

**PENGUJIAN ASAM LEMAK BEBAS DAN AKTIVITAS MIKROBA PADA BMC-MP-ASI BUAH SUKUN DAN KACANG BENGUK SELAMA PENYIMPANAN****[Evaluation of Free Fatty Acid and Microbial Activity of Weaning Food from Bread Fruit and Surly Bean During Storage]**Wisnu Satyajaya<sup>1</sup>, Sri Setyani<sup>1</sup> dan Muhammad Nur<sup>1</sup><sup>1</sup>Dosen Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Unila**ABSTRACT**

Free fatty acid and microbial activity of weaning food from bread fruit (*Atocarpus communis*) and surly bean (*Mucuna pruriens L*) during storage was evaluated in this research. Variables of research were consisted of duration of storage on 2, 4, 6 and 8 weeks and also the using of polyethylene and aluminium foil. The result showed that product has fulfilled the SNI standard with level of : protein 15.42%, fat 6.74%, fiber 3.375%, water 3.63%, ash content 3.576% and carbohydrate 72.25. During storage, free fatty acid (FFA) level and microba increased and had significant effects between two kinds of packaging material where aluminium foil tended to have a better effect than that of polyethylene.

Keywords : weaning food, bread fruit, slury bean, storage

Diterima : 10 Januari 2013  
Disetujui : 15 Februari 2013

Korespondensi Penulis :  
satyajaya@unila.ac.id

**PENDAHULUAN**

Sukun merupakan komoditas yang potensial sebagai sumber karbohidrat, selain itu kaya akan protein, serat kasar dan abu, sumber thiamin, niasin, riboflavin dan vitamin C, mineral terutama besi, natrium, fosfor, kalsium dan potasium. Sementara kacang benguk merupakan sumber protein (24-30,1 g/kg berat kering) dengan pola asam amino yang nilainya tidak terpaut jauh dengan kedelai (Siddhuraju dan Becker, 2005). Selain itu kacang benguk juga kaya kalsium (130 mg) dan fosfor (200 mg) sebagai unsur penting dalam pertumbuhan tulang dan gigi (Anonim, 2005).

Sebagaimana halnya dengan jenis kacang-kacangan lainnya, kacang benguk mengandung zat anti nutrisi yaitu tripsin inhibitor, lektin, tannin, asam fitat, oksalat, asam sianida (HCN) dan L-Dopa (3,4-

dihidroksi-L-fenilalanin) (Ezeagu *et al.*, 2003; Siddhuraju dan Becker, 2005). Komponen zat antinutrisi yang banyak terdapat dalam kacang benguk adalah L-Dopa yaitu sekitar 6, 5% pada kacang benguk mentah (Ezeagu *et al.*, 2003). Menurut Mubarak (2005) perlakuan germinasi selain dapat mengurangi kandungan senyawa-senyawa anti nutrisi, juga dapat meningkatkan kandungan dan daya cerna protein.

Komplementasi tepung sukun dan tepung benguk yang telah digerminasi akan menghasilkan bahan makanan campuran (BMC) sebagai makanan pendamping air susu ibu (MP-ASI) dengan nilai gizi yang tinggi. Penelitian yang telah dilakukan oleh Setyani *et al* (2010), menghasilkan produk dengan komposisi zat gizi makro dan mikro serta energi yang memenuhi syarat SNI 01-7111.1-2005. Produk BMC terbaik dari hasil penelitian

tersebut adalah formula dengan komposisi tepung sukun 38%, tepung kacang bengkuk germinasi 26,4 %, susu skim 15%, gula 10%, minyak jagung 10%, soda kue 0,1% , dan garam 0,5%. Produk ini memiliki komposisi: protein sekitar 12%, lemak 10%, karbohidrat 70%, mineral: Na, Fe, Ca, Zn, dan vitamin A 26,0 eq. retinol, PER= 2,828, DC sejati =83,627, HCN 0,041mg/g, asam fitat 0,096 mg/g, produk berasa manis, aroma dan penerimaan secara keseluruhan disukai.

Selama penyimpanan, komponen zat gizi pada produk BMC dapat mengalami kerusakan tersebut sehingga tidak tahan lama. Kandungan lemak dalam bahan pangan memberi kesempatan bagi mikroorganisme lipolitik untuk tumbuh secara dominan, dan jika lemak teroksidasi dapat menyebabkan kerusakan lemak dan menghasilkan asam-asam organik dan keton yang mempunyai bau dan rasa tengik. Protein juga merupakan sumber timbulnya mikroorganisme, hal ini karena protein merupakan sumber nitrogen bagi pertumbuhan mikroorganisme.

