

Aplikasi Mikroenkapsulat Minyak Sawit Merah pada Mi Instan

Application of Microencapsulation of Red Palm Oil in Instant Noodle

Nur Wulandari^{1,2}, Stephanie Angka¹, Dede R Adawiyah^{1,2}, Nurheni Sri Palupi^{1,2}

¹Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor

²Southeast Asian Food and Agricultural Science and Technology (SEAFST) Center, Lembaga Pengabdian pada Masyarakat, Institut Pertanian Bogor

Abstract. *Indonesia suffered from several nutrition problems, one of them is vitamin A deficiency. On the other hand, people are concerned about the excess level of syntetic food colorant consumption. Red palm oil (RPO) is one of the solutions of the problem, because its high carotene content can act as pro-vitamin A and yellowish food colorant. Microencapsulation of RPO is one way to protect carotene content during process. The aim of this research is to obtain informations about application of micro-encapsulated RPO (MRPO) in instant noodle. Wall materials used for RPO microencapsulation were maltodextrin and sodium caseinate. MRPO had 1.15% moisture content, 123.42 µg carotene/g powder, and 91.96% water solubility. MRPO then applied in instant noodle as much as 6.5% and 13% of wheat flour to fulfill 20% (120 RE/person/day) of Nutrients Labelling Value (NLV) for adults (Kemenkes 2013). Instant noodle with 6.5% MRPO contained 127.89 RE. It also had 10.53% solid loss during cooking and 146.99% elongation. Addition of 6.5% MRPO in instant noodle had similar aroma and taste with commercial one, though it had softer texture and more yellowish color. MRPO process succeeded to keep 61.89 – 79.53% of carotene content during the microencapsulation and noodle making process.*

Keywords: *carotene, instant noodle, microencapsulation, natural colorant, red palm oil*

Abstrak. Indonesia memiliki beberapa masalah gizi, salah satunya adalah kekurangan vitamin A. Selain itu, masyarakat juga diresahkan dengan masalah tingginya konsumsi pewarna pangan sintetik. Minyak sawit merah (MSM) dapat menjadi solusi masalah tersebut karena mengandung karoten tinggi yang dapat berperan sebagai provitamin A sekaligus pewarna alami kuning. Mikroenkapsulasi MSM merupakan salah satu cara untuk melindungi karoten selama proses pengolahan. Tujuan penelitian ini adalah memperoleh informasi mengenai aplikasi mikroenkapsulat MSM (MMSM) ke dalam mi instan. Bahan penyalut yang digunakan dalam mikroenkapsulasi adalah maltodekstrin dan Na-kaseinat. Produk MMSM memiliki kadar air 1.15%, 123.42 µg karoten/g bubuk, dan kelarutan dalam air 91.96%. MMSM kemudian diaplikasikan ke dalam mi instan sebanyak 6.5% dan 13% dari total tepung terigu, untuk memenuhi 20% Angka Label Gizi vitamin A untuk orang dewasa sebesar 120 RE/orang/hari (Kemenkes 2013). Mi instan sejumlah 70 g dengan penambahan 6.5% MMSM mengandung 127.89 RE. Mi instan dengan penambahan MSM mengalami kehilangan padatan akibat pemasakan 10.53% dan elongasi 146.99%. Nilai sensori aroma dan rasa mi instan tersebut tidak berbeda nyata dengan mi instan komersial, namun teksturnya lebih lunak dan warnanya lebih kuning. Mikroenkapsulasi MSM mampu menjaga 61.89 – 79.53% karoten selama proses pembuatan mikroenkapsulat dan mi instan.

Kata kunci: karoten, mi instan, minyak sawit merah, mikroenkapsulasi, pewarna alami

Aplikasi Praktis: Mikroenkapsulat minyak sawit merah (MMSM) yang mengandung kadar karoten tinggi, merupakan ingredien pangan yang dapat berfungsi sebagai bahan pewarna kuning pada produk pangan, sekaligus berfungsi sebagai sumber provitamin A dan sumber antioksidan. Aplikasi MMSM di dalam mi instan mampu menghasilkan karakteristik mi instan yang dapat baik dengan keunggulan pada kandungan karoten di dalamnya.

PENDAHULUAN

Indonesia saat ini masih memiliki masalah gizi utama yaitu kekurangan vitamin A (KVA). Sementara itu, Indonesia juga mengalami masalah terkait pangan

Korespondensi: wulandari_safardan@yahoo.com

lainnya yaitu konsumsi bahan tambahan pangan (BTP) yang berlebihan. Salah satu BTP yang sering digunakan adalah zat pewarna, baik pewarna sintetik maupun alami. Pewarna sintesis maupun pewarna identik alami cenderung lebih stabil pada berbagai kondisi, sehingga lebih banyak

digunakan pada pangan olahan (Wijaya *et al.* 2009). Akan tetapi beberapa tahun terakhir konsumen lebih memilih pewarna alami dibandingkan dengan pewarna *sintetis*, terutama karena pewarna alami lebih aman dikonsumsi.

Salah satu zat pewarna sintetis yang banyak digunakan adalah tartrazin yang memberikan warna kuning (Anisyah *et al.* 2011). Menurut Peraturan Kepala BPOM No. 37 (BPOM 2013), tartrazin merupakan pewarna sintetis yang diperbolehkan, namun dengan batasan pemakaian rata-rata 70 mg/kg pangan. Berdasarkan JECFA (1964), batas maksimal konsumsi tartrazin adalah sebanyak 7.5 mg/kg berat badan. Tartrazin dapat ditemukan pada produk mi instan.

Terkait masalah penanggulangan KVA dan penggunaan pewarna tartrazin tersebut, terdapat solusi yang dapat ditempuh yaitu melalui penggunaan minyak sawit. Minyak sawit memiliki keunggulan dibandingkan minyak nabati lainnya, karena mengandung karoten tinggi, setara dengan 60.000 IU aktivitas vitamin A. Karoten terdapat pada minyak sawit yang berwarna merah kekuningan, sebelum proses *bleaching* (Sumarna 2006) yang dikenal sebagai minyak sawit merah (MSM). Karotenoid dapat berfungsi ganda, yaitu sebagai antioksidan dan sumber vitamin A (Hariyadi 2010). Kandungan karoten menjadikan MSM memiliki potensi sebagai pewarna kuning alami serta memiliki sifat fungsional sebagai provitamin A dan antioksidan.

