

PENGEMBANGAN *CRACKELS* (*CRACKERS* TEPUNG LELE DAN KELOR) SUMBER ANTIOKSIDAN SEBAGAI ALTERNATIF CEMILAN IBU HAMIL DI MASA PANDEMI

Ai Kustiani¹, Radella Hervidea²

Prodi Gizi Fakultas Kesehatan Universitas Mitra Indonesia^{1,2}
aikustiani@umitra.ac.id¹, hervidearadella@yahoo.com²

ABSTRACT

The prevalence of anemic pregnant women in Indonesia in 2018 was still high at 48.9%. Pregnant women are vulnerable to nutritional problems and other diseases, including being infected with the Covid-19 virus. One of the preventive measures is to eat nutritious foods such as foods that are a source of antioxidants. The use of crackels (catfish crackers and Moringa) as an alternative snack for pregnant women is the right step because crackels contain high nutrients. The research objectives were to develop crackels, to analyze the nutritional content and their organoleptic quality. This research is an experimental study with substitution treatment of Moringa leaf flour towards catfish crackers conducted at the Laboratory of Mitra Indonesia University and State Polytechnic of Lampung. Six treatments were done with four repetitions. Data analysis used Microsoft Excel 2007 and SPSS for windows version 20. The tests used were non-parametric statistical tests, Anova, and paired sample t test. Crackels formula that has been developed with the best acceptance and quality was formula F1 (3.49) which was derived from the addition of 10 grams of Moringa leaf flour and 30 grams of catfish flour. The best nutritional content of crackels : energy 403 kcal, protein 21.3%, fat 15%, carbohydrates 45.7%, iron 8.32 mg/100g, calcium 29.6 mg/100g, sodium 672 mg/100g, and antioxidants indicated by % inhibition ranging from 32- 35% and IC50 value of 68.34µg/mL. The best biscuit formulation was the crackels consist of 10 grams of Moringa leaf and 30 grams of catfish flours which are effective as sources of antioxidants for pregnant women with antioxidants indicated by % inhibition ranging from 32- 35% .

Keywords : Anemic Pregnant Mother, Antioxidant, Catfish, Crackers, Moringa

ABSTRAK

Prevalensi ibu hamil anemia di Indonesia pada tahun 2018 masih tinggi yaitu 48,9%. Ibu hamil rentan terkena masalah gizi dan penyakit lain termasuk terinfeksi virus Covid-19. Salah satu tindakan preventif yaitu mengonsumsi makanan bergizi seperti makanan sumber antioksidan. Pemanfaatan *crackels* (*crackers* lele dan kelor) sebagai salah satu alternatif cemilan ibu hamil merupakan langkah yang tepat dikarenakan *crackels* mengandung tinggi zat gizi. Tujuan penelitian yaitu mengembangkan *crackels*, menganalisis mutu organoleptik serta kandungan gizinya. Penelitian ini adalah studi eksperimental dengan perlakuan substitusi tepung daun kelor terhadap *crackers* ikan lele yang dilakukan di Laboratorium Universitas Mitra Indonesia dan Politeknik Negeri Lampung. Perlakuan sebanyak enam dengan empat kali pengulangan. Analisis data menggunakan Microsoft Excel 2007 dan SPSS for windows versi 20. Uji yang digunakan yaitu uji statistik non parametrik, Anova, dan *paired sample t test*. Formula *crackels* yang telah dikembangkan dengan penerimaan dan mutu terbaik yaitu formula F1 (3,49) yang berasal dari penambahan tepung daun kelor 10g dan tepung ikan lele 30g serta lebih renyah dengan margarin 30g dan dengan waktu mengaduk adonan 2-3 menit. Kandungan gizi *crackels* terbaik yaitu energi 403 kkal, protein 21.3%, lemak 15%, karbohidrat 45.7%, zat besi 8.32 mg/100g, kalsium 29.6 mg/100g, natrium 672 mg/100g, dan antioksidan yang ditunjukkan dengan % inhibisi berkisar 32-35% dan nilai IC50 sebesar 68,34µg/mL. *Crackels* terbaik dengan tepung daun kelor 10g dan ikan lele 30g dapat dijadikan sebagai cemilan sumber antioksidan bagi ibu hamil dengan daya kekuatan menangkap radikal bebas berkisar 32-35%.

