

DAFTAR PUSTAKA

- Achadi, 2011. Pembuatan Edible film Pati jagung dengan penambahan tomat (Solamun lycopercium) Skripsi. Fakultas Tekonologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Awwaly, K.U.A., Manab, A., dan Wahyuni, E. 2010. Pembuatan edible film protein whey: kajian rasio protein dan gliserol terhadap sifat fisik dan kimia. Jurnal ilmu dan teknologi Hasil Ternak. 5(1): 45-56.
- Barus, S.P. 2002. Karakteristik Film Pati biji nangka (*Artocarpus integra meur*) dengan penambahan CMC. Skripsi. Fakultas Biologi Universitas Atma Jaya. Yogyakarta
- Bertuzzi, M.A., E. F.C. 2007 Water Vapor Permeability of Edibel Film Strach Based Films. J. Food Engineering, 80 ; 972-978
- Budiman, 2011. Pembauatan edible film dari pati jangung dengan penambhan sari buah murbein sebagai antiokasidan. Skripsi. Fakultas Teknologi pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Chomnawang, M. T., Surassmo. 2005. Antimicrobial effects of Thai Medicinal Plants againts acneinducing bacterial. J. Ethnopharmacol. 10: 303-330.
- David, M and Gorge S. H. 1999. Glycerol: A Jack Of All Trades. Dilihat 29 Juni 2013.http://www.chem.your.ca/hal_of_fame/essays96/phytochem>.
- Donhowe, I. G. and Fennema. 1994. Edible Film and Coating Characteristics, Formation, definition and Testing Methods. Didalam Krochta, J M., E. ofA. Baldwin and M. O.
- Ekawidiasta, O. 2003. Karakterisasi tepung sukun (*artocapus altilis*) dengan menggunakan pengering kabinet dan aplikasinya untuk subtitusi tepung terigu pada pembuatan roti
- Estiningtyas. 2010. Apilkasi Edibel Film Maizena Dengan Penambahan Ekstrak Jahe Sebagai Antiokasidan Alami Pada Coating Sosis Sapi. Skripsi.

Progam Studi Teknologi Hasil Pertanian fakultas Pertanian Universitas
Sebelas Maret Surakarta.

- Fardiaz D. 1998. Hidrokoloid. Bogor ; laboratorium Kimia dan Biokima Pangan.
- Gerayo, J, dan R, Moriera, 2002. Vacuum frying of potato chips. Journal of Food Engineerin. 55, pp. 181-191.
- Gontard. 1993. Water and Glycerol as Plasticizer Effect Mechanical and Water Vapor Barrier Propertines of an Edibel What Gluten Film. Jorunal of Se food Science 58.
- Hilyatulzzahroh. 2006. Korelasi Kadar Tanin Pada Produk The Komersial dengan Aktivitas Sebagai Senyawa Antibakeri EPEC1-1. Skripsi. FMIPAA-IPB. Bogor.
- Krisna, A (2011). Pengaruh regelatinasi dan modifikasi hidrotornal terhadap fisik pada pembuatan edible film dan pati kacang merah (*Viga angularis Sp*), Tesi magister. Teknik Kimia Universitas Diponegoro, semarang, 1-61.
- Krochta, J. M and Mulder-Johtnstone, 1997. Edible Film and Biodegradable Polymer Film: Challenges and Opptunitiesknik, J. Food Tech., 51 (2) 61-74.
- Mc. Hugh. 1994. Sorbitol Terhadap Sifat Meknik dan Trasmisi Uap Air Film dari Pati Jagung. Prosiding Seminar Nasional Industri Pangan. Vol I. Hal 221-231. PATPI. Surabaya.
- Meyer. 2015. Food Chemistry. Reinhold Publishing Corporation, New York.
- Mulyani, S. 2010. Komponen dan Antibakteri dari fraksi kristal minyak Zingber zerumbet. Majala Farmasi Indonesia, 178-184.
- Nursal, W., Sri dan Wilda S. 2006. Bioaktifitas ekstrak jahe (*Zingiber Escherichia coli* dan *Bacillus subtilis*, Jurnal Biogenesis, 64-68.
- Pramadita. 2011. Karakteristik Edibel Film Dari Tepung Porang (*Amorphophallus Oncophyllus*) Dengan Penmabahan Minyak Atsiri Kayu Manis

