

## DAFTAR PUSTAKA

- Al-Muhtaseb, A. H., McMin, W. A. M., & Magee, T. R. A. (2002). Moisture sorption isotherm characteristics of food products: A review. *Food and Bioproducts Processing: Transactions of the Institution of Chemical Engineers, Part C*, 80(2), 118–128.
- Asiah, N., Cempaka, L., & David, W. (2018). *Panduan praktis pendugaan umur simpan produk pangan*. Penerbitan Universitas Bakrie.
- Basu, S., Shivhare, U. S., & Mujumdar, A. S. (2006). Models for sorption isotherms for foods: A review. *Drying Technology*, 24(8), 917–930.
- Brunauer, S., Deming, L. S., Deming, W. E., & Teller, E. (1940). The theory of Van der Waals adsorption of gases. *J Am Chem Soc*, 62, 1723–1732.
- BSN. (2008). *SNI 3729:2008 tepung sagu*. Badan Standardisasi Nasional.
- Fitria, M. (2007). *Pendugaan umur simpan produk biskuit dengan metode akselerasi berdasarkan pendekatan kadar air kritis*. Institut Pertanian Bogor.
- Fransisca. (2010). *Formulasi tepung bumbu dari tepung jagung dan penentuan umur simpannya dengan pendekatan kadar air kritis*. Institut Pertanian Bogor.
- Hayati, N., Purwanti, R., & Kadir, Abd. (2014). Preferensi masyarakat terhadap makanan berbahan baku sagu (Metroxylon sagu Rottb) sebagai alternatif sumber karbohidrat di kabupaten Luwu dan Luwu Utara Sulawesi Selatan. *Jurnal Penelitian Sosial Dan Ekonomi Kehutanan*, 11(1), 82–90.
- Helmi, M. (2021). *Efektivitas suhu pengeringan yang berbeda terhadap mutu fisik pati sagu*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Herlina, Wahyuni, S., & Endang, P. (2017). Analisis umur simpan tepung sagu termodifikasi hasil fermentasi ubi kayu menggunakan bakteri asam laktat wikau maombo. *Journal of Applied Chemistry*, 1(1), 1–10.
- Jading, A., Tethool, E., Payung, P., & Gultom, S. (2011). Karakteristik fisikokimia pati sagu hasil pengeringan secara fluidisasi menggunakan alat pengering cross flow fluidized bed bertenaga surya dan biomassa. *Reaktor*, 13(3), 155–164.
- Labuza, T. P. (1982). *Shelf-life dating of foods*. Food & Nutrition Press, Inc.
- Labuza, T. P. (1984). *Moisture sorption: Practical aspects of isotherm measurement and use*. Am. Assoc. Cereal Chem. St. Paul.
- Lobo, Y. A., Kencana, P. D., & Arda, G. (2017). Studi pengaruh jenis kemasan dan ketebalan plastik terhadap karakteristik mutu rebung bambu tabah (*Gigantochloa nigrociliata kurz*) kering. *Jurnal BETA (Biosistem Dan Teknik Pertanian)*, 2(1).

- Putri, N. A., Herlina, H., & Subagio, A. (2018). Karakteristik mocaf (modified cassava flour) berdasarkan metode penggilingan dan lama fermentasi. *JURNAL AGROTEKNOLOGI*, 12(01), 79.
- Rachmat, & Istanto, T. (2018). Sistem penentuan waktu simpan tepung sagu di kabupaten Merauke dengan menggunakan arduino uno. *Jurnal Ilmiah Mustek Anim Ha*, 7(2), 160–168.
- Ramadhan, K. (2009). *Aplikasi pati sagu termodifikasi heat moisture treatment untuk pembuatan bihun instan*. Institut Pertanian Bogor.
- Saragih, H. O., Dharma, I. P., & Astawa, I. N. G. (2016). Pengaruh ketebalan plastik polyethylene densitas rendah terhadap umur simpan bawang daun (*allium fistulosum* L.). *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 5(4), 363–373.
- Septianingrum, E. (2008). *Perkiraan umur simpan tepung gaplek yang dikemas dalam berbagai kemasan plastik berdasarkan kurva isoterm sorpsi lembab*. Universitas Sebelas Maret.
- Sormoli, M. E., & Langrish, T. A. G. (2014). Moisture sorption isotherms and net isosteric heat of sorption for spray-dried pure orange juice powder. *LWT – Food Science and Technology*.
- Widaningrum, Purwani, E. Y., & Munarso, S. J. (2005). *Kajian terhadap SNI mutu pati sagu*. 7(3), 91–98.
- Yuliani, H. (2015). *Karakteristik fisikokimia dan daya cerna pati mi kering sagu dengan substitusi tepung kacang hijau*. Institut Pertanian Bogor.