Informasi tentang daya simpan produk BMC tersebut sampai saat ini belum diperoleh, sehingga perlu diketahui perubahan yang dapat terjadi selama produk BMC disimpan. Penelitian ini menggunakan kemasan yang biasa digunakan pada produk pangan yaitu plastik Polyethylene (PP) dan aluminum foil dengan tujuan untuk mengevaluasi sifat kimia, mikrobiologi, dan organoleptik produk BMC/MP-ASI selama penyimpanan.

#### METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan sejak bulan Agustus sampai dengan Oktober 2010. Tempat penelitian dilakukan di

Laboratorium Pengolahan dan Mikrobiologi di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Lampung dan laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Politeknik Lampung.

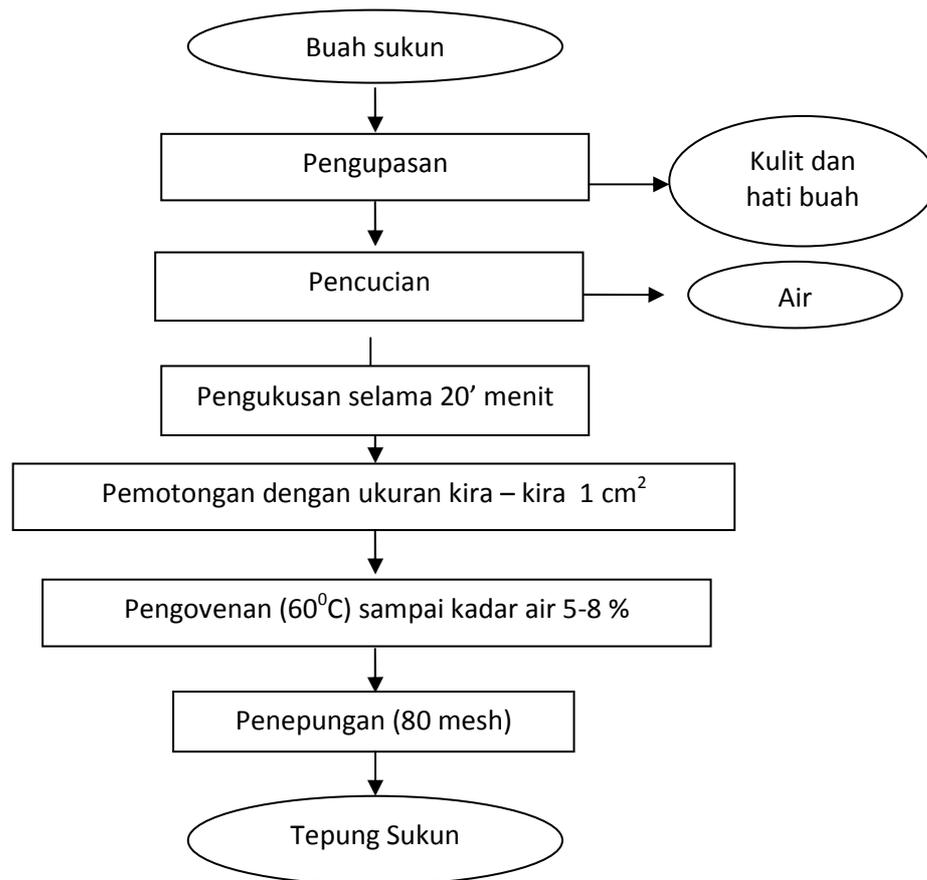
#### Bahan dan Alat

Bahan baku utama yang digunakan adalah sukun diperoleh dari tanaman penduduk di daerah Bandar Lampung dan kacang bengkuk diperoleh dari pasar Metro, Lampung. Bahan pembantu yaitu gula pasir, minyak nabati, garam, susu skim, diperoleh di pasar Bandar Lampung. Bahan kimia yang digunakan adalah H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat, HCl 0,1 N, NaOH 0,1 N, petroleum benzene, alkohol netral, indikator PP dan nutrient agar. Peralatan yang digunakan antara lain spektrofotometer, oven, timbangan, panci, kompor seperangkat alat gelas, dan peralatan uji organoleptik.

#### Pelaksanaan Penelitian

##### a. Pembuatan tepung sukun

Buah sukun dengan tingkat ketuaan buah matang dicirikan dengan memiliki ukuran besar, warna kulit agak kekuningan, warna daging buah putih agak kekuningan, dan bila daging buahnya diiris tidak mengalami pencoklatan dikupas, dipisahkan daging dari kulit dan hati buah. Kemudian daging buah dicuci, dipotong menjadi 10 bagian kemudian dikukus selama 20 menit, didinginkan lalu diiris kecil-kecil kira-kira 1 cm<sup>2</sup>, selanjutnya potongan-potongan buah sukun dikeringkan dengan oven pada suhu 60°C sampai kadar air 5-8%. Kemudian potongan buah sukun kering digiling menjadi tepung. Diagram alur pembuatan tepung sukun disajikan pada Gambar 3.