- (Cinnamon Burman) Sebagai Antibakteri. Skripsi. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang.
- Putra. 2013. Formulasi Edibel Film sebagai antibacterial active packing dengan penambahan Ekstrak Daun Jati (*Tectona grandis*). Skripsi. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Putra, I. N K., 2016. Optimisasi suhu pemanasan dan kadar air pada produksi pati talas kimpul termodifikasi dengan Teknik Heat Moisture Treatment (HMT). Teknik jurusan ilmu dan teknologi pangan. Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana.
- Rachmawati, A.K. 2009. Ekstraksi dan karakteristik pektin cincau hijau (*Premna oblongifolia*. Merr) untuk pembuatan edible film. Skripsi. Fakultas Pertanian UNS. Surakarta.
- Robertson. 1993. Food Berkehasiat Antioksidan. Penebar Swadaya. Depok.
- Santoso. 2002. Khasiat dan Manfaat Jahe Merah Sebagai Tanaman Herbal.
- Setiawan, C. 2012. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kasar Daun Jati Mas (*Tectona grandis*) Metode Microwave-Assisted Extraction terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* (Kajian Waktu Ekstraksi dan Rasio Pelarut : Bahan). Skripsi. Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Suswati. 2008. Karakteristik edible film komposit dari Glukomanan umbi iles-iles (*Amorphophallus muelleri blume*) dan maizena. Skripsi. Fakultas Pertanian. UNS. Surakarta.
- Suismono. 2001. Teknologi Pembuatan Tepung dan Pati Umbi-Umbian untuk Menujang ketahanan Pangan. Majalah Pangan Media Komunikasi dan Informasi 37(10); 37-94.

- Suuza, B. W. S, Cerquiera, M.A, Teixeira, J.A., And Vicenta, A.A. 2010. The use of electric fields for edible film coating and films development and production; A review. *Food Engineering Reviews*. 2(4);244-255.
- Yasinta. 2008. Karakteristik edible film dari tepung porang dengan penambahan gliserol sebagai plasticizer. Unibraw. Malang.
- Volk and Wheller, 1984. *Mikrobiologi Dasar*. Diterjemahkan oleh soenartono Adisoemarto, hal. 137-138, Erlangga, Jakarta.
- Zeleny, M. 1982. *Multiple Criteria Decision Making*. Mc. Graw Hill. Mew York.

LAMPIRAN

1. LAMPIRAN ANALISIS

A. Kadar Air (*Metode Oven Kering*)

Sampel ditimbang sebanyak 1-3 gram pada cawan porsenil yang telah diketahui bertanya. Cawan tersebut dimasukan kedalam oven selama 3-4 jam pada suhu 100-105°C. Sampel kemudian dikeluarkan dari oven dan dimasukan kedalam desikator dan segera ditimbang setelah mencapai suhu kamar, masukan kembali bahan tersebut samapi berat konstan (selisih penimbanga berturut-turut 0,002 gram). Kehilangan berat tersebut dihitung sebagai persentase kadar air.

$$\begin{aligned}
 & \text{Kadar air} \\
 & = \frac{(\text{botol timbang + bahan})_{\text{awal}} - (\text{botol timbang + bahan})_{\text{konstan}}}{(\text{botol timbang + bahan})_{\text{konstan}} - \text{botol timbang konstan}} \\
 \text{Kadar Air} & = \frac{34,831 + 1,054 - 35,611}{1,054} \\
 & = \frac{35,885 - 35,611}{1,054} \\
 & = \frac{0,274}{1,054} \times 100 \% \\
 & = 0,259 \%
 \end{aligned}$$

B. Analisa warna

Sampel diletakkan didalam gelas tembus pandang memiliki sisi datar, kemudian hidupkan color reader tentukan target pembacaan N, D, E. Ukur warna dimana bacaan N untuk parameter tingkat kecerahan sedangkan D dan E untuk koordinat kromatisitas.

$$L = 70,76$$

C. Ketebalan

Sampel diukur dengan menggunakan mikrometer pada 5 tempat yang berbeda kemudian hasil pengukuran dirata-rata sebagai hasil ketebalan *film*. Ketebalan dinyatakan dalam mm. Mikrometer dengan ketelitian 0,01 mm.