Karena sifat karoten yang mudah rusak akibat suhu tinggi dan oksidasi, diperlukan upaya perlindungan karoten di dalam MSM dengan bahan penyalut menggunakan teknik mikroenkapsulasi. Teknik mikroenkapsulasi MSM menggunakan pengering semprot dengan bahan penyalut maltodekstrin dan natrium kaseinat telah berhasil untuk menjaga retensi karotennya hingga 28.49% (Haryanti 2010). Dalam penelitian ini dilakukan pembuatan mikroenkapsulat dengan MSM dari fraksi olein kandungan karoten dalam fraksi olein lebih tinggi (Lain *et al.* 2012). Produk mikroenkapsulat MSM (MMSM) selanjutnya diaplikasikan dalam mi instan. Mi instan dipilih karena menurut penelitian Anisyah *et al.* (2011) mengenai paparan tartrazin pada masyarakat Jakarta Utara, paparan terbesar tartrazin berasal dari mi instan.

Tujuan dari penelitian ini adalah memperoleh informasi mengenai aplikasi MMSM ke dalam mi instan sehingga dapat dihasilkan mi instan dengan mutu kimia, fisik, dan organoleptik yang baik, dengan keunggulan pada kandungan karotennya.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan adalah minyak sawit merah (MSM) dari SEAFast Center IPB, maltodekstrin DE 10-15, natrium kaseinat (Arla Food), dan tepung terigu protein tinggi. Bahan pendukung yang digunakan antara lain aquades, heksana, etanol 99%, CH₃COOH, metanol, NaCl, chloroform, H₂SO₄, Tween 80 food

grade, kertas saring Whatman No. 42, natrium karbonat, garam dapur, dan minyak goreng. Bahan kimia untuk analisis menggunakan grade pro analysis (p.a). Alat yang digunakan adalah homogenizer High Shear Rotary Silverson L4R, refrigerator, pengering semprot (BUCHI 190 Mini Pengering semprot), steamer, sheeter, hand mixer, oven, rotavapor vakum, otoklaf, labu lemak, destilator, penyaring vakum, hot plate, termometer, desikator, stirrer, neraca analitik, spectrophotometer, Chromameter CR-200, Texture Analyzer TA-XT2i, dan peralatan gelas lainnya.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan tiga tahap yaitu tahap analisis bahan baku MSM, tahap formulasi mikroenkapsulat MSM (MMSM), dan tahap aplikasi MMSM pada mi instan.

Analisis Bahan Baku MSM

Analisis bahan baku MSM merujuk SNI 01-0018-2006 (BSN 2006) tentang refined bleached deodorized palm olein (RBDPO). Tahap analisis MSM meliputi analisis kadar air dengan metode hot plate (AOCS Ca 2b-38 1989), total karoten menggunakan metode spektrofotometri (PORIM p26 1988), bilangan peroksida (AOCS Cd 8-53 2003), dan asam lemak bebas (AOCS Ca 5a-40 1997).

Formulasi Mikroenkapsulat MSM

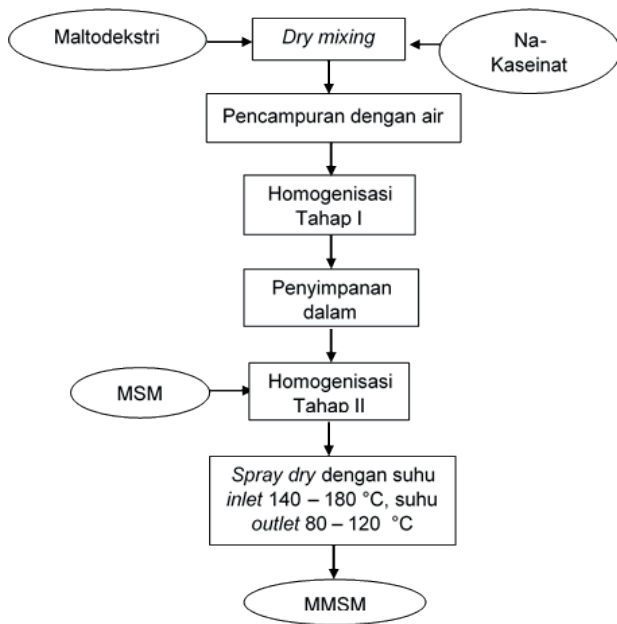
Pembuatan MMSM dilakukan dengan mencampurkan penyalut dan MSM fraksi olein menggunakan homogenizer membentuk emulsi. Volume emulsi yang dibuat setiap kali produksi sebanyak 500 mL. Percobaan dilakukan dengan tiga formula, yaitu Formula I (perbandingan penyalut : MSM = 1 : 1), Formula II (perbandingan penyalut : MSM = 1 : 0.8), dan Formula III (perbandingan penyalut : MSM = 1 : 0.75). Perbandingan jumlah penyalut yang digunakan merujuk pada penelitian Haryanti (2010) yaitu maltodekstrin : natrium kaseinat = 3 : 1. Emulsi dikeringkan dengan menggunakan spray drier dengan suhu inlet 140-180°C, suhu outlet 80-120°C. Pembuatan MMSM dapat dilihat pada Gambar 1, sedangkan formula terbaik dipilih berdasarkan kadar air terendah dengan rendemen tertinggi.

Formula MSMM yang terpilih selanjutnya dianalisis kadar air (SNI 01-2891-1992), total karoten (PORIM p26 1988), retensi karoten selama proses mikroenkapsulasi (Dwiyanti *et al.* 2014), kadar minyak tak terkapsulkan (Shahidi 1997), kelarutan (Fardiaz *et al.* 1992), bilangan peroksida (AOCS Cd 8-53 2003), dan kadar asam lemak bebas (AOCS Ca 5a-40 1997).

Aplikasi pada Mi Instan

Konsentrasi MMSM yang ditambahkan ke dalam mi instan ditentukan berdasarkan hasil perhitungan kadar total karoten awal dalam MMSM untuk memenuhi 20% angka label gizi (ALG) vitamin A untuk orang dewasa melalui konsumsi produk mi instan. Dengan demikian, selain berfungsi sebagai pewarna kuning, kandungan

karoten dalam mi instan diharapkan dapat memenuhi kebutuhan vitamin A. Penambahan MMSM dilakukan pada konsentrasi 6.5% dan 13% untuk setiap 1 kg tepung terigu yang digunakan. Dibuat juga sampel kontrol tanpa penambahan MMSM. MMSM dicampurkan di awal ke dalam terigu dan dibentuk adonan mi. Adonan diistirahatkan selama 15 menit, dibentuk menjadi lembaran adonan menggunakan calenderer, dan dipotong sehingga diperoleh untaian mi. Untaian mi kemudian dikukus selama kurang lebih 5 menit, digoreng pada suhu 140-160°C selama 1-2 menit, dan didinginkan.



