

PENAMBAHAN EKSTRAK SALAK SIDEMPUAN (*Salacca sumatrana*) UNTUK MENINGKATKAN PENERIMAAN EMULSI MINYAK OLEIN SAWIT MERAH***ADDITIONAL SALAK SIDEMPUAN (*Salacca sumatrana*) EXTRACT FOR PREFERENCES IMPROVEMENT OF RED PALM OLEIN OIL EMULSION*****Sondang L.Nadapdap¹, Budiyanto.Budiyanto^{1*}, Lukman Hidayat¹**

Department of Agricultural Technology Faculty of Agriculture, University of Bengkulu

*Corresponding author. Email: budiyanto@unib.ac.id

ABSTRAK

Karotenoids pada fraksi olein minyak sawit merah (RPOO) telah terbukti memiliki banyak manfaat untuk kesehatan sehingga RPOO mempunyai potensi untuk digunakan sebagai minuman kesehatan. Salah satu masalah pada penggunaan RPOO sebagai minuman kesehatan adalah rasa alami minyak sawit yang kurang disukai. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan rasio antara RPOO dan ekstrak salak Sidempuan untuk mendapatkan emulsi yang stabil, dengan viskositas yang sesuai untuk minuman, dan secara organoleptik disukai. Pembuatan emulsi dilakukan menggunakan Emulisifier 2% carbonmethylcellulosa dan empat variasi rasio RPOO dan ekstrak salak Sidempuan (1:2; 1:2,5; 1:3,0; 1:3,5). Hasil penelitian menunjukkan bahwa emulsi dengan rasio RPOO dan ekstrak salak 1:2 menghasilkan emulsi yang stabil dengan viskositas 175 cP emulsion. Selain itu, emulsi dengan rasio RPOO dan ekstrak salak 1:25 menghasilkan emulsi yang memiliki penerimaan terbaik untuk atribut warna, aroma dan rasa.

Kata Kunci : emulsi fraksi olein minyak sawit merah; ekstrak salak Sidempuan; aroma; rasa

ABSTRACT

Carotenoids in red palm olein oil (RPOOO) have been scientifically proven to have good functional properties for the human health so that RPOOO has the potential to be used as one of the healthy drinks. One of the problems faced in the use of RPOO as a health drink is the taste and aroma is less interesting. This study aims to: 1) To obtain the ratio of ratio between RPOO and salak sidempuan extract used to obtain stable emulsion, acceptable viscosity, and acceptable RPOO with salak Sidempuan emulsion product Emulsions were prepared using 2% carbonmethylcellulosa as emulcifier and four different composition ratios of RPOO and salak extract were prepared. Emulsions characteristics and their sensory acceptability were investigated. The results of this study showed that the ratio of RPOO ratio and 1: 2 salak extract obtained the best stability with viscosity of 175 cP emulsion. In addition, emulsions with an RPOO ratio and 1:25 salak extract yield acceptable levels sensory attributes such as color, aroma and taste.

Keywords: Red Palm Olein Oil emulsion; salak Sidempuan extract; preference

PENDAHULUAN

Minyak sawit merah merupakan produk olahan kaya karotenoid yang memiliki nilai ekonomis tinggi (Budiyanto 2012). Karotenoid minyak sawit dapat dimanfaatkan untuk menanggulangi kebutaan karena xeroftalmia, mencegah timbulnya penyakit kanker, mencegah proses penuaan dini, meningkatkan imunitas tubuh dan mengurangi terjadinya penyakit degeneratif (Cassiday, 2017). Untuk meningkatkan nilai tambah minyak sawit merah dapat dilakukan dengan pembuatan emulsi minyak sawit merah (RPOO).

Emulsi adalah sistem dua fase yang salah satu terdispersi dalam cairan yang lain sebagai fase pendispersi. Produk emulsi yang telah diciptakan sebagian besar merupakan emulsi minyak dalam air (O/W). Dalam hal ini, karotenoid terkandung dalam fraksi minyak sedangkan dalam fraksi air dapat dimodifikasi agar mendapatkan produk berkualitas yang disukai oleh konsumen . Oleh karena itu perlu dikaji pembuatan produk emulsi minyak dalam air (O/W) agar karotenoid dalam minyak sawit merah dapat dimaksimalkan manfaatnya.