D. *Tensile strenght* (kekuatan rengang putus)

Kekuatan rengang putus diatur dengan menggunakan Lloyd instrument dengan cara, bahan yang akan diuji di potong dengan bentuk sesuai spesifikasi dan ukuran tertentu. Kekuatan rengang putus dihitung dengan membagi gaya maksimal yang diberikan pada *film* samapi sobek dibagi dengan luas penampang *film*.

$$\text{Tensile Strenght} = \frac{F_n}{A_0} = \frac{1859,4}{1497,6} = 1,2416 \text{ N/mm}^2$$

E. Zona Hambat

Nutrient Agar (NA) yang telah disterilisasi didinginkan hingga suhu 50°C. kultur masing-masing bakteri yang berumur 10 jam dimasukan kedalam Na 60uL untuk setiap 20 ml NA. Edible film antibakteri dipotong dengan diamter 5mm di tempel dipermukaan agar, selanjutnya diinkubasi pada suhu 37°C selama 24-48 jam dengan posisi cawan keatas. Diamati adanya penghambat dan diukur diamter penghambatnya. Tahap ini dilakukan sebanyak 3 kali.

$$\begin{aligned} \text{Daya Hambat} &= \frac{(D1-D3) + (D2-D3)}{2} \\ &= \frac{(3,3-1,1) + (2,5-1,4)}{2} = \frac{2,2+1,4}{2} \\ &= \frac{3,6}{2} = 1,8 \text{ cm} \end{aligned}$$

F. Trasmisi Uap Air

Edibel film dipotong berdiamter ± 5 cm dan diletakkan diantara dua wadah minum (Minuman gelas), wadah satu diisi air dan wadah 2 diberi silika gel yang telah diketahui beratnya (konstan), diamkan selama 24 jam dan trasisi uap air dihitung dengan rumus :

$$\begin{aligned} \text{Trasmisi Uap air} &= \frac{W}{A \times T} \\ \text{Trasmisi Uap air} &= \frac{78,321-78,166}{24 \times 8 \times 8} = \frac{0,155}{(24 \times 60) \times 64 \text{ cm}} = \frac{0,155}{92160 \text{ G/cm}} = 1,681 \text{ G/cm}^2 \end{aligned}$$

G. Elongasi

Analisis mekanik untuk kekuatan dan deformasi dari film pada titik putus. Cu[likan film ditempatkan di dalam sel dengan diameter 5,6 cm dan berlubang untuk mengetahui titik putusnya menggunakan universal testing machine (UTM). Kekuatan putus diungkapkan dengan σ (MPa) dan deformasi diungkapkan dengan E(%).

$$\varepsilon = \frac{L-L_0}{L_0} \quad \varepsilon = \frac{126-100}{100} \times 100\% = 26 \%$$

H. Perlakuan terbaik

Pengambilan keputusan “bidang pangan” didasarkan pada berbagai parameter yang diukur, apabila hasil terbaik terkumpul pada parameter yang diukur, Variabel diurutkan berdasarkan ranking kontribusi dari tertinggi ke terendah, masing-masing bobotnya dikuantitatif antara 0 – 1. Dibuat skala performance dari masing alternatif dalam mendapatkan nilai maksimum yang dapat diperoleh oleh masing-masing variable.

$$\text{Nilai Efektifitas (Ne)} = \frac{\text{nilai variabel} - \text{nilai terjelek}}{\text{nilai terbaik} - \text{nilai terjelek}}$$

$$\text{Nilai Efektifitas (Ne)} = \frac{7 - 1,332}{4,306 - 1,332} = 1,903$$

2. LAMPIRAN PERHITUNGAN

A. Tensile Strenght

Perlakuan	Blok		Jlh Perlakuan	Rata-rata
	I	II		
	P1			
M1	1,487	1,280	2,767	1,384
M2	1,782	1,699	3,481	1,741
M3	2,557	2,152	4,709	2,355
	P2			
M1	1,012	1,123	2,135	1,067
M2	1,566	2,390	3,956	1,978
M3	1,362	1,767	3,129	1,565
	P3			
M1	1,151	2,346	3,497	1,748
M2	1,853	2,152	4,005	2,003
M3	3,399	2,244	5,643	2,821
Jumlah	16,169	17,153	33,322	16,661
Rerata	1,767	1,906	3,702	1,851