Gambar 1. Diagram alir pembuatan mikroenkapsulat minyak sawit merah

Mi instan selanjutnya dianalisis mutu fisik, kimia dan organoleptiknya. Mutu kimia meliputi kadar air (SNI 01-2891-1992), total karoten (PORIM p26 1988), dan retensi karoten selama proses mikroenkapsulasi dan proses pembuatan mi (Dwiyanti *et al.* 2014). Mutu fisik mi instan yang dianalisis meliputi kehilangan padatan akibat perebusan (KPAP), dan uji elongasi dengan texture analyzer dengan pembandingan mi instan kontrol dan komersial. Mutu organoleptik mi instan juga Dianalisis dengan metode rating garis yang berdasarkan Meilgaard dan Civile (1999) menggunakan pembandingan MSM, mencakup parameter rasa, aroma, tekstur, dan warna mi instan sebelum dan setelah perebusan. Hasil analisis KPAP, elongasi, dan organoleptik mi instan kemudian dibandingkan secara statistik menggunakan SPSS 22.0 dan uji lanjut Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Minyak Sawit Merah

Konsentrasi karoten MSM yang digunakan sebesar 474.3359 ± 16.9777 mg karoten/kg sampel. Hasil tersebut mendekati kadar karoten MSM yang diuji Ricky (2011) dengan kadar 477 mg karoten/kg sampel. Bilangan peroksida MSM yang digunakan sebesar 6.5097 ± 2.20 meq/kg sampel dan kadar asam lemak bebas sebesar $0.11 \pm 0.00\%$. MSM yang digunakan memiliki kualitas yang masih sesuai dengan SNI No. 01-0018-2006 (BSN 2006) tentang RBDPO dan standar Codex Alimentarius (2005) tentang vegetable oils.

Formulasi Mikroenkapsulat Minyak Sawit Merah

Pembuatan MMSM diawali dengan pembuatan emulsi MSM dengan bahan penyalut maltodekstrin dan natrium kaseinat menggunakan homogenizer. Pembuatan emulsi dilakukan untuk mencampurkan dua larutan yang tidak bercampur ataupun mereduksi ukuran partikel dari suatu larutan (McClements 1999). Terdapat dua tahap homogenisasi dalam pembuatan emulsi MSM. Homogenisasi tahap pertama bertujuan untuk mencampurkan bahan penyalut, sedangkan tahap kedua bertujuan untuk mencampurkan MSM dengan bahan penyalut.

Emulsi MSM kemudian dikeringkan menggunakan pengering semprot. Menurut Garti dan McClements (2012), larutan emulsi dialirkan ke dalam pengering semprot dan mengalami atomisasi pada nozzle. Ketika berada dalam chamber pengering semprot, droplet emulsi akan kontak dengan udara panas di dalam chamber sehingga air yang berada pada droplet akan menguap. Hal ini disebabkan adanya perbedaan suhu dan tekanan uap antara udara panas dan droplet. Panas yang diserap droplet membuat air pada droplet menguap dan mengeringkan droplet.

Dalam penelitian ini dicobakan tiga formula yang dibedakan berdasarkan perbandingan jumlah bahan penyalut dengan jumlah MSM yang digunakan. Hasil tahap formulasi produk MMSM dengan tiga formula yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 2.

Formula I tidak dapat menghasilkan produk berupa bubuk diduga karena jumlah MSM yang digunakan terlalu tinggi. Menurut Jun-xia *et al.* (2011), emulsifier yang bekerja pada emulsi memiliki kapasitas yang terbatas sehingga ketika material inti memiliki jumlah yang berlebih maka terjadi penyalutan yang kurang sempurna, sehingga kadar minyak yang tak tersalut tinggi.

Berdasarkan karakter produk bubuk yang dihasilkan, yang terpilih MMSM Formula III, karena bubuk memiliki ukuran granula kecil, rendemen cukup tinggi, dan kadar

Tabel 2. Karakteristik produk mikroenkapsulat minyak sawit merah dengan tiga formula

	Formula	Rendemen (%)	Kadar Air (%)	Deskripsi
I	Penyalut : MSM = 1 : 1	-	-	Tidak diperoleh produk berupa bubuk
II	Penyalut : MSM = 1 : 0.8	4.24	1.84 ± 0.02	Produk berbentuk bubuk namun masih memiliki ukuran butiran yang besar dan kasar.
III	Penyalut : MSM = 1 : 0.75	33.08	1.15 ± 0.04	Produk berbentuk bubuk dengan ukuran butiran yang halus.

air yang rendah. Menurut penelitian Dian *et al.* (1996), ketika bahan inti dari mikroenkapsulat tidak terlalu banyak, maka material dinding mampu menyalut bahan inti dengan lebih baik. Penyalutan yang baik mengurangi kebocoran pada dinding mikroenkapsulat. Serbuk menjadi tidak lengket antara satu sama lain dan tidak menempel pada dinding pengering semprot. Kenampakan MMSM Formula III dapat dilihat pada Gambar 2, dan formula tersebut yang digunakan pada tahap penelitian berikutnya.

Karakteristik Mikroenkapsulat Minyak Sawit Merah

Produk MMSM Formula III selanjutnya dianalisis karakteristiknya. Analisis yang dilakukan meliputi analisis kimia (kadar air, bilangan peroksida, bilangan asam lemak bebas, total karoten, kadar minyak tak terkap-sulkan), dan analisis fisik (warna dan kelarutan).



