

**EVALUASI PERUBAHAN KADAR AIR, TEKSTUR, DAN RASA
SAGU LEMPENG DALAM BERBAGAI KEMASAN PLASTIK
SELAMA PENYIMPANAN**

*Evaluation the Changes of Water Content, Texture, and Taste of Lempeng
Sago Packaged in Plastic during Storage*

Zita L. Sarungallo¹⁾, Budi Santoso¹⁾, P. Istalaksana¹⁾ dan Yovenie I. M. Unenor²⁾

¹⁾ *Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian dan Teknologi Pertanian,
Universitas Negeri Papua (email : zlsarungallo@yahoo.com)*

²⁾ *Alumni Jurusan Budidaya, Fakultas Pertanian dan Teknologi Pertanian,
Universitas Negeri Papua*

ABSTRACT

The objectives of the research were to determine kinds of suitable plastic packaging to keep five sago lempeng formulations, and to examine the changes of sago lempeng characteristics during storage. Three kinds of plastics used were Polyvinyl chloride (PVC), Polyethylene (PE) and Polypropylene (PP). The five sago lempeng formulations were (1) 100% of sago starch (control); (2) 70% of sago starch and 30% of coconut (F1); (3) 70 % of sago starch, 10% of wheat flour, 10% of soybean flour and 10% of skim milk (F2); (4) 70% of sago starch, 10% of wheat flour, 10% of skim milk, and 10 % of coconut (F3); and (5) 70% of sago starch, 10 % of soybean flour, 10 % of skim milk, and 10 % of coconut (F4). Results of the study revealed that PE plastic was better in preventing sago lempeng to absorb water dan oxygen, compared to PVC and PP. In addition, the use of PE plastic was able to maintain flavor dan self life of sago lempeng during storage for a period of 16-32 weeks. During the storage, texture of the sago lempeng was the first physical properties changed, with the fastest change occurred in F2. This was because the addition of hydrophilic soy bean flour and hygroscopic skim milk that made the products was easier to absorb water.

Key words : *sago lempeng formulation, plastic packaging, and sago charracteristis*

PENDAHULUAN

Sagu lempeng merupakan salah satu jenis produk makanan yang dibuat dari pati sagu. Jenis makanan ini cukup dikenal, khususnya di daerah Maluku dan Papua, karena sering dijadikan makanan camilan. Selain itu, sagu disimpan masyarakat sebagai cadangan makanan di masa paceklik. Secara tradisonal, sagu lempeng hanya dibuat dari pati sagu tanpa adanya bahan tambahan lainnya sehingga mempunyai karakteristik bertekstur keras, kering, rasanya tawar dengan nilai gizi yang rendah. Seratus gram (100 g) pati sagu mengandung protein 0,7%, lemak 0,2%, karbohidrat 84,7%, dan air 14% (Haryanto dan Pangloli, 1992). Dengan karakteristik tersebut, pasaran sagu lempeng menjadi terbatas karena hanya

dapat diterima oleh kalangan tertentu saja yang terbiasa mengkonsumsi sagu. Sementara, konsumen yang tidak terbiasa mengkonsumsi sagu kurang menyukai, dan menilai sagu kurang bergizi. Oleh karena itu, peningkatan nilai gizi dan cita rasa sagu lempeng perlu dilakukan agar sagu dapat diterima oleh semua kalangan masyarakat.

Perbaikan cita rasa dan peningkatan nilai gizi sagu lempeng telah dilakukan oleh Istalaksana dkk. (2004). Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa dari 20 formula terdapat 4 formula yang dapat diterima baik oleh panelis. Keempat formula tersebut adalah : 1) pati sagu : tepung kelapa (70% : 30%); 2) pati sagu : tepung terigu : tepung kedelai : susu skim (70% : 10% : 10% : 10%); 3) pati sagu : tepung terigu : tepung kelapa : susu skim

(70% : 10% : 10% ; 10%); dan 4) pati sagu : tepung kedelai : tepung kelapa : tepung kelapa : susu skim (70% : 10% : 10% : 10%). Namun sejauh ini belum diketahui berapa lama ke empat formula sagu lempeng tersebut dapat disimpan.

