**ANALISIS LAMA PENYIMPANAN KEMPLANG IKAN PALEMBANG YANG DIPROSES DENGAN PANAS DARI GELOMBANG MIKRO DAN YANG DIGORENG**

**Meriska Indriani1, Filli Pratama2\*, Hermanto3**

1,2,3 Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

\*Correspondig author: [fillipratama@gmail.com](mailto:fillipratama@gmail.com); 08153818913

**ABSTRAK**

Kerupuk ikan Palembang memiliki ciri khas tebal dengan aroma ikan yang cukup kuat. Pengembangan atau *puffing* kerupuk ikan memerlukan cara tersendiri, misalnya menggoreng dalam minyak harus menggunakan dua kuali dengan panas minyak berbeda untuk mendapatkan pengembangan yang maksimal. Alternatif lain yang dapat dilakukan adalah dengan menggunakan panas dari gelombang mikro (*microwave*). Salah satu kelemahan kerupuk yang diproses dengan panas dari *microwave* adalah mudah menjadi tidak renyah selama penyimpanan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa lama penyimpanan kerupuk ikan yang diproses dengan panas *microwave* dan minyak goreng dalam beberapa jenis kemasan. Rancangan penelitian dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dua faktor yaitu jenis kemasan (polipropilen, nilon, *metalized plastic*) dan jenis kerupuk (proses dengan *microwave* dan digoreng). Analisa keragaman menunjukkan bahwa semua perlakuan berpengaruh nyata terhadap kadar air. Indikator yang digunakan untuk prediksi lama penyimpanan adalah kadar air. Perubahan kadar air semua perlakuan mengikuti ordo satu dengan nilai *k* terendah pada kemasan *metalized plastic* dengan lama penyimpanan 57 hari (kerupuk dengan proses *microwave*) dan 45 hari (kerupuk yang digoreng).

**Kata Kunci**: kerupuk ikan, microwave, kemasan, lama penyimpanan

**ABSTRACT**

Palembang fish crackers have a thick characteristic with a strong fishy aroma. Puffing of the thick fish cracker requires particular technique, for example the deep-frying techniques should use two different heating temperatures to obtain good quality of crackers. Another alternative method is to use heat from microwaves. One of the disadvantages of crackers that are processed with heat from the microwave is the easiness of the crackers lose its crispness. This study aimed to analyze the shelf-life of fish crackers puffed by microwave heat and deep-frying technique in some types of packaging. The research design was a factorial completely randomized design with two factors namely the type of packaging (polypropylene, nylon, metalized plastic) and type of crackers (microwaved and fried). Analysis of variance showed that all treatments have a significant effect on water content. The indicator used for the prediction of shelf-life is water content. The water content changes during storage at room temperature for all treatments followed a first-order kinetic with the lowest *k* value for fish cracker packed in metalized plastic packaging with 57 days storage time (microwavable fish crackers) and 45 days (fried fish crackers)

Keywords: fish cracker. Microwave, packaging, shelf life

**PENDAHULUAN**

Di Indonesia dikenal macam-macam kerupuk salah satunya ialah kerupuk ikan. Pada umumnya, kerupuk ikan dihasilkan dari pencampuran ikan, air serta pati. Kerupuk biasa dikonsumsi bersamaan dengan nasi serta lauk atau bisa juga dimakan sebagai makanan ringan. Saat kerupuk digoreng maka secara fisik akan mengalami pengembangan, hal ini menjadi salah satu parameter penting yang menjadi kualitas mutu kerupuk (Huda *et al*., 2010). Menurut Floros dan Gnanasekharan (1993) menyatakan bahwa umur simpan ialah suatu kondisi penyimpanan produk pangan dengan waktu yang diperlukan untuk memperoleh tingkatan degradasi mutu tertentu. penyimpanan, produk pangan akan terjadi kehilangan mutu, nilai pangan, bobot , nilai uang, kepercayaan dan daya tumbuh (Rahayu *et al*, 2003). Secara umum, karakteristik mutu kerupuk yakni bertekstur renyah serta memiliki volume yang mengembang. Agar kerupuk dapat matang dapat dilakukan dengan penggorengan. Menurut Siswantoro (2008), penggorengan adalah cara pemasakan makanan secara cepat dan efisien yaitu dengan cara transfer panas kedalam produk yang akan dimasak. Pada proses penggorengan terjadi penyerapan minyak dalam bahan yang menyebabkan mutu kerupuk menurun karena cepat terjadi ketengikan. Selain itu, dari segi kesehatan, mengkonsumsi minyak secara berlebihan dapat mengakibatkan penyakit jantung coroner dan kolesterol. Oleh karena itu, masyarakat memilih makanan rendah lemak untuk mencegah berat badan berlebih dan menjaga kesehatan.