Gambar 2. Mikroenkapsulat minyak sawit merah formula III

Karakteristik Kimia Mikroenkapsulat MSM

Karakteristik kimia MMSM yang dihasilkan dengan Formula III dapat dilihat pada Tabel 3. Kadar air MMSM sebesar $1.15 \pm 0.04\%$, lebih rendah dibandingkan hasil penelitian Dian *et al.* (1996) mengenai mikroenkapsulasi MSM dan RBDPO dengan penyalut maltodekstrin dan natrium kaseinat yang menghasilkan produk dengan kadar air 2.20-3.00%. Pada penelitian Haryanti (2010), produk MMSM memiliki kadar air 1.45%. Jika dibandingkan dengan standar mutu kadar air pada produk pangan bubuk dengan kadar lemak tinggi, seperti susu bubuk berlemak (SNI 01-2970-2006), standar kadar air maksimum adalah 5%, sehingga produk MMSM yang dihasilkan dalam penelitian ini memenuhi persyaratan tersebut.

Kadar minyak tak tersalut di dalam produk MMSM sebanyak $12.93 \pm 0.098\%$. Kadar minyak tak tersalut menunjukkan jumlah minyak yang berada di luar kapsul mikroenkapsulat. Semakin rendah kadar minyak tak tersalut, maka semakin baik kemampuan bahan penyalut dalam melindungi minyak. Hasil penelitian ini menghasilkan MMSM dengan kadar minyak tak tersalut yang

lebih rendah dibandingkan MMSM hasil penelitian Haryanti (2010) yang memiliki kadar minyak tak tersalut sebesar 40.23%.

Tabel 3. Karakteristik kimia mikroenkapsulat minyak sawit merah

Parameter Mutu	Nilai
Kadar air (%) (b/b)	1.15 ± 0.04
Kadar minyak tak tersalut (g/g minyak ditambahkan)	12.93 ± 0.10
Total karoten (mg karoten/kg bubuk)	123.42 ± 29.22
Retensi karoten selama proses mikroenkapsulasi (%) *)	65.00 ± 15.39
Kadar asam lemak bebas (%)	0.14 ± 0.01
Bilangan peroksida (meq O ₂ /kg bubuk)	11.27 ± 1.00

Total karoten MMSM sebesar 123.42 ± 29.22 ppm, dengan retensi karoten pada proses pembuatan mikroenkapsulat sebesar 65.00 ± 15.39 . Retensi karoten diperoleh dari hasil pembagian antara kandungan karoten pada minyak hasil ekstraksi MMSM dengan metode Folch *et al.* (1957) terhadap kandungan karoten pada MSM bahan baku. Adanya proses homogenisasi serta proses spray drying diperkirakan dapat menurunkan kandungan karoten yang ada pada MSM. Karoten dapat rusak dengan adanya paparan terhadap oksigen, cahaya, dan panas (Benade 2013; Dwiyanti *et al.* 2014).

Kadar asam lemak bebas yang terkandung pada MMSM sebesar $0.14 \pm 0.01\%$, sedikit meningkat dari kadar asam lemak bebas bahan baku MSM. Bilangan peroksida MMSM adalah sebesar 11.27 ± 1.00 meq O₂/kg bubuk. Berdasarkan penelitian Kolanowski *et al.* (2004) mengenai mikroenkapsulasi minyak ikan dengan menggunakan *modified cellulose*, bilangan peroksida perlahan meningkat selama penyimpanan.

Karakteristik Fisik Mikroenkapsulat MSM

Analisis fisik yang dilakukan terhadap MMSM meliputi analisis warna dengan chromameter dan kelarutan. Warna yang dihasilkan oleh MMSM adalah warna kuning dengan parameter L sebesar 86.9233, parameter a sebesar +3.2933, dan parameter b sebesar +60.7033, yang menunjukkan warna kuning kemerahan.

Kelarutan bubuk MMSM merupakan salah satu parameter penting karena MMSM bertujuan untuk menggantikan pemakaian pewarna tartrazin yang bersifat larut air (Himri *et al.* 2011). Berdasarkan analisis kelarutan, MMSM memiliki kelarutan sebesar $91.96 \pm 0.83\%$. Kelarutan ini lebih tinggi dibandingkan MMSM hasil penelitian Haryanti (2010), sebesar 67.92%. Selain itu, pada penelitian Fashikatun (2010) yang membuat MMSM dengan penyalut maltodekstrin dan gum arab, diperoleh kelarutan sebesar 78.87%. Walaupun memiliki kelarutan yang tinggi, namun masih ditemukan adanya minyak yang mengambang akibat stabilitas emulsi yang masih kurang baik, serta adanya minyak yang tidak tersalutkan.

Tabel 4. Karakteristik kimia mi instan hasil perlakuan penambahan MMSM sebelum perebusan

Parameter Mutu	Mi Instan Kontrol*)	Mi Instan dengan MMSM 6.5%	Mi Instan dengan MMSM 13%
Kadar air (%)*	1.38 ± 0.54 ^a	1.95 ± 0.76 ^{ab}	2.53 ± 0.12 ^b
Total karoten dalam mi instan (ppm) *	4.67 ± 0.32 ^a	10.96 ± 0.61 ^b	19.10 ± 2.52 ^c
Total karoten dalam 70 g mi instan (ppm)	327.06 ± 21.91 ^a	767.34 ± 42.42 ^b	1336.65 ± 176.75 ^c
Vitamin A / 70 g mi (RE)	54.51 ± 3.65 ^a	127.89 ± 7.07 ^b	222.78 ± 29.46 ^c
Retensi karoten selama proses pembuatan mi instan (%)	-	85.93 ± 4.75 ^b	95.21 ± 12.59 ^c
Retensi karoten selama proses mikroenkapsulasi dan pembuatan mi instan (%)	-	79.53 ± 4.39 ^b	61.89 ± 8.18 ^c

Aplikasi Mikroenkapsulat Minyak Sawit Merah pada Mi Instan

Konsentrasi penambahan MMSM untuk aplikasi di dalam mi instan adalah sebesar 6.5%, 13%, serta kontrol (0%). Penambahan MMSM dalam mi instan berdasarkan pertimbangan untuk memenuhi 20% kebutuhan vitamin A orang dewasa (Kemenkes 2013). Dengan kebutuhan vitamin A orang dewasa adalah 600 RE per hari, maka 20% dari kebutuhan tersebut adalah sebesar 120 RE. Berdasarkan hasil percobaan awal menggunakan penambahan bubuk MMSM sebanyak 7% pada mi instan, dihasilkan vitamin A dalam 70 g mi instan sebesar 198.47 RE. Agar kadar tidak terlalu melebihi target, maka penambahan MMSM pada mi instan diturunkan menjadi 6.5%, dan dilakukan juga perbandingan penambahan MMSM sebanyak 2 kali lipatnya, yaitu 13%. Mi instan dengan penambahan MMSM menghasilkan kenampakan yang berbeda terutama pada parameter warnanya. Kenampakan mi instan sebelum perebusan dapat dilihat pada Gambar 3, sedangkan kenampakan mi instan setelah perebusan terdapat pada Gambar 4. Penambahan MMSM juga berpengaruh terhadap karakteristik kimia, fisik, dan organoleptik mi instan yang dihasilkan.