Kerusakan pangan selama penyimpanan dapat diminimalkan dengan memberikan kondisi tertentu, seperti jenis pengemasan. Macam kemasan yang umum digunakan adalah plastik. Jenis kemasan ini banyak digunakan untuk mengemas bahan pangan atau produk makanan karena memiliki banyak keunggulan, seperti bentuk fleksibel, tidak mudah pecah, tidak korosif dan harganya relatif murah (Latief, 2001). Setiap kemasan plastik memiliki karakteristik berbeda, tergantung pada ketebalan, permeabilitas, jenis bahan dasar, dan lainnya. Oleh karena itu, kajian tentang penggunaan jenis kemasan plastik terhadap umur simpan ke empat formula sagu lempeng tersebut perlu dilakukan.

Penelitian ini bertujuan untuk (1) menentukan jenis kemasan plastik terbaik sebagai bahan pengemas sagu lempeng dan (2) mengetahui perubahan mutu fisik sagu lempeng terformulasi selama penyimpanan.

METODA PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan baku yang digunakan adalah sagu lempeng, tepung terigu (bogasari segitiga biru), kedelai, susu skim dan buah kelapa genjah. Kemasan plastik yang digunakan yaitu *Polyvinyl chloride* (PVC), *Polyethylene* (PE) dan *Polypropylene* (PP). Alat utama yang digunakan adalah timbangan analitik, blender, ayakan, oven, vorna, cawan petri, dan desikator.

Tahapan dan Tempat Penelitian

Kegiatan penelitian terdiri atas 3 tahapan utama penelitian, yaitu: 1) persiapan bahan, 2) pembuatan sagu lempeng, 3) pengemasan dan penyimpanan sagu lempeng, dan 4) pengamatan kadar air, tekstur, dan rasa sagu lempeng. Semua kegiatan dilakukan di Laboratorium Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian dan Teknologi Pertanian. Universitas Negeri Papua (UNIPA), Manokwari, Papua Barat.

Persiapan Bahan

Pembuatan pati sagu

Pati sagu dibuat dengan cara tradisional, yaitu pati sagu lempeng setengah kering dihancurkan kemudian diayak dengan cara menggosok-gosok bongkahan pati sagu di atas ayakan hingga diperoleh bagian pati yang remah dan halus yang siap diolah.

Pembuatan tepung kedelai

Pembuatan tepung kedelai dilakukan dengan cara mengeringkan kedelai yang telah dicuci bersih selama 2-3 jam pada suhu 60-70°C dan setiap 30 menit dilakukan pembalikan. Kedelai yang telah kering selanjutnya digiling, diayak, dikemas, dan siap untuk diolah.

Pembuatan tepung kelapa

Pembuatan tepung kelapa dilakukan dengan mengeringkan kelapa yang telah diparut di dalam oven dengan suhu 60°C selama \pm 3 jam dan setiap 30 menit dilakukan pembalikan. Kelapa yang telah kering kemudian digiling dan dikemas.

Pembuatan Sagu Lempeng

Empat formula sagu lempeng dibuat dengan cara sesuai Istalaksana dkk. (2004), dengan komposisi bahan pati sagu, tepung terigu, tepung kedelai, dan susu skim, yang disajikan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Formulasi sagu lempeng

Formula	Komposisi Bahan Tepung dan Pati (%)				
	Pati sagu	Terigu	T. Kedelai	T. Kelapa	Susu Skim
Fo (Kontrol)	100	0	0	0	0
F1	70	0	0	30	0
F2	70	10	10	0	10
F3	70	10	0	10	10
F4	70	0	10	10	10

Proses pembuatan sagu lempeng secara umum diawali dengan pembuatan adonan yaitu campuran antara pati sagu dengan semua jenis tepung sesuai dengan perlakuan yang diberikan. Setelah itu adonan dicetak menggunakan alat yang dikenal dengan vorna seperti yang umumnya dilakukan oleh masyarakat. Vorna terlebih dahulu dipanaskan di atas api selama 20 menit hingga alat cetakan tersebut menjadi merah bara. Adonan yang telah siap kemudian dimasukkan ke dalam vorna panas dan ditutup dengan daun pisang kemudian diberi papan pemberat dan dibiarkan kurang lebih 15-20 menit hingga sagu matang. Setelah itu sagu

matang dikeluarkan dari cetakan. Langkah selanjutnya adalah pengeringan sagu matang menggunakan oven pada suhu 60-70° C selama 2-3 jam hingga kering menjadi sagu lempeng, kemudian didinginkan dan dikemas.

