

PENGGUNAAN MINYAK SAWIT MERAH DALAM PEMBUATAN SAMBAL CABAI MERAH TUMIS

The Utilization of Red Palm Oil in Preparation of Stir-Fry Red Chilli Sauce

Hasrul Abdi Hasibuan^{1*}, Rendi Meilano²

¹Pusat Penelitian Kelapa Sawit

Jl. Brigjend Katamso No. 51 Medan

²Program Studi Kimia - Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam - Universitas Negeri Medan

Jl. Willem Iskandar Ps. V Medan Estate, Deli Serdang 20222

*Penulis Korespondensi: email: hasibuan_abdi@yahoo.com

ABSTRAK

Sambal cabai merah tumis dibuat dengan cara menuiris cabai mentah giling menggunakan minyak goreng. Nutrisi sambal cabai merah ditingkatkan menggunakan minyak sawit merah (MSM) sebagai media penumisan karena mengandung fitonutrien berupa karoten (pro-vitamin A) dan tokoferol & tokotrienol (vitamin E). Penelitian ini mengkaji pengaruh rasio cabai dan minyak, pengaruh penambahan garam dan gula, pengaruh suhu dan waktu pemasakan, pengaruh jenis minyak, uji ketahanan simpan dan uji penerimaan dalam pembuatan sambal cabai merah menggunakan MSM dan fraksi oleinnya (MSMOL). Parameter mutu minyak yang dianalisis meliputi komposisi asam lemak, kadar air, kadar karoten, bilangan peroksida, dan kadar karoten. Analisa tingkat kesukaan produk sambal meliputi kenampakan warna, tekstur, aroma, dan rasa. Penerimaan terhadap kesukaan sambal tertinggi yaitu pada rasio cabai dan MSM atau MSMOL adalah 50:40 (g/g), rasio garam dan gula adalah 2% dan 4% terhadap berat cabai. Suhu dan waktu pemasakan mempengaruhi kadar air dan karoten sambal. Semakin tinggi suhu, menurunkan kadar air, namun meningkatkan kadar karoten pada sambal (kecuali pada suhu > 150 °C, kadar karoten menurun). Pemasakan sambal dengan mencampurkan cabai dengan MSM, kemudian dipanaskan secara bersamaan pada suhu 150 °C selama 5 menit. Tingkat penerimaan sambal cabai merah menggunakan MSM atau MSMOL relatif sama dengan minyak goreng komersial (MGK) sebagai kontrol. Sambal cabai merah menggunakan MSMOL lebih tahan lama dibandingkan MGK dan MSM ditinjau dari mutunya meliputi kadar asam lemak bebas, bilangan peroksida, dan kadar karoten. Waktu yang baik untuk menyimpan sambal cabai dengan MSMOL adalah 2 minggu pada 20-24 °C atau 1 minggu pada 28-30 °C

Kata kunci : Cabai, Sambal, Minyak Sawit Merah, Karoten

ABSTRACT

Red chili sauce stir-frying made from chili that has been milled and fry using cooking oil. Red chili sauce nutrients can be enhanced by using red palm oil (RPO) as a medium of frying because contains phytonutrient like carotenes and tocopherols & tocotrienols (vitamin E). This research conducted to examine ratio of chili and oil, temperature and cooking time, oil types, the resistance during storage and the acceptance of red chili sauce using RPO and its olein fraction (RPOlein). Oil quality analyzed were fatty acid content, moisture content, carotene content, peroxide value and carotene content. Analysis of the acceptance of red chili sauce were color, texture, aroma, and taste. The highest acceptance of red chili sauce at the ratio of chili and RPO or RPOlein was 50:40 g / g and the ratio of salt and sugar was 2% and 4% from weight of sauce. The temperature and the cooking time affecting the water and carotene content of the sauce. The higher temperature tends to decrease the water content, but increase the carotene content in the sauce (except at > 150 °C, decreased carotene levels). Best processing achieved by mixing chili with RPO, heated at 150 °C for 5 minutes. The acceptance of red chili sauce using RPO or RPO relatively same with commercial cooking oil as a control. Red chili sauce using RPO relatively durable than commercial cooking oil and RPO in terms of quality of free fatty acid, peroxide value, and carotene content. Best time to save chili sauce with RPO is 2 weeks at 20-24 °C or 1 week at 28-30 °C

Keywords : Carotene, Chili, Red Palm Oil, Sauce

PENDAHULUAN

Cabai merah (*Capsicum annuum* L) merupakan salah satu komoditas bahan kebutuhan pangan maupun sebagai bumbu dapur yang dikonsumsi sehari-hari di rumah tangga tanpa memperhatikan tingkat sosial (Samadi, 2007; Alex, 2012). Sambal cabai juga telah diproduksi dalam jumlah besar pada skala industri (Hin *et al.*, 2008; Gamonpilas *et al.*, 2011; Iqbal *et al.*, 2011; Iqbal *et al.*, 2017). Cabai juga telah didiversifikasi menjadi penyedap untuk berbagai produk makanan olahan seperti mie instan dan sambal dengan nilai tambah produk yang signifikan (Farid dan Subekti, 2012). Cabai merah mengandung banyak kandungan gizi meliputi air (90%), energi (32 kkal), protein (0.5 g), lemak (0.3 g), karbohidrat (7.8 g), serat (1.6 g), abu (0.5 g), kalsium (29.0 mg), fosfor (45 mg), besi (0.5 mg), vitamin A (470 IU), vitamin C (18 mg), tiamin (0.05 mg), riboflavin (0.06 mg), niasin (0.9 mg) dan asam askorbat (18.0 mg) (Ashari, 2006; Nimrotham *et al.*, 2017; Calzada *et al.*, 2018).

Umumnya cabai dibuat untuk sambal yang dikenal sebagai penggugah dan penambah selera makan di rumah tangga yang sebelumnya digiling atau disebut sebagai cabai giling yang digunakan sebagai bumbu inti berbagai masakan seperti rendang, gulai, sambal goreng, dan bumbu jenis masakan lainnya (Suyanti, 2009; Farkas dan Cs Mohácsi-Farkas, 2014; Kim *et al.*, 2016; Kim *et al.*, 2018). Sambal cabai biasanya dibuat dengan penambahan bahan lain seperti garam (Purawisastra dan Yuniati, 2010), gula (Hin *et al.*, 2008), terasi (Sarina *et al.*, 2010), tomat, bawang, dan lainnya. Pada skala industri, biasanya sambal cabai dibuat dengan mencampurkan tomat dan gula sebagai pemanis (Hin *et al.*, 2008). Sambal dibedakan menjadi dua yaitu sambal masak (yang digoreng atau ditumis) dan sambal mentah. Sambal cabai goreng sering digunakan untuk campuran bahan utama seperti ikan, daging, telur, singkong, dan lain-lain.