Karakteristik Kimia Mi Instan

Mi instan dengan penambahan MMSM dianalisis pada parameter kadar air dan total karoten. Analisis total karoten harus melalui tahap ekstraksi minyak yang terkandung dalam mi instan dengan metode Folch *et al.* (1957). Hasil analisis kimia mi instan mentah sebelum perebusan dapat dilihat pada Tabel 4. Menurut SNI 01-3551-2000 (BSN 2000) tentang mi instan, kadar air maksimum untuk mi instan adalah sebesar 10.00%. Dari ketiga perlakuan, semua produk memiliki kadar air yang sesuai dengan SNI. Beberapa penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa kadar air tidak dipengaruhi oleh perlakuan jenis bahan penyalut dan rasio penyalut. Penelitian Haryanti (2010) menghasilkan kadar MMSM berbagai perlakuan pada kisaran 1.45-1.84%. Sementara itu penelitian Dian *et al.* (1996) juga menunjukkan bahwa mikroenkapsulasi MSM dengan RBDPO dengan bahan penyalut maltodekstrin: natrium kaseinat dan maltodekstrin: gum akasia, memiliki kadar air pada kisaran 2.2-3.0%.



Gambar 3. Kenampakan mi instan hasil perlakuan penambahan MMSM sebelum perebusan



Gambar 4. Kenampakan mi instan hasil perlakuan penambahan MMSM setelah perebusan

Total karoten dari minyak yang terekstrak dari mi instan kontrol adalah sebesar 4.67 ± 0.04 mg karoten/kg ekstrak. Hal ini menunjukkan bahwa tanpa penambahan MMSM, minyak yang digunakan untuk menggoreng juga memiliki kandungan karoten, yang mana hasil tersebut sesuai dengan penelitian Pongweat (2014). Hal ini dapat disebabkan minyak goreng yang digunakan mengandung vitamin A, sesuai SNI 7709-2012 (2012) tentang minyak goreng sawit.

Karoten akan mengalami kerusakan akibat paparan terhadap oksigen, cahaya, dan panas (Benade 2013; Dwiyanti *et al.* 2014). Hal ini ditunjukkan oleh nilai retensi karoten pada mi instan yang lebih rendah dari 100%. Nilai retensi diperoleh dari total karoten yang diperoleh dari ekstrak minyak dibandingkan dengan total

karoten pada MSM yang ditambahkan pada mi instan. Mi instan dengan penambahan MMSM sebanyak 6.5% retensi karotennya sebesar 79.53±4.39% akibat proses mikroenkapsulasi hingga menjadi mi instan, sedangkan selama proses pembuatan mi instan saja retensi karoten yang dimiliki sebesar 85.93±4.75%. Mi instan dengan penambahan MMSM sebanyak 13% retensi karotennya selama proses mikroenkapsulasi dan pembuatan mi instan sebesar 61.89±8.18%, sedangkan selama proses pengolahan mi instan saja sebesar 95.21±12.59%.

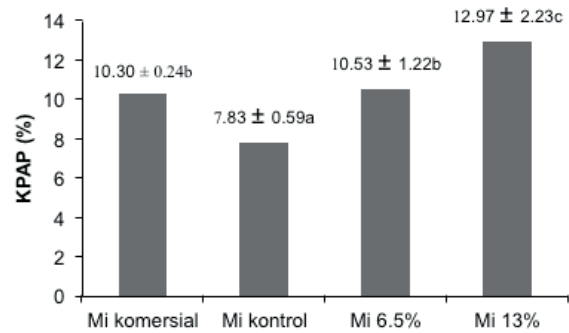
Total karoten juga dapat dinyatakan dalam aktivitas Vitamin A atau nilai RE. Pada mi instan kontrol diperoleh vitamin A sebanyak 54.51 ± 3.65 RE, yang diduga akibat adanya karoten pada minyak goreng yang terbawa selama proses penggorengan. Pada mi instan dengan penambahan MMSM 6.5%, diperoleh vitamin A sebanyak 127.89 ± 7.07 RE, dan pada mi instan dengan penambahan MMSM 13% diperoleh vitamin A sebanyak 222.78 ± 29.46 RE. Sesuai persyaratan dalam ALG vitamin A (Kemenkes 2013), maka pemenuhan 20% dari ALG adalah sebesar 120 RE yang dapat dipenuhi oleh mi instan dengan penambahan 6.5% MMSM.

Karakteristik Fisik Mi Instan

Mi instan yang mengalami penambahan MMSM juga diamati karakteristik fisiknya, antara lain parameter warna, kehilangan padatan akibat pemasakan (KPAP), dan elongasi, dibandingkan dengan mi instan komersial. KPAP merupakan banyaknya padatan mi yang keluar ke dalam air selama proses pemasakan (Muhandri 2009). Data KPAP mi instan dapat dilihat pada Gambar 5. Semakin banyak MMSM yang ditambahkan, maka makin tinggi nilai KPAP-nya. Nilai KPAP dari mi instan komersial tidak berbeda nyata dengan nilai KPAP mi instan dengan penambahan MMSM 6.5%, sedangkan mi instan kontrol dan mi instan dengan penambahan MMSM 13% berbeda nyata dengan sampel lainnya. Peningkatan KPAP ini dapat disebabkan oleh adanya penurunan persentase protein gluten yang berada dalam adonan sehingga mempengaruhi struktur mi. Menurut penelitian Baik dan Lee (2003), penurunan jumlah protein pada adonan mi menyebabkan kenaikan KPAP. Penambahan ingredients lain yang tidak diketahui di dalam mi instan komersial diperkirakan juga menyebabkan nilai KPAP yang lebih tinggi dari pada kontrol.