Pengemasan dan Penyimpanan Sagu Lempeng

Pada tahap ini, ke empat formula sagu lempeng, dan kontrol masing-masing dikemas dalam kemasan plastik PVC dengan ketebalan 0,25 mm, kemasan PE dengan ketebalan 0,08 mm dan kemasan PP dengan ketebalan 0,06 mm. Sifat permeabilitas beberapa jenis kemasan disajikan pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Sifat permeabilitas beberapa jenis kemasan

Jenis Plastik	Permeabilitas Oksigen		Permeabilitas Uap Air	
	(cm ³ /m ² /24 jam/atm pd 25°C dan RH 50%)	(cc.mil/100 in ² /24 jam/atm pd 23°C dan RH 75%)	(g/m ² /24 jam pd 25°C dan RH 75%)	(g. mil/100 in ² /24 jam/atm pd 38°C dan RH 90%)
Polyethylene (PE)	8000*	420**	5*	1,0 – 1,50**
Polypropylene (PP)	ts	150**	Ts	0,25 – 0,7**
Polyvinyl chloride (PVC)	200*	Ts	20*	ts

Keterangan : *) Man and Jones (1994)

***) The Dow Chemical Company (1984) dalam Suyitno dkk. (1993)

Ts : data tidak tersedia

Sagu lempeng tersebut selanjutnya disimpan pada suhu ruang (27-28°C), selama 32 minggu atau 8 bulan. Pengamatan dilakukan terhadap perubahan

kadar air, tekstur, aroma, dan rasa sagu lempeng setiap minggu.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini dirancang sebagai Rancangan Acak Kelompok dengan 2 faktor, yaitu tingkat formulasi, dan jenis pengemas. Formula sagu terdiri atas empat formula, dengan satu kontrol. Jenis pengemas yang diujikan ada 3 jenis pengemas plastik yaitu, *Polyethylene* (PE) *Polypropylene* (PP) dan *Polyvinyl chloride* (PVC).

Metoda Analisis

Analisis kadar air dengan metode oven (Apriyantono dkk., 1989), sedangkan pengujian tekstur, aroma dan rasa dilakukan secara visual.

Analisis Data

Data karakteristik sagu lempeng diolah dan dianalisis dengan cara tabulasi dan disajikan secara deskriptif kuantitatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