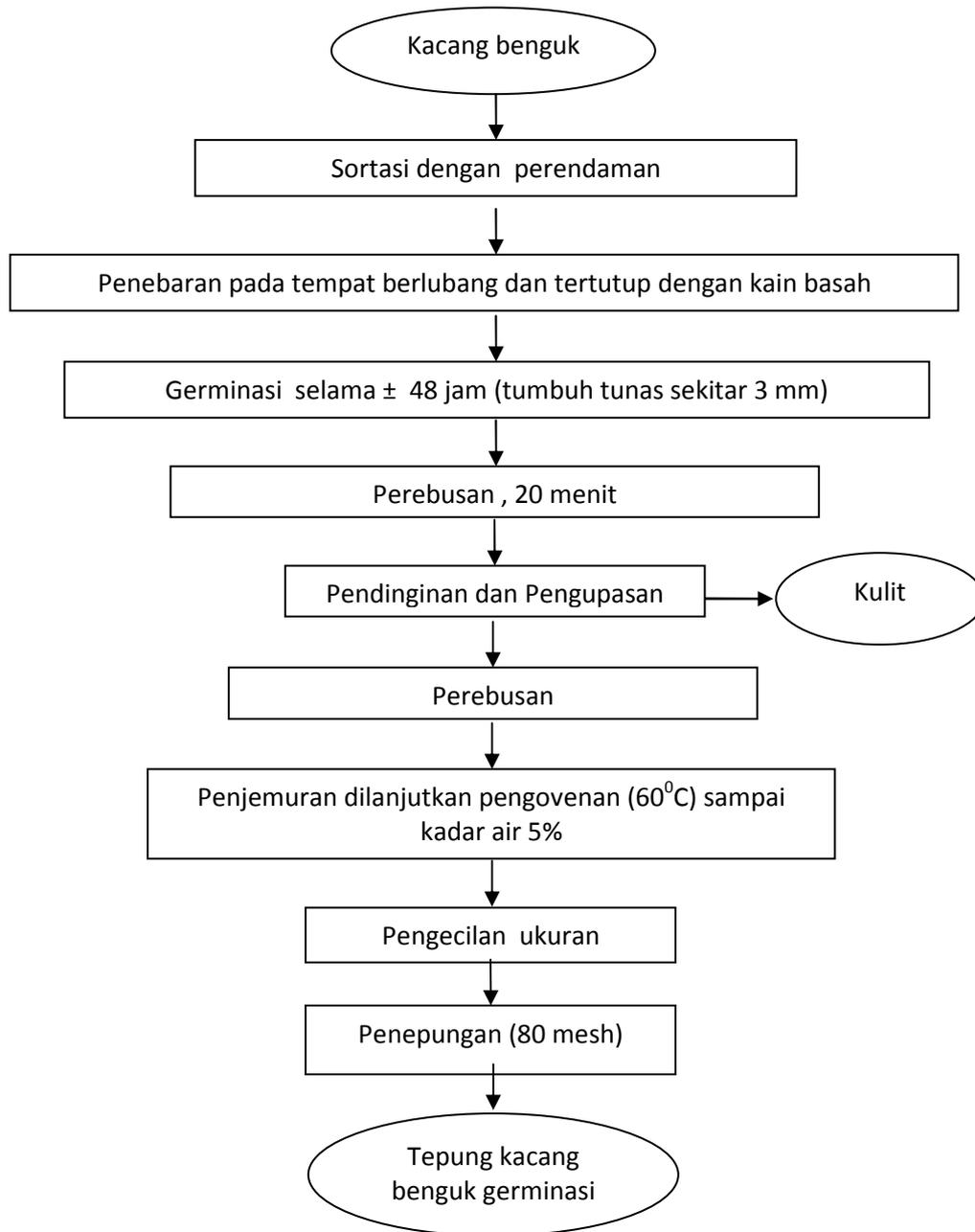
Gambar 1. Diagram Alir Pembuatan Tepung Sukun  
Sumber : Setyani, 2010

#### b. Pembuatan tepung kacang benguk germinasi

Kacang benguk mula-mula dibersihkan dari kotoran, kemudian dilakukan germinasi dengan cara sebagai berikut : Kacang benguk direndam dalam air beberapa menit kemudian ditiriskan dan ditekankan pada nampan bambu yang bagian permukaannya dialasi dengan kain blacu.