Pada pembuatan produk emulsi digunakan emulsifier sebagai penstabil untuk mencegah pemisahan antara komponen penyusun emulsi. Emulsifier yang akan digunakan pada pembuatan minuman emulsi kaya koroten dari minyak

sawit merah merupakan emulsi o/w atau minyak dalam air adalah emulsifier yang lebih mudah larut dalam air (Surfiana,2002).

Setiap emulsifier memiliki bilangan atau angka *Hidrophile-Lipophile Balance* (HLB) yang besarnya ditentukan berdasarkan kelarutannya pada media minyak dan media air. Emulsifier yang memiliki HLB rendah akan cenderung larut minyak, dan yang memiliki HLB tinggi akan cenderung larut dalam air.

Menurut Kipdiah (2010) emulsifier CMC (Carbon Methyl Cellulose) memiliki HLB 10,5 dilaporkan dapat digunakan membuat emulsi o/w. Selain itu CMC dapat pula digunakan sebagai pengental dan emulsifier pada sistim emulsi O/W atau emulsi minyak dalam air (Arancibia et al, 2016).

Nurhayati dan Budiyanto (2016) melaporkan bahwa penggunaan Tween 80 1% dan CMC 0,5 % sebagai emulsifier dan sebagai pengental dengan rasio minyak : air = 1:3 menghasilkan produk emulsi yang kestabilannya 22,27 jam dan viskositasnya 16,6 Cp. Selain itu, Kipdiah (2010) membuat produk emulsi *oil in water* minyak sawit merah dengan membandingkan penggunaan tiga jenis emulsifier (CMC, Tween 80 dan Gum arab) dan disimpulkan bahwa hanya satu jenis emulsifier yang sesuai untuk emulsi *oil in water* yaitu jenis emulsifier CMC dengan konsentrasi 0,2% (b/v)

menunjukkan stabilitas emulsi paling tinggi selama 3 hari penyimpanan.

Beberapa jenis emulsifier dilaporkan dapat digunakan untuk menghasilkan emulsi o/w minyak sawit merah yang stabil (Nurhayati dan Budiyanto ,2016). Namun demikian, emulsi minyak sawit merah yang relatif stabil dan mempunyai warna dan aroma yang baik tetap memiliki rasa yang kurang disukai konsumen (Budiyanto dkk, 2019).

Upaya untuk mengatasi adanya rasa kelat dan aroma khas minyak pada produk emulsi adalah dengan memodifikasi rasa dan aroma emulsi minyak sawit merah. Modifikasi produk emulsi salah satunya yaitu dengan pemanfaatan buah. Pemilihan buah untuk pembuatan produk emulsi harus dilakukan dengan tepat untuk tetap mempertahankan vitamin dalam buah sebagai suplemen dan stabilitasnya sebagai sistem emulsi. Buah salak Sidempuan (*Salacca sumatrana*) sebagai salah satu buah yang mengandung vitamin C yang tinggi, rasa yang kelat, aroma khas dan kandungan air yang tinggi dapat dimanfaatkan untuk membuat produk emulsi.

Tanaman salak Sidempuan (*Salacca sumatrana*) adalah salah satu tanaman asli Indonesia. Salak ini berasal dari daerah Padang Sidempuan, Tapanuli Selatan, Sumatera Utara. Bentuk buahnya bulat telur dan bersisik besar. Kulit buahnya berwarna hitam kecoklatan. Ciri

khas utama salak ini adalah daging buahnya berwarna kuning dengan semburat merah dan banyak mengandung air. Rasanya segar manis-asam dengan rasa kelat (sepat) untuk buah yang belum masak. Buah yang sudah tua tidak berasa sepat (Agromedia 2009).

Salak ini juga mengandung air dan vitamin C yang lebih banyak dibandingkan jenis salak lainnya. 100 g buah salak segar terdiri dari air 78%, vitamin B 0,04 mg, vitamin C 2 mg, protein 0,4 g, karbohidrat 20,9 g. (Nasution,2011)

Rasa asam dan kelat pada salak Sidempuan mempunyai potensi untuk mengurangi rasa dan aroma RPOO yang kurang disukai, khususnya pada emulsi minuman kesehatan dengan sistem emulsi air dalam minyak yang mengandung RPOO dalam rasio yang lebih besar sebagai sumber provitamin A dan vitamin E dan antioksidan. Informasi tentang pembuatan emulsi minyak dalam air yang dibuat dari ekstrak salak Sidempuan dan fraksi olein minyak sawit merah (RPOO) masih belum ditemukan. Tujuan penelitian ini adalah mendapatkan karakteristik fisik emulsi dan tingkat penerimaan emulsi O/W dengan RPOO sebagai fase disperse dan ekstrak salak Sidempuan sebagai fase kontinyu.