$$\begin{aligned}
 GT &= 44.937 \\
 (GT)^2 &= 44.937^2 \\
 FK &= \frac{(GT)^2}{r \times a \times b} = \frac{44.937^2}{2 \times 3 \times 3} = \frac{67.90076}{18} = 61.6864
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK \text{ Perlakuan} &= \frac{(\sum (A1B1^2 + A1B2^2 + \dots + A3B3^2)) - FK}{382,3} \\
 &= \frac{61,6864}{2} \\
 &= 61.7402 - 61,6864 \\
 &= 4.34
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK \text{ Total} &= \sum \{(A1B1)^2 + (A1B2)^2 + (A1B3)^2 \dots + (A3B3)^2\} - FK \\
 &= 555.6619 - 61,6864 \\
 &= 0.053792
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK \text{ A} &= \frac{(\sum A1^2 + \sum A2^2 + \sum A3^2)}{r \times b} - FK \\
 &= \frac{383,2}{6} - 61,6864 \\
 &= 1,907 - 61,6864 \\
 &= 2,1802
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK B} &= \frac{(\sum B1^2 + \sum B2^2 + \sum B3^2)}{r \times a} - \text{FK} \\
 &= \frac{377.85}{6} - 61,6864 \\
 &= 62,9758 - 61,6864 \\
 &= 1,29
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK AxB} &= \text{JK Perlakuan} - \text{JK A} - \text{JK B} \\
 &= 4,34 - 2,1802 - 1,29 \\
 &= 0,87
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Blok} &= \frac{(\sum I)^2 + (\sum II)^2}{a.b} - \text{FK} \\
 &= \frac{555.66197}{9} - 61,6864 \\
 &= 61,74021 - 61,6864 \\
 &= 0.0537
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Error} &= \text{Jk Total} - \text{Jk A} - \text{JK B} - \text{JK AxB} - \text{Jk Blok} \\
 &= 0.0537 - 2,180 - 02,29 - 0,87 - 0.0537 \\
 &= 1,91
 \end{aligned}$$

B. Elongasi

Perlakuan (%)	Blok		Jlh Perlakuan	Rata-rata
	I	II		
	P1			
M1	21,173	19,758	40,931	20,466
M2	25,420	25,741	51,161	25,581
M3	25,546	21,786	47,332	23,666
	P2			
M1	20,825	21,547	42,372	21,186
M2	24,290	25,004	49,334	24,667

M3	23,397	21,786	45,183	22,591
	P3			
M1	30,539	38,554	59,093	29,547
M2	25,506	24,917	50,423	25,212
M3	29,918	31,602	61,519	30,760
Jumlah	226,614	220,734	447,348	223,674
Rerata	25,179	24,526	49,705	24,853

$$\begin{aligned}
 GT &= 457,309 \\
 FK &= \frac{(GT)^2}{r \times a \times b} = \frac{(457,309)^2}{2 \times 3 \times 3} = \frac{209131.5215}{18} = 457,309
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK \text{ Perlakuan} &= \frac{(\sum(A1B1^2 + A1B2^2 + \dots + A3B3^2)) - FK}{r} \\
 &= \frac{69715.49293}{2} - 61,6864 \\
 &= 34857,75 - 457,390 \\
 &= 332,05
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK \text{ Total} &= \sum \{(A1B1)^2 + (A1B2)^2 + (A1B3)^2 \dots + (A3B3)^2\} - FK \\
 &= 555.6619 - 457,390 \\
 &= 0,053792
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK \text{ A} &= \frac{(\sum A1^2 + \sum A2^2 + \sum A3^2)}{r \times b} - FK \\
 &= \frac{6715,49293}{6} - 457,390 \\
 &= 11619,25 - 457,390 \\
 &= 0,83096077
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK \text{ B} &= \frac{(\sum B1^2 + \sum B2^2 + \sum B3^2)}{r \times a} - FK \\
 &= \frac{70940,73}{6} - 457,390 \\
 &= 11823,46 - 457,390
 \end{aligned}$$

$$= 205,04$$

$$\begin{aligned} \text{JK AxB} &= \text{JK Perlakuan} - \text{JK A} - \text{JK B} \\ &= 332,05 - 0,8309 - 205,04 \\ &= 126,18 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Blok} &= \frac{(\sum I)^2 + (\sum II)^2}{a.b} - \text{FK} \\ &= \frac{104574,008}{9} - 457,390 \\ &= 61,74021 - 457,390 \\ &= 0,925253 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Error} &= \text{Jk Total} - \text{Jk A} - \text{JK B} - \text{JK AxB} - \text{Jk Blok} \\ &= 0,053 - 2,180 - 205,04 - 126,18 - 0,9252 \\ &= 42,72 \end{aligned}$$

C. Laju Trasmisi Uap Air

Perlakuan	Blok		Jlh Perlakuan	Rata-rata
	I	II		
	P1			
M1	1,681	1,844	3,525	1,763
M2	2,842	1,866	4,708	2,354
M3	1,432	1,714	3,146	1,573
	P2			
M1	1,497	2,278	3,775	1,887
M2	1,942	1,844	3,786	1,893
M3	1,161	1,161	2,322	1,161
	P3			