Kata Kunci : Anemia_Ibu_Hamil, Antioksidan, Crackers, Lele, Kelor

PENDAHULUAN

Berdasarkan data Riskesdas tahun 2018 menunjukkan bahwa prevalensi ibu hamil yang mengalami masalah gizi berupa anemia masih tinggi yaitu 48,9% (Riskesdas, 2018). Adapun prevalensi pada tahun 2013 sebesar 37,1% (Kemenkes RI 2013, 2018). Hal ini menunjukkan adanya peningkatan angka kejadian ibu hamil yang mengalami anemia. Salah satu provinsi yang masih memiliki jumlah ibu hamil anemia yang tinggi yaitu provinsi Lampung sebanyak 323 orang (2017) yang meningkat dari tahun 2016 sebanyak 98 orang (Dinas Kesehatan Provinsi Lampung). Masalah ibu hamil dengan anemia memerlukan penanganan yang tepat karena dampaknya jangka panjang terutama pada kehidupan janin. Anemia pada ibu hamil dapat mengakibatkan abortus, ketidakcukupan energi saat melahirkan, pendarahan, berat bayi lahir rendah, dan kekurangan gizi pada bayi yang dilahirkan (Rohmatika&Umarianti 2017).

Salah satu program pemerintah dalam mengatasi anemia pada ibu hamil adalah suplementasi zat besi dan asam folat. Selain itu, program lainnya juga telah banyak dilakukan seperti peningkatan kesehatan ibu dan anak dan program perbaikan gizi. Salah satu cara yang dapat dilakukan dari perbaikan gizi adalah kegiatan preventif dengan menjaga asupan makanan yang tepat. Selain mengonsumsi makanan yang tinggi zat besi, saat ini antioksidan banyak diteliti berkaitan dengan kejadian anemia pada ibu hamil. Kejadian peningkatan metabolisme yang tinggi pada ibu hamil menyebabkan tingginya senyawa radikal bebas yang terbentuk. Oleh karena itu, ibu hamil memerlukan antioksidan yang tinggi (Nadimin 2018). Rendahnya status antioksidan pada ibu hamil berkaitan dengan kejadian anemia (Tiwari *et al.* 2010). Hal ini dapat diatasi dengan mengonsumsi makanan yang mengandung tinggi antioksidan untuk mencukupi kebutuhan ibu hamil. Kejadian anemia berkaitan dengan status antioksidan dalam tubuh. Arza & Bunga (2015) menyatakan bahwa keberadaan antioksidan dalam tubuh seperti vitamin E

dapat membantu menstabilkan membrane sel, mengatur reaksi oksidasi dan jika keberadaanya rendah dalam tubuh, dapat mengakibatkan terbelahnya sel darah merah atau hemolysis eritrosit dan berpengaruh pada anemia ibu hamil.

Salah satu sumberdaya yang tersedia banyak di daerah Lampung adalah ikan lele dan daun kelor. Penelitian Kustiani *et al.* (2017) telah menunjukkan bahwa *crackers* tepung lele dan kelor (*crackels*) memiliki kandungan zat gizi cukup tinggi yaitu per takaran saji mengandung energi 205,8 kkal, protein 5,1 g, zat besi 3,8mg dan seng 7,6mg. *Crackers* merupakan makanan yang tepat untuk disajikan pada menu selingan ibu hamil dikarenakan *crackels* dapat dikonsumsi untuk mengurangi gejala mual saat hamil (Kundarti 2015).

Permasalahan yang akan diteliti melalui penelitian ini adalah *crackels* mengandung zat gizi yang tinggi dan dapat digunakan untuk cemilan ibu hamil. Akan tetapi, *crackels* hasil penelitian Kustiani *et al.* (2017) memiliki tekstur agak keras. Selain itu belum diketahui kandungan antioksidan pada *crackels* yang dihasilkan. Hal ini perlu dilakukan agar *crackels* dapat menjadi makanan selingan ibu hamil untuk mencegah terjadinya anemia dan meningkatkan kekebalan tubuh. Tujuan penelitian ini yaitu mengembangkan formulasi *crackels*, menganalisis mutu organoleptik dan kandungan gizi *crackels*.

METODE

Penelitian menggunakan metode eksperimen dengan perlakuan substitusi tepung daun kelor terhadap *crackers* ikan lele sehingga disebut *crackers* lele dan kelor. Produk dibuat dengan penambahan margarin sebanyak 30 gram dan waktu mengaduk adonan 2-3 menit. Perlakuan yang dilakukan yaitu 6 perlakuan yang terdiri dari penambahan tepung daun kelor F0 (0:100), F1(10:90), F2(15:85), F3(20:80), F4(25:75), F5(30:70). Penelitian dilakukan dengan 4 kali pengulangan berdasarkan rumus $t(r-1) \geq 15$. Pembuatan *crackels* dilakukan di Laboratorium Gizi Universitas Mitra

Indonesia dan analisis zat gizi di Laboratorium Politeknik Negeri Lampung pada bulan Juni tahun 2021. Penelitian ini menggunakan metode penilaian organoleptik yaitu uji hedonik metode skoring oleh 25 panelis agak terlatih. Uji organoleptik *crackels* berdasarkan variabel warna, aroma, tekstur, rasa dan penerimaan keseluruhan. Analisis kandungan zat gizi terdiri analisis proksimat untuk air, abu, protein, lemak, karbohidrat; analisis mineral terdiri dari zat besi, kalsium, natrium, dan antioksidan menggunakan metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil. Analisis data menggunakan Microsoft Excel 2007 dan SPSS for windows versi 20. Uji yang digunakan yaitu uji statistik non parametrik, Anova, dan *paired sample t test*.