Setelah ditekankan diatas nampan tersebut kacang benguk disiram dengan air selanjutnya ditutup dengan kain basah dan dibiarkan selama 48 jam dan setiap 4 jam

kacang benguk disiram air, hingga tumbuh tunas sekitar 3 mm. Selanjutnya kacang benguk direndam air panas 25 menit dengan perbandingan bahan dan air 1:3 b/v, didinginkan dan dilakukan pengupasan kulit. Biji tanpa kulit ari dicuci dengan air kemudian direbus lagi, didinginkan lalu dikeringkan dengan matahari dan pengering oven. Kacang benguk germinasi kering kemudian dibuat tepung. Cara pembuatan tepung kacang benguk ditunjukkan pada Gambar 2.

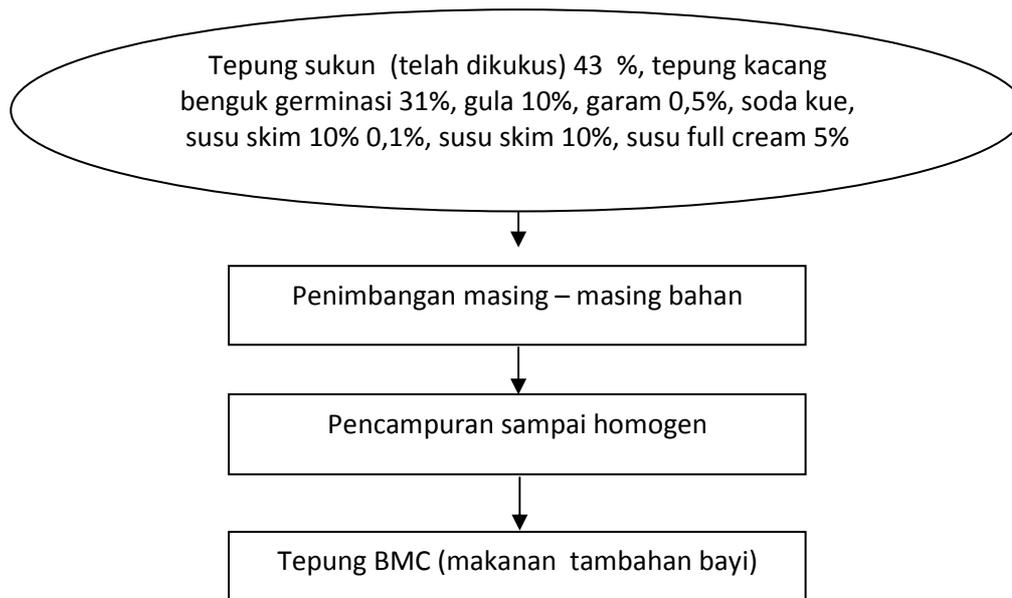


Gambar 2. Diagram Alir Pembuatan Tepung Kacang Benguk Germinasi  
Sumber : Setyani, 2010

### c. Pembuatan BMC

Setelah tepung sukun dan tepung BMC germinasi dibuat. Selanjutnya dilakukan pembuatan BMC. Diagram alir

pembuatan BMC sukun dan kacang benguk ini ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Alir Pembuatan Produk Tepung BMC  
Sumber : Setyani, 2010

### 3.4. Rancangan Penelitian

Perlakuan terdiri dari penyimpanan produk BMC selama 2 minggu, 4 minggu, 6 minggu dan 8 minggu. Masing-masing produk BMC dikemas dengan plastik Polietilen (PE) dan dikemas dengan aluminium foil dengan diulang sebanyak tiga kali ulangan. Percobaan disusun secara rancangan acak lengkap. Data dianalisis dengan sidik ragam dan analisis lanjutan BNT pada taraf nyata 5%.

### 3.5. Pengamatan

#### a. Sifat kimia : Proksimat dilakukan untuk Data penunjang.

Kadar protein (AOAC, 1995), kadar lemak (AOAC, 1995) dan kadar serat kasar (AOAC, 1995), kadar lemak (AOAC, 1995), kadar air (AOAC, 1995), kadar abu (AOAC, 1995) dan kadar karbohidrat (by different).