Selain penggorengan, kerupuk dapat juga dimatangkan dengan gelombang mikro. *Microwave oven* adalah salah satu alat yang digunakan dalam pengolahan pangan. Prinsip kerja *microwave* adalah radiasi gelombang mikro yang melewati molekul air, gula dan lemak yang biasa terdapat dalam bahan pangan. Molekul-molekul tersebut akan mengalami rotasi karena menyerap energi elektromagnetik dari gel mikro. Beberapa keuntungan kerupuk jika diolah tanpa minyak maka kerupuk tidak mudah tengik dan jika mengalami penurunan mutu (lempam) dapat dilakukan rekondisi, yakni dengan menjemur atau dengan pemanasan menggunakan oven pada suhu 35 hingga 45°C (Siswanto, 2008).

Kelebihan lain dari kerupuk ikan yang diproses dengan gelombang mikro adalah praktis dan bersih dalam arti tidak meninggalkan residu. Namun, kelemahannya adalah biaya produksi yang lebih tinggi, selain itu juga cepat lempam karena kadar air yang rendah dan bersifat higroskopis. Oleh karena itu diperlukan kemasan yang tepat untuk penyimpanan. Kemasan adalah material untuk melindungi mutu produk pangan. Kemasan yang digunakan dalam penelitian ini adalah polipropilen, nilon dan *metalized plastic*. Untuk melihat kondisi tersebut, maka dilakukanlah penelitian ini. Sifat polipropilen adalah kaku, kuat, kenampakan bening dan permukaan mengkilap (Kondo, 1990). Polipropilen bersifat transparan dalam bentuk film, tahan panas, relatif sulit tembus air tetapi mudah ditembus pada gas. Syarief (1989) menyatakan bahwa plastik nilon sifatnya *inert*, larut terhadap fenol dan asam format, tahan pada asam lemah dan tahan suhu tinggi. *Metalized plastic* adalah plastik yang mengandung lapisan tipis logam aluminium yang berguna untuk melindungi makanan dari udara, kelembaban, dan bau.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji lama penyimpanan kerupuk *microwavable* dalam kemasan polipropilen, nilon dan *metalized* *plastic* dengan pendekatan kinetika. Parameter yang digunakan adalah kadar air. Rumus yang digunakan untuk menganalisa laju perubahan mutu selama penyimpanan adalah persamaan *Arrhenius*, yaitu dc/dt = ± *k*.Cn ; dc/dt adalah perubahan mutu terhadap waktu, *k* adalah konstanta laju perubahan, C adalah mutu dan n adalah ordo reaksi. Dengan berdasarkan ordo reaksi dan nilai *k*, maka lama penyimpanan produk dapat diprediksi.

**BAHAN DAN METODE**

**Bahan**

Bahan yang digunakan adalah daging ikan gabus yang telah digiling, pati tapioka, air bersih, dan garam.

