebalan} &= \frac{\text{sisi 1} + \text{sisi 2} + \text{sisi 3} + \text{sisi 4}}{4} \\ &= \frac{0,461 + 0,415 + 0,412 + 0,418}{4} \\ &= \frac{1,706}{4} \\ &= 0,4265 \text{ cm}\end{aligned}$$

## 2. Analisa Sifat Mekanik *Biodegradable Foam*

### a. Analisis kuat tarik ASTM D638-02A (Hendrawati dkk., 2015)

- 1) Sampel dipotong dengan ukuran sesuai standar ASTM D638-02A dengan tipe sampel IV. ASTM D638-02A adalah spesimen uji tipe IV ideal untuk pengujian polimer yang sangat lunak (misalnya, karet) dan digunakan saat membandingkan polimer lunak dan polimer yang lebih kaku.

- 2) Pengujian dilakukan dengan menggunakan alat *gester tensile strength test* 013159. Sampel dijepit pada mesin penguji dan dilakukan *shet up* data tebal sampel, lebar sampel dan kecepatan pembebanan pada monitor alat uji.
- 3) Sampel ditarik secara perlahan hingga sampel putus. Kemudian data hasil uji kuat tarik akan muncul pada monitor alat uji.
- 4) Untuk mengetahui besarnya nilai kuat tarik dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\sigma = \frac{F \text{ maks}}{A} \dots\dots\dots (4)$$

Dimana:

$\sigma$  = Kuat tarik (N/mm<sup>2</sup>)

F maks = Tegangan maksimum (N)

A = Luas permukaan (mm<sup>2</sup>)

**B. Dokumentasi Penelitian**



Persiapan bahan baku



Penimbangan bahan baku



Pencampuran bahan baku



Penimbangan adonan *biodegradable foam*



Perataan adonan dalam cetakan



Pencetakan pada alat *thermopressing*





Pemotongan pinggir *biofoam*



Penjemuran *biodegradable foam*



Hasil *biofoam* setelah dijemur



Rumah produksi *biofoam* di sukoharjo

### C. Dokumentasi Analisis



Pemberian kode sampel *biofoam*



Pemotongan sampel densitas dan ketebalan



Pemotongan sampel daya serap air



Pemotongan sampel *biodegradability*



Penimbangan sampel analisis



Penguburan sampel *biodegradability*



Penimbangan sampel *biodegradability* setelah dikubur 14 hari



Uji tingkat kecerahan dengan alat colorimeter



Pemotongan sampel analisis kuat tarik



Pengantaran sampel uji SEM di LPPT UGM

## D. Perhitungan Statistik Pengamatan

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Uji Daya Serap Air					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.204 <sup>a</sup>	8	.026	106.924	.000
Intercept	2.326	1	2.326	9735.093	.000
PVA	.065	2	.032	135.651	.000
Perb_TKKS_Tapioka	.131	2	.066	274.698	.000
PVA *	.008	4	.002	8.674	.004
Perb_TKKS_Tapioka					
Error	.002	9	.000		
Total	2.532	18			
Corrected Total	.206	17			

a. R Squared = .990 (Adjusted R Squared = .980)

### Uji Daya Serap Air

	Perbandingan TKKS dan pati tapioka	N	Subset		
			1	2	3
Duncan <sup>a,b</sup>	A1 : 75:25	6	.2817		
	A2 : 50:50	6		.3183	
	A3 : 25:75	6			.4783
	Sig.		1.000	1.000	1.000

### Uji Daya Serap Air

	Pemakaian PVA	N	Subset		
			1	2	3
Duncan <sup>a,b</sup>	B1 : 10 gram	6	.2833		
	B2 : 20 gram	6		.3650	
	B3 : 30 gram	6			.4300
	Sig.		1.000	1.000	1.000

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Uji Densitas					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.105 <sup>a</sup>	8	.013	30.375	.000
Intercept	1.960	1	1.960	4523.538	.000
PVA	.039	2	.019	44.577	.000
Perb_TKKS_Tapioka	.065	2	.032	74.923	.000
PVA *	.002	4	.000	1.000	.456
Perb_TKKS_Tapioka					
Error	.004	9	.000		
Total	2.069	18			
Corrected Total	.109	17			

a. R Squared = .964 (Adjusted R Squared = .933)

Uji Densitas					
	Perbandingan TKKS dan pati tapioka	N	Subset		
			1	2	3
Duncan <sup>a,b</sup>	A3 : 25:75	6	.2600		
	A2 : 50:50	6		.3233	
	A1 : 75:25	6			.4067
	Sig.		1.000	1.000	1.000

Uji Densitas					
	Pemakaian PVA	N	Subset		
			1	2	3
Duncan <sup>a,b</sup>	B1 : 10 gram	6	.2717		
	B2 : 20 gram	6		.3333	
	B3 : 30 gram	6			.3850
	Sig.		1.000	1.000	1.000

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Uji Warna					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	195.926 <sup>a</sup>	8	24.491	16.462	.000
Intercept	60247.304	1	60247.304	40497.096	.000
PVA	25.725	2	12.863	8.646	.008
Perb_TKKS_Tapioka	165.473	2	82.737	55.614	.000
PVA *	4.728	4	1.182	.794	.558
Perb_TKKS_Tapioka					
Error	13.389	9	1.488		
Total	60456.619	18			
Corrected Total	209.315	17			

a. R Squared = .936 (Adjusted R Squared = .879)