#### b. Penentuan asam lemak bebas (AOAC, 1995)

### c. Total Mikroba

Jumlah total mikroba dihitung dengan metode tuang, menggunakan media Plate Count Agar (PCA). Sampel ditimbang sebanyak 1 gram dan ditambahkan dengan 9 ml larutan pengencer hingga diperoleh pengenceran  $10^{-1}$ . Sebanyak 1 ml larutan sampel hasil pengenceran tersebut diambil dan ditambahkan 9 ml larutan pengencer lain sehingga diperoleh larutan sampel dengan pengenceran  $10^{-2}$  dan seterusnya. Media PCA steril yang telah didinginkan sampai suhu  $45 - 47^{\circ}\text{C}$  dituang ke cawan – cawan yang telah berisi 1 ml larutan sampel dengan berbagai pengenceran tersebut, lalu digoyang – goyangkan. Setelah agar beku, lalu diinkubasi dengan posisi terbalik pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$  selama 1-4 hari. Koloni yang tumbuh dihitung jumlahnya dan diperoleh total mikroba yang dihitung dengan cara mengkalikan total koloni dengan faktor pengencerannya (Fardiaz, 1987).

**HASIL DAN PEMBAHASAN****Hasil Uji Proksimat**

Uji proksimat terhadap formula BMC yang dilakukan meliputi protein, lemak, air, abu dan serat kasar.

Rata-rata hasil uji proksimat nilai gizi terhadap formula BMC ini ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Rata-rata Uji Proksimat Formula BMC Tepung Sukun dan Kacang Koro Germinasi

Parameter	Gram (g)
Protein	15,4176
Lemak	6,7382
Air	4,356
Abu	3,576
Serat Kasar	3,375

**a. Kadar Protein**

Hasil uji protein menunjukkan formula BMC yang dibuat memiliki kadar protein rata-rata 15,42 g/ 100 g. Nilai ini telah memenuhi persyaratan Standar SNI yaitu 8 – 22 g/ 100 g. Pengolahan formula BMC dalam bentuk tepung diharapkan membuat kadar protein yang terdapat dalam bahan terutama kacang koro sebagai sumber asam amino esensial dapat dipertahankan. Sesuai dengan pernyataan Pomeranz (1976) bahwa kadar protein dari bahan pangan yang masih berupa biji-bijian/kacang selama penyimpanan akan banyak mengalami penurunan kadar protein karena proses respirasi, tetapi bahan pangan hasil olahannya berupa tepung atau lainnya selama penyimpanan tidak menunjukkan perubahan yang besar.

**b. Kadar Lemak**

Hasil uji lemak menunjukkan formula bahan makanan campuran memiliki kadar

lemak rata-rata 6,74 g/ 100 g. Nilai ini telah memenuhi persyaratan Standar SNI yaitu 6 – 15 g/ 100g.

**c. Kadar Serat Kasar**

Hasil uji Serat Kasar menunjukkan formula bahan makanan campuran memiliki kadar serat kasar rata-rata 3,375 g/ 100 g. Nilai ini telah memenuhi persyaratan Standar SNI yaitu maksimal 5 g/100 g.

**d. Kadar Air**

Hasil uji Kadar Air menunjukkan formula bahan makanan campuran memiliki kadar air rata-rata 3,630 g/ 100 g. Nilai ini memenuhi persyaratan Standar SNI yaitu maksimal 4 g/100 g. Kadar air perlu diperhatikan karena mempengaruhi timbulnya kerusakan pada bahan pangan. Semakin tingginya kadar air akan semakin mempercepat penyebab kerusakan seperti reaksi enzimatik, pertumbuhan mikroorganisme dan oksidasi.

**e. Kadar Abu**

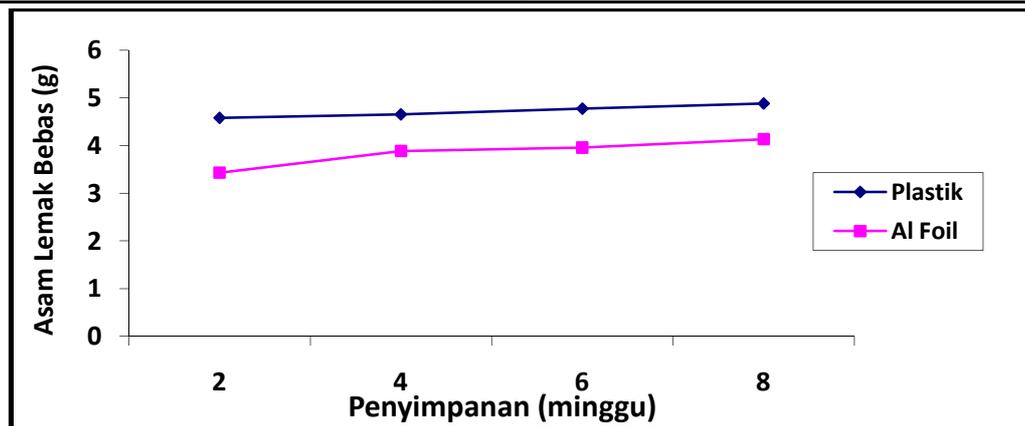
Hasil uji Kadar Abu menunjukkan formula bahan makanan campuran memiliki kadar abu rata-rata 3,576 g/ 100 g. Nilai ini telah memenuhi persyaratan Standar SNI yaitu maksimal 4 g/100 g.