## LAMPIRAN

**Lampiran 1a. Tabel hasil pengamatan kadar air air kesetimbangan**

Sampel	Pengukuran ke-							
	Awal		I (Pekan ke 4)		II (Pekan ke 6)		III (Pekan ke 8)	
	30 °C	40 °C	30 °C	40 °C	30 °C	40 °C	30 °C	40 °C
<b>1A</b>	8.144	8.156	7.816	7.781	7.812	7.778	7.811	7.777
<b>1B</b>	8.148	8.147	7.821	7.768	7.816	7.762	7.814	7.766
<b>2A</b>	8.171	8.148	8.167	8.079	8.16	8.072	8.165	8.066
<b>2B</b>	8.138	8.172	8.132	8.104	8.127	8.097	8.133	8.1
<b>3A</b>	8.15	8.17	8.238	8.21	8.233	8.213	8.242	8.214
<b>3B</b>	8.143	8.16	8.233	8.218	8.229	8.221	8.235	8.223
<b>4A</b>	8.149	8.164	8.461	8.338	8.454	8.332	8.463	8.332
<b>4B</b>	8.166	8.15	8.469	8.328	8.466	8.325	8.474	8.316
<b>5A</b>	8.148	8.147	8.615	8.456	8.607	8.456	8.615	8.455
<b>5B</b>	8.158	8.168	8.623	8.47	8.614	8.477	8.624	8.479
<b>6A</b>	8.17	8.168	8.8	8.574	8.789	8.562	8.803	8.675
<b>6B</b>	8.157	8.153	8.781	8.576	8.77	8.606	8.785	8.633

**Lampiran 1b. Tabel penentuan kurva sorpsi isotermis dan model terbaik**

AW	KABB		KABK	
	30	40	30	40
0.1	4.22	3.50	4.40	3.63
0.32	8.67	7.87	9.49	8.54
0.42	9.87	9.19	10.96	10.12
0.64	12.62	10.96	14.44	12.99
0.75	14.42	12.57	16.85	14.38
0.8	16.28	13.33	19.44	15.39

Model	PARAMETER							
	KABB				KABK			
	30		40		30		40	
A	B	A	B	A	B	A	B	
Oswin	10.40	0.32	9.14	0.29	11.72	0.36	10.28	0.32
Chung-Pfost	4.88	6.06	3.99	6.99	6.10	5.00	4.86	5.90
Caurie	2.27	0.30	2.13	0.30	2.41	0.33	2.25	0.30
Henderson	17.00	0.10	13.00	0.10	19.00	0.10	15.00	0.10
Hasley	28.73	1.71	26.30	1.78	28.39	1.61	28.00	1.71
Polinomial orde 3	0.00	28.19	0.00	24.11	0.08	31.84	0.00	27.74

Oswin

$$Me = A \left[ \frac{a_w}{(1 - a_w)} \right]^B$$

AW	Pm				P-Pm				(P-Pm) <sup>2</sup> ==RSS			
	KABB		KABK		KABB		KABK		KABB		KABK	
	30	40	30	40	30	40	30	40	30	40	30	40
0.1	5.12	4.79	5.32	5.11	-0.90	-1.28	-0.92	-1.48	0.81	1.65	0.85	2.19
0.32	8.15	7.32	8.94	8.09	0.52	0.55	0.55	0.46	0.27	0.30	0.31	0.21
0.42	9.37	8.31	10.44	9.27	0.51	0.88	0.52	0.85	0.26	0.77	0.27	0.72
0.64	12.52	10.83	14.40	12.34	0.10	0.13	0.03	0.66	0.01	0.02	0.00	0.43
0.75	14.82	12.64	17.38	14.57	-0.40	-0.07	-0.53	-0.19	0.16	0.00	0.28	0.04
0.8	16.26	13.75	19.27	15.97	0.02	-0.42	0.17	-0.58	0.00	0.18	0.03	0.34
									1.51	2.92	1.74	3.92