M1	1,388	1,117	2,505	1,253
M2	1,768	1,584	2,252	1,676
M3	2,115	1,291	3,406	1,703
Jumlah	15,826	14,699	30,525	15,263
Rerata	1,758	1,633	3,392	1,695

$$\begin{aligned}
 \text{GT} &= 30,525 \\
 \text{FK} &= \frac{(\text{GT})^2}{r \times a \times b} = \frac{(30,525)^2}{2 \times 3 \times 3} = \frac{931.775625}{18} = 52,7653
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Perlakuan} &= \frac{(\sum(A1B1^2 + A1B2^2 + \dots + A3B3^2)) - \text{FK}}{r} \\
 &= \frac{315,213617}{2} - 52,7653 \\
 &= 157.6068085 - 52,7653
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Total} &= 2,02 \\
 &= \sum \{(A1B1)^2 + (A1B2)^2 + (A1B3)^2 \dots + (A3B3)^2\} - \text{FK} \\
 &= 466.522877 - 52,7653 \\
 &= 3,2549785
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK A} &= \frac{(\sum A1^2 + \sum A2^2 + \sum A3^2)}{r \times b} - \text{FK} \\
 &= \frac{315.213617}{6} - 52,7653 \\
 &= 52.53560283 - 52,7653 \\
 &= 0.770290333
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK B} &= \frac{(\sum B1^2 + \sum B2^2 + \sum B3^2)}{r \times a} - \text{FK} \\
 &= \frac{312,9958499}{6} - 52,7653 \\
 &= 52.15974983 - 52,7653
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 0,39 \\
 \text{JK AxB} &= \text{JK Perlakuan} - \text{JK A} - \text{JK B} \\
 &= 2,02 - 0,770 - 0,39
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 0,86 \\
 \text{JK Blok} &= \frac{(\sum I)^2 + (\sum II)^2}{a.b} - FK \\
 &= \frac{466.522877}{9} - 52,7653 \\
 &= 51,8358 - 52,7653 \\
 &= 0.070562722 \\
 \text{JK Error} &= \text{Jk Total} - \text{Jk A} - \text{JK B} - \text{JK AxB} - \text{Jk Blok} \\
 &= 3,254 - 0,7702 - 205,04 - 0,86 - 0,07056 \\
 &= 1,16
 \end{aligned}$$

D. Zona Hambat

	Blok			
Perlakuan	I	II	Jlh Perlakuan	Rata-Rata
	P1			
M1	3,220	3,550	6,770	3,385
M2	3,800	3,300	7,100	3,550
M3	3,900	4,100	8,000	4,000
	P2			
M1	3,800	3,900	7,700	3,850
M2	4,200	4,000	8,200	4,100
M3	4,000	3,800	7,800	3,900
	P3			
M1	4,250	4,200	8,450	4,225
M2	4,000	3,800	7,800	3,900
M3	3,900	3,600	7,500	3,750
Jumlah	35,020	34,400	69,420	34,710
Rerata	3,891	3,822	7,713	3,857

$$\begin{aligned}
 \text{GT} &= 69.42 \\
 \text{FK} &= \frac{(\text{GT})^2}{r \times a \times b} = \frac{(69.42)^2}{2 \times 3 \times 3} = \frac{4819.1364}{18} = 267.7298
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Perlakuan} &= \frac{(\sum (A1B1^2 + A1B2^2 + \dots + A3B3^2)) - \text{FK}}{r} \\
 &= \frac{1606.5324}{2} - 267.7298 \\
 &= 803.2662 - 267.7298
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Total} &= 1.14 \\
 &= \sum \{(A1B1)^2 + (A1B2)^2 + (A1B3)^2 \dots + (A3B3)^2\} - \text{FK} \\
 &= 267.7511556 - 267.7298 \\
 &= 1.4186
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK A} &= \frac{(\sum A1^2 + \sum A2^2 + \sum A3^2)}{r \times b} - \text{FK} \\
 &= \frac{1606.5324}{6} - 267.7298 \\
 &= 267.7554 - 267.7298 \\
 &= 0.0256
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK B} &= \frac{(\sum B1^2 + \sum B2^2 + \sum B3^2)}{r \times a} - \text{FK} \\
 &= \frac{1609.0124}{6} - 267.7298 \\
 &= 268.1687333 - 267.7298
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Ax B} &= 0,44 \\
 &= \text{JK Perlakuan} - \text{JK A} - \text{JK B} \\
 &= 1,14 - 0,0256 - 0,44
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Blok} &= \frac{(\sum I)^2 + (\sum II)^2}{a \cdot b} - \text{FK} \\
 &= \frac{2409.7604}{9} - 267.7298 \\
 &= 267.7511556 - 267.7298
 \end{aligned}$$

$$= 0.021355556$$

$$\begin{aligned} \text{JK Eror} &= \text{Jk Total} - \text{Jk A} - \text{JK B} - \text{JK AxB} - \text{Jk Blok} \\ &= 1.4186 - 0.0256 - 0,44 - 0,68 - 0.021355556 \\ &= 0,25 \end{aligned}$$