Uji Warna					
	Perbandingan TKKS dan pati tapioka	N	Subset		
			1	2	3
Duncan <sup>a,b</sup>	A1 : 75:25	6	54.1267		
	A2 : 50:50	6		57.8817	
	A3 : 25:75	6			61.5533
	Sig.		1.000	1.000	1.000

Uji Warna				
	Pemakaian PVA	N	Subset	
			1	2
Duncan <sup>a,b</sup>	B1 : 10 gram	6	56.4500	
	B2 : 20 gram	6	57.7400	
	B3 : 30 gram	6		59.3717
	Sig.		.100	1.000

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Uji Warna Delta E					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	194.269 <sup>a</sup>	8	24.284	17.109	.000
Intercept	14933.468	1	14933.468	10521.326	.000
PVA	26.101	2	13.051	9.195	.007
Perb_TKKS_Tapioka	163.436	2	81.718	57.574	.000
PVA *	4.732	4	1.183	.833	.537
Perb_TKKS_Tapioka					
Error	12.774	9	1.419		
Total	15140.511	18			
Corrected Total	207.043	17			

a. R Squared = .938 (Adjusted R Squared = .883)

Uji Warna Delta E					
	Perbandingan TKKS dan pati tapioka	N	Subset		
			1	2	3
Duncan <sup>a,b</sup>	A3 : 25:75	6	25.1269		
	A2 : 50:50	6		28.7757	
	A1 : 75:25	6			32.5077
	Sig.		1.000	1.000	1.000

Uji Warna Delta E				
	Pemakaian PVA	N	Subset	
			1	2
Duncan <sup>a,b</sup>	B3 : 30 gram	6	27.2934	
	B2 : 20 gram	6		28.8765
	B1 : 10 gram	6		30.2403
	Sig.		1.000	.079

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Uji Biodegradability Hari ke-14					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1716.799 <sup>a</sup>	8	214.600	51.424	.000
Intercept	88803.027	1	88803.027	21279.530	.000
PVA	1407.053	2	703.526	168.583	.000
Perb_TKKS_Tapioka	297.308	2	148.654	35.621	.000
PVA *	12.439	4	3.110	.745	.605
Perb_TKKS_Tapioka					
Error	37.559	9	4.173		
Total	90557.385	18			
Corrected Total	1754.358	17			

a. R Squared = .980 (Adjusted R Squared = .962)

Uji Biodegradability Hari ke-14					
	Perbandingan TKKS dan pati tapioka	N	Subset		
			1	2	3
Duncan <sup>a,b</sup>	A1 : 75:25	6	58.3400		
	A2 : 50:50	6		72.8617	
	A3 : 25:75	6			79.5150
	Sig.		1.000	1.000	1.000

Uji Biodegradability Hari ke-14					
	Pemakaian PVA	N	Subset		
			1	2	3
Duncan <sup>a,b</sup>	B3 : 30 gram	6	65.5450		
	B2 : 20 gram	6		69.7133	
	B1 : 10 gram	6			75.4583
	Sig.		1.000	1.000	1.000



### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Uji Biodegradability Hari ke-7					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1270.635 <sup>a</sup>	8	158.829	116.165	.000
Intercept	18352.087	1	18352.087	13422.409	.000
PVA	861.911	2	430.956	315.194	.000
Perb_TKKS_Tapioka	379.013	2	189.506	138.602	.000
PVA *	29.711	4	7.428	5.432	.017
Perb_TKKS_Tapioka					
Error	12.305	9	1.367		
Total	19635.027	18			
Corrected Total	1282.940	17			

a. R Squared = .980 (Adjusted R Squared = .962)

Uji Biodegradability Hari ke-7					
	Perbandingan TKKS dan pati tapioka	N	Subset		
			1	2	3
Duncan <sup>a,b</sup>	A1 : 75:25	6	23.8117		
	A2 : 50:50	6		31.25.83	
	A3 : 25:75	6			40.7217
	Sig.		1.000	1.000	1.000

Uji Biodegradability Hari ke-7					
	Pemakaian PVA	N	Subset		
			1	2	3
Duncan <sup>a,b</sup>	B3 : 30 gram	6	26.3083		
	B2 : 20 gram	6		31.9350	
	B1 : 10 gram	6			37.5483
	Sig.		1.000	1.000	1.000

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Uji Ketebalan					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.045 <sup>a</sup>	8	.006	36.143	.000
Intercept	3.192	1	3.192	20520.143	.000
Perb_TKKS_Tapioka	.022	2	.011	69.893	.000
PVA	.010	2	.005	33.250	.000
Perb_TKKS_Tapioka * PVA	.013	4	.003	20.714	.000
Error	.001	9	.000		
Total	3.238	18			
Corrected Total	.046	17			

a. R Squared = .970 (Adjusted R Squared = .943)

Uji Ketebalan					
	Perbandingan TKKS dan pati tapioka	N	Subset		
			1	2	3
Duncan <sup>a,b</sup>	A2 : 50:50	6	.3800		
	A1 : 75:25	6		.4183	
	A3 : 25:75	6			.4650
	Sig.		1.000	1.000	1.000

Uji Ketebalan					
	Pemakaian PVA	N	Subset		
			1	2	3
Duncan <sup>a,b</sup>	B1 : 10 gram	6	.3900		
	B3 : 30 gram	6		.4250	
	B2 : 20 gram	6			.4483
	Sig.		1.000	1.000	1.000