Chung-Pfost

$$Me = A \ln \left( \frac{B}{\ln a_w} \right)$$

AW	Pm				P-Pm				(P-Pm) <sup>2</sup>			
	KABB		KABK		KABB		KABK		KABB		KABK	
	30	40	30	40	30	40	30	40	30	40	30	40
0.1	4.72	4.43	4.73	4.58	-0.50	-0.93	-0.33	-0.95	0.25	0.86	0.11	0.89
0.32	8.15	7.24	9.02	8.00	0.52	0.63	0.47	0.55	0.27	0.40	0.22	0.30
0.42	9.48	8.32	10.69	9.32	0.39	0.87	0.27	0.80	0.15	0.75	0.07	0.64
0.64	12.73	10.97	14.74	12.55	-0.11	-0.01	-0.30	0.44	0.01	0.00	0.09	0.20
0.75	14.87	12.73	17.42	14.69	-0.45	-0.16	-0.57	-0.31	0.20	0.02	0.33	0.10
0.8	16.11	13.74	18.97	15.92	0.16	-0.41	0.47	-0.53	0.03	0.16	0.22	0.29
									0.92	2.20	1.04	2.41

**Caurie**

$$Me = \exp(A + B \cdot aw)$$

AW	Pm				P-Pm				(P-Pm)^2			
	KABB		KABK		KABB		KABK		KABB		KABK	
	30	40	30	40	30	40	30	40	30	40	30	40
0.1	9.94	8.63	11.48	9.79	-5.72	-5.12	-7.08	-6.16	32.74	26.26	50.19	37.96
0.32	10.61	9.21	12.34	10.45	-1.94	-1.34	-2.85	-1.91	3.76	1.80	8.12	3.65
0.42	10.93	9.49	12.76	10.77	-1.06	-0.30	-1.80	-0.65	1.12	0.09	3.24	0.42
0.64	11.67	10.13	13.71	11.50	0.95	0.83	0.73	1.50	0.89	0.69	0.53	2.24
0.75	12.06	10.47	14.21	11.88	2.36	2.10	2.64	2.49	5.57	4.41	6.96	6.22
0.8	12.24	10.63	14.45	12.06	4.03	2.71	4.99	3.33	16.27	7.33	24.92	11.06
									60.36	40.59	93.96	61.54

**Henderson**

$$1 - aw = \exp(-AME^B)$$

$$Me = \left( \frac{\ln(1 - aw)}{-A} \right)^{\frac{1}{B}}$$

AW	Awe				P-Pm				(P-Pm)^2			
	KABB		KABK		KABB		KABK		KABB		KABK	
	30	40	30	40	30	40	30	40	30	40	30	40
0.1	0.00	0.00	0.00	0.00	4.22	3.50	4.40	3.63	17.77	12.27	19.37	13.17
0.32	0.00	0.00	0.00	0.00	8.67	7.87	9.49	8.54	75.18	61.94	90.13	72.97
0.42	0.00	0.00	0.00	0.00	9.87	9.19	10.96	10.12	97.49	84.47	120.03	102.43
0.64	0.00	0.00	0.00	0.00	12.62	10.96	14.44	12.99	159.19	120.19	208.48	168.85
0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	14.42	12.57	16.85	14.38	207.95	157.99	283.94	206.68
0.8	0.00	0.00	0.00	0.00	16.28	13.33	19.44	15.39	264.90	177.79	377.90	236.75
									822.48	614.64	1099.84	800.86

Halsey

$$Me = \left( -\frac{A}{\ln a_w} \right)^{\frac{1}{B}}$$

AW	Pm				P-Pm				(P-Pm)^2			
	KABB		KABK		KABB		KABK		KABB		KABK	
	30	40	30	40	30	40	30	40	30	40	30	40
0.1	4.39	3.93	4.76	4.31	-0.17	-0.42	-0.36	-0.68	0.03	0.18	0.13	0.46
0.32	6.62	5.83	7.37	6.50	2.05	2.04	2.12	2.05	4.20	4.17	4.49	4.19
0.42	7.77	6.79	8.74	7.62	2.11	2.40	2.22	2.50	4.44	5.75	4.93	6.27
0.64	11.46	9.86	13.20	11.23	1.15	1.10	1.24	1.76	1.33	1.21	1.53	3.10
0.75	14.82	12.62	17.35	14.52	-0.40	-0.05	-0.49	-0.14	0.16	0.00	0.24	0.02
0.8	17.20	14.56	20.31	16.84	-0.93	-1.22	-0.87	-1.46	0.86	1.50	0.76	2.12
									11.02	12.81	12.08	16.16