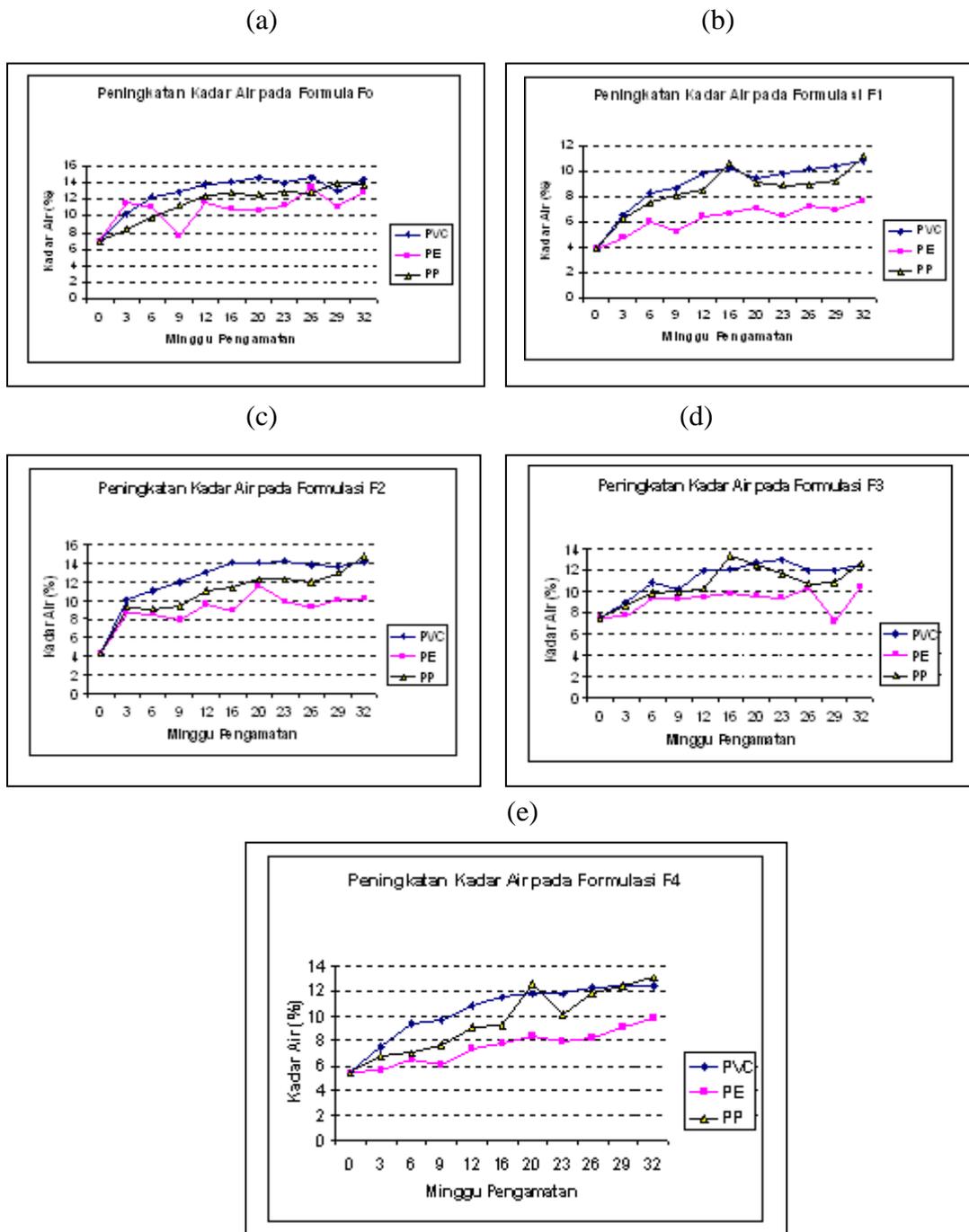
Kemasan Sagu Lempeng Terbaik

Kemasan berfungsi untuk melindungi produk dari kontaminasi. Kemasan dapat mempertahankan dan melindungi produk dari kotoran, kerusakan fisik, air, sinar, dan oksigen. Setiap kemasan plastik memiliki permeabilitas terhadap air dan oksigen yang berbeda. Penyerapan air oleh produk pangan selama penyimpanan dapat meningkatkan kadar air sehingga menyebabkan kerusakan produk (Suyitno dkk., 1993). Hal ini terlihat pada hasil pengukuran peningkatan kadar air ke empat formula sagu lempeng yang dikemas menggunakan plastik PVC,

PP, dan PE selama penyimpanan (**Gambar 3**).

Sagu lempeng Fo (kontrol) yang dikemas dengan plastik PP memiliki kadar air lebih rendah daripada sagu lempeng dengan kemasan PVC (**Gambar 3.a**), tetapi lebih tinggi dari sagu dengan kemasan PE. Hal ini diduga karena adanya penyerapan uap air oleh produk selama penyimpanan. Kemasan PP merupakan plastik tipis yang tidak mengkilap, permukaan keras yang tahan terhadap gas, namun kurang tahan terhadap uap air (Suyitno dkk., 1993 ; Buckle *et al.*, 1985). Walaupun kemasan ini tahan terhadap gas dan uap air, namun peningkatan kadar air produk pada kemasan ini dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan, seperti temperatur dan kelembaban relatif dalam ruang penyimpanan sehingga dapat meningkatkan kadar air sagu lempeng dalam kemasan PP.

Pada **Gambar 3.a**, tampak bahwa penggunaan kemasan PE dapat menghambat peningkatan kadar air sagu lempeng kontrol Fo sehingga memiliki kadar air lebih rendah daripada sagu lempeng dengan kemasan PVC dan PP. Kemasan PE memiliki sifat sangat kuat pada suhu rendah, tahan bahan kimia, tidak berbau, tidak berasa, fleksibilitas sangat bagus, dan permeabilitas terhadap gas atau udara tinggi, namun terhadap air rendah (Suyitno *dkk.*, 1993; Buckle *et al.*, 1985). Oleh karena itu, kemasan ini dapat mencegah penyerapan air yang tinggi pada sagu lempeng selama penyimpanan.