Pembuatan sambal cabai merah tumis biasanya menggunakan minyak goreng yang dipanaskan. Namun demikian, peningkatan nutrisi sambal cabai merah tumis dapat dilakukan dengan menggunakan minyak sawit merah (MSM) pada saat menggoreng atau menumis. MSM merupakan minyak sawit kaya karoten (provitamin A), tokoferol

serta tokotrienol (vitamin E) (Ayeleso *et al.*, 2012; Hasibuan dan Siahaan, 2013). MSM mengandung 15-300 kali retinol ekuivalen dibandingkan dengan wortel, sayuran dan tomat (Hasibuan dan Siahaan, 2013). Pengaruh kombinasi antara karoten, tokoperol, tokotrienol dan 50% asam lemak tidak jenuh memberikan stabilitas oksidasi MSM lebih tinggi dibandingkan dengan minyak nabati lainnya (Ayeleso *et al.*, 2012). MSM dapat digunakan sebagai pangan fungsional, karena MSM berperan sebagai *carrier* provitamin A dan vitamin E. MSM dapat digunakan untuk mengurangi dan mencegah kekurangan vitamin A (Rice and Burns, 2010; Adewuyi *et al.*, 2014; Rao, 2000; Cassiday, 2017). Perdani *et al.* (2016) menambahkan bahwa konsumsi minyak sawit yang mengandung karoten tinggi dapat meningkatkan jumlah retinol plasma dalam darah dan penurunan tingkat aktivitas enzim Aspartat Transaminase (AST), Alanin Transaminase (ALT) dan enzim Alkaline Phosphatase (ALP).

MSM sebagai media penggorengan dapat digunakan namun suhu sebaiknya tidak lebih dari 150 °C karena senyawa karoten mudah terdegradasi selama pemanaasan (Hasibuan *et al.*, 2013; Masani *et al.*, 2018; Ribeiro *et al.*, 2018; Ricaurte *et al.*, 2018). Oleh karena itu, MSM cocok sebagai media penggorengan untuk menumis sayur, sambal, ikan, dan lain-lain. Sambal cabai merah yang dibuat menggunakan MSM dan fraksi oleinnya (MSMOL) dapat dilakukan dengan mengkaji pengaruh rasio cabai dan minyak, pengaruh penambahan garam dan gula, pengaruh suhu dan waktu pemasakan, pengaruh jenis minyak, uji ketahanan simpan dan uji penerimaannya. Pemanfaatan MSM atau MSMOL diharapkan dapat meningkatkan nilai nutrisi sambal cabai sehingga bermanfaat bagi konsumen.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan adalah cabai merah giling yang telah diuapkan airnya, minyak goreng komersial (MGK), garam dan gula diperoleh dari pasar tradisional di kota Medan. Minyak sawit merah (MSM) dan minyak sawit merah fraksi olein (MSMOL) diperoleh dari *Science Techno House* di Pusat Penelitian Kelapa Sawit, Medan. Bahan

kimia seperti natrium hidroksida, heksan, isooktan, kalium hidroksida, phenolphthalein masing-masing *pro analysis*, natrium hidroksida dan ethanol teknis diperoleh dari E. Merck di Medan.

Alat

Peralatan yang digunakan adalah kromatografi gas GC 2010 merk Shimadzu dan pektrofotometer UV-VIS merk Shimadzu.

Metode

Karakterisasi Minyak

Minyak yang digunakan dikarakterisasi meliputi kadar asam lemak bebas (ALB), kadar air, bilangan peroksida, titik leleh, kadar karoten dan komposisi asam lemak menggunakan prosedur standar MPOB (MPOB, 2004).

Pengaruh Jumlah Cabai dan Minyak dalam Pembuatan Sambal Cabai Merah

Sebanyak 50 g cabai merah giling ditumis menggunakan minyak (MSM atau MS-MOL) yang divariasikan jumlahnya yaitu 10, 20, 30, 40, dan 50 g. Minyak dipanaskan pada suhu 100 °C, lalu cabai dimasukkan ke dalam minyak dan ditumis selama 5 menit. Produk sambal cabai merah diuji organoleptik terhadap kesukaan kenampakan warna, tekstur (proporsi minyak dan cabai), aroma dan penerimaan keseluruhan terhadap 25 orang panelis agak terlatih.

Pengaruh Penambahan Garam dan Gula dalam Pembuatan Sambal Cabai Merah

Sebanyak 50 g cabai merah giling dicampurkan dengan 40 g MGK dan dipanaskan pada suhu 100 °C selama 5 menit. Campuran ditambahkan garam (0, 2, dan 4% terhadap berat cabai) dan gula (0, 2, dan 4% terhadap berat cabai). Produk yang dihasilkan diuji organoleptik terhadap kesukaan rasa sambal cabai merah pada 25 orang panelis agak terlatih.

Pengaruh Suhu dan Waktu dalam Pembuatan Sambal Cabai Merah

Suhu dan waktu pemasakan cabai merah dilakukan menggunakan 2 cara yaitu cara pertama dengan pemanasan terpisah. MSM dipanaskan hingga mencapai suhu tertentu, lalu cabai dimasukkan dan dimasak sesuai waktu yang ditentukan. Cara kedua dengan pemanasan langsung. Cabai dan MSM dicampur bersamaan lalu dipanaskan

pada suhu dan waktu yang ditentukan. Suhu yang divariasikan adalah 75, 100, 125, 150 dan 175 °C dengan waktu selama 5 dan 10 menit. Produk yang dihasilkan diuji kadar karoten dan kadar air pada minyak (minyak dipisahkan dari cabai dengan penyaringan) menggunakan prosedur standar MPOB (MPOB, 2004).