**Rancangan Penelitian dan Analisis Data**

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RAL) dengan dua faktor perlakuan, yaitu (A) Jenis Kemasan, (B) Jenis Kerupuk. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Jenis Kemasan (A) terdiri dari A1 (Polipropilen /PP), A2 (Nilon), A3(*Metalized plastic*), sedangkan jenis Kerupuk (B) meliputi B1 (Kerupuk *microwave*) dan B2 (Kerupuk goreng). Analisis data menggunakan *analysis of variance*, dan perlakuan yang berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Atribut yang dijadikan parameter dalam prediksi umur simpan kerupuk ikan adalah kadar air yang dianalisa dengan menggunakan metode gravimetri (AOAC, 2006). Kerupuk ikan yang telah dikemas dalam plastik selanjutnya diletakkan pada ruang dengan suhu kamar sekitar 27oC. Analisa kadar air sampel dilakukan setiap 3 hari hingga mencapai lama penyimpanan selama 15 hari.

**Persiapan Kerupuk Ikan**

Rasio daging ikan giling dengan air yang ditambahkan adalah 1:1. Air yang digunakan terlebih dahulu sudah dilarutkan garam sebanyak 5% dari berat daging ikan. Setelah air garam dan daging ikan giling bercampur secara merata maka ditambahkan tapioka sedikit demi sedikit hingga jumlahnya sebanyak dua kali berat daging ikan giling. Adonan yang sudah kalis dibentuk lenjeran dengan diameter 4 cm dan panjang 20 cm. Lenjeran ini direbus dalam air mendidih hingga terapung yang menandakan lenjeran telah matang. Lenjeran dikeringanginkan selama semalam dan diiris dengan ketebalan 3 mm dan dijemur di bawah sinar matahari hingga kering atau mencapai kadar air sekitar 8%.

**Pematangan Kerupuk Ikan**

Kerupuk ikan yang telah kering selanjutnya dimatangkan dengan perlakuan menggunakan panas *microwave* dalam *microwave oven* dan digoreng dalam minyak goreng. Untuk perlakuan dengan *microwave*, kerupuk ikan sebanyak 6 keping dimasukkan ke dalam *microwave oven* dan dipanaskan selama satu menit dengan daya sebesar 560 Watt. Untuk perlakuan yang digoreng denga metode *deep-frying* menggunakan minyak goreng dalam dua kuali. Satu kuali untuk minyak yang belum mendidih dan satu lagi untuk minyak yang sudah mendidih. Kerupuk ikan dimasukkan ke dalam minyak yang belum mendidih (suhu 80oC) selama 3 menit dan kemudian dipindahkan ke dalam minyak yang yang sudah mendidih hingga mengembang.

## **Pendugaan Umur Simpan**

Kinetika perubahan pada kerupuk dianalisis menggunakan persamaan Labuza dan Riboh (1982), sebagai berikut:

dimana *dC/dt* adalah perubahan parameter mutu terhadap waktu, *k* adalah konstanta kecepatan laju perubahan, *C* adalah mutu yang diamati dan *n* adalah ordo reaksi. Dengan berdasarkan nilai k dan ordo reaksi maka umur simpan kerupuk ikan dapat diprediksi dengan menggunakan titik kritis kadar air kerupuk ikan adalah 10%.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Kadar Air Kerupuk Ikan Selama Penyimpanan**

Kadar air kerupuk ikan awal (hari ke 0) yang telah dimatangkan baik dengan panas dari *microwave oven* dan minyak goreng adalah adalah 6,36% (bb) dan 3,75% (bb), berturut-turut. Hasil analisa kadar air rata-rata pada kemplang yang diproses dengan *microwave* oven berkisar antara 9,61% (bb) sampai dengan 7,61% (bb) dengankadar air terendah pada A3B1 (*metalized, microwave*)sebesar 7,61% (bb), serta kadar air tertinggi pada sampel A1B1 (PP, *microwave*)yaitu 9,61% (bb). Perbandingan rata-rata kadar air pada kemplang yang digoreng berkisar antara 6,08 % (bb) sampai 4,48% (bb). Kadar air terendah pada kerupuk yang digoreng terdapat pada sampel A3B2 (*metalized,* goreng) sebesar 4,48% (bb) serta nilai tertinggi terdapat pada sampel A1B2 (PP, goreng) sebesar 6,08% (bb). Kadar air rata-rata kemplang untuk semua perlakuan yang disimpan pada suhu 27oC disajikan pada Gambar 1.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Keterangan : A1 = kemasan polipropilen B1= kemplang *microwavable*

A2 = kemasan nilon B2= kemplang goreng

A3 = *metalized plastic*

Gambar 1. Kadar air (%) rata-rata kemplang pada penyimpanan suhu 27oC.