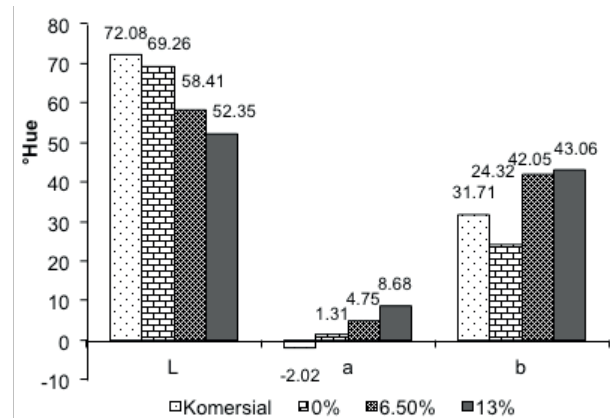
Pada parameter warna (Gambar 6), keempat mi instan yang diujikan memiliki warna yang cenderung terang. Kesan gelap bertambah seiring dengan adanya penambahan MMSM. Berdasarkan parameter a, mi instan komersial memiliki sedikit kecenderungan warna hijau, sementara mi instan hasil penelitian cenderung berwarna merah. Nilai b menunjukkan bahwa keempat jenis mi memiliki kecenderungan berwarna kuning. Semakin banyak MMSM yang ditambahkan, maka warna yang dihasilkan semakin kuning dan merah. Jika dibandingkan dengan mi instan komersial, penambahan MMSM sebanyak 6.5% sudah menghasilkan warna yang lebih kuning, lebih merah, dan lebih gelap. Hasil penelitian

tersebut membuktikan bahwa MMSM dapat menggantikan tartrazin sebagai pewarna kuning pada mi instan, sehingga mi instan dapat menggunakan pewarna alami yang lebih aman untuk dikonsumsi, serta dapat menjadi wahana untuk meningkatkan asupan vitamin A.



Keterangan: Huruf yang sama di belakang angka pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (p>0,05)

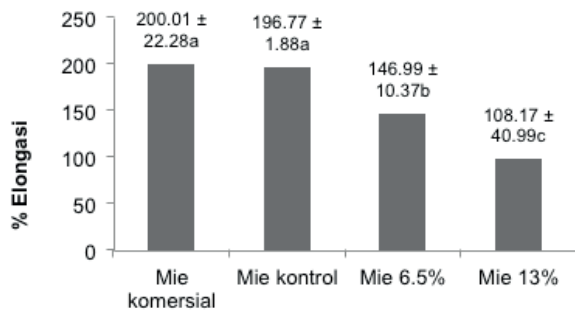
Gambar 5. KPAP pada mi instan hasil perlakuan penambahan MMSM



Gambar 6. Karakteristik warna mi instan hasil perlakuan penambahan MMSM

Nilai elongasi merupakan parameter untuk menentukan seberapa besar mi dapat meregang dari ukuran awal ketika diberi suatu tekanan (Marliyati 2010). Elongasi pada mi instan dipengaruhi dari tersebarnya gluten secara merata dan juga proses gelatinisasi dari pati terigu (Gavin 2001). Hasil analisis elongasi mi instan dapat dilihat pada Gambar 7. Nilai elongasi mi instan komersial dan mi instan kontrol tidak berbeda nyata, yaitu sebesar 200.01% dan 196.77%. Elongasi mi instan dengan penambahan MMSM 6.5% mengalami penurunan yang cukup signifikan menjadi 146.99%, dan semakin menurun pada mi instan dengan MMSM 13% yaitu menjadi 97.91%. Berdasarkan data tersebut terjadi penurunan elongasi seiring dengan penambahan MMSM. Hal ini disebabkan karena MMSM menyebabkan persentase air dalam adonan menjadi lebih sedikit, sehingga gluten kurang terdistribusi dan media proses gelatinisasi pati berkurang. Adanya MSM juga mengurangi absorpsi air pada adonan, sehingga mengganggu terjadinya gelatinisasi sempurna dari pati (Marliyati 2010). Untuk kasus adonan tepung terigu, Moncel (2013) menyatakan bahwa lemak dapat

menyebabkan gluten lebih sulit terbentuk, karena lemak membatasi pembentukan senyawa gluten yang kompak.



Gambar 7. Elongasi mi instan hasil perlakuan penambahan MMSM

Sifat Organoleptik Mi Instan

Uji organoleptik yang dilakukan berupa uji rating garis dengan parameter uji warna, rasa, aroma, dan tekstur. Uji organoleptik menggunakan 30 panelis sesuai ketentuan organoleptik pada SNI 01-2346-2006 (BSN 2006). Uji rating garis memungkinkan suatu parameter dinilai dengan membandingkan sampel dengan reference yang dipilih sehingga hasil uji tidak terlalu acak antara panelis satu dengan yang lain, terutama karena panelis yang digunakan adalah panelis tidak terlatih (Meilgaard dan Civile 1999). Pada parameter warna dan tekstur digunakan reference berupa mi instan kontrol. Sementara itu, uji aroma dan rasa menggunakan reference berupa MSM, untuk mengetahui seberapa besar dampak penambahan MMSM terhadap rasa dan aroma mi instan. Uji organoleptik dilakukan baik pada mi instan sebelum perebusan maupun setelah perebusan. Hasil uji organoleptik mi instan sebelum perebusan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Karakteristik sensori mi instan hasil perlakuan penambahan MMSM sebelum perebusan

Parameter Uji	Jenis Mi Instan	Nilai
Rasa	Mi instan kontrol	3.91 ^a
	Mi instan konsentrasi 6.5%	4.56 ^a
	Mi instan konsentrasi 13%	6.46 ^b
	Reference	15 ^c
Aroma	Mi instan kontrol	4.20 ^a
	Mi instan konsentrasi 6.5%	4.99 ^a
	Mi instan konsentrasi 13%	6.79 ^b
	Reference	15 ^c
Tekstur	Mi instan kontrol*	7.5 ^a
	Mi instan konsentrasi 6.5%	6.16 ^a
	Mi instan konsentrasi 13%	6.53 ^a
Warna	Mi instan kontrol*	7.5 ^a
	Mi instan konsentrasi 6.5%	10.26 ^b
	Mi instan konsentrasi 13%	11.98 ^c

Pada mi instan sebelum perebusan, penambahan MMSM 6.5% tidak menghasilkan perbedaan rasa dan aroma yang nyata jika dibandingkan dengan kontrol.