Pengaruh Jenis Minyak dalam Pembuatan Sambal Cabai Merah

Sebanyak 50 g minyak ditumis menggunakan 40 g minyak (MGK, MSM dan MS-MOL), ke dalam campuran juga ditambahkan gula dan garam sesuai dengan jumlah optimum pada kondisi yang diperoleh dari kegiatan sebelumnya. Produk yang dihasilkan diuji parameter kimia minyak dan uji organoleptik sambal. Uji kimia minyak (minyak dipisahkan dari cabai dengan penyaringan) dianalisa kadar ALB, bilangan peroksida, dan kadar karoten. Uji organoleptik sambal cabai merah dilakukan terhadap kenampakan warna, tekstur, aroma, rasa dan penerimaan keseluruhan.

Uji Ketahanan Penyimpanan Sambal Cabai Merah

Sebanyak 50 g cabai merah giling ditumis menggunakan 40 g MGK, MSM, dan MS-MOL pada suhu dan waktu optimum yang diperoleh pada kegiatan sebelumnya. Sambal cabai merah didinginkan lalu dimasukkan ke dalam botol plastik bertutup. Uji ketahanan sambal cabai merah ditentukan pada suhu 28-32 °C dan 20-24 °C selama penyimpanan 1 bulan. Parameter yang diuji pada minyak adalah kadar ALB, bilangan peroksida, dan kadar karoten menggunakan metode standar MPOB (MPOB, 2004).

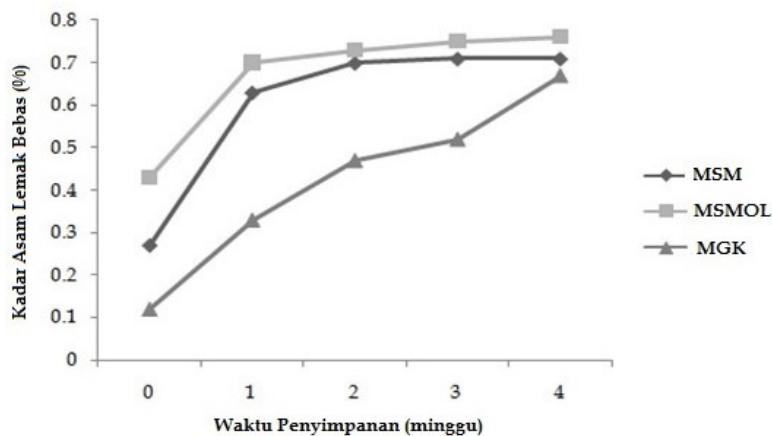
Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan oleh 25 orang panelis agak terlatih terhadap penerimaan kesukaan produk sambal cabai merah. Skala uji dibagi menjadi 5 yaitu tidak suka (1), kurang suka (2), cukup suka (3), suka (4) dan sangat suka (5).

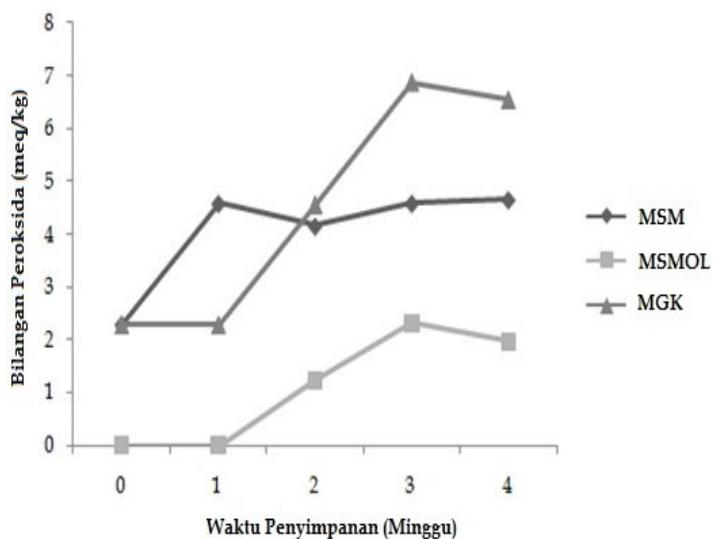
HASIL DAN PEMBAHASAN

Mutu dan Karakteristik Minyak untuk Pembuatan Sambal Cabai Merah

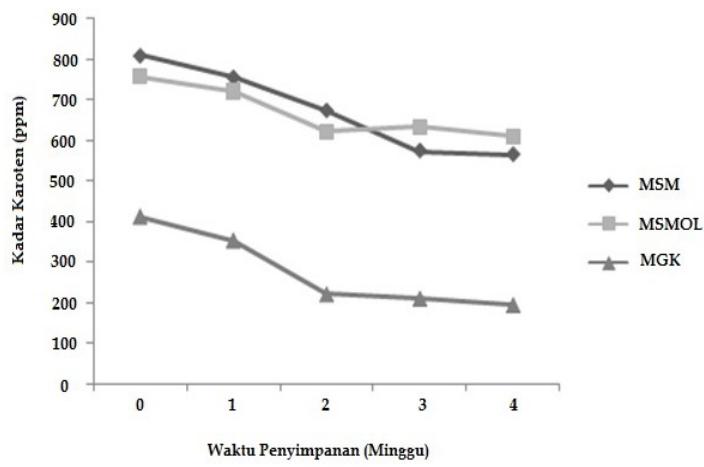
Mutu minyak sawit merah (MSM), MSM fraksi olein (MSMOL) dan minyak



Gambar 1. Kadar asam lemak bebas pada minyak sambal cabai merah selama penyimpanan pada suhu 28-32 °C



Gambar 2. Bilangan peroksida pada minyak sambal cabai merah selama penyimpanan pada suhu 28-32 °C



Gambar 3. Kadar karoten pada minyak sambal cabai merah selama penyimpanan pada suhu 28-32 °C

Tabel 1. Mutu MSM, MSMOL, dan MGK

Sampel	Air (%)	ALB (%)	Bilangan peroksida	Karoten (ppm)
			(meq / kg)	
MSM	0.24 ± 0.07	0.22 ± 0.03	0	519 ± 4.24
MSMOL	0.15 ± 0.03	0.38 ± 0.05	0	450 ± 6.27
MGK	0.02 ± 0.01	0.08 ± 0.01	0	3 ± 0.56

Keterangan: MSM=minyak sawit merah, MSMOL=minyak sawit merah fraksi olein, MGK=minyak goreng komersial, ALB= asam lemak bebas