Hasil analisa keragaman menunjukkan bahwa faktor A (Jenis kemasan), faktor B (Jenis kemplang) dan interaksi kedua faktor berpengaruh nyata terhadap kadar air kemplang. Uji BNJ (5%)pengaruh faktor A dan interaksi perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Uji lanjut BNJ 5 % pengaruh jenis kemasan terhadap kadar air kemplang.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Jenis kemasan | Kadar air (%) | BNJ 5% = 0,32 | |
| A3 (*metalized plastic*) | 6,04 | | a |
| A2 (nilon) | 7,47 | | b |
| A1 (PP) | 7,85 | | c |

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata

Hasil uji BNJ 5 % (Tabel 1) menunjukkan bahwa perlakuan A1 (PP) berbeda nyata dengan perlakuan A2 (nilon). A2 (nilon) berbeda nyata dengan perlakuan A3 (*metalized plastic*). Kemasan PP dapat mengurangi kontak antara bahan dan O2 serta memiliki permeabilitas terhadap uap air dan O2  lebih rendah dibandingkan kemasan nilon dan *metalized plastic* (Hartantik, 2007). Kemasan PP memiliki konstanta permeabilitas terhadap oksigen sebesar 3500 hingga 4500g/m2/hari. Hal tersebut akan memberi peluang untuk oksigen melakukan penetrasi terhadap produk, sedangkan permeabilitas uap air pada kemasan nilon yaitu sebesar 300 hingga 400 g/m2/hari (Emblem, 2000). Kemasan *metalized plastic* gas lebih sulit masuk, hal ini karena kemasan *metalized plastic* dibuat dari proses laminasi dengan kombinasi *aluminium* dan plastik. Kemasan ini juga tahan terhadap uap air dan gas serta tidak meneruskan cahaya dan menghambat oksigen yang masuk ke dalam produk yang dikemas (Brown, 1992). *Metalized plastic* memiliki densitas yang lebih tinggi yang merupakan perpaduan aluminium foil (2,7 g/cm3). Plastik kemasan yang tipis memiliki permeabilitas uap air yang lebih tinggi, sehingga laju penetrasi uap air masuk kedalam kemasan semakin besar dan laju perubahan kadar air pada kemplang semakin cepat terjadi. Menurut Arizka dan Daryatmo (2015), nilai permeabilitas yang rendah pada kemasan memiliki kemampuan untuk mencegah masuknya uap air yang besar. Kemasan dengan permeabilitas air yang rendah maka uap air akan lebih sulit masuk (Hambali dan Suryani*,* 2005).

Tabel 2. Uji lanjut BNJ 5 % pengaruh interaksi terhadap kadar air kerupuk yang di *microwave* dan kerupuk yang digoreng.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Interaksi | Kadar air (%) | | BNJ 5% = 0,97 | |
| A3B2 (*metalized plastic*, goreng) | | 4,48 | | a |
| A2B2 (nilon, goreng) | | 5,83 | | bc |
| A1B2 (PP, goreng) | | 6,08 | | c |
| A3B1 (*metalized*, *microwave*) | | 7,61 | | d |
| A2B1 (nilon*, microwave*) | | 9,12 | | e |
| A1B1 (PP*, microwave*) | | 9,61 | | e |

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata

Hasil uji BNJ 5% (Tabel 2) menunjukkan bahwa perlakuan A1B2 (PP, goreng), A2B2 (nilon, goreng) dan A3B2 (*metalized plastic*, goreng) berbeda nyata dengan perlakuan A1B1 (PP*, microwave*), A2B1 (nilon*, microwave*), A3B1 (*metalized plastic*, *microwave*). Kemasan *metalized plastic* memiliki kadar air yang lebih rendah dibandingkan kemasan PP, hal ini dikarenakan kemasan PP memiliki permeabilitas terhadap uap air dan O2  lebih rendah dibandingkan kemasan nilon dan *metalized plastic.* Kemplang yang digoreng memiliki kadar air yang lebih rendah dibandingkan dengan kemplang yang di *microwave.* Hal ini dikarenakan pada saat penggorengan kerupuk terjadi penguapan.