METODOLOGI PENELITIAN

Alat dan Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu *Mixer, hot plate, refrigerator, blender, gelas erlenmeyer,*

timbangan analitik, kertas saring, corong, *aluminium foil*, pipet tetes, gelas ukur, termometer, cawan, buret, statif, klem, sendok, tabung reaksi, rak tabung reaksi, DV-E Viskometer.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu crude palm oil (CPO) NaOH 0,1 N, H₃PO₄ 85%, indikator PP, alkohol, fruktosa, air mineral, *Carbon Methyl Cellulose* (CMC) dan ekstrak salak Sidempuan.

Penelitian dilakukan secara eksperimen dengan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari empat perlakuan yaitu kombinasi rasio fraksi minyak dan fraksi air sebagai bahan utama pembentuk emulsi RPOO. Rasio RPOO dengan ekstrak salak sidempuan berturut-turut 1:2, 1:2,5, 1:3 dan 1:3,5. Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 12 unit percobaan.

Pembuatan RPOO dilakukan dengan memproses CPO diperoleh dari PT Bionusantara menjadi RPOO melalui fraksinasi, dengan menurunkan temperatur CPO pada suhu 20⁰C selama 24 jam, untuk memisahkan fraksi olein dan fraksi stearin. Tahap berikutnya adalah proses degumming fraksi olein CPO atau red palm olein oil atau RPOO menggunakan H₃PO₄ 85% sebanyak 1,5 % berat CPO, diikuti dengan netralisasi menggunakan NaOH 0,1 N dan diakhiri dengan pencucian dengan air hangat. Tahap berikutnya adalah deodorisasi dan

pengeringan RPOO yang dilakukan dengan pemanasan 100⁰C pada tekanan 30 mmHg selama 60 menit. Hasil yang diperoleh adalah RPOO yang siap digunakan pada pembuatan emulsi (Budiyanto dkk, 2012).

Ekstrak salak Sidempuan dibuat dengan melumatkan 500 gr salak Sidempuan menggunakan blender dan 100 ml air. Ekstrak salak diperoleh dengan memisahkan juice dari padatan menggunakan saringan.

Pembuatan emulsi diawali dengan melarutkan emulsifier CMC pada ekstrak salak sehingga 100 gr ekstrak salak mengandung 1gr CMC. Pembuatan emulsi o/w RPOO dalam ekstrak salak dilakukan dengan menambahkan ekstrak salak dengan RPOO. Pada penelitian dilakukan pembuatan emulsi A, emulsi B, emulsi C, dan emulsi D yang masing masing dibuat dengan rasio berturut-turut 1:2, 1:2,5, 1:3 dan 1:3,5. Setelah RPOO ditambahkan, dilakukan pengadukan menggunakan hand mixer pada suhu ruang selama 40 menit. Sampel dimasukan pada wadah tertutup dan disimpan pada suhu 4⁰C untuk di analisa lebih lanjut.

Karakteristik fisik

Viskositas

Viskositas diukur dengan menggunakan viskometer Brookfield DV-E dengan spindle nomor 2. Pada pengujian ini, 100 sampel ditempatkan pada beaker. Viskositas sampel diukur dengan

menempatkan spindle nomor 2 Brookfield viscometer pada permukaan sampel emulsi. Viskositas ditentukan berdasarkan gesekan antara spindle (cone) yang berputar dengan larutan sampel (Husni dkk, 2019).