Tabel 3. Penerimaan sambal cabai merah menggunakan minyak sawit merah

Sampel	Parameter				Penerimaan keseluruhan
	Kenampakan Warna	Tekstur (proporsi minyak:cabai)	Aroma		
<i>MSM:cabai merah (g / g)</i>					
MSM 1 (10:50)	1.67	1.50	1.00	1.39	
MSM 2 (20:50)	2.00	1.67	2.67	2.11	
MSM 3 (30:50)	3.50	3.17	3.17	3.28	
MSM 4 (40:50)	3.67	3.50	3.00	3.39	
MSM 5 (50:50)	3.67	3.00	3.17	3.28	
<i>MSMOL: cabai merah (g / g)</i>					
MSMOL 1 (10:50)	2.00	1.50	1.00	1.50	
MSMOL 2 (20:50)	2.83	1.67	2.67	2.39	
MSMOL 3(30:50)	2.67	3.17	3.17	3.00	
MSMOL 4 (40:50)	3.00	3.50	3.00	3.17	
MSMOL 5 (50:50)	1.17	3.00	3.17	2.45	

Keterangan: MSM=minyak sawit merah, MSMOL=minyak sawit merah fraksi olein, tingkat skala kesukaan 1-5 (tidak suka (1), kurang suka (2), cukup suka (3), suka (4) dan sangat suka (5))

Tabel 4. Penerimaan kesukaan sambal cabai dengan penambahan garam dan gula

Parameter	Garam dan Gula (% / % terhadap berat cabai)								
	0:0	2:0	4:0	0:2	2:2	4:2	0:4	2:4	4:4
Penerimaan rasa	1.25	2.33	2.33	1.75	2.75	3.17	1.75	4.08	3.58

Keterangan: tingkat skala kesukaan 1-5 (tidak suka (1), kurang suka (2), cukup suka (3), suka (4) dan sangat suka (5))

Tabel 6. Mutu minyak sambal cabai merah

Nama Sampel	ALB (%)	Bilangan peroksida (meq/kg)	Karoten (ppm)
MSM	0.27 ± 0.03	2.29 ± 0.6	810 ± 8.7
MSMOL	0.43 ± 0.03	0.00 ± 0.0	758 ± 6.5
MGK	0.12 ± 0.01	2.29 ± 0.9	413 ± 5.1

Keterangan: MSM=minyak sawit merah, MSMOL=minyak sawit merah fraksi olein, MGK=minyak goreng komersial, ALB=asam lemak bebas

Tabel 2. Titik leleh dan komposisi asam lemak minyak

Sampel	Titik leleh (°C)	Komposisi asam lemak (%)											
		C12:0	C14:0	C16:0	C16:1	C18:0	C18:1	C18:2	C18:3	C20:0	C20:1	ALJ	ALT
MSM	44.5 ± 0.07	0.04	0.97	50.99	0.15	4.22	30.48	12.54	0.23	0.30	0.08	56.52	43.48
MSMOL	21.0 ± 0.05	0.03	0.83	41.98	0.16	3.78	40.67	11.86	0.26	0.32	0.11	46.94	53.06
MGK	16.0 ± 0.03	0.35	0.82	36.90	0.16	3.73	45.60	11.81	0.20	0.30	0.14	42.10	57.91

Keterangan: MSM=minyak sawit merah, MSMOL=minyak sawit merah fraksi olein, MGK=minyak goreng komersial, ALJ=asam lemak jenuh, ALT=asam lemak tidak jenuh

Tabel 5. Pengaruh suhu dan waktu pemasakan terhadap kadar air dan karoten cabai

Nama Sampel	Sambal cabai (suhu, °C : waktu pemasakan, menit)	Air (%)	Karoten (ppm)		
			Pemanasan terpisah	Pemanasan langsung	Pemanasan terpisah
75: 05	75: 05	0.08	0.09	608	578
75: 10	75: 10	0.02	0.03	695	789
100: 05	100: 05	0.10	0.10	574	630
100: 10	100: 10	0.01	0.09	619	782
125: 05	125: 05	0.09	0.10	598	815
125: 10	125: 10	0.03	0.01	708	850
150: 05	150: 05	0.10	0.10	738	854
150: 10	150: 10	0.01	0.01	579	554
175: 05	175: 05	0.09	0.08	681	545
175: 10	175: 10	0.01	0.01	390	247

Tabel 7. Penerimaan sambal cabai merah bervariasi jenis minyak

Sampel	Kenampakan warna	Tekstur	Aroma	Rasa	Penerimaan Keseluruhan
MSM	3.32	2.84	3.16	2.80	3.08
MSMOL	3.48	3.08	3.32	2.72	3.12
MGK	3.00	3.28	3.32	2.88	3.12

Keterangan: MSM=minyak sawit merah, MSMOL=minyak sawit merah fraksi olein, MGK=minyak goreng komersial, tingkat skala kesukaan 1-5 (tidak suka (1), kurang suka (2), cukup suka (3), suka (4) dan sangat suka (5))

goreng komersial (MGK) meliputi kadar air, bilangan peroksida, dan kadar karoten disajikan pada Tabel 1. MSM dan MSMOL memiliki kadar air tinggi dikarenakan pada proses pembuatannya minyak sawit mentah (*crude palm oil/CPO*) dinetralisasi menggunakan basa dengan tujuan untuk menurunkan asam lemak bebas (ALB), dan dicuci dengan air untuk menghilangkan sisa basa dan sabun. Di samping itu, proses deodorisasi tidak dilakukan pada suhu tinggi agar senyawa karoten tidak terdegradasi (hanya pada suhu 100 °C selama 1 jam), sehingga tidak semua air menguap. MSMOL memiliki kadar ALB tinggi diikuti oleh MSM dan MGK. Semenara itu, ketiga jenis minyak belum teroksidasi (nilai PV sebesar 0). Berdasarkan SNI 7709:2012, kadar ALB dan bilangan peroksidida maksimum dalam minyak goreng sebesar 0.3% dan 10 meq/kg. MSM memiliki kadar karoten tinggi diikuti MSMOL dan MGK. MGK memiliki karoten rendah karena selama proses pembuatannya dilakukan *bleaching* menggunakan tanah pemucat (*bleaching earth*) dan di deodorisasi pada suhu tinggi (250-265 °C).

