

PENDUGAAN UMUR SIMPAN TEPUNG PREMIKS UBIJALAR DENGAN METODE AKSELERASI MELALUI PENDEKATAN PARAMETER KADAR AIR DAN ORGANOLEPTIK

Eka Rahayu, Resa Setia Adiandri, dan Suismono

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian
Jl. Tentara Pelajar No 12, Kampus Penelitian Pertanian Cimanggu, Bogor 16114
e-mail: ecaharahayu@gmail.com

ABSTRAK

Senyawa hidrokoloid dapat berperan sebagai pengganti gluten yang akan diformulasikan dengan tepung ubijalar untuk memperbaiki sifat fungsional tepung. Selain sifat fungsional, tahap proses yang perlu diperhatikan dalam pengolahan tepung premiks ubijalar adalah kondisi penyimpanan. Penelitian bertujuan untuk mengetahui masa simpan tepung premiks ubijalar dengan pendekatan parameter kadar air dan organoleptik. Penentuan daya simpan dilakukan dengan metode akselerasi (*Accelerated shelf life testing*, ASLT) dengan pendekatan Arrhenius. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendugaan umur simpan tepung premiks ubijalar yang diformulasikan dengan guar gum 3% adalah 29,2 minggu pada suhu penyimpanan 32 °C dalam kemasan aluminium foil, sedangkan pada pengemasan produk menggunakan polyethylene pada kondisi yang sama hanya mampu bertahan hingga 10,3 minggu.

Kata kunci: ubijalar, tepung premiks, umur simpan, ASLT

ABSTRACT

Shelf Life Prediction of Sweet Potato Premix Flour using Acceleration Method through Moisture Content and Organoleptic Parameter Approach. Hydrocolloids have function as gluten substitution that can be formulated with sweetpotato flour to improve its functional properties. Beside of functional properties, stage of processing that need to be considered in storage process. This research was conducted to determine shelf life of sweetpotato premix flour based on moisture content and organoleptic parameters. Shelf life determination is done by acceleration method (*Accelerated shelf life testing*, ASLT) with Arrhenius approach. The results showed that predicted shelf life of premix flour formulated from 3% of guar gum was 29.21 weeks at 32 °C storage temperature packaged using aluminium foil. Under the same storage temperature predicted shelflife of product in polyethylene was only 10.26 weeks.

Keywords: sweetpotato, premix flour, shelf life, ASLT

PENDAHULUAN

Pengolahan ubi jalar menjadi tepung merupakan salah satu alternatif proses yang dapat dikembangkan sebagai upaya meningkatkan nilai tambah dan memperpanjang umur simpan. Pada tahun 2008, BB Pascapanen Pertanian telah mengembangkan teknologi produksi ubijalar termodifikasi dengan memanfaatkan kinerja bakteri asam laktat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modifikasi dengan metode ini menghasilkan tepung dengan karakteristik yang lebih baik dari tepung ubijalar alami dengan derajat putih lebih tinggi, tekstur tepung yang lebih halus, flavor segar/harum, dan viskositas puncak meningkat sehingga menghasilkan produk dengan tingkat pengembangan 4–10 kali. Namun dalam aplikasinya, tepung ubijalar masih perlu diformulasikan dengan tepung terigu sesuai dengan

jenis produk olahan yang akan dihasilkan. Untuk produk rototian, diperlukan tepung komposit tepung ubijalar dan tepung terigu dengan perbandingan hingga 75–80%. Untuk meningkatkan tingkat elastisitasnya, diperlukan senyawa hidrokoloid yang berperan sebagai pengganti gluten untuk diformulasikan dengan tepung ubijalar.

Hidrokoloid atau yang biasa disebut dengan gum merupakan bahan aditif pangan yang dapat memperbaiki tekstur, mengendalikan kadar air dan aktivitas air, memperbaiki kualitas dan stabilitas produk, dan mengurangi biaya produksi dari produk pangan (Barcenas *et al.* 2009; Ribotta *et al.* 2010; Rosell *et al.* 2011). Hidrokoloid mampu meningkatkan viskositas puncak, viskoelastisitas, viskositas dinamis, dan menurunkan *loss tangent* dan pembengkakan granula pati (Liu *et al.* 2006; Seok Kim, *et al.* 2012). Selain sifat fungsional, tahap proses yang perlu diperhatikan dalam pengolahan tepung premiks ubijalar adalah kondisi penyimpanan. Proses penyimpanan yang terjaga kondisinya dengan baik dapat memperpanjang masa simpan produk sehingga layak dikonsumsi hingga jangka waktu tertentu. Beberapa faktor yang mempengaruhi proses penyimpanan bahan pangan antara lain suhu, kelembaban, dan jenis kemasan. Hasil penelitian Hruskova *et al.* (2002) menunjukkan suhu penyimpanan berpengaruh terhadap mutu fisikokimia dan reologi tepung terigu yang disimpan selama 3 bulan.