Stabilitas emulsi

Pengukuran stabilitas emulsi O/W dilakukan dengan cara (Sukarto 2013) : Emulsi dimasukan kedalam tabung reaksi hingga mencapai ketinggian 10 cm, kemudian disentrifus selama 15 menit dengan kecepatan 1500 rpm. Selanjutnya disimpan pada suhu ruang 25⁰C. Evaluasi stabilitas fisik dilakukan dengan pengamatan terhadap waktu terpisahnya emulsi menjadi dua lapisan dan tinggi lapisan minyak yang terpisah.

$$\text{Stabilitas Emulsi (\%)} = \frac{S - A}{S} \times 100\%$$

Dimana :

S = Tinggi total cairan

A= Tinggi lapisan minyak terpisah

Uji Organoleptik

Pengujian tingkat penerimaan emulsi secara organoleptik dilakukan melalui uji hedonik menggunakan 15 panelis tidak terlatih untuk mengetahui tingkat kesukaan warna, aroma dan rasa produk emulsi RPOO dalam ekstrak salak. Panelis akan diminta untuk memberikan

penilaian pada sampel emulsi yang disajikan menggunakan 5 skala (1= tidak suka; 2= agak suka; 3= netral; 4=agak suka; 5- suka)

Analisa Data

Analisa sidik ragam dilakukan pada data hasil pengukuran viskositas dan stabilitas emulsi. Apabila terdapat beda nyata dilakukan uji Duncan Multiple Range test (DMRT). Sementara itu, Friedman test digunakan untuk menganalisa data hasil uji sensoris.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Viskositas

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa adanya perbedaan viskositas pada setiap jenis emulsi yang telah dicobakan.

Berdasarkan uji Anova pada taraf 5% menunjukkan bahwa penambahan ekstrak salak berpengaruh nyata terhadap viskositas emulsi. Hasil uji DMRT menunjukkan bahwa perlakuan A menghasilkan emulsi dengan viskositas yang berbeda nyata dengan viskositas pada perlakuan B, C dan D. Pada umumnya semakin banyak minyak yang berada dalam sistim emulsi o/w akan meningkatkan viskositas emulsi (Briceno et al. 2001 Fatimah dkk. 2012).

Tabel 1. Viskositas Emulsi RPOO

Emulsion	Rerata (centi Poise)
A	175 ^a
B	121,67 ^b
C	120 ^b
D	100 ^b

*Angka pada kolom yang sama bila diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata

Emulsi RPOO dalam ekstrak salak yang diperoleh pada Tabel 1 dapat dikelompokkan sebagai emulsi dengan tidak kental karena memiliki viskositas kurang dari 100 cP (Ardiruhyatman et al. 2013). Sehingga berdasarkan viskositanya, keempat emulsi tersebut diatas dapat dipertimbangkan sebagai emulsi untuk minuman suplemen Kesehatan.

Fatimah dkk (2012) melaporkan bahwa penambahan madu pada fase kontinyu dapat meningkatkan viskositas emulsi o/w VCO-madu, serta dapat meningkatkan stabilitas emulsi. Akan tetapi peningkatan viskositas emulsi yang mencapai 5000 cP pada penambahan 10% madu dapat membuat kekentalan emulsi tersebut kurang disukai sebagai minuman kesehatan. Wulandari dkk. (2015)

melaporkan bahwa viskositas emulsi minuman kesehatan mengandung RPOO yang disukai yaitu 150 cP.

Stabilitas

Hasil pengukuran stabilitas emulsi disajikan pada tabel 2. Pada penelitian ini stabilitas emulsi terbaik didapatkan pada perlakuan A yaitu mencapai 4 hari. Setelah 4 hari penyimpanan terjadi pemisahan pada fase minyak pada bagian atas. Ketidaksempurnaan pelapisan globula ini dapat disebabkan antara lain konsentrasi emulsifier yang digunakan menjadi tidak optimal karena terjadinya perubahan komposisi fraksi disperse dan fraksi kontinyu pada setiap perlakuan pembuatan emulsi.