Titik leleh dan komposisi asam lemak ketiga jenis minyak disajikan pada Tabel 2. MSM memiliki titik leleh tinggi dibandingkan MSMOL dan MGK. Titik leleh dipengaruhi oleh komposisi asam lemak pada minyak. Titik leleh yang tinggi dikarenakan asam lemak jenuh yang dikandung minyak juga tinggi. MSM memiliki asam palmitat yang tinggi dibandingkan MSMOL dan MGK sebaliknya MGK memiliki asam oleat tinggi. MSM memiliki jumlah asam lemak jenuh tinggi sedangkan MGK memiliki jumlah asam lemak tidak jenuhnya tinggi.

Pengaruh Jumlah Cabai dan Minyak terhadap Penerimaan Sambal Cabai Merah

Penerimaan sambal cabai merah yang ditumis dengan MSM dan MSMOL terhadap kenampakan warna, tekstur (proporsi minyak dan cabai) dan aroma disajikan pada Tabel 3. Perbandingan antara cabai dan MSM atau MSMOL yang disukai oleh panelis adalah pada rasio 50 g cabai dan 40 g minyak. Pada rasio minyak di bawah 40 g cabai kurang terselimuti oleh minyak, sedangkan diatasnya proporsi minyak berlebihan. Hasil rasio antara cabai dan minyak ini akan digunakan untuk kegiatan selanjutnya.

Pengaruh Penambahan Gula dan Garam Terhadap Penerimaan Sambal Cabai Merah

Penambahan gula dan garam dalam pembuatan sambal cabai merah sangat berpengaruh terhadap rasa dari sambal tersebut. Kegiatan ini dilakukan dengan menggunakan MGK (sebagai kontrol) karena tidak berbau dan berwarna seperti MSM atau MSMOL, sehingga diharapkan tidak mempengaruhi penilaian panelis terhadap rasa manis atau asin sambal cabai. Perbandingan jumlah antara garam dan gula yang tidak sesuai dapat menghasilkan rasa sambal yang tidak enak untuk dikonsumsi. Tabel 4 menunjukkan penerimaan kesukaan sambal cabai terhadap penambahan garam dan gula. Sambal cabai yang menggunakan garam atau gula saja kurang disukai oleh panelis. Perbandingan antara garam dan gula yang paling disukai (nilai 4.08) adalah 2% dan 4% dari berat cabai dalam rasio cabai dan minyak (50:40 g/g).

Pengaruh Suhu dan Waktu Terhadap Kualitas Sambal Cabai Merah

Tabel 5 menunjukkan suhu dan waktu memasak sambal cabai merah berpengaruh terhadap kadar air dan karoten sambal cabai merah yang ditumis menggunakan MSM. Memasak dengan cara pemanasan terpisah dan pemanasan langsung pada setiap suhu dan waktu pemasakan memberikan kadar air yang relatif tidak berbeda (kadar air pada setiap suhu selama 5 menit sebesar 0.08-0.10% dan 10 menit sebesar 0.01-0.03%). Kadar air sangat penting dalam menentukan daya awet dari bahan makanan karena mempengaruhi sifat fisik, kimia, perubahan mikrobiologi, dan perubahan enzimatis. Kandungan air yang tinggi dapat menyebabkan daya tahan bahan atau produk rendah (IFT, 1975; Winarno, 2004; Memon *et al.*, 2018).

Kadar karoten pada minyak sambal cenderung lebih tinggi dibandingkan pada MSM seperti yang terlihat pada Tabel 1, diduga cabai merah mengandung senyawa berwarna dan pada panjang gelombang 446 nm terbaca sebagai karoten. Ekstrak cabai memberikan absorbansi dan apabila dihitung sebagai karoten kadarnya sebesar 15459 ppm). Cabai mengandung senyawa capsaicin yang merupakan senyawa alkaloid dan memberikan rasa dan aroma pedas pada cabai (Sumpena, 2013; Renate *et al.*, 2014). Selain itu, Ashari (2006) melaporkan bahwa cabai juga mengandung vitamin A sebesar 470 IU.

Peningkatan suhu pemasakan dari 75-150 °C cenderung meningkatkan kadar karoten pada minyak. Pemasakan pada suhu 150 °C selama 5 menit diperoleh minyak sambal cabai mengandung kadar karoten sebesar 738 ppm (pemanasan terpisah) dan 854 ppm (pemanasan langsung) namun menurun dengan meningkatnya waktu (10 menit) dan suhu pemasakan (> 150 °C). Peningkatan ini diduga disebabkan oleh MSM yang dipanaskan mampu melarutkan senyawa karoten yang dikandung cabai merah sehingga bercampur dengan karoten yang dikandung MSM. Namun demikian, penurunan kadar karoten cukup drastis terjadi dengan kenaikan suhu di atas 150 °C, hal ini diduga karena karoten terdegradasi dalam jumlah yang besar. Hasibuan *et al.* (2013) juga melaporkan bahwa pemanasan minyak berkadar karoten 30-50 ppm dan 75-100 ppm pada 180 °C selama 30 menit menurunkan kadar karoten sebesar 35-40% dan 40-50%. Peningkatan pemanasan hingga 120 menit menyebabkan penurunan kadar karoten menjadi sebesar 60-81% dan 87%. Senyawa karoten mudah terdegradasi oleh panas, cahaya dan asam (Liew *et al.*, 1994; Fauzi dan Sarmidi, 2010; Ayu *et al.*, 2016; Soukoulis *et al.*, 2017; Calligaris *et al.*, 2018; Kong *et al.*, 2018;).

Pengaruh Jenis Minyak terhadap Mutu dan Penerimaan Sambal Cabai Merah

Tabel 6 menunjukkan kadar ALB, bilangan peroksida dan kadar karoten sambal cabai merah yang ditumis menggunakan MSM, MSMOL dan MGK (sebagai pembanding). Ketiga jenis minyak tersebut mengalami kenaikan kadar ALB setelah digunakan untuk memasak cabai merah menjadi sambal. Sambal cabai merah menggunakan MSMOL memiliki kadar ALB tertinggi dibandingkan MSM dan MGK yang disebabkan oleh bahan baku awalnya sudah memiliki ALB tinggi (Tabel 1). Adanya pemanasan pada suhu 150 °C, ALB terpicu meningkat dikarenakan adanya air sehingga reaksi hidrolisis dapat terjadi. ALB dalam minyak tidak dikehendaki karena kenaikan ALB menghasilkan rasa dan bau yang tidak disukai.