Untuk menentukan umur simpan produk dapat dilakukan pendugaan umur simpan dengan metode akselerasi, yaitu metode pendugaan umur simpan dengan cara mempercepat kerusakan mutu, salah satunya dengan perlakuan suhu tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk menduga umur simpan tepung premiks ubijalar pada suhu dan kemasan yang berbeda dengan metode akselerasi melalui pendekatan parameter kadar air dan organoleptik.

BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan adalah ubi jalar varietas lokal Manohara, berwarna umbi putih, yang diperoleh dari Kabupaten Kuningan, Jawa Barat. Bahan lainnya adalah bakteri asam laktat, hidrokoloid (guar gum) dan bahan kimia untuk analisa kimia, sifat fungsional tepung ubi jalar termodifikasi dan produk.

Penelitian dilakukan di Instalasi Laboratorium Pascapanen Karawang pada bulan Oktober–Desember 2014. Formulasi tepung premiks yang diuji adalah tepung ubijalar termodifikasi dengan guar gum 3%. Proses pembuatan tepung ubijalar termodifikasi mengacu pada hasil penelitian Suismono *et al.* (2009). Penyimpanan dilakukan terhadap tepung premiks yang dikemas menggunakan aluminium foil dengan ketebalan 100 μm dan kemasan plastik jenis *polyethylene*. Suhu penyimpanan adalah 32 °C, 42 °C, dan 52 °C. Penentuan daya simpan dengan metode akselerasi (*Accelerated Shelf Life Testing*, ASLT) dengan pendekatan Arrhenius (Hariyadi 2004). Metode ASLT merupakan metode penentuan umur simpan menggunakan faktor lingkungan (suhu) untuk mempercepat proses penurunan mutu produk pangan untuk kemudian dilakukan penentuan umur simpan yang sebenarnya dengan perhitungan empirik.

Parameter mutu fisik yang diamati pada penelitian ini adalah kadar air (AOAC 1996), derajat putih (Kett, tipe C-600) dengan standar BaSO_4 84,30% dan organoleptik terhadap warna, aroma, dan tekstur tepung. Uji organoleptik dilakukan dengan metode *hedonic test* dengan skala hedonik adalah : 1 = sangat tidak suka; 2 = tidak suka; 3 = agak suka; 4 = suka; 5 = sangat suka.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penentuan daya simpan bertujuan untuk mengetahui kestabilan produk tepung premiks ubijalar selama penyimpanan. Umur simpan atau masa kadaluarsa yaitu lamanya masa penyimpanan dimana produk masih memberikan daya guna seperti yang diharapkan. Selama produk disimpan terjadi perubahan karena adanya interaksi dengan berbagai faktor, baik eksternal maupun internal.

Pendugaan Umur Simpan Tepung Premiks Ubijalar dengan Formulasi Hidrokoloid

Parameter kritis yang digunakan dalam pendugaan umur simpan tepung premiks adalah kadar air dan tekstur. Sebagai tahap awal dalam pendugaan umur simpan adalah menginterpretasikan nilai-nilai kadar air yang diperoleh selama penyimpanan ke dalam persamaan regresi linear (untuk ordo nol) dan eksponensial (untuk ordo satu) untuk mendapatkan nilai slope dan korelasinya (R^2). Orde reaksi dengan nilai R^2 yang lebih besar merupakan orde reaksi yang digunakan (Labuza dan Riboh 1982). Tabulasi data persamaan regresi linear eksponensial dan korelasi pada ordo nol dan satu untuk parameter kritis kadar air disajikan pada Tabel 1 dan untuk tekstur disajikan pada Tabel 2.

Tabel 1. Persamaan regresi linear dan eksponensial serta nilai korelasi (R^2) pada ordo nol dan satu untuk parameter kadar air tepung premiks ubijalar.