**4.6. Kadar Karbohidrat**

Hasil uji Kadar Karbohidrat dengan metode by different menunjukkan formula bahan makanan campuran memiliki kadar karbohidrat rata-rata 72,1954 g/ 100 g.

**4.2. Sifat Kimia, Mikrobiologi dan Organolektik Formula BMC Selama Penyimpanan****a. Asam Lemak Bebas**

Hubungan lama penyimpanan pada masing-masing kemasan terhadap kadar asam lemak bebas ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Hubungan lama penyimpanan dan pengemasan terhadap kadar asam lemak bebas formula BMC

Gambar 4 menunjukkan bahwa dengan semakin lama penyimpanan yang dilakukan kadar asam lemak bebas akan semakin tinggi. Asam lemak bebas menunjukkan terjadinya kerusakan lemak yang terjadi dalam bahan sebagai hasil hidrolisis lemak. Dalam reaksi hidrolisis minyak atau lemak diubah menjadi asam-asam lemak bebas dan gliserol.

Reaksi hidrolisis yang dapat mengakibatkan kerusakan minyak terjadi karena adanya sejumlah air dalam minyak atau lemak tersebut. Gas oksigen akan memacu terjadinya proses hidrolisis dan oksidasi lemak yang pada akhirnya akan menyebabkan ranciditas atau ketengikan. Hidrolisis adalah penguraian senyawa kompleks menjadi senyawa sederhana yang dapat menyebabkan air yang terperangkap akibatnya  $a_w$  meningkat. Hidrolisis lemak menjadi gliserol dan asam lemak. Kadar asam lemak bebas dapat memacu terjadinya proses oksidasi lemak (Santoso *et al.*, 2004). Formula BMC yang dikemas dengan aluminium foil memiliki kadar asam lemak bebas yang lebih rendah dibandingkan dengan plastik PE. Aluminium foil merupakan bahan kemasan yang bersifat kedap udara, uap air dan kedap cahaya sehingga dengan proses peningkatan  $a_w$  dapat

diminimalisasi, sehingga proses hidrolisis dapat dicegah.

Aluminium foil mempunyai sifat tahan terhadap panas, kedap udara, permeabilitas yang rendah terhadap uap air dan tidak korosif. Juga sesuai dengan pernyataan Sembiring dan Hidayat (2012), bahwa hasil pengujian terhadap kemasan aluminium foil menunjukkan water vapour transmission rate yang sangat rendah ( $0,1428 \text{ g/m}^2/24 \text{ jam}$ ) dibandingkan dengan polyeten dengan  $4,7725 \text{ g/m}^2/24 \text{ jam}$ . Nilai yang rendah tersebut menunjukkan kecilnya pori-pori dan luas permukaan kemasan sehingga menghambat kemampuan uap air untuk menembus kemasan. Hal ini juga didukung oleh pendapat Rapra (2001), bahwa PE sangat mudah ditembus cahaya dan ketahanan terhadap penetrasi uap air sangat rendah.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan jenis kemasan, lama penyimpanan dan interaksi keduanya berpengaruh nyata (taraf 5%) terhadap kadar asam lemak bebas. Uji lanjut BNT (Tabel 5) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata pada antara formula BMC yang dikemas dengan PE dan Aluminium Foil.

Tabel 5. Hasil Uji Lanjut BNT Pengaruh Jenis Kemasan dan Lama Penyimpanan terhadap Kadar Asam Lemak Bebas

Perlakuan	Rata-rata Kadar Asam Lemak Bebas (g/100g) BMC
A2L1	3,433 a
A2L2	3,889 b
A2L3	3,960 bc
A2L4	4,137 c
A1L1	4,582 d
A1L2	4,655 de
A1L3	4,776 e
A1L4	4,885 f