Minyak yang terkandung pada sambal cabai merah menggunakan MSMOL tidak memiliki bilangan peroksida, sedangkan MSM dan MGK terjadi peningkatan bilangan peroksida dari 0 menjadi 2.29 meq/kg. Nilai ini masih memenuhi standar pada minyak goreng yaitu maksimum 10 meq/kg (SNI

7709:2012). Bahan makanan yang mengandung lemak dengan bilangan peroksida tinggi akan mempercepat ketengikan, dan lemak dengan bilangan peroksida lebih besar dari 100 dapat meracuni tubuh (Nurhasanawati *et al.*, 2015; Cebi *et al.*, 2017; Haman *et al.*, 2017;).

Kadar karoten pada minyak yang terkandung sambal cabai merah menggunakan MSM, MSMOL dan MGK cenderung meningkat dibandingkan bahan bakunya. Seperti telah dijelaskan sebelumnya, bahwa peningkatan ini terjadi disebabkan oleh cabai mengandung capsaicin dan vitamin A yang tinggi. Hal ini juga dibuktikan dengan minyak pada sambal cabai merah yang menggunakan MGK mengandung karoten sebesar 413 ppm padahal MGK (bahan baku awal) hanya mengandung karoten sebesar 3 ppm (Tabel 1).

Uji Organoleptik Sambal Cabai Merah

Penerimaan sambal cabai merah menggunakan MSM, MSMOL dan MGK terhadap kenampakan warna, tekstur, aroma, rasa dan penerimaan secara keseluruhan disajikan pada Tabel 7. Penerimaan sambal dengan MSM, MSMOL dan MGK memiliki nilai yang relatif sama yaitu pada kisaran cukup suka (3.0). Penerimaan tekstur sambal cabai yang ditumis menggunakan MSM relatif rendah (2.84) dikarenakan pada suhu ruangan sambal cabai yang telah ditumis menggunakan MSM berbentuk padat karena titik leleh MSM tinggi (Tabel 2).

Uji Ketahanan Penyimpanan Sambal Cabai Merah

Minyak pada sambal cabai merah yang disimpan pada suhu 28-30 °C selama 1 bulan menunjukkan terjadinya peningkatan ALB (Gambar 1) dan bilangan peroksida (Gambar 2), namun penurunan kadar karoten (Gambar 3). Kadar ALB dan bilangan peroksida minyak sambal cabai merah menggunakan MGK cenderung meningkat setiap minggunya sedangkan MSM dan MSMOL meningkat pada minggu pertama namun cenderung lambat dengan meningkatnya waktu penyimpanan. Kadar karoten minyak pada sambal cabai merah menggunakan MGK juga menurun secara drastis dengan peningkatan waktu penyimpanan. Sementara itu, kadar karoten pada minyak sambal cabai merah yang menggunakan MSMOL relatif lebih rendah penurunannya.

Selama penyimpanan, minyak mengalami perubahan fisika-kimia yang dapat disebabkan oleh proses hidrolisis maupun oksidasi. Peningkatan bilangan peroksida terjadi karena adanya peningkatan kadar peroksida pada minyak yang dapat disebabkan oleh reaksi oksidasi yang terjadi secara terus menerus. Oleh karena waktu penyimpanan yang semakin lama, maka reaksi oksidasi terus berlangsung sehingga jumlah peroksida semakin meningkat. Proses oksidasi pada minyak dapat berlangsung bila terjadi kontak antara sejumlah oksigen dengan minyak atau lemak. Gejala timbulnya ketengikan oleh proses oksidasi lemak pada tahap permulaan ditandai dengan timbulnya *flavor*, *flatness* atau *oiliness*, yang disusul dengan perubahan rasa dan aroma yang terdapat secara alamiah. Selanjutnya minyak tersebut berubah menjadi bau yang tidak disukai dengan bau apek. Jika ketengikan lemak telah mencapai tahap terakhir, maka lemak biasanya berbau tengik dan terasa getir. Hal ini disebabkan oleh terjadinya reaksi oksidasi sekunder dari hasil dekomposisi peroksida (Nurhasnawati *et al.*, 2015; Allen *et al.*, 2018; Gamaralalage *et al.*, 2018; Norizzah *et al.*, 2018; Wan *et al.*, 2018).

Pengamatan yang dilakukan secara visual dan penciuman menunjukkan bahwa selama penyimpanan selama 1 bulan terjadi pertumbuhan jamur dan ketengikan sambal cabai merah. Pertumbuhan jamur di ruangan bersuhu 20-24 °C relatif lebih lambat daripada di ruangan bersuhu 28-32 °C, begitupula untuk aroma ketengikannya. Selain itu, semakin lama waktu penyimpanan maka semakin banyak jamur yang berkembang dan aroma tengik juga semakin meningkat. Mizana *et al.*, (2016) juga melaporkan bahwa pertumbuhan jamur pada roti dapat terjadi lebih cepat dan lebih banyak pada suhu 25-28 °C dibandingkan pada suhu 10-15 °C. Muchtar *et al.* (2011) juga melaporkan bahwa pertumbuhan jamur pada gambir lebih sedikit yang disimpan pada suhu 25-29 °C dibandingkan 24-26 °C. Hal ini disebabkan oleh hubungan temperatur dengan kelembaban relatif karena semakin tinggi suhu maka kelembaban relatif semakin rendah dan sebaliknya (Mizana *et al.*, 2016). Pertumbuhan jamur pada produk sambal dapat disebabkan oleh kandungan karbohidrat pada cabai serta adanya penambahan gula yang merupakan sumber nutrisi bagi organisme. Adanya jamur juga dapat mempengaruhi aroma pada produk.

Suhu penyimpanan akan mempengaruhi reaksi kimiawi dan reaksi enzimatis pada mikroba yang berpengaruh pada pertumbuhan mikroba (Nani, 2010; Wang *et al.*, 2018). Sambal cabai yang menggunakan MSM-MOL cenderung relatif lebih tahan terhadap pertumbuhan jamur dan ketengikan selama 2 minggu kecuali pada suhu 28-30 °C jamur mulai terbentuk. Sementara sambal menggunakan MSM pada kedua suhu penyimpanan waktunya tidak sampai 1 minggu sedangkan MGK pada suhu 28-30 °C ketahanan sambal tidak sampai 2 minggu. Pengujian jenis cemaran mikroba atau bakteri perlu dilakukan agar diketahui jenisnya pada produk agar disesuaikan dengan Standar nasional Indonesia bumbu. Mirawati *et al.* (2013) menambahkan bahwa mikroba dan bakteri pathogen dapat menyebabkan keracunan makanan. Mat Sharif *et al.* (2017) menambahkan bahwa sambal cabai yang tidak menggunakan bahan pengawet tidak tahan lama dan dapat menggunakan bahan pengawet seperti sodium benzoate.