Tabel 2. Stabilitas Emulsi RPOO

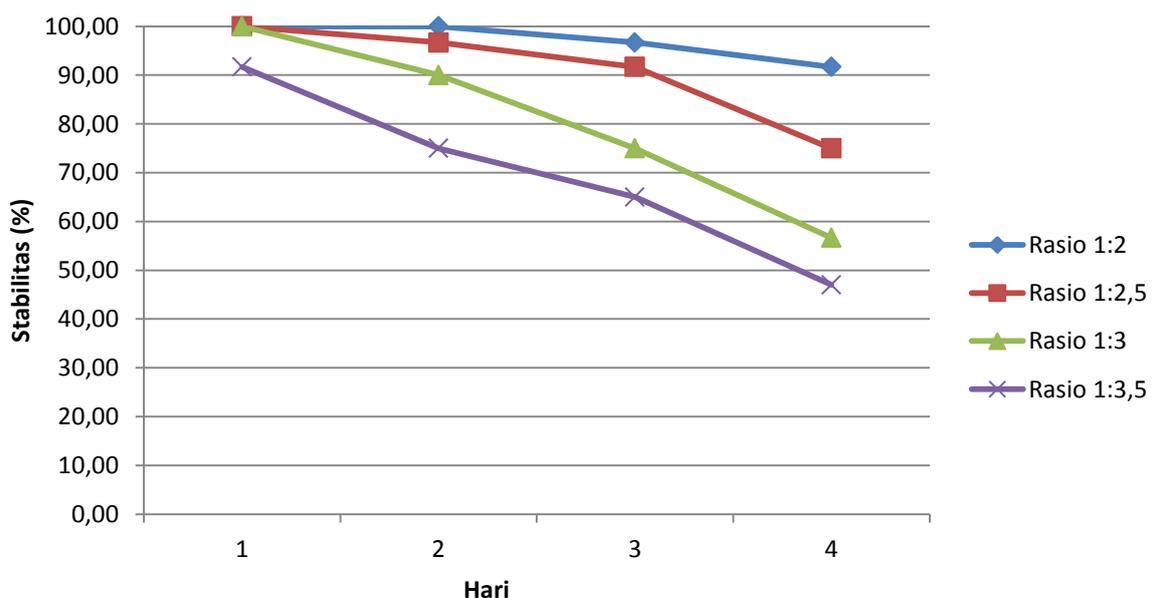
Emulsion	Stabilitas (hari)
A	4
B	3
C	3
D	1

Salah satu penyebab terjadinya penurunan stabilitas emulsi adalah tidak optimalnya kemampuan emulsifier untuk mempertahankan jarak globula globula dispersi minyak dalam fase kontinu (Husni dkk, 2019). Dianingsih dkk. (2016) menyatakan bahwa terpisahnya fase terdispersi pada bagian atas menandakan terjadi coalescence atau penggabungan globula-globula minyak menjadi lebih besar.

Kemungkinan yang lain adalah karena terjadinya fenomena creaming. Hal ini terjadi karena sistem emulsi yang terbentuk kurang kental, sehingga globula-globula tidak dapat dipertahankan tetap pada posisinya yang mengakibatkan pemisahan semakin membesar (Husni dkk. 2019).

Kestabilan suatu emulsi sangat berhubungan dengan viskositas emulsi. Hal ini dapat dilihat berdasarkan data pengukuran viskositas dan stabilitas emulsi, Emulsi yang memiliki viskositas tertinggi yaitu perlakuan A dengan viskositas 175 cP stabil selama 4 hari penyimpanan.

Stabilitas emulsi berdasarkan penurunan stabilitas selama empat hari penyimpanan disajikan pada Gambar 1. Menurut Kipdiyah (2010) CMC akan meningkatkan kekentalan sehingga droplet-droplet minyak sulit bergabung dengan yang lainnya. Droplet yang stabil dan sulit bergabung mengakibatkan stabilitas emulsi dapat terjaga dengan baik. Mekanisme kerja CMC dalam menjaga kestabilan emulsi adalah dengan meningkatkan viskositas medium.



Gambar 1. Perubahan Stabilitas Empat Jenis Emulsi RPOO selama 4 Hari

Berkurangnya stabilitas emulsi seiring dengan bertambahnya fase hidrofobik, termasuk CMC yang dilarutkan pada fase hidrofobik mengindikasikan bahwa pemisahan atau kerusakan emulsi terjadi karena perbedaan berat jenis antara fase dispersi (RPOO) dan fase kontinyu (ekstrak salak Sidempuan dan CMC).

Selain itu, fase kontinyu yang relatif lebih banyak pada perlakuan B, C, dan D, memungkinkan droplet fase minyak untuk lebih mudah bergerak keatas meninggalkan fase kontinyu yang memiliki berat jenis yang lebih basar. Berdasarkan fenomena tersebut, destabilisasi emulsi pada Gambar 1 lebih dominan disebabkan oleh fenomena creaming.