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%

A1 = Plastik P E

A2 = Alumunium foil

L1 = Penyimpanan 2 Minggu

L1 = Penyimpanan 4 minggu

L2 = Penyimpanan 6 Minggu

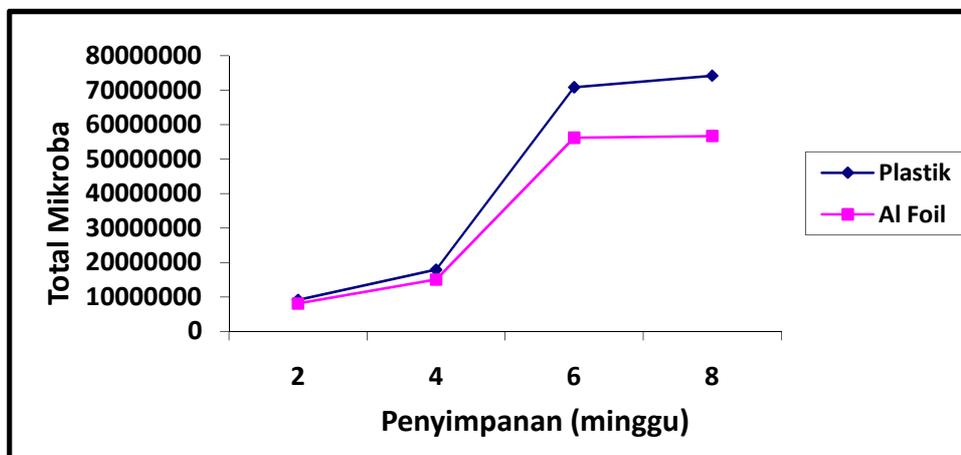
L4 = Penyimpanan 8 Minggu

Uji lanjut BNT menunjukkan Alumunium foil merupakan kemasan yang lebih baik digunakan dalam penyimpanan BMC dibandingkan plastik PE. Secara keseluruhan kadar asam lemak bebas yang diperoleh dari perlakuan kemasan PE dan Alumunium Foil masih dibawah kadar yang dapat menyebabkan kerusakan dari formula BMC. Hal ini

sesuai pernyataan Santoso *et al.* (2004) bahwa oksidasi lemak baru akan terjadi pada kadar asam lemak bebas 10%.

#### b. Total Mikroba

Hubungan lama penyimpanan pada masing-masing kemasan terhadap total mikroba ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Hubungan Lama Penyimpanan dan Pengemasan terhadap Total Mikroba Formula BMC

Gambar 5 menunjukkan bahwa semakin lama penyimpanan menyebabkan total mikroba formula BMC semakin tinggi. Terlihat juga bahwa perlakuan kemasan alumunium foil akan memiliki total mikroba yang lebih rendah dibandingkan kemasan PE.

Total mikroba dihitung berdasarkan jumlah koloni, dengan asumsi satu koloni berasal dari 1 mikroba. Mikroba ini dapat berasal dari kontaminasi mikroba dalam proses pengolahan maupun pengemasan yang dilakukan. Mikroba ini

dapat berupa kapang maupun bakteri baik aerob maupun anaerob (Suhaeti, 1983).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa jenis pengemas dan lama penyimpanan akan berpengaruh nyata terhadap total mikroba tetapi tidak terdapat pengaruh nyata dari interaksi antara jenis pengemas dan lama penyimpanan terhadap total mikroba. Faktor-faktor yang mempengaruhi jenis dan jumlah mikroba adalah asal kontaminan, keadaan yang memungkinkan pertumbuhan mikroba (Frazier and Westhoff, 1978).

Sama halnya dengan penjelasan tentang kadar asam lemak bebas, pertumbuhan mikroba yang lebih rendah pada kemasan alumunium foil dapat disebabkan oleh karakteristiknya yang

lebih baik sebagai pengemas. Alumunium foil memiliki kerapatan yang lebih tinggi dibandingkan plastic PE sehingga Alumunium foil mempunyai sifat tahan terhadap panas, kedap udara, permeabilitas yang rendah terhadap uap air. Ketersediaan air yang terkait dengan Aw akan mempengaruhi pertumbuhan mikroba dimana kadar air dan Aw yang tinggi akan membuat mikroba lebih cepat berkembang demikian juga dengan ketersediaan oksigen yang menyebabkan mikroba aerob akan lebih cepat berkembang.

Hasil uji lanjut BNT terhadap perlakuan jenis kemasan dan lama penyimpanan terhadap total mikroba ditunjukkan pada Tabel 6.