Jenis kemasan	Suhu (°C)	Ordo reaksi nol		Ordo reaksi satu	
		Persamaan regresi	R^2	Persamaan eksponensial	R^2
Aluminium foil	32	$Y = -0,1355x + 8,9708$	0,6631	$Y = 9,0047 e^{-0,017x}$	0,6604
	42	$Y = -0,1475x + 8,4219$	0,8273	$Y = 8,4437 e^{-0,019x}$	0,8252
	52	$Y = -0,3938x + 8,4914$	0,9009	$Y = 8,7117 e^{-0,061x}$	0,8956
Polyethylene	32	$Y = -0,144x + 8,83$	0,8045	$y = 8,8643 e^{-0,018x}$	0,8037
	42	$y = -0,1633x + 8,4578$	0,8958	$y = 8,4893 e^{-0,021x}$	0,8955
	52	$Y = -0,308x + 8,3167$	0,8701	$Y = 8,461 e^{-0,046x}$	0,8691

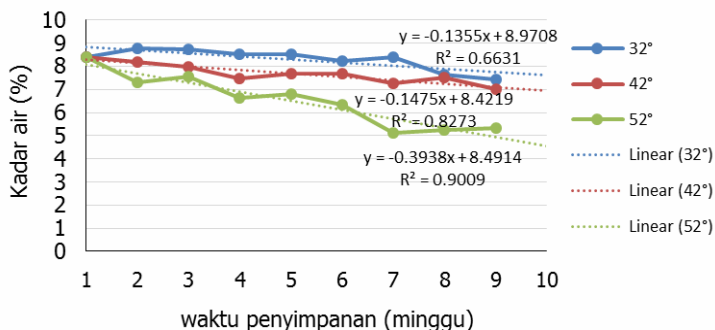
Tabel 2. Persamaan regresi linear dan eksponensial serta nilai korelasi (R^2) pada ordo nol dan satu untuk parameter tekstur tepung premiks ubijalar.

Jenis kemasan	Suhu (°C)	Ordo nol		Ordo satu	
		Persamaan regresi	R^2	Persamaan eksponensial	R^2
Aluminium foil	32	$y = -0,044x + 5,039$	0,932	$y = 5,042 e^{-0,00x}$	0,928
	42	$y = -0,058x + 5,036$	0,945	$y = 5,040 e^{-0,01x}$	0,940
	52	$y = -0,064x + 5,029$	0,963	$y = 5,034 e^{-0,01x}$	0,957
Polyethylene	32	$y = -0,048x + 5,036$	0,930	$y = 5,039 e^{-0,01x}$	0,925
	42	$y = -0,063x + 5,042$	0,939	$y = 5,047 e^{-0,01x}$	0,933
	52	$y = -0,067x + 5,023$	0,976	$y = 5,029 e^{-0,01x}$	0,972

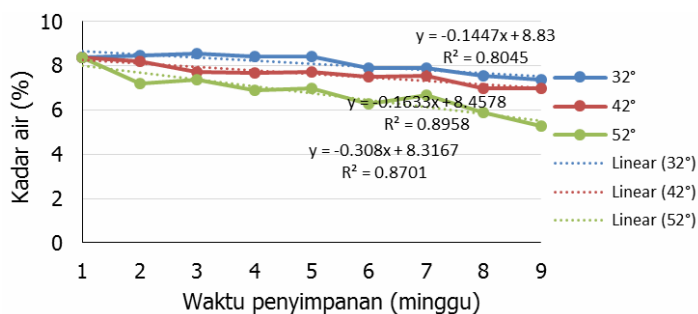
Dari Tabel 1 dan 2 terlihat bahwa korelasi (R^2) orde reaksi nol lebih besar dari orde reaksi satu sehingga diketahui reaksi kinetika untuk perubahan kadar air dan tekstur pada produk tepung premiks ubijalar mengikuti pola orde reaksi nol. Dengan demikian, untuk penghitungan selanjutnya, nilai gradien atau *slope* (k) yang digunakan adalah dari persamaan regresi linear (ordo reaksi nol). Plot data hasil perubahan kadar air tepung premiks ubijalar selama penyimpanan pada tiga suhu dengan persamaan regresi linear (ordo nol)

dapat dilihat pada Gambar 1 dan 2, untuk parameter tekstur ditunjukkan pada Gambar 3 dan 4.