Gambar 3. Peningkatan kadar air pada kontrol dan empat formula sagu lempeng dengan kemasan PVC, PE, dan PP selama penyimpanan pada suhu kamar

Peningkatan kadar air pada formula F1, F2, F3, dan F4 masing-masing dalam ketiga kemasan seperti yang diperlihatkan pada **Gambar 3.b, 3.c, 3.d,** dan **3.e** menunjukkan pola yang sama

dengan kontrol - Fo (**Gambar 3.a**). Pada **Gambar 3** tampak bahwa peningkatan kadar air sagu lempeng lebih cepat terjadi pada kemasan PVC diikuti kemasan PP dan peningkatan kadar air paling lambat

pada kemasan PE. Data tersebut mengindikasi bahwa pengemasan sagu lempeng menggunakan kemasan PE adalah yang terbaik dibandingkan kemasan PP maupun PVC, terutama untuk menghambat penyerapan uap air.

Perubahan Mutu Fisik Sagu Lempeng dalam Kemasan PE Selama Penyimpanan

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap peningkatan kadar air pada empat formula sagu lempeng selama penyimpanan (**Tabel 3**) terbukti bahwa kemasan PE menyebabkan peningkatan kadar air paling rendah dibandingkan kemasan PP dan PVC. Oleh karena itu, kemasan PE selanjutnya dipilih untuk menyimpan ke empat formula sagu lempeng.

Perubahan mutu produk pangan selama penyimpanan ditandai, antara lain dengan perubahan kadar air, rasa, dan tekstur.

Kadar Air. Kadar air suatu bahan dapat mempengaruhi mutu terutama karena berhubungan erat dengan daya awet bahan selama penyimpanan. Semua formula sagu lempeng yang dikemas dengan kemasan PE mengalami peningkatan kadar air. Pola peningkatan kadar air sagu masing-masing formula lempeng yang dikemas dengan plastik PE ditampilkan pada **Gambar 3**. Sementara, selisih peningkatan kadar air seperti yang diperlihatkan pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Peningkatan kadar air lima formula sagu lempeng dalam tiga jenis kemasan selama penyimpanan

Formula Sagu Lempeng	Peningkatan Kadar Air (%)		
	PVC	PE	PP
Fo	7,36	5,96	6,67
F1	6,90	3,81	7,27
F2	9,92	5,94	10,44
F3	4,98	2,95	5,12

F4	7,03	4,40	7,68
----	------	------	------

Data pada **Tabel 3**. menunjukkan bahwa kadar air sagu lempeng dengan kemasan PE mengalami peningkatan, dimana selisih kadar air tertinggi adalah pada control Fo, sebesar 5,96%, diikuti F2 sebesar 5,94%, kemudian F4 sebesar 4,40 %, F1 sebesar 3,81% dan F3 sebesar 2,95%. Peningkatan kadar air ini disebabkan oleh adanya bahan penyusun yang terkandung dalam sagu lempeng, yang memiliki kemampuan menyerap air yang berbeda.

Kadar air awal sagu lempeng formula Fo yang terbuat dari pati sagu 100% cukup tinggi, yaitu 6,96%. Pada minggu terakhir pengamatan terjadi kecenderungan peningkatan kadar air, mencapai 12,92%, atau mengalami peningkatan kadar air 5,96%. Hal ini diduga berkaitan dengan sifat pati sagu. Pati sagu tergelatinisasi dapat dikeringkan, tetapi molekul tersebut tidak dapat kembali ke sifat asal sebelum gelatinisasi. Namun, bahan yang telah kering tersebut masih mampu menyerap air kembali dalam jumlah banyak (Winarno, 1993), sehingga pada formula Fo yang dikemas dalam kemasan PE mudah menyerap udara yang menyebabkan peningkatan kadar air selama penyimpanan.

Lebih tingginya peningkatan kadar air pada formula F2, yang dikemas dengan setiap jenis kemasan, dibandingkan dengan formula lainnya disebabkan oleh pengaruh jenis bahan pangan yang ditambahkan. Sagu lempeng Formula F2 dibuat dari campuran pati sagu 70%, terigu 10%, tepung kedelai 10%, dan susu skim 10%. Adanya penambahan susu skim tersebut akan memicu terjadinya pengikatan uap air yang lebih besar karena di dalam susu skim terkandung 50 % gula laktosa yang bersifat higroskopis.