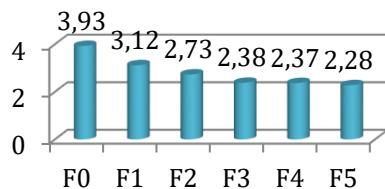
HASIL

Pengembangan Crackels

Pengembangan produk *crackels* dilakukan dengan membuat 6 formulasi yang terdiri dari penambahan tepung daun kelor F0 (0:100), F1(10:90), F2(15:85), F3(20:80), F4(25:75), F5(30:70) dan penambahan tepung lele setiap formula sebanyak 35g serta margarin 30 g. *Crackels* yang dihasilkan diuji secara hedonik pada aspek warna, aroma, rasa, tekstur dan penerimaan keseluruhan.

Uji Organoleptik Crackels

Aspek pertama yaitu warna yang merupakan salah satu cara menilai kualitas suatu produk. Berdasarkan hasil uji sensoris terhadap warna *crackels* lele dengan substitusi daun kelor dapat dilihat pada gambar berikut.

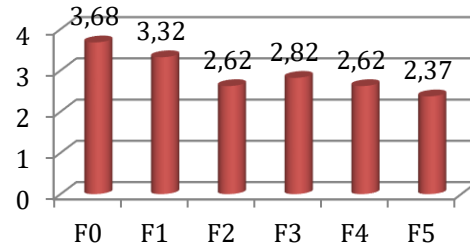


Gambar 1. Grafik Rerata Uji Sensoris Warna

Pada uji sensori warna menunjukkan hasil paling disukai yaitu F1. Pada *crackels* lele substitusi daun kelor menunjukkan warna kecoklatan pada F0, agak kehijauan pada F1, hijau pada F2 dan hijau pekat pada F3, F4, dan hijau sangat pekat pada F5. Hasil rata-

rata nilai 3,93 sampai 2,28 dengan penilaian suka sampai tidak suka.

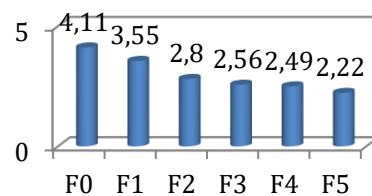
Aspek selanjutnya yaitu aroma. Berdasarkan hasil uji sensoris panelis terhadap aroma *crackels* lele dapat dilihat pada Gambar 2:



Gambar 2. Grafik Rerata Uji Sensoris Aroma

Hasil penilaian panelis terhadap aroma menunjukkan nilai tertinggi yaitu F1 sebesar 3,32. Panelis menyukai F1 dengan penambahan tepung daun kelor sebesar 10 gram. Produk yang paling tidak disukai adalah formula F5 dengan penambahan kelor 50 gram. Aroma yang dihasilkan pada penambahan tepung daun kelor lebih dari 10 gram menghasilkan aroma yang langu khas daun kering.

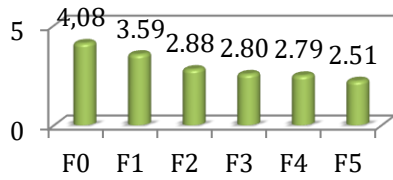
Kepekaan terhadap rasa bervariasi tergantung dari produk yang diuji. Berdasarkan hasil uji sensoris terhadap rasa dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 3. Grafik Rerata Uji Sensoris Rasa

Penilaian panelis menunjukkan bahwa panelis menyukai rasa pada substitusi daun kelor F1 sebesar 3,55. *Crackels* yang dihasilkan pada F1 yaitu sedikit manis gurih, rasa pahit langu pada formula ini tidak terasa. Namun pada F2 rasa pahit langu mulai terasa, pada F3 langu sedikit pahit, dan pada F4, F5 rasa langu dan rasa pahit sangat terasa.

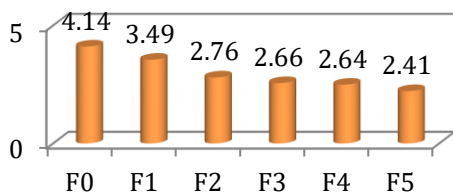
Berdasarkan hasil uji sensoris terhadap tekstur *crackels* lele dengan substitusi daun kelor dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4. Grafik Rerata Uji Sensoris Tekstur

Penilaian kesukaan panelis terhadap tekstur