Dari Gambar 1 dan 2 terlihat bahwa kadar air tepung premiks ubijalar mengalami penurunan selama penyimpanan. Penurunan kadar air tertinggi terdapat pada tepung premiks yang dikemas pada kemasan *polyethylene* dengan suhu 52 °C karena kemasan jenis ini memiliki tingkat permeabilitas yang lebih tinggi daripada kemasan aluminium foil, sehingga memungkinkan terjadinya transportasi uap air. Menurut Marsh *et al.* (2007), aluminium foil merupakan kemasan dengan kerapatan yang tinggi sehingga memiliki kemampuan yang baik untuk menghambat transportasi uap air, bau, cahaya, dan mikroorganismenya. Penurunan kadar air terjadi karena adanya interaksi antara produk dengan lingkungannya dimana terjadi proses kesetimbangan (*equilibrium*) akibat perbedaan suhu dan RH produk dengan suhu dan RH lingkungannya. Hal ini sejalan dengan yang dikemukakan Adawiyah (2006) bahwa perpindahan uap air terjadi akibat perbedaan RH lingkungan dan produk, dimana uap air akan berpindah dari RH tinggi ke rendah.

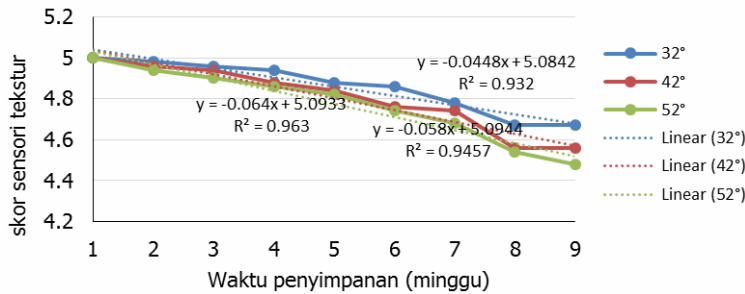


Gambar 1. Perubahan kadar air tepung premiks ubijalar selama penyimpanan dalam kemasan aluminium foil ketebalan 1 milimikron.

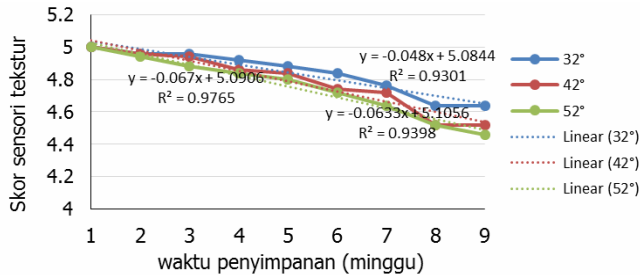


Gambar 2. Perubahan kadar air tepung premiks ubijalar selama penyimpanan dalam kemasan *polyethylene*.

Seperti halnya perubahan kadar air, respons panelis terhadap tekstur juga cenderung turun (Gambar 3 dan 4). Hal ini disebabkan oleh bertambahnya waktu penyimpanan yang menyebabkan terjadinya sedikit perubahan terhadap tekstur meskipun masih dapat diterima panelis. Diduga perubahan ini berhubungan dengan kondisi lingkungan penyimpanan yang mengakibatkan perubahan kadar air dan tekstur tepung premiks.



Gambar 3. Perubahan skor sensori tekstur tepung premiks ubijalar selama penyimpanan dalam kemasan aluminium foil ketebalan 1 milimikron.



Gambar 4. Perubahan skor sensori tekstur tepung premiks ubijalar selama penyimpanan dalam kemasan polyethylene.

Untuk mendapatkan persamaan Arrhenius harus ditentukan terlebih dahulu persamaan linearnya dengan cara me-naturallog-kan *slope* (*k*) yang diperoleh (menentukan $\ln k$ -nya) dan diplotkan satu per suhu mutlak ($1/T(^{\circ}K)$). Dari kurva ini diketahui persamaan Arrhenius untuk parameter kadar air seperti ditunjukkan pada Tabel 3 dan skor sensori tekstur ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 3. Persamaan Arrhenius untuk parameter kadar air tepung premiks ubi jalar.