Disamping itu, adanya tepung kedelai pada formula F2 dapat meningkatkan kadar air selama penyimpanan. Menurut Koswara (1995) protein kedelai bersifat hidrofilik (suka air) dan memiliki celah polar, seperti gugus karboksil dan amino yang dapat mengion. Hal ini sama dengan yang dilaporkan Adam (2000) bahwa semakin banyak penambahan tepung kedelai dalam sugu lempeng maka akan meningkatkan nilai gizinya namun memiliki masa simpan yang rendah karena produk lebih mudah menyerap air.

Peningkatan kadar air pada sugu lempeng formula F4 (terkemas plastik PE) sebesar 4,40%, lebih rendah dari pada F2 dan Fo karena komposisinya terdiri atas pati sugu 70%, tepung kedelai 10%, tepung kelapa 10% dan susu skim 10%. Walaupun formula F4 mengandung tepung kedelai dan susu skim yang mudah menyerap air, namun dengan penambahan tepung kelapa dapat mengurangi penyerapan air. Tepung kelapa banyak mengandung lemak yang bersifat hidrofobik (tidak suka air) sehingga kadar airnya tidak terlalu tinggi.

Selama penyimpanan, kadar air sugu lempeng Formula F1 meningkat cukup rendah, sebesar 3,06%. Hal tersebut disebabkan oleh komposisi bahan sugu lempeng F1 hanya terdiri atas pati sugu 70% dan tepung kelapa

30% sehingga kadar air awal rendah, yaitu 3,89%. Selama penyimpanan terjadi juga penyerapan air tetapi berjalan lambat.

Peningkatan kadar air terendah pada sugu lempeng kemasan PE diperlihatkan pada sugu lempeng formula F3, yaitu sebesar 2,95%, walaupun kadar air awal sangat tinggi (7,47%). Hal ini dipengaruhi oleh bahan penyusun sugu lempeng formula F3 yang terdiri atas pati sugu 70%, terigu 10%, tepung kelapa 10%, dan susu skim 10%. Kadar pati sugu yang berperan sebagai pengikat air telah berkurang menjadi 70% dari 100% pada control, dan juga adanya tepung kelapa 10% yang bersifat hidrofobik.

Rasa. Pati sugu merupakan butiran atau granula berwarna putih mengkilat, tidak berbau, dan tidak berasa (Harsanto, 1985). Oleh karenanya, rasa sugu lempeng yang hanya terbuat dari pati sugu adalah tawar. Penambahan bahan pangan lain, seperti terigu, tepung kedelai, tepung kelapa, dan susu skim dapat meningkatkan cita rasa produk sehingga lebih disukai. Rasa sugu lempeng dari setiap formula adalah rasa normal sugu. Perubahan rasa sugu lempeng kemasan PE yang diuji rasa selama penyimpanan disajikan pada **Tabel 4.**

Tabel 4. Perubahan rasa sugu lempeng dengan kemasan PE selama penyimpanan

Formula	Lama Penyimpanan (Minggu)																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	18	20	23	26	29	32
Fo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+
F3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
F4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+

Keterangan: - : normal + : Pahit

Data hasil uji rasa sagu lempeng yang dikemas dalam kemasan PE pada **Tabel 4** menunjukkan bahwa formula F0 dan F1 tidak mengalami perubahan rasa selama penyimpanan. Namun, rasa sagu lempeng formula F3 dan F4 mulai berubah minggu ke 23. Demikian pula, rasa sagu lempeng formula F2 mengalami perubahan, bahkan paling cepat, yaitu pada minggu ke 20.

Formula Fo dan F1 yang dikemas menggunakan kemasan PE dapat mempertahankan rasa sampai minggu ke-32 (± 8 bulan). Hal ini menunjukkan bahwa formula Fo yang terdiri atas pati sagu 100% masa simpannya lebih lama dibandingkan formulasi dengan penambahan bahan pangan lain. Menurut Djafar dkk., (2000) sagu lempeng yang hanya terbuat dari pati sagu memiliki daya simpan yang lama antara 1-2 tahun, apabila disimpan dalam kondisi baik dan kering. Rasa sagu lempeng formula F1 juga tidak mengalami perubahan selama penyimpanan walaupun ditambahkan tepung kelapa 30%. Hal tersebut diduga berkaitan dengan kadar air awalnya yang rendah (3,89%) sehingga membutuhkan waktu lama untuk menyerap air dan memperlambat perubahan rasa.