Sementara mi instan dengan penambahan MMSM 13% menunjukkan rasa dan aroma yang berbeda nyata dengan kontrol dan mi instan konsentrasi 6.5%. Penambahan MMSM pada mi instan tidak terlalu menyebabkan timbulnya rasa dan aroma MSM, namun pada saat konsentrasi MMSM yang ditambahkan meningkat hingga 13%, timbul kecenderungan untuk terdeteksi rasa dan aroma MSM walaupun masih berbeda signifikan dengan rasa dan aroma MSM. Nilai tekstur dari ketiga sampel mi instan sebelum perebusan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata akibat penambahan MMSM. Pada parameter warna, mi instan sebelum perebusan memiliki warna yang berbeda nyata. Pada mi instan sebelum perebusan, semakin banyak ditambahkan MMSM maka warna mi instan semakin kuning pekat. Hal ini menunjukkan bahwa MMSM dapat berfungsi sebagai pewarna yang baik pada mi instan.

Hasil pengujian organoleptik mi instan setelah perebusan dapat dilihat pada Tabel 6. Mi instan kontrol memiliki rasa yang tidak berbeda nyata dibandingkan dengan mi instan konsentrasi 6.5%, sedangkan mi instan konsentrasi 13% memiliki rasa yang tidak berbeda nyata dengan mi instan konsentrasi 6.5%. Mi instan kontrol memiliki nilai aroma yang tidak berbeda nyata dengan aroma mi instan konsentrasi 6.5%. Mi instan konsentrasi 13% memiliki nilai aroma yang berbeda nyata jika dibandingkan dengan kedua sampel mi instan yang lain. Jika dibandingkan dengan referensi, rasa dan aroma mi instan dengan penambahan MMSM setelah perebusan memiliki nilai rasa dan aroma yang jauh lebih rendah dan berbeda signifikan terhadap rasa MSM. Pada mi instan setelah perebusan, tekstur dan warna mi instan konsentrasi 6.5% dan 13% berbeda nyata dengan tekstur mi instan kontrol. Semakin tinggi konsentrasi MMSM yang ditambahkan, maka tekstur mi instan setelah perebusan cenderung sedikit lebih lunak, dan warna sampel mi instan menjadi semakin kuning.

Tabel 6. Karakteristik sensori mi instan hasil perlakuan penambahan MMSM setelah perebusan

Parameter Uji	Jenis Mi Instan	Nilai
Rasa	Mi instan control	3.81 ^a
	Mi instan konsentrasi 6.5%	4.11 ^{ab}
	Mi instan konsentrasi 13%	5.04 ^b
	Reference	15 ^c
Aroma	Mi instan control	3.93 ^a
	Mi instan konsentrasi 6.5%	4.43 ^a
	Mi instan konsentrasi 13%	5.50 ^b
	Reference	15 ^c
Tekstur	Mi instan kontrol*	7.5 ^a
	Mi instan konsentrasi 6.5%	9.08 ^b
	Mi instan konsentrasi 13%	10.28 ^c
Warna	Mi instan kontrol*	7.5 ^a
	Mi instan konsentrasi 6.5%	9.38 ^b
	Mi instan konsentrasi 13%	11.02 ^c

Keterangan : Huruf yang sama di belakang angka pada bagian yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ($p > 0,05$), rasa dan aroma menggunakan reference minyak sawit merah dengan nilai rata-rata 15, *) Digunakan sebagai control

Khususnya untuk mi instan dengan penambahan MMSM sebesar 6.5%, dapat dibuktikan bahwa MMSM dapat digunakan sebagai bahan pewarna pengganti tartarzin, terutama karena mampu memberikan warna kuning yang sesuai tetapi tidak terlalu mempengaruhi parameter sensorinya jika dibandingkan dengan mi instan kontrol. Namun demikian, penelitian lebih lanjut untuk menyempurnakan MMSM dan aplikasinya masih perlu dilakukan.

KESIMPULAN

Aplikasi 6.5% mikroenkapsulat minyak sawit merah (MMSM) dalam mi instan dengan takaran saji 70 g telah mencukupi untuk memenuhi 20% Angka Label Gizi vitamin A untuk orang dewasa sebesar 120 RE/orang/hari (Kemenkes 2013). Proses mikroenkapsulasi MSM mampu menjaga 61.89-79.53% karoten selama proses pembuatan mikroenkapsulat dan mi instan. Mi instan dengan penambahan MSM mengalami penurunan mutu dibandingkan mi instan kontrol yang diamati pada parameter kehilangan padatan akibat pemasakan sebesar 10.53% dan elongasi sebesar 146.99%. Aroma dan rasa mi instan dengan penambahan MMSM tidak berbeda nyata dengan mi instan komersial, warnanya lebih kuning, dengan tekstur sedikit lebih lunak. MMSM dapat digunakan sebagai bahan pewarna pengganti tartrazin dalam mi instan, karena menghasilkan warna kuning yang sesuai tetapi tidak terlalu berpengaruh terhadap mutu sensorinya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Program RISPRO-LPDP Kementerian Keuangan RI tahun 2014 atas bantuan pendanaan penelitian ini, serta kepada Prof. Dr. Nuri Andarwulan (SEAFast Center IPB) dan PT Salim Ivomas Pratama atas dukungan yang diberikan demi kelancaran penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

[AOCS] American Oil Chemists Society. 1989. Official Methods and Recommended Practices of the American Oil Chemists Society. Champaign, IL. USA.

[AOCS] American Oil Chemists Society. 1997. Official Methods and Recommended Practices of the American Oil Chemists Society. Champaign, IL. USA.

[AOCS] American Oil Chemists Society. 2003. Official Methods and Recommended Practices of the American Oil Chemists Society. Champaign, IL. USA.

Anisyah A, Andarwulan N, Hariyadi P. 2011. Tartrazin exposure assessment by using food frequency method in North Jakarta, Indonesia. *J Food and Nut Sci.* 2: 458-463. DOI: 10.4236/fns.2011.25065.

[BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2000. SNI 01-3551-2000: Mi Instan. Jakarta: BSN.

[BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2006. SNI 01-2346-2006: Petunjuk Pengujian Organoleptik dan atau Sensori. Jakarta: BSN.

[BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2006. SNI 01-0018-2006: Refined Bleached Deodorized Palm Olein (RBD Palm Olein). Jakarta: BSN.

[BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2012. SNI 7709-2012: Minyak Goreng Sawit. Jakarta: BSN.