**Penentuan Model terbaik**

Model	KOEFSISIEN KORELASI (r2)				RMSE			
	KABB		KABK		KABB		KABK	
	30	40	30	40	30	40	30	40
Oswin	0.992	0.978	0.994	0.980	0.501	0.697	0.539	0.809
Chung-Pfost	0.995	0.983	0.996	0.987	0.391	0.606	0.416	0.634
Caurie	0.992	0.982	0.992	0.988	3.172	2.601	3.957	3.203
Henderson	0.696	0.619	0.721	0.615	11.708	10.121	13.539	11.553
Hasley	0.970	0.940	0.977	0.943	1.355	1.461	1.419	1.641
Polinomial orde 3	0.967	0.938	0.974	0.947	3.635	3.434	3.829	3.671
<b>Nilai Terbaik</b>	<b>0.995</b>	<b>0.983</b>	<b>0.996</b>	<b>0.988</b>	<b>0.391</b>	<b>0.606</b>	<b>0.416</b>	<b>0.634</b>

**Lampiran 1c. Tabel pengamatan derajat putih**

. Derajat putih (%) pada Suhu 30 C							
RH (%)	Kemasan	Hari pengamatan ke-					
		3	6	9	12	15	18
60	PE 03	72.45	72.39	63.04	62.85	60.32	60.94
	PE 05	75.22	69.67	68.63	65.11	61.13	49.06
	PE 08	78.74	72.80	72.68	66.47	63.89	49.32
70	PE 03	77.52	72.53	62.29	61.34	61.27	53.98
	PE 05	70.43	69.55	68.37	63.68	61.87	59.60
	PE 08	74.62	73.38	72.41	65.27	64.61	50.15
80	PE 03	76.32	69.17	60.14	54.70	51.82	50.15
	PE 05	82.19	78.87	62.71	62.45	59.91	57.82
	PE 08	86.18	71.87	68.57	68.30	62.30	50.15

Derajat putih (%) pada Suhu 40 C							
RH (%)	Kemasan	Hari pengamatan ke-					
		3	6	9	12	15	18
60	PE 03	79.52	72.80	68.63	64.72	62.72	57.59
	PE 05	74.65	69.67	65.59	64.95	59.89	55.69
	PE 08	84.90	78.57	64.80	64.65	65.11	56.99
70	PE 03	71.39	71.45	68.69	67.65	65.18	67.68
	PE 05	81.77	72.45	67.59	65.68	63.84	60.99
	PE 08	81.79	67.59	65.70	60.94	58.80	59.99
80	PE 03	83.52	72.45	67.03	60.38	59.94	59.75
	PE 05	82.00	76.88	72.68	61.55	61.09	60.14
	PE 08	74.19	72.68	63.72	54.23	49.52	47.58