Sagu lempeng formula F2 paling cepat mengalami perubahan rasa menjadi pahit yang terjadi pada minggu ke-20 (± 5 bulan) karena mengandung tepung kedelai dan susu skim. Tepung kedelai yang bersifat hidrofilik (suka air) dan susu skim yang banyak mengandung gula (laktosa 50%) yang memiliki sifat higroskopis (mudah menyerap air), menyebabkan formula F2 mudah

menyerap air sehingga cepat mengalami kerusakan. Selain itu, tepung kedelai dan susu skim juga mengandung asam amino esensial yang dapat teroksidasi sehingga menyebabkan perubahan rasa dan bau yang menyimpang (de Man, 1997). Perubahan rasa pahit yang terbentuk pada sagu lempeng diduga karena adanya reaksi hidrolisis komponen lemak dalam kedelai yang menghasilkan senyawa keton, aldehida, dan alkohol yang secara alami berasa pahit (Kateren, 1986).

Sagu lempeng formula F4, walaupun mengandung tepung kedelai 10% dan susu skim 10%, mengalami perubahan rasa pada minggu ke-23 ($\pm 5-6$ bulan). Hal ini diduga karena sagu lempeng formula F4 mengandung tepung kelapa yang bersifat hidrofobik (tidak suka air) sehingga dapat mempertahankan rasa lebih lama dibandingkan dengan formula F2. Demikian pula, sagu lempeng formula F3, meski hanya mengandung susu skim 10% dan tepung kelapa 10% tetapi kadar air awal tinggi sehingga perubahan rasa terjadi pada minggu yang sama dengan formulasi F4. Kemasan PE memiliki permeabilitas rendah terhadap gas dan uap air, sehingga menyebabkan semua formula sagu lempeng yang dikemas dengan plastik PE tidak cepat mengalami penyimpangan rasa.

Tekstur. Peningkatan kadar air setiap minggu selama penyimpanan dapat merubah tekstur sagu lempeng dari keras menjadi lunak. Perubahan tekstur sagu lempeng selama penyimpanan disajikan pada **Tabel 5**.

Tabel 5. Perubahan tekstur sagu lempeng dengan kemasan PE selama penyimpanan

Formula	Lama Penyimpanan (Minggu)																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	18	20	23	26	29	32
F0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+

- Pati Sagu dan Tepung Kedelai.* Fakultas Pertanian Universitas Cenderawasih. Skripsi
- Apriyantono A, Fardiaz D, Puspitasari NL, Sedarnawati, dan Budiyanto S (1989). *Petunjuk Laboratorium Analisis Pangan.* Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Perguruan Tinggi. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor (IPB). Bogor.
- Buckle KA, Edwards RA, Fleet GH dan Wootton M (1985). *Ilmu Pangan.* Terjemahan: H. Purnomo dan Adiono. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- De Man JM (1997). *Kimia Makanan.* Terjemahan: K. Patmawinaya. ITB-Press. Bandung.
- Djafar TF, Rahayu S dan Mudjisihono R (2000). *Teknologi Pengolahan Sagu.* Kanisius. Yogyakarta.
- Harsanto PB (1986). *Budidaya dan Pengolahan Sagu.* Kanisius. Yogyakarta.
- Kateren S (1986). *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan.* UI-Press. Jakarta.
- Koswara S (1986). *Pengantar Teknologi Pengolahan Kedelai; Menjadikan Makanan bermutu.* Pustaka Sinar Harapan. Jakarta.
- Latief R (2001). *Teknologi Kemasan Plastik Biodegradable.* Makalah Falsafah Sains. Program Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Instalaksana P, Santoso B dan Sarungallo ZL (2004). *Kajian Perancangan Alat, Analisis Formulasi dan Umur Simpan Sagu Lempeng.* Fakultas Pertanian dan Teknologi Pertanian Universitas Negeri Papua (UNIPA). Laporan Penelitian.
- Man CMD and Jones AA (1994). *Shelf Life Evaluation of Food.* Blackie Academic and Professional. London.
- Suyitno, Suparmo, Supriyadi, Tranggono BR dan Sudarmadji S (1993). *Pengemasan Bahan Pangan dengan Plastik.* Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Gajah Mada (UGM). Yogyakarta.
- Winarno FG (1993). *Kimia Pangan dan Gizi.* PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.