E. Kecerahan

Perlakuan	Blok		Jlh Perlakuan	Rata-rata
	I	II		
	P1			
M1	70,760	61,710	132,470	66,235
M2	60,530	64,450	124,980	62,490
M3	64,570	67,460	132,030	66,015
	P2			
M1	65,640	68,060	133,700	66,850
M2	60,530	60,510	121,040	60,520
M3	64,890	68,800	133,690	66,845
	P3			
M1	66,320	62,740	129,060	64,530
M2	49,730	48,380	98,110	49,055
M3	57,010	50,010	107,020	53,510
Jumlah	559,980	552,120	112,100	556,050
Rerata	62.220	61.347	123.567	61,783

$$\text{GT} = 1112.1$$

$$\text{FK} = \frac{(\text{GT})^2}{r \times a \times b} = \frac{(1112.1)^2}{2 \times 3 \times 3} = \frac{1236766.41}{18} = 68709.245$$

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan} &= \frac{(\sum(A1B1^2 + A1B2^2 + \dots + A3B3^2)) - \text{FK}}{r} \\ &= \frac{413567.3174}{2} - 68709.245 \\ &= 206783.6587 - 68709.245 \\ &= 658.23 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Total} &= \sum \{(A1B1)^2+(A1B2)^2+(A1B3)^2\dots+(A3B3)^2\} - \text{FK} \\
 &= 618414.0948 - 68709.24 \\
 &= 753.4304 \\
 \text{JK A} &= \frac{(\sum A1^2 + \sum A2^2 + \sum A3^2)}{r \times b} - \text{FK} \quad \backslash \\
 &= \frac{413567.3174}{6} - 68709.24 \\
 &= 68927.88623 - 68709.24 \\
 &= 218.6412333 \\
 \text{JK B} &= \frac{(\sum B1^2 + \sum B2^2 + \sum B3^2)}{r \times a} - \text{FK} \\
 &= \frac{414255.4914}{6} - 68709.24 \\
 &= 69042.5819 - 68709.24 \\
 &= 333.34 \\
 \text{JK AxB} &= \text{JK Perlakuan} - \text{JK A} - \text{JK B} \\
 &= 658.23 - 218.6412333 - 333.34 \\
 &= 106.25 \\
 \text{JK Blok} &= \frac{(\sum I)^2 + (\sum II)^2}{a.b} - \text{FK} \\
 &= \frac{618414.0948}{9} - 68709.24 \\
 &= 68712.6772 - 68709.24 \\
 &= 3.4322 \\
 \text{JK Error} &= \text{Jk Total} - \text{Jk A} - \text{JK B} - \text{JK AxB} - \text{Jk Blok} \\
 &= 753.4304 - 218.6412333 - 333.34 - 106.25 - 3.4322 \\
 &= 91.77
 \end{aligned}$$

F. Kadar Air

Perlakuan	Blok		Jlh Perlakuan	Rata-rata
	I	II		
P1				
M1	1,353	1,259	2,612	1,306
M2	1,051	1,103	2,154	1,077
M3	1,324	1,143	2,467	1,234
P2				
M1	1,002	1,223	2,225	1,113
M2	1,107	1,112	2,219	1,110
M3	1,045	1,016	2,061	1,031
P3				
M1	1,039	1,211	2,250	1,125
M2	1,003	1,214	2,217	1,109
M3	1,201	1,245	2,446	1,223
Jumlah	10,125	10,526	20,651	10,326
Rerata	1,125	1,170	2,295	1,147