**Kinetika Perubahan Kadar Air Selama Penyimpanan**

Hasil penentuan ordo reaksi untuk perubahan kadar air kemplang yang diproses dengan *microwave* oven disimpan suhu 27oC disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Persamaan, nilai *k*, R2, dan ordo reaksi perubahan kadar air kemplang yang diproses dengan *microwave* oven pada suhu 27oC

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Kemasan | Persamaan | *k* | R2 | Ordo | |
| PP | y = 0,0138x+ 0,1527 | 0,0138 | 0,9710 | | 1 |
| Nilon | y = 0,0112x+ 0,8129 | 0,0112 | 0,9498 | | 1 |
| *Metalized plastic* | y = 0,0078x+ 0,7852 | 0,0078 | 0,8535 | | 1 |

Pada Tabel 3. menunjukkan bahwa perubahan kadar air kemplang yang diproses dengan *microwave* oven selama penyimpanan dalam kemasan PP, nilon dan *metalized plastic* mengikuti ordo 1. Nilai *k* terendah terdapat pada kemplang yang diproses dengan *microwave* oven dengan jenis kemasan *metalized plastic* yaitu 0,0078/hari. Hal ini dikarenakan kemasan *metalized plastic* lebih lambat ditembus oleh uap air.

Hasil prediksi umur simpan kemplang yang diproses dengan *microwave* oven yg disimpan suhu 27oC dengan titik kritis kadar air kerupuk ikan adalah 10% disajikan pada Tabel 4.

Tabel 5. Prediksi umur simpan kemplang yang diproses dengan *microwave* oven pada suhu 27oC dalam kemasan PP, nilon dan *metalized plastic*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Kemasan | Ordo | *k* | *E*a | Umur simpan |
| PP | 1 | 0,0138 | 48,006 kal/mol.kJ | 32 hari |
| Nilon | 1 | 0,0112 | 56,686 kal/mol.kJ | 40 hari |
| *Metalized plastic* | 1 | 0,0078 | 61,456 kal/mol.kJ | 57 hari |

Pada Tabel 4. menunjukkan bahwa kemplang yang diproses dengan *microwave* oven dalam kemasan PP, nilon dan *metalized plastic* berdasarkan kadar air dengan nilai *k,* yaitu 0,0138/hari, 0,0112/hari dan 0,0078/hari, berturut-turut. Kadar air awal untuk kemplang yang diproses dengan *microwave* oven, yaitu 6,36%. Pendugaan umur simpan kemplang yang diproses dengan *microwave* oven dalam kemasan PP, nilon dan *metalized platic* adalah 32 hari, 40 hari dan 57 hari, berturut-turut. Kemasan *metalized plastic* lebih baik dibanding kemasan nilon dan PP. Prediksi umur simpan kerupuk ikan yang digoreng dan disimpan pada suhu 27oC disajikan pada Tabel 5.

Tabel 6. Prediksi umur simpan kemplang goreng pada suhu 27oC dalam kemasan PP, nilon dan *metalized plastic*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Kemasan | Ordo | *k* | *E*a | Umur simpan |
| PP | 1 | 0,0198 | 17,219 kal/mol.kJ | 31 hari |
| Nilon | 1 | 0,0172 | 25,216 kal/mol.kJ | 36 hari |
| *Metalized plastic* | 1 | 0,0137 | 32,200 kal/mol.kJ | 45 hari |

Tabel 5 menunjukkan bahwa kemplang yang digoreng ditentukan umur simpannya berdasarkan kadar air dengan nilai *k* pada kemasan PP, nilon dn *metalized plastic*, yaitu 0,0198/hari, 0,0172/haridan 0,0137/hari, berturut-turut. Nilai kritis kadar air untuk penyimpanan kemplang yang digoreng 7%, sedangkan kadar air awal yaitu sebesar 3,75%. Pendugaan umur simpan kemplang yang digoreng dalam kemasan PP, nilon dan *metalized platic* adalah 31 hari, 36 hari dan 45 hari, berturut-turut. Kemasan *metalized plastic* lebih baik dibanding kemasan nilon dan PP.