**Tabel 6. Hasil Uji Lanjut BNT Pengaruh Jenis Kemasan dan Lama Penyimpanan terhadap Total Mikroba**

Perlakuan	Rata-rata Total Mikroba Formula BMC
A2L1	8,08 x 10 <sup>6</sup> a
A2L2	9,15 x 10 <sup>6</sup> a
A2L3	1,50 x 10 <sup>7</sup> a
A2L4	1,79 x 10 <sup>7</sup> a
A1L1	5,62 x 10 <sup>7</sup> b
A1L2	5,67 x 10 <sup>7</sup> b
A1L3	7,08 x 10 <sup>7</sup> c
A1L4	7,42 x 10 <sup>7</sup> c

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%

A1 = Plastik P E

A2 = Alumunium foil

L1 = Penyimpanan 2 Minggu

L1 = Penyimpanan 4 minggu

L2 = Penyimpanan 6 Minggu

L4 = Penyimpanan 8 Minggu

Hasil uji lanjut menunjukkan walau rata-rata total mikroba dengan kemasan alumunium foil selalu lebih rendah dibandingkan plastic PE, tidak terdapat perbedaan yang nyata antara kemasan alumunium foil dan plastic P E. Tetapi perlakuan lama penyimpanan akan berpengaruh pada total mikroba. Secara keseluruhan total mikroba yang didapat dari penelitian ini lebih tinggi dibanding dengan SNI yaitu  $< 1,0 \times 10^4$  koloni/g hal

ini dapat terjadi karena kontaminasi saat pengolahan maupun analisa total mikroba, tetapi dalam prosedur persiapan formula BMC akan dilakukan proses pemanasan yang tentunya akan mematikan mikroba yang bersifat patogen.

### c. Uji Inderawi

Hasil uji inderawi menunjukkan hingga minggu ke-8 belum menunjukkan adanya perubahan pada formula BMC yang dapat dideteksi alat indera. Hasil ini

menunjukkan secara warna, aroma, rasa dan penerimaan secara keseluruhan masih dapat diterima dengan baik. Sesuai dengan nilai FFA yang didapatkan (< 10%) yang berarti masih dibawah kadar yang menyebabkan kerusakan produk pangan.

### KESIMPULAN

- Lama penyimpanan akan berpengaruh nyata terhadap sifat kimia dan mikrobiologi formula BMC.
- Pengemasan akan berpengaruh nyata terhadap sifat kimia dan mikrobiologi formula BMC.
- Pengemasan menggunakan alumunium foil akan memberikan sifat kimia dan mikrobiologi yang lebih baik dibandingkan plastik P E

### DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 1995. Official Methods of Analysis of AOAC. International Edition. Washinston D.C.
- Anonim. 2005. Daftar Komposisi Bahan Makanan. Direktorat Gizi dan Kesehatan Depkes.RI. Bhatara Karya Aksara. Jakarta.
- Fardiaz, S. 1987. Mikrobiologi Pangan. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi . FATETA. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Frazier W. C., Westhoff D. C. 1978. Food Microbiology. 4th Edition. New York: Mc Graw-Hill Book. Publishing. Co. Ltd
- Ezeagu, I.E., B. Mayiza-Dixon, and G. Tarawali. 2003. Seed Characteristics and Nutrient and Antinutrient Composition of 12 *Mucuna* Accessions from Nigeria. Tropical and subtropical Agroecosystems 1: 129-139.
- Mubarak, A.E. 2005. Nutritional Composition and Antinutritional Factors of Mung Bean Seed (*Paseolus aureuas*) as Affected by Some Home Traditional Processes. J.Food Chemistry 89 : 489-495.
- Pomeranz. 1976. Advance Cereal Science and Technology. Amarian Association of Cereal Chemistry Include St. Paul. Minnesota. USA
- Rapra, A. 2001. Polyetilen Containing Hot Melt Adhesives, USA.
- Santoso, B., D. Saputra dan R Pambayun. 2004. Kajian Teknologi Edible Coating dari Pati dan Aplikasinya untuk Pengemas Primer Lempok Durian. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan (15) : 239-244.
- Sembiring, B.S dan T. Hidayat. 2012. Perubahan Mutu Lada Hijau Kering Selama Penyimpanan. Jurnal Littri 18(3) : 115 – 124.
- Setyani, S. Medikasari, R. Adawiyah. 2010. Formulation of Weaning Food and Evaluation Protein Quality from Composite Flour of Breadfruit and Velvet Bean (*Mucuna pruriens L*). Proceeding International seminar on Horticulture to Support Food Security, 22-23 Juni 2010.
- Siddhuraju, P. dan K. Becker. 2005. Nutritional and Antinutritional Composition, in vitro Amino Acid Aviability, Starch Digestibility and Predicted Glicemic Index of Differentially Processed *Mucuna* Beans (*Mucuna pruriens var. utilis*): an Under-utilised Legume. Food Chemistry 91: 275-286.
- Suhaeti, 1983. Daya Simpan dan Daya Terima Bahan Makanan Campuran yang berasal dari Tepung Ganyong (*Canna edulis*) Tepung Ikan Pepetek (*Leiognathus spp*) serta Tepung Tempe Kedele (*Glycine max*). Skripsi Fakultas Pertanian, IPB, Bogor.