Jenis Kemasan	Parameter persamaan Arhenius pada ordo nol					Persamaan linear (Ln k vs $1/T (^{\circ}K)$)	Persamaan Arhenius $\ln k = \ln k_0 - E_a/R (1/T)$
	Suhu ($^{\circ}C$)	Suhu ($^{\circ}K$)	$1/T (^{\circ}K)$	<i>Slope</i> (<i>k</i>)	Ln k		
Aluminium foil	32	305	0,0033	0,135	-2,0025	$Y = -5260,2x + 15,096$	$\ln k = 15,096 - 5260,2 (1/T)$
	42	315	0,0032	0,148	-1,9105		
	52	325	0,0031	0,394	-0,9314		
Polyethylene	32	305	0,0033	0,144	-1,9379	$y = -3470, x + 10,238$	$\ln k = 10,238 - 470(1/T)$
	42	315	0,0032	0,163	-1,8140		
	52	325	0,0031	0,308	-1,1777		

Dari persamaan Arrhenius di atas, selanjutnya ditentukan nilai energi aktivasi (E_a) yang diperoleh dari kemiringan (*slope*) persamaan tersebut. Pendugaan umur simpan ditentukan berdasarkan rata-rata kadar air awal tepung premiks yang diperoleh dari pengamatan, yaitu 8,4% dan batas kritis kadar air minimal 5%. Penentuan batas kritis kadar air minimal 5% ditentukan berdasarkan perubahan tingkat kesukaan panelis terhadap sampel tepung yang telah mengalami perubahan penampakan fisik secara umum, sehingga tingkat kesu-

kaan panelis berubah dari suka menjadi tidak suka meskipun secara kimiawi semakin rendah kadar air semakin baik mutu produk kering. Pendugaan berdasarkan skor sensori tekstur ditentukan dari nilai skor sensori tepung premiks awal yaitu 5 (suka) dan batas kritis pada skor 2 yang merupakan respons tidak suka dari panelis. Tabulasi pendugaan umur simpan tepung premiks ubijalar berdasarkan parameter kadar air dan skor sensori secara berturut-turut disajikan pada Tabel 5 dan Tabel 6.

Tabel 4. Persamaan Arrhenius untuk skor sensori tekstur tepung premiks ubi jalar.

Jenis Kemasan	Parameter persamaan Arrhenius pada ordo nol					Persamaan linear (Ln k vs 1/T (°K))	Persamaan Arrhenius Ln k = Ln ko - Ea/R (1/T)
	Suhu (°C)	Suhu (°K)	1/T (°K)	Slope (k)	Ln k		
Aluminium foil	32	305	0,00328	0,044	-3,124	y = -1865x + 3,020 R ² = 0,939	Ln k = 3,020 - 1865 (1/T)
	42	315	0,00317	0,058	-2,847		
	52	325	0,00308	0,064	-2,749		
Polyethylene	32	305	0,00328	0,048	-3,037	y = -1663x + 2,449 R ² = 0,894	Ln k = 2,449 - 1663 (1/T)
	42	315	0,00317	0,063	-2,765		
	52	325	0,00308	0,067	-2,703		

Dari Tabel 5 diketahui bahwa berdasarkan parameter kadar air dan suhu penyimpanan 32 °C, pendugaan umur simpan tepung premiks ubijalar yang dikemas dengan aluminium foil adalah 29,2 minggu (7,3 bulan), sedangkan pendugaan umur simpan untuk tepung premiks yang dikemas dengan *polyethylene* (PE) lebih singkat yaitu sekitar 10,3 minggu (2,6 bulan). Perbedaan pendugaan umur simpan ini disebabkan oleh perbedaan permeabilitas kemasan *polyethylene* yang lebih tinggi terhadap uap air dan oksigen daripada aluminium foil yang sifatnya lebih rapat/kepad uap air, sehingga berpengaruh terhadap migrasi uap air dan oksigen yang masuk ke dalam kemasan dari lingkungan ruang penyimpanan. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Michael dalam Chuansin *et al.* (2006) tentang penyimpanan benih kedelai yang menyatakan bahwa aluminium foil memiliki permeabilitas yang lebih rendah (0,0914 cc/m²/jam) daripada kemasan *polyethylene* (0,2472 cc/m²/jam).

Tabel 5. Pendugaan umur simpan tepung premiks berbasis tepung premiks ubijalar berdasarkan parameter kadar air.