**KESIMPULAN DAN SARAN**

## **Kesimpulan**

Kadar air kemplang ikan dipengaruhi oleh cara pematangan kemplang dan jenis kemasan yang digunakan. Kemplang ikan yang disimpan dalam *metalized plastic* pada suhu ruang (27oC) memiliki umur simpan yang lebih lama dibandingkan dengan kemasan dari polipropilen dan nilon baik untuk kempalang dimatangkan dengan panas dari gelombang mikro maupun kemplang goreng. Lama penyimpanan 57 hari (kerupuk dengan proses *microwave*) dan 45 hari (kerupuk yang digoreng).

## **Saran**

Untuk mendapatkan kerupuk ikan dengan perubahan mutu yang tidak signifikan selama penyimpanan disarankan menggunakan kemasan *metalized plastic*.

# **DAFTAR PUSTAKA**

[AOAC] Association Of Official Analytical Chems. 2006*. Official Method of Analysis of The Association Official Analytical of Chemist*. Arlington. Virginia. USA. Published By The Association Of Analytical Chemist. Inc.

Arizka, A.A., dan J. Daryatmo. 2015*. Perubahan Kelembaban dan Kadar Air Selama Penyimpanan Pada Suhu dan Kemasan yang Berbeda.* Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan. 4(4) : 124-129.

Brown, W.E., 1992. *Plastik in Food Packaging*, *Design and Fabrication*. Marcel Dekker. Inc, New York.

Emblem, A. 2000. *Predicting Packaging Characteristics To Improve Shelf-Life . The Institute Of Packaging*. St Neots Cambridgeshire. England.

Floros, J.D. And V. Gnanasekhharan.1993. Shelf Life Prediction of Packaged Foods: Chemichal, Biological, Physical, and Nutritional Aspects. G. Charalambous (Ed). Elsevier Publ., London.

Hambali, E., dan A. Suryani. 2002. Teknologi Emulsi. Departemen Teknologi Industri Pertanian. IPB. Bogor.

Hartantik, U. 2007. Penyimpanan Ikan Nila Dan Bandeng Presto Pada Suhu Dingin dalam Wadah Polipropilen Rigid Kedap Udara dan Plastik Polietilen. Skripsi Fakultas Tekniologi Pertanian Bogor. Bogor.

Huda N., Ang L. L, Chung X. Y. 2010. *Chemical Composition, Colour and Linear Expansion Properties of Malaysian Commercial Fish Cracker (Kerupuk).* Asian Journal of Food and Agro-Industry 3(05), 473-482 ISSN 1906-3040.

Kondo, K., 1990. *Plastik Kontainers*. (Dalam Food Packaging, Kadoya, T., Eds). Academic Press, Inc., San Diego-Tokyo, 134 Hal.

Labuza, T.P. and Riboh, D, 1982, Theory and Application of Arrhenius Kinetics to the Prediction of Nutrient Losses in Food, *J. Food Technology*, pp. 66-74.

Rahayu, W.P., H. Nababan, S. Budijanto, dan D. Syah. 2003. Pengemasan, penyimpanan dan Perlabelan. Badan Pengawasan Obat dan Makanan, Jakarta.

Siswantoro, B. Raharjo, N. Bintoro.,P. Hastuti. 2008. *Model Matematik Transfer Panas Pada Penggorengan Menggunakan Pasir*. Prosiding Seminar Nasional Teknik Pertanian 2008 Yogyakarta 18-19 November 2008.

Syarief, R.,S. Santausa Dan B. Isyana. 1989. *Teknologi Pengemasan Pangan*. Buku Dan Monograf Laboratorium PAU Pangan Dan Gizi. IPB. Bogor.