SIMPULAN

Minyak sawit merah (MSM) dapat digunakan sebagai bahan pengganti minyak goreng dalam penumisan sambal cabai merah. Rasio antara cabai dan minyak adalah 50 dan 40 (g/g) dengan rasio garam dan gula 2% dan 4% dari berat cabai. Proses pemasakan sambal cabai merah yang baik adalah cabai dan minyak dicampurkan secara bersamaan kemudian dipanaskan pada suhu 150 °C selama 5 menit. MSM fraksi olein (MS-MOL) merupakan minyak yang memiliki ketahanan terhadap penyimpanan terbaik yaitu relatif tahan selama 2 minggu pada suhu 20-24 °C dan 1 minggu pada suhu 28-30 °C

DAFTAR PUSTAKA

- Adewuyi, O, A, Abu, J, O, Amuta, E, U, Abu, G, A, Iombor, T, T, Ingbian, E, K. 2014. Knowledge, use and sensory evaluation of red palm oil OGI by caregivers in makurdi, nigeria. *African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development.* 14(2):8761-8775

- Alex, S. 2012. *Usaha Tani Cabai, Kiat Jitu Bertanam Cabai di Segala Musim*. Pustaka Baru Press. Jakarta
- Allen, K, Hassler, E, Kurniawan, S, Veldkamp, E, Corre, M, D. 2018. Canopy soil of oil palm plantations emits methane and nitrous oxide. *Soil Biology and Biochemistry*. 122:1-6
- Ashari, S. 2006. *Holtikultura Aspek Budaya*. UI-Press. Jakarta
- Ayeleso, A, O, Oguntibeju, O, O, Brooks, N, L. 2012. Effects of dietary intake of red palm oil on fatty acid composition and lipid profiles in male wistar rats. *African Journal of Biotechnology*. 11(33):8275-8279
- Ayu, D, F, Andarwulan, N, Hariyadi, P, Purnomo, E, H. 2016. Kinetika foto-degradasi klorofil, tokoferol dan karotenoid dalam minyak sawit merah. *Agritech*. 36(2):117-127
- Calligaris, S, Valoppi, F, Barba, L, Anese, M, Nicoli, M, C. 2018. β -Carotene degradation kinetics as affected by fat crystal network and solid/liquid ratio. *Food Research International*. 105:599-604
- Calzada, T, R, Qian, M, Strid, A, Neugart, S, Schreiner, M, Pacheco, I, T, Guevara-González, R, G. 2018. Effect of UV-B radiation on morphology, phenolic compound production, gene expression, and subsequent drought stress responses in chili pepper (*Capsicum annuum* L.). *Plant Physiology and Biochemistry*
- Cassiday, L. 2017. Red palm oil. *INFORM*. 28(2):6-10
- Cebi, N, Yilmaz, M, T, Sagdic, O, Yuce, H, Yelboga, E. 2017. Prediction of peroxide value in omega-3 rich microalgae oil by ATR-FTIR spectroscopy combined with chemometrics. *Food Chemistry*. 225:188-196
- Farid, M, Subekti, N, A. 2012. Tinjauan terhadap produksi, konsumsi, distribusi dan dinamika harga cabe di Indonesia. *Buletin Ilmiah Litbang Perdagangan*. 6(2):211-234
- Farkas, J, Cs Mohácsi-Farkas. 2014. Safety of Food and Beverages: Spices and Seasonings. *Encyclopedia of Food Safety*. 3:324-330
- Fauzi, N, A, M, Sarmidi, M, R. 2010. Extraction of heat treated palm oil and their stability on beta-carotene during storage. *Journal of Science and Technology*. 2(1):45-54
- Gamonpilas, C, Pongjaruvat, W, Fuongfuchat, A, Methacanon, P, Seetapan, N, Thamjedsada, N. 2011. Physicochemical and rheological characteristics of commercial chili sauces as thickened by modified starch or modified starch/xanthan mixture. *Journal of Food Engineering*. 105(2):233-240
- Gamaralalage, D, Sawai, O, Nunoura, T. 2018. Degradation behavior of palm oil mill effluent in Fenton oxidation. *Journal of Hazardous Materials*.
- Haman, N, Romano, A, Asaduzzaman, M, Ferrentino, G, Biasioli, F, Scampicchio, M. 2017. A microcalorimetry study on the oxidation of linoleic acid and the control of rancidity. *Talanta*. 164:307-412
- Hasibuan, H, A, Rivani, M, Lubis, A. 2013. Studi sabilitas β -karoten yang digunakan sebagai bahan fortifikasi minyak goreng kelapa sawit. *Warta Pusat Penelitian Kelapa Sawit*. 18 (3):91-95
- Hasibuan, H, A, Siahaan, D. 2014. Review standar minyak goreng sawit diperkaya karoten terkait fortifikasi vitamin A sebagai revisi SNI 031-3741-2002. *Jurnal Standardisasi*. 16:65-76
- Hin, L, K, Zain, S, M, Abas, M, R, Mohd, M, A. 2008. Classification of chili sauces: multivariate pattern recognition using selected GCMS retention time peaks of chilli sauce samples. *The Malaysian Journal of Analytical Sciences*. 12(1):210-216
- IFT. 1975. Teach-in no. 11: shelf life of foods. *Nutrition & Food Science*. 75(3):10-13
- Iqbal, S, Z, Asi, M, R, Mehmood, Z, Mumtaz, A, Malik, N. 2017. Survey of aflatoxins and ochratoxin A in retail market chilies and chili sauce samples. *Food Control*. 81:218-223
- Iqbal, S, Z, Asi, M, R, Zuber, M, Akhtar, J, Saif, M, J. 2013. Natural occurrence of aflatoxins and ochratoxin A in commercial chilli and chilli sauce samples. *Food Control*. 30(2):621-625
- Kim, S, H, Chung, K, R, Yang, H, J, Kwon, D, Y. 2016. Sunchang gochujang (korean red chili paste): the unfolding of authenticity. *Journal of Ethnic Foods*. 3(3):201-208
- Kim, H, J, Chung, S, J, Kim, K, O, Nielsen, B, Ishii, R, O'Mahony, M. 2018. A cross-cultural study of acceptability and food pairing for hot sauces. *Apetite*. 123:306-316