Pengujian Sensoris Emulsi Minyak Sawit Merah

Warna

Hasil pengujian hedonik dari perlakuan yang diujikan dapat dilihat Tabel 3. Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa panelis memberikan skor 4,14 pada kesukaan warna emulsi dengan perlakuan B dan skor penilaian 3,2 pada emulsi

dengan perlakuan D. Walaupun demikian, pad uji statistic Friedman Test, menunjukkan bahwa tingkat kesukaan terhadap warna empat perlakuan emulsi tidak berbeda nyata secara statistik. Hal ini diduga terjadi karena penilaian panelis terhadap kesukaan warna emulsi RPOO bersifat subyektif dan bervariasi. Hal lain penyebab terjadinya perbedaan kesukaan warna antara panelis adalah tidak adanya pedoman atau pembanding atau standard warna emulsi yang baik dan disukai oleh mayoritas masyarakat.

Hal ini mengindikasikan bahwa setiap perlakuan pembuatan emulsi RPOO mempunyai peluang untuk memiliki warna yang disukai, khususnya bila mendapat atribut yang dapat diasosiasikan dengan produk atau bahan yang telah dikenal masyarakat yang mempunyai warna yang disukai dan terkait dengan rasa, bau, dan aroma yang menarik atau disukai.

Tabel 3. Tingkat Kesukaan terhadap Warna Emulsi

Perlakuan	Tingkat Kesukaan (Skor)
A	3,87
B	4,14
C	3,67
D	3,2

Aroma

Hasil pengujian hedonik dari perlakuan yang diujikan terhadap aroma

emulsi minyak sawit merah dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Tingkat Kesukaan terhadap Aroma Emulsi

Perlakuan	Tingkat Kesukaan (Skor)
A	2,73 ^a
B	3,53 ^c
C	2,93 ^b
D	3,4 ^c

Keterangan : angka-angka yang diikuti oleh notasi yang sama berbeda tidak nyata pada taraf 5%.

Pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa panelis lebih menyukai aroma pada emulsi dengan perlakuan B dan hasil analisis dengan Friedman test pada taraf 5% menunjukkan bahwa aroma emulsi B memiliki tingkat kesukaan yang lebih tinggi dengan emulsi A dan C tetapi berbeda tidak nyata dengan emulsi D. Hasil ini mengindikasikan bahwa emulsi dengan komposisi RPOO dan ekstrak salak 1 : 2,5 dapat mengurangi aroma khas minyak kelapa sawit yang kurang disukai.

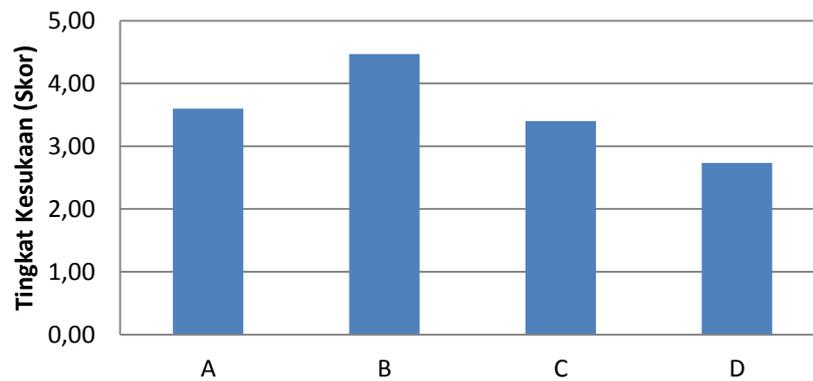
Rasa

Hasil pengujian hedonik terhadap rasa dari perlakuan yang diujikan dapat dilihat pada gambar 4.

Pada Gambar 4 dapat dilihat bahwa emulsi minyak sawit merah dan ekstrak salak Sidempuan dengan perbandingan 1: 2,5 (perlakuan B) memiliki skor 4,5

(suka) merupakan emulsi dengan tingkat penerimaan terbaik. Hal ini mengindikasikan bahwa pada komposisi tersebut (perlakuan B) rasa yang timbul dapat mengurangi rasa kelat khas pada minyak kelapa sawit.

Berdasarkan skor tingkat kesukaan terhadap rasa pada perlakuan A,B,C, dan D (Gambar 4), peningkatan rasio ekstrak salak pada perlakuan C dan D mempunyai tendensi menurunkan kesukaan terhadap rasa. Sementara itu hal sebaliknya terjadi peningkatan kesukaan pada saat rasio ekstrak salak ditingkatkan dari perlakuan A. Berdasarkan fenomena tersebut, sediaan emulsi RPOO dengan rasa yang disukai dapat dikembangkan berdasarkan emulsi yang dibuat dengan rasio RPOO dan ekstrak salak Sidempuan 1: 2,5. Dengan CMC sebagai emulsifier.