[BPOM] Badan Pengawas Obat dan Makanan. 2013. Batas maksimum penggunaan bahan tambahan pangan pewarna. jdih.pom.go.id.

Baik B K dan Lee M R. 2003. Effects of starch amylase content of wheat on textural properties of white salted noodles. *Cereal Chem.* 80(3): 304-309.

Benade A J S. 2013. Red palm oil carotenoids, potential role in disease prevention. Di dalam: Watson R A, Preedy V R, editor. *Bioactive Food as Interventions for Cardiovascular Disease*. London: Elsevier. ISBN: 9780123965400.

Codex Alimentarius. 2005. Codex Stan-210: Named Vegetables Oils. Codex.

Dian N L H B, Sudin N, Yusoff M S A. Characteristics of Microencapsulated palm-based oil as affected by type of wall material. *J Sci Food and Agri.* 70: 422-426. DOI: 10.1002/(SICI) 1097-0010(199604)70:4<422: AID-JSFA514>3.0.CO;2-5.

Dwiyanti H, Riyadi H, Rimbawan, Damayanthi E, Sulaiman A. 2014. Penambahan CPO dan RPO sebagai sumber provitamin A terhadap retensi karoten, sifat fisik, dan penerimaan gula kelapa. *J Tek Ind Pert.* 24(1): 28-33.

Fardiaz D, Puspitasari N L, Andarwulan N. 1991. *Pigmen Pangan*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

[FDA] U.S. Food and Drugs Administration. 2013. Guidance for industry: a food labeling guide (8. Claims). <http://www.fda.gov/Food/GuidanceRegulation/GuidanceDocumentsRegulatoryInformation/LabelingNutrition/ucm064908.htm>.

Fasikhatun T. 2010. Pengaruh Konsentrasi Maltodekstrin dan Gum Arab terhadap Karakteristik Mikroenkapsulat Minyak Sawit Merah dengan Metode Spray Drying. [Skripsi]. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Folch J, Lees M, Stanley G H S. 1957. A simple method for isolation and purification of total lipids from animal. *J Biological Chem.* 226(1): 497-509.

Garti N dan McClements D J. 2012. *Encapsulation Technologies and Delivery Systems for Food Ingredients and Nutraceuticals*. Philadelphia: Woodhead Publishing. ISBN: 978-0-85709-124-6.

Gavin O. 2001. *Cereals Processing Technology*. Cambridge: Woodhead Publishing. ISBN: 9781855736283.

Hariyadi P. 2010. Sepuluh karakter unggul minyak sawit. https://seafast.ipb.ac.id/article/sepuluh_karakter_minyak_sawit.pdf.

Haryanti Y. 2010. Pengaruh Konsentrasi Maltodekstrin dan Natrium Kaseinat terhadap Karakteristik Mikroenkapsulat Minyak Sawit Merah dengan Menggunakan Teknik Spray Drying. [Skripsi]. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Himri I, Bellahcen S, Souna F, Belmekki F, Aziz M, Bnouham

- M, Zoeir J, Berkia Z, Mekhfi H, Saalaoui E. 2011. A 90-day oral toxicity study of tartrazin, a syn-thetic food dye, in wistar rats. *Int J of Pharmacy and Pharmaceutical Sci.* 3(3). DOI: 10.4103/0971-6580. 128798.
- Hutching J B. 1999. *Food Color and Appearance*. London: Blackie Academic & Professional. ISBN: 978-1-4615-2373-4.
- [JECFA] The Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. 1964. Tartrazin. <http://www.fao.org/ag/agn/jecfa-additive/s/specs/Monograph1/Additive-458.pdf>.
- Jun-xia X, Hai-yan Y, Jian Y. 2011. Microencapsulation of sweet orange oil by complex coacervation with soybean protein isolate/gum Arabic. *J Food Chem.* 125: 1267-1272. DOI: 10.1016/j.foodchem.2010.10.063.
- [Kemenkes] Kementerian Kesehatan. 2013. Peraturan Menteri Kesehatan no. 75 Tahun 2013 tentang Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan bagi Bangsa Indonesia. Jakarta: Kementerian Kesehatan.
- Kolanowski W, Laufenberg G, Kunz B. 2004. Fish oil stabilization by microencapsulation with modified cellulose. *Int J of Food Science and Nut.* 55(4): 333-343.
- Lai O, Tan C, Akoh C C. 2012. *Palm Oil: Production, Processing, Characterization, and Uses* [editorial]. New York (US): AOCS Press.
- Marliyati S A, Hardinsyah, Rucita N. 2010. Pemanfaatan RPO (Red Palm Oil) sebagai sumber provitamin A alami pada produk mi instan untuk anak balita. *J Gizi dan Pangan.* 5(1) : 31-38.
- McClements D J. 1999. *Food Emulsion Principles, Practices, and Techniques* 2nd ed. New York (US): CRC Press. ISBN: 9780849320231.
- Meilgaard M dan Civile G V. 1999. *Sensory Evaluation Techniques: Third Edition*. New York: CRC Press. ISBN: 978-0-8493-0276-3.
- Moncel B. 2013. What is shortening? <http://foodreference.about.com/od/Fats-And-Oils/a/What-Is-Shortening.htm>.
- [PORIM] Palm Oil Research Institute of Malaysia. 1988. *PORIM Test Methods*. Kuala Lumpur.
- Pongwheat R. 2014. *The Application of Red Palm Oil to Instant Fried Noodles Quality*. [Skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Shahidi F dan Wanasundara P K J P D. 1997. Extraction and analysis of lipids. Di dalam: Akoh C C dan Min D B (eds.). *Food Lipids, Chemistry Nutrition and Biotechnology* 2nd Edition. New York: Marcel Dekker Inc. ISBN: 9781420046632.
- Sumarna D. 2006. Proses degumming CPO (Crude Palm Oil) menggunakan membran ultrafiltrasi. *Jur Tek Pertanian.* 2 (1): 24-30.
- Wijaya C H dan Mulyono N. 2009. *Bahan Tambahan Pangan; Pewarna*. Jakarta: IPB Press. ISBN : 978-979-493-189-9.

JMP-02-15-001 - Naskah diterima untuk ditelaah pada 13 Februari 2015.
Revisi makalah disetujui untuk dipublikasi pada 17 Maret 2015. Versi Online:
<http://journal.ipb.ac.id/index.php/jmp>