$$\begin{aligned}
 GT &= 20.651 \\
 FK &= \frac{(GT)^2}{r \times a \times b} = \frac{(20.651)^2}{2 \times 3 \times 3} = \frac{426.463801}{18} = 23.6924
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK \text{ Perlakuan} &= \frac{(\sum(A1B1^2 + A1B2^2 + \dots + A3B3^2)) - FK}{r} \\
 &= \frac{142.290345}{2} - 23.6924 \\
 &= 71.1451725 - 23.6924 \\
 &= 0.12
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK \text{ Total} &= \sum \{(A1B1)^2 + (A1B2)^2 + (A1B3)^2 \dots + (A3B3)^2\} - FK \\
 &= 23.900605 - 23.6924 \\
 &= 0.208171611
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK A} &= \frac{(\sum A1^2 + \sum A2^2 + \sum A3^2)}{r \times b} - \text{FK} \\
 &= \frac{142.290345}{6} - 23.6924 \\
 &= 23.7150575 - 23.6924 \\
 &= 0.022624111
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK B} &= \frac{(\sum B1^2 + \sum B2^2 + \sum B3^2)}{r \times a} - \text{FK} \\
 &= \frac{142.420883}{6} - 23.6924 \\
 &= 23.73681383 - 23.6924 \\
 &= 0.04
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK AxB} &= \text{JK Perlakuan} - \text{JK A} - \text{JK B} \\
 &= 0,208 - 0,22 - 0.04
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Blok} &= \frac{0.06}{(\sum I)^2 + (\sum II)^2} - \text{FK} \\
 &= \frac{213.312301}{9} - 23.6924 \\
 &= 23.7013 - 23.6924 \\
 &= 0.00893
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Error} &= \text{Jk Total} - \text{Jk A} - \text{JK B} - \text{JK AxB} - \text{Jk Blok} \\
 &= 0.20817 - 0.022 - 0.04 - 0.06 - 0.00893 \\
 &= 0.076091
 \end{aligned}$$

G. Ketebalan

Perlakuan	Blok		Jlh Perlakuan	Rata-rata
	I	II		
	P1			
M1	0,001	0,001	0,002	0,001
M2	0,001	0,002	0,003	0,0015
M3	0,004	0,004	0,008	0,004
	P2			

M1	0,001	0,001	0,002	0,001
M2	0,002	0,002	0,004	0,002
M3	0,004	0,003	0,007	0,0035
	P3			
M1	0,002	0,002	0,004	0,002
M2	0,003	0,002	0,005	0,0025
M3	0,003	0,002	0,005	0,0025
Jumlah	0,21	0,19	0,04	0,02
Rerata	0,023	0,021	0,044	0,022

$$\begin{aligned}
 GT &= 0,04 \\
 FK &= \frac{(GT)^2}{r \times a \times b} = \frac{(0,04)^2}{2 \times 3 \times 3} = \frac{0,0016}{18} = 0,00008
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK \text{ Perlakuan} &= \frac{(\sum A_1 B_1^2 + A_1 B_2^2 + \dots + A_3 B_3^2) - FK}{2} \\
 &= \frac{0,000608}{2} - 0,00008 \\
 &= 0,000304 - 0,00008 \\
 &= 0,0001
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK \text{ Total} &= \sum \{(A_1 B_1)^2 + (A_1 B_2)^2 + (A_1 B_3)^2 \dots + (A_3 B_3)^2\} - FK \\
 &= 0,000108 - 0,00008 \\
 &= 0,0000019
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK \text{ A} &= \frac{(\sum A_1^2 + \sum A_2^2 + \sum A_3^2)}{r \times b} - FK \\
 &= \frac{0,000608}{6} - 0,00008 \\
 &= 0,000101333 - 0,00008 \\
 &= 0,0000024
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK \text{ B} &= \frac{(\sum B_1^2 + \sum B_2^2 + \sum B_3^2)}{r \times a} - FK \\
 &= \frac{0,000534}{6} - 0,00008
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 0.000089 - 0,00008 \\
 &= 0.00000111 \\
 \text{JK AxB} &= \text{JK Perlakuan} - \text{JK A} - \text{JK B} \\
 &= 0,0001 - 0,000024 - 0.000011 \\
 &= 0.00005 \\
 \text{JK Blok} &= \frac{(\sum I)^2 + (\sum II)^2}{a.b} - \text{FK} \\
 &= \frac{0.000802}{9} - 0,00008 \\
 &= 0.000009 - 0,00008 \\
 &= 0.00000022 \\
 \text{JK Error} &= \text{JK Total} - \text{JK A} - \text{JK B} - \text{JK AxB} - \text{JK Blok} \\
 &= 0,0001 - 0.0000024 - 0.00000111 - 0.00005 - 0.0000022 \\
 &= 0.0000018
 \end{aligned}$$

H. Perlakuan terbaik

	Responden					Total	Bobot
	1	2	3	4	5		
kadar air	2	3	2	2	2	11	0,08
wvtr	6	4	3	4	5	22	0,16
ketebalan	4	5	4	3	3	19	0,14
zona hambat	1	2	6	1	7	17	0,12
elongasi	5	1	1	6	1	14	0,10
kecerahan	3	6	5	5	4	23	0,16
Tensile strenght	7	7	7	7	6	34	0,24
TOTAL	28	28	28	28	28	140	