Gambar 4. Skor Kesukaan Rasa pada Empat Emulsi RPOO

KESIMPULAN

Emulsi yang diperoleh berpotensi digunakan sebagai minuman kesehatan dengan viskositas antara 100 s/d 175 cP, dengan tingkat stabilitas tertinggi pada emulsi dengan viskositas 175 cP yang diperoleh dengan rasio perbandingan RPOO dan ekstrak salak sidempuan 1:2.

Berdasarkan kesukaan terhadap warna, aroma dan rasa emulsi, emulsi dengan perbandingan RPOO-ekstrak salak Sidempuan 1:1,25 memiliki kesukaan aroma dan rasa yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Agromedia. 2009. *Budidaya Tanaman Buah Unggul Indonesia*. Jakarta: Agromedia Pustaka
- Arancibia L., R. Navarro-Lisboa, R. N. Zúñiga, and S. Matiacevich. 2016. *International Journal of Polymer Science* Volume 2016. P 1-10. Article ID 6280581, 10 pages <http://dx.doi.org/10.1155/2016/6280581>
- Ardiruhyatman, R. 2013. *Optimasi bahan emulsi dari minyak sawit dengan tiga jenis stabilizer dan uji mutu minuman emulsinya*. Skripsi. Ilmu dan Teknologi Pangan. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Briceno, M, Salager, J.L., and Bertrand, J. 2001. *Influence Of The Dispersed Phase Viscosity On The Mixing Of Concentrated Oil-In-Water Emulsions In The Transition Flow Regime*. International Symposium on Mixing in Industrial Processes – ISMIP4 14 – 16 May 2001 – Toulouse (France)
- Budiyanto, D. Silsia dan Fahmi. 2012. *Kajian pembuatan Red Palm Olein (RPOO) dengan bahan baku minyak sawit kasar yang diambil dari beberapa stasiun pengolahan Crude Palm Oil (CPO)*. *Prosiding*. Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu. Bengkulu. 12 September 2012. Hal: 643-654
- Cassiday, L. 2017. *Red Palm Oil*. *Inform* Vol. 28 (2) : 6-9.
- Dianingsih, N., Purnomo, E.H., Muchtadi, T.R. 2016. *Sifat Rheologi dan Stabilitas Fisik Minuman Emulsi Minyak Sawit*. *J. Teknol. Dan Industri Pangan*. 27 (2) 165-174.
- Fatimah, F., Rorong, J., Gugule, S. 2012. *Stabilitas dan Viskositas Produk Emulsi Virgin Coconut Oil-Madu*. *J. Teknol. Dan Industri Pangan*. 23 (1): 76-80.
- Husni. P., Hisprastin Y., Januarti, M. 2019. *Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Emulsi Minyak Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*)*. *As-Syifaa Jurnal Farmasi*. 11 (02):137-146.
- Kipdiah, S. 2010 *Pengaruh jenis dan konsentrasi emulsifier terhadap*

- kestabilan dan sifat reologi emulsi oil in water minyak sawit merah. Skripsi. Ilmu dan Teknologi Pangan. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Nasution, S.A.S. 2011. Pengaruh jenis kemasan dan suhu penyimpanan terhadap kesegaran dan kualitas buah salak sidempuan (*Salacca sumatrana*). Skripsi. Bogor. Fakultas Teknologi Pertanian Bogor. Bogor
- Nurhayati, H. Dan Budiyanto. 2016 Stabilitas dan Penerimaan emulsi Minyak Sawit Merah (Red Palm Oil) menggunakan berbagai konsentrasi emulsifier Tween 80. *Jurnal Agroindustri* Vol. 6(2) : 80-87.
- Soekarto, S. T. 2013. Teknologi penanganan dan pengolahan telur. Alfabeta. Bandung. 210- 211
- Wulandari, S., Budiyanto dan E. Silvia. 2015. Karakterisasi emulsi minyak sawit merah dan aplikasi Quality Function Deployment (QFD) untuk pengembangan produk. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian* 25(2): 136-142.