Jenis Kemasan	Suhu pendugaan			Persamaan Arrhenius Ln k = Ln ko - Ea/R (1/T)	Ln k	k	Mutu awal (No)	Batas kritis (Nt)	Total unit mutu	Umur simpan (ts = (NO-Nt)/kt)
	Suhu (°C)	Suhu (°K)	1/T (°K)							
Aluminium foil	32	305	0,00328	Ln k = 15,096 - 5260,2 (1/T)	-2,15056	0,11640	8,4	5,00	3,40	29,21
	42	315	0,00317		-1,60305	0,20130	8,4	5,00	3,40	16,89
	52	325	0,00308		-1,08923	0,33650	8,4	5,00	3,40	10,10
Polyethylene	32	305	0,00328	Ln k = 10,238 - 3470(1/T)	-1,13905	0,32010	8,4	5,00	3,40	10,62
	42	315	0,00317		-0,77787	0,45940	8,4	5,00	3,40	7,40
	52	325	0,00308		-0,43892	0,64470	8,4	5,00	3,40	5,27

Dari Tabel 6 diketahui bahwa pendugaan umur simpan berdasarkan skor sensori tekstur menunjukkan waktu pendugaan umur simpan yang lebih lama dibanding parameter

kadar air. Berdasarkan skor sensori tekstur, suhu penyimpanan 32 °C dan pengemasan menggunakan aluminium foil diperoleh dugaan umur simpan sampai 66,3 minggu (16,6 bulan), sedangkan berdasarkan parameter kadar air tepung premiks dugaan umur simpan hanya 29,2 minggu (7,3 bulan). Dari kedua perhitungan Arrhenius ini terlihat nilai pendugaan umur simpan berdasarkan parameter kadar air dan skor sensori tekstur menghasilkan pendugaan umur simpan yang berbeda. Namun, berdasarkan pertimbangan keamanan produk maka digunakan dugaan umur simpan yang lebih pendek (Koswara 2004). Dengan demikian, penentuan umur simpan tepung premiks yang direkomendasikan adalah berdasarkan parameter kadar air.

Tabel 6. Pendugaan umur simpan tepung premiks ubijalar berdasarkan skor sensori tekstur.

Jenis Kemasan	Suhu pendugaan			Persamaan Arrhenius $\ln k = \ln k_0 - E_a/R (1/T)$	Ln k	k	Mutu awal (No)	Batas kritis (Nt)	Total unit mutu	Umur simpan (ts = (NO-Nt)/kt)
	Suhu (°C)	Suhu (°K)	1/T (°K)							
Aluminium foil	32	305	0,00328	$\ln k = 3,020 - 1865 (1/T)$	-3,09475	0,04528	5	2,00	3,0	66,25
	42	315	0,00317		-2,90063	0,05498	5	2,00	3,0	54,57
	52	325	0,00308		-2,71846	0,06597	5	2,00	3,0	45,48
Polyethylene	32	305	0,00328	$\ln k = 2,449 - 1663 (1/T)$	-3,00346	0,04961	5	2,00	3,0	60,47
	42	315	0,00317		-2,83037	0,05899	5	2,00	3,0	50,86
	52	325	0,00308		-2,66792	0,06939	5	2,00	3,0	43,23

Penentuan Daya Simpan Tepung Premiks Secara Empirik

Menurut Buckle *et al.* (2007), pengemasan merupakan suatu cara dalam memberikan perlindungan pada bahan pangan terhadap berbagai sumber kerusakan fisik, biologis maupun kimia. Dengan adanya perlindungan tersebut maka risiko alami produk akan menurun, dan daya simpannya lebih lama (Priyanto 1990). Penentuan daya simpan secara empirik dilakukan dengan melakukan pengamatan secara berkala setiap bulan. Parameter yang diamati meliputi kadar air, derajat putih, dan organoleptik.

Tabel 7. Pengamatan daya simpan tepung premiks secara empirik.