Parameter	Perlakuan									Rerata Terbaik	Rerata Terburuk	selisih
	m1p1	m1p2	m1p3	m2p1	m2p2	m2p3	m3p1	m3p2	m3p3			
kadar air	1,306	1,077	1,233	1,112	1,109	1,030	1,129	1,108	1,223	1,306	1,077	0,229
wvtr	1,762	2,354	1,573	1,887	1,893	1,161	1,252	1,676	1,703	2,354	1,161	1,193
ketebalan	0,001	0,002	0,004	0,001	0,002	0,004	0,002	0,003	0,003	0,004	0,001	0,003
zona hambat	3,36	3,55	4	3,85	4,1	3,9	4,2	4	3,75	4,2	3,36	0,840
elongasi	20,466	25,581	23,666	21,186	24,647	22,592	34,547	25,212	30,760	30,76	20,466	10,294
kecerahan	62,240	62,490	66,020	66,850	60,520	66,850	64,530	49,060	53,510	66,85	49,06	17,790
tenailestrength	1,384	1,741	2,355	1,068	1,978	1,565	1,749	2,003	2,822	2,822	1,068	1,754

Parameter	Bobot	M1P1		M1P2		M1P3	
		NE	NP	NE	NP	NE	NP
KADARAIR	0,08	1	0,078571	0	0	0,009176	0,000721
WVTR	0,16	0,503772	0,079164	1	0,157143	0,024235	0,003808
KETEBALAN	0,14	0	0	0,166667	0,022619	0,000176	2,39E-05
ZONA HAMBAT	0,12	0	0	0,22619	0,027466	0,037647	0,004571
ELONGASI	0,10	0	0	0,496891	0,049689	0,188235	0,018824
KECERAHAN	0,16	0,740866	0,121714	0,754918	0,124022	0,997647	0,163899
TENSILESTRENGH	0,242857	0,179875	0,043684	0,383409	0,093114	0,075676	0,018379
TOTAL	1,00	2,424512	2,424512	3,028076	3,028076	1,332794	1,332794

M2P1		M2P2		M2P3	
NE	NP	NE	NP	NE	NP
0,152838	0,012008734	0,139738	0,010979	-0,20524	-0,01613
0,60855	0,095629266	0,613579	0,09642	0	0
0	0	0,333333	0,045238	0,833333	0,113095
0,583333	0,070833333	0,880952	0,106973	0,642857	0,078061
0,069944	0,006994366	0,406159	0,040616	0,206528	0,020653
1	0,164285714	0,644182	0,10583	1	0,164286
-0,00029	-6,92295E-05	0,518814	0,125998	0,283067	0,068745
2,41438	2,414380229	3,536758	3,536758	2,760546	2,760546

M3P1		M3P2		M3P3	
NE	NP	NE	NP	NE	NP
0,209607	0,016469	0,135371	0,010636	0,637555	0,050094
0,076278	0,011987	0,431685	0,067836	0,454317	0,071393
0,333333	0,045238	0,5	0,067857	0,5	0,067857
1	0,121429	0,761905	0,092517	0,464286	0,056378
1,367884	0,136788	0,461045	0,046105	1	0,1
0,86959	0,142861	0	0	0,250141	0,041095
0,38797	0,094221	0,532782	0,12939	0,999715	0,242788
4,244663	4,244663	2,290006	2,290006	4,306013	4,306013

Contoh M3P3









$$NE = (1,223 - 1,077) : 1,233 = 0,229$$

$$NP = 0,050094 - 0,08$$

NE = Nilai Efektivitas

NP = Nilai Produktifitas

3. LAMPIRAN DOKUMENTASI PENELITIAN

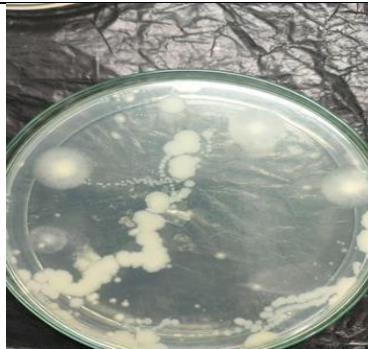
	
Pembuatan pati kentang	Pembuatan filtrat jahe merah
	
Pembuatan edible film	Pembuatan edible film
	
Analisi warna edible film	Analisis wvtr
	
Analisis Kadar Air	Pembuatan Nutriar Agar



Media peremajaan



Pengeraman Bakteri



Analisis bakteri



Analisis Ketebalan