- Kong, L, Bhosale, R, Ziegler, G, R. 2018. Encapsulation and stabilization of β -carotene by amylose inclusion complexes. *Food Research International*. 105:446-452
- Liew, K, Y, Nordin, M, R, Goh, L, S. 1994. Reaction of carotenes in palm oil with acid. *JAOCs*. 71(3):303-306
- Masani, M, Y, A, Izawati, A, M, D, Rasid, O, A, Kadir, G, Parveez, A. 2018. Biotechnology of oil palm: Current status of oil palm genetic transformation. *Bio-catalysis and Agricultural Biotechnology*. 15:335-347
- Mat Sharif, Z, Mohd Taib, N, Yusof, M, S, Rahim, M, Z, Mohd Tobi, A, L, Othman, M, S. 2017. A study on shelf life prolonging process of chili soy sauce in Malaysian SME's (small medium enterprise). *Mechanical Engineering, Science and Technology International Conference*. 203:1-6
- Memon, N, Gat, Y, Arya, S, Waghmare, R. 2018. Combined effect of chemical preservative and different doses of irradiation on green onions to enhance shelf life. *Journal of the Saudi Society Agricultural Sciences*.
- Mirawati, M, Djajaningrat, H, Purwanti, A. 2013. Kualitas bakteriologis cabai giling yang dijual di pasar tradisional wilayah pondok gede. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Ilmu Kesehatan*. 1:47-53
- Mizana, D, K, Suharti, N, Amir A. 2016. Identifikasi pertumbuhan jamur Aspergillus Sp pada roti tawar yang dijual di kota Padang berdasarkan suhu dan lama penyimpanan. *Jurnal Kesehatan Andalas*. 5(2):355-360
- MPOB. 2004. *MPOB Test Method: A Compendium of Test on Palm Oil Products, Palm Kernel Products, Fatty Acids, Food Related Products and Others*. Malaysia
- Muchtar, H, Kamsina, Anova, I, T. 2011. Pengaruh kondisi penyimpanan terhadap pertumbuhan jamur pada gambar. *Jurnal Dinamika Penelitian Industri*. 22(1):36-43
- Nani, R. 2010. *Mikrobiologi Pangan*. Yogyakarta
- Nimrotham, C, Songprakorp, R, Thepa, S, Monyakul, V. 2017. Experimental research of drying red chili by two methods: solar drying and low - temperature system drying. *Energy Procedia*. 138:512-517
- Norizzah, Rashid, A, Azimah, N, Kamarulzaman, Zaliha, Omar. 2018. Influence of enzymatic and chemical interesterification on crystallisation properties of refined, bleached and deodourised (RBD) palm oil and RBD palm kernel oil blends. *Food Research International*. 106:982-991
- Nurhasnawati, H, Supriningrum, R, Caesariana, N. 2015. Penetapan kadar asam lemak bebas dan bilangan peroksida pada minyak goreng yang digunakan pedagang gorengan di jl. a.w sjahranie samarinda. *Jurnal Ilmiah Manuntung*. 1(1):25-30
- Perdani, C, G, Zakaria, F, R, Prangdimurti, E. 2016. Pemanfaatan minyak sawit mentah sebagai hepatoprotektor pada ibu rumah tangga di dramaga bogor. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 17(2):119-128
- Purawisastra, S, Yuniaty, H. 2010. Kandungan natrium beberapa jenis sambal kemasan serta uji tingkat penerimaannya. *Penelitian Gizi dan Makanan*. 33(2):173-179
- Rao, B, S, N. 2000. Potential use of red palm oil in combating vitamin A deficiency in india. *Food and Nutrition Bulletin*. 21(2):202-211
- Renate, D, Pratama, F, Yuliati, K, Priyanto, G. 2014. Model kinetika degradasi capsaicin cabai merah giling pada berbagai kondisi suhu penyimpanan. *Agritech*. 34(3):330-336
- Ribeiro, J, A, A, Almeida, E, S, Neto, B, A, D, Abdelnur, P, V, Monteiro, S. 2018. Identification of carotenoid isomers in crude and bleached palm oils by mass spectrometry. *LWT*. 89:631-637
- Ricaurte, L, Carrión, M, H, Molano, M, M, Romero, A, C, Carvajal, M, X, Q. 2018. Physical, thermal and thermodynamical study of high oleic palm oil nanoemulsions. *Food Chemistry*. 256:62-70
- Rice, A, L, Burns, J, B. 2010. Moving from efficacy to effectiveness: red palm oil's role in preventing vitamin A deficiency. *J. Am. Coll. Nutr.* 29:302S-313S
- Samadi, B. 2007. *Budidaya Cabai Merah Secara Komersial*. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta
- Sarina, N, F, Adzahan, N, M, Sobhi, B, Karim, M, S, A, Karim, R. 2010. Formulation and process improvement for chili shrimp paste using sensory evaluation. *International Food Research Journal*. 17(4): 927-936

- SNI. SNI 7709:2012 Minyak goreng sawit. Dilihat 20 Juli 2018. <<https://www.scribd.com/doc/157774034/SNI-Migor-Sawit-SNI-No-7709-2012>>
- Soukoulis, C, Tsevdou, M, Yonekura, L, Cambier, S, Taoukis, P, S, Hoffmann, L. 2017. Does kappa-carrageenan thermoreversible gelation affect β -carotene oxidative degradation and bioaccessibility in o/w emulsions?. *Carbohydrate Polymers*. 167:259-269
- Sumpena, U. 2013. Penetapan kadar capsaisin beberapa jenis cabe (*Capsicum* sp) di Indonesia. *Mediagro*. 9(2):9-16
- Suyanti. 2009. *Membuat Aneka Olahan Cabai*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Wan, L, Li, L, Jiao, Mao, L, Li, B, Zhang, X. 2018. Effect of barrel temperature and moisture content on the composition and oxidative stability of extruded palm oil in an oil-starch model system. *LWT*. 98:398-405
- Wang, D, Yan, L, M, X, Wang, W, Zou, M, Zhong, j, ding,T, Ye, X, Liu, D. 2018. *International Journal of Biological Macromolecules*. 119:453-461