Jenis kemasan	Parameter	Bulan Ke -			
		0	1	2	3
Aluminium alufo	kadar air	8,43 ^a	8,67 ^a	8,57 ^a	8,29 ^a
	derajat putih	88,87 ^a	87,54 ^a	86,31 ^a	86,51 ^a
	tekstur	normal	normal	normal	normal
	warna	normal	normal	normal	normal
	aroma	normal	normal	normal	normal
polyethylene	kadar air	8,46 ^{ab}	7,38 ^{ab}	7,68 ^{ab}	7,49 ^{ab}
	derajat putih	88,12 ^a	87,10 ^a	84,51 ^a	86,29 ^a
	tekstur	normal	normal	normal	normal
	warna	normal	normal	normal	normal
	aroma	normal	normal	normal	normal

Rata-rata angka di dalam setiap kolom yang memiliki huruf yang sama adalah tidak berbeda nyata dengan tingkat kepercayaan 5% pada uji Duncan.

Pengamatan secara empirik (Tabel 7) menunjukkan kadar air tepung premiks ubijalar dengan berbagai kemasan dan suhu penyimpanan sampai pengamatan bulan ke-3 secara keseluruhan masih di bawah standar kadar air yang aman untuk penyimpanan, berkisar antara 7–8%. Menurut Austin (1984), kadar air pati maksimum yang baik adalah 14%. Pada kadar air di atas 14% akan memicu pertumbuhan mikroorganisme dan kerusakan fisik tepung (*odor* dan *off-flavor*). Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa adanya beda nyata antarkadar air tepung premiks ubijalar pada kemasan yang berbeda. Kadar air tepung dalam kemasan aluminium foil relatif lebih stabil dibandingkan dengan kadar air tepung dalam kemasan plastik *polyethylene*. Menurut Hermanianto *et al.* (2000), aluminium foil memiliki *barier* (kerapatan yang tinggi) terhadap uap air dan gas-gas tertentu, bersifat *inert* (tidak bereaksi dengan bahan), kedap cahaya dan memiliki daya tahan yang baik terhadap pengaruh mikroorganisme. Robi'in (2007) melaporkan bahwa aluminium foil umumnya lebih baik dibanding plastik dari segi sifat kedap udara maupun uap air.

Derajat putih merupakan salah satu parameter mutu tepung yang mempengaruhi penerimaan konsumen. Derajat putih tepung premiks ubijalar dengan berbagai kemasan dan suhu penyimpanan sampai pengamatan bulan ke-3 secara keseluruhan berada pada kisaran 84–88% dengan standar BaSO_4 84,3%. Derajat tepung premiks ubijalar lebih rendah jika dibandingkan dengan derajat putih tepung terigu yang memiliki nilai berkisar antara 97,63–100,75% dengan standar BaSO_4 84,3%. Hasil analisis statistik menunjukkan tidak terdapat beda nyata antarnilai derajat putih tepung premiks ubijalar pada kemasan yang berbeda selama proses penyimpanan, meskipun terdapat perubahan nilai yang semakin menurun seiring dengan bertambahnya waktu penyimpanan. Diduga penurunan warna tepung premiks menunjukkan adanya *aging process* yang disebabkan oleh adanya reaksi Millard antara asam amino dari protein hidrokolloid dengan gula pereduksi dari pati ubijalar, sehingga menyebabkan penurunan nilai derajat putih tepung premiks ubijalar. Hal serupa dikemukakan oleh Zhou (2001) bahwa reaksi Millard yang terjadi ada pati beras berkontribusi pada penurunan derajat putih beras.

Perubahan mutu produk selama penyimpanan tidak hanya dilihat dari segi kuantitatif tetapi juga kualitatif melalui uji sifat fisik produk secara langsung, meliputi parameter warna, aroma, tekstur/gumpalan/cemaran kapang. Hasil pengujian sifat fisik tepung premiks ubijalar sampai penyimpanan pada bulan ke-3 dari berbagai perlakuan suhu penyimpanan dan kemasan menunjukkan tepung premiks ubijalar masih dalam keadaan baik/normal dalam hal warna dan aroma, serta tekstur, dimana tidak ada gumpalan tepung. Selain itu juga tidak tampak adanya cemaran kapang dalam tepung premiks ubijalar sampai penyimpanan pada bulan ke-3.