**Lampiran 1d. Tabel pengamatan kadar air**

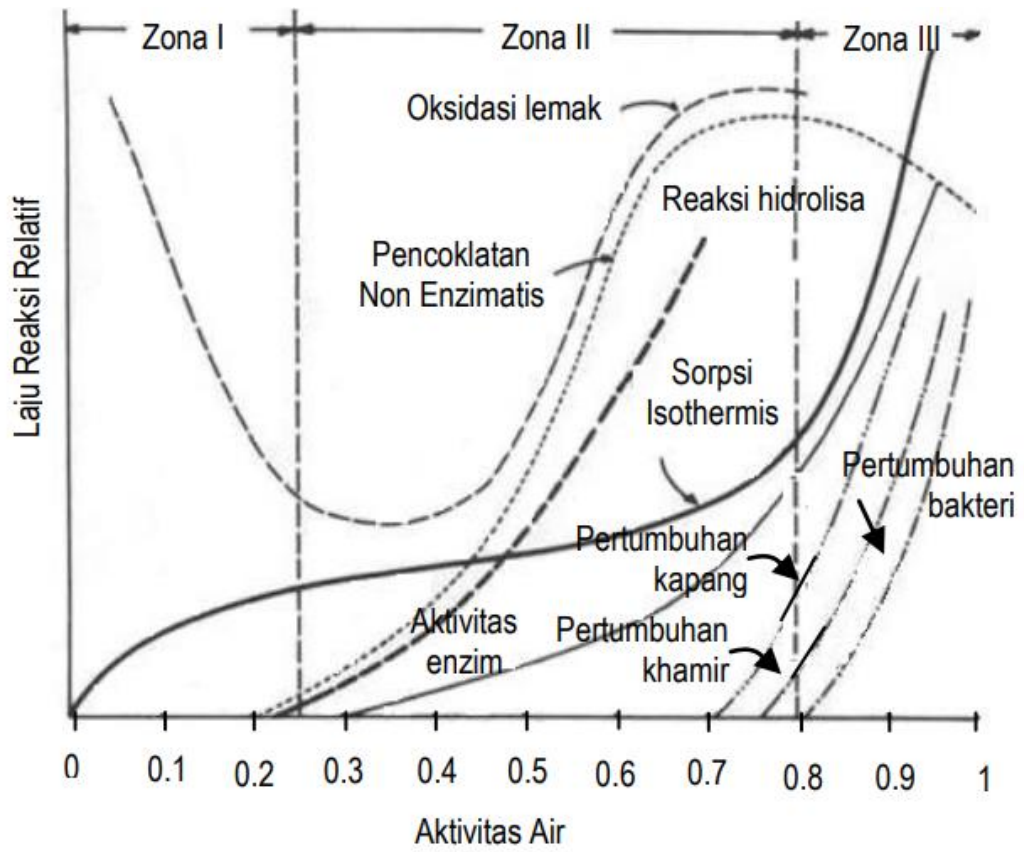
Kadar air (%bk) pada Suhu 30 C								
RH (%)	Kemasan	Hari pengamatan ke-						
		0	3	6	9	12	15	18
60	PE 03	7.42	8.05	9.48	10.91	12.53	13.05	13.58
	PE 05	7.42	7.72	9.23	10.74	11.78	12.06	12.34
	PE 08	7.42	7.59	8.99	10.39	11.49	11.73	11.98
70	PE 03	7.42	8.01	10.21	12.42	13.29	13.83	14.37
	PE 05	7.42	8.33	10.22	12.11	12.95	13.32	13.68
	PE 08	7.42	8.32	10.20	12.08	12.76	13.03	13.31
80	PE 03	7.42	9.21	11.38	13.54	15.77	15.64	15.90
	PE 05	7.42	9.49	11.39	13.29	14.57	15.17	15.76
	PE 08	7.42	9.54	11.37	13.20	14.52	15.10	15.67

Kadar air (%bk) pada Suhu 40 C								
RH (%)	Kemasan	Hari pengamatan ke-						
		0	3	6	9	12	15	18
60	PE 03	7.42	7.73	7.98	9.33	10.23	10.54	10.35
	PE 05	7.42	7.7	7.89	9.21	10.21	10.52	10.23
	PE 08	7.42	7.5	7.79	9.01	10.34	10.23	10.11
70	PE 03	7.42	8.14	8.97	10.89	11.67	11.09	11.34
	PE 05	7.42	7.85	8.80	9.90	11.54	11.01	11.30
	PE 08	7.42	7.83	8.61	9.53	11.02	10.87	11.05
80	PE 03	7.42	8.64	8.87	11.21	12.03	12.67	13.98
	PE 05	7.42	8.28	8.71	11.03	11.98	12.54	13.45
	PE 08	7.42	8.29	8.64	10.58	11.83	12.61	12.78



## Lampiran 2. Grafik Isothermis Sorpsi Air oleh Labuza



Sumber: Soewarno *et al*, 2012

### Lampiran 3. Dokumentasi



**Pencucian tepung sago basah**



**Pengeringan tepung sago basah**



**Pengayakan 100 mesh**



**Penyimpanan isotermis suhu 30 dan 40 °C**



**Pengukuran permeabilitas kemasan**



**Pengukuran derajat putih**