KESIMPULAN

Pendugaan umur simpan tepung premiks ubijalar dengan metode akselerasi daya simpan dan formulasi guar gum 3% memiliki daya simpan 29,2 minggu pada suhu 32 °C dalam kemasan aluminium foil berdasarkan parameter kadar air. Pengemasan menggunakan *polyethylene* pada kondisi yang sama, mutu tepung hanya mampu bertahan hingga 10,3 minggu.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah. 2006. Hubungan Sorpsi Air, Suhu Transisi Gelas, dan Mobilitas Air serta Pengaruhnya terhadap Stabilitas Produk pada Model Pangan [Disertasi]. Program Pascasarjana, IPB. Bogor.
- AOAC. 1996. Official Methods of Analytical of the Association of Official Analytical Chemist. Washington, DC: AOAC.
- Austin, G.T. 1984. Shreve's Chemical Process Industries, Fifth Edition. McGraw-Hill Book Co. pp 567.
- Barcnas M.E, De la O-Keller J, and Rosell CM. 2009. Influence of Different Hydrocolloids on Major Wheat Dough Components (gluten and starch). *J. Food Eng.*, 94:241–247.
- Buckle, K.A., R.A. Edwards, G.H. Fleet, M. Wooton. 2007. Ilmu Pangan. Penerjemah: Hari Purnomo. UI Press. Jakarta.
- Chuansin, S., S. Veerasilp, S. Srichuwong, E. Pawelzik. 2006. Selection of Packaging Materials for Soybean Seed Storage. www.tropentag.de/2006/abstract/full/229.pdf. Diakses tanggal 5 Mei 2015.
- Hariyadi, P. 2004. Prinsip-prinsip Pendugaan Masa Kedaluwarsa dengan Metode Accelerated Shelf Life Test. Pelatihan Pendugaan Waktu Kedaluwarsa (*Shelf Life*). Bogor, 1–2 Desember 2004. Pusat Studi Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor.
- Hermanianto, J., M. Arpah, W.K. Jati. 2000. Penentuan Umur Simpan Produk Ekstrusi dari Hasil Samping Penggilingan Padi (Menir dan Bekatul) dengan Menggunakan Metode Konvensional, Kinetika Arrhenius dan Sorpsi Isothermis. *Buletin Teknologi dan Industri Pangan*. 11:2–36.
- Hruskova, M., D. Machova. 2002. Changes of Wheat Flour Properties during Short Term Storage. *Czech J. Food Sci.* 20(4):125–130.
- Koswara, S. 2004. Evaluasi Sensori dalam Pendugaan Umur Simpan Produk Pangan. Pelatihan Pendugaan Waktu Kedaluwarsa (*Shelf Life*). Bogor, 1–2 Desember 2004. Pusat Studi Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor.
- Labuza, T.P., Riboh. 1982. Theory and Application of Arrhenius Kinetics to Deterioration of Foods. *Food Technol.* 36:66–74.
- Liu, H., Yu, L., Xie, F., Chen, L., 2006. Gelatinization of Corn Starch with Different Amylase/Amylopectin Content. *Carbohydrate Polymers* 65:357–363.
- Marsh, K., Bugusu, B. 2007. Food Packaging – Roles, Materials, and Environmental Issues. *J. of Food Science*. 72(3) DOI : 10.1111/j.1750-3841.2007.00301.x
- Priyanto, G. 1990. Teknik Pengawetan Pangan. PAU Pangan dan Gizi, UGM. Yogyakarta
- Ribotta, P., & Rosell, C.M. 2010. Effects of Enzymatic Modification of Soybean Protein on the Pasting and Rheological Profile of Starch–Protein Systems. *Starch/Stärke* 62:373–383.
- Robi'in. (2007). Perbedaan Bahan Kemasan dan Periode Simpan dan Pengaruhnya terhadap Kadar Air Benih Jagung dalam Ruang Simpan Terbuka. *Bul. Teknik Pertanian* 12(1):7–9.
- Rosell, C.M., Yokoyama, W., Shoemaker, C. 2011. Rheology of Different Hydrocolloids–Rice Starch Blends. Effect of Successive Heating–Cooling Cycles. *Carbohydrate Polymers* 84: 373–382.
- Seok Kim, H. James N. BeMiller. 2012. Effects of Hydrocolloids on the Pasting and Paste Properties of Commercial Pea Starch. *Carbohydrate Polymers* 88:1164–1171.
- Zhou, Z., K. Robards, S. Helliwell, C. Blanchard. 2001. Ageing of Stored Rice: Changes in Chemical and Physical Attributes. *J. of Cereal Sci.* 33. Doi 10.1006/jcrs.2001 .0418, available online [http:// www.Idealibrary.com](http://www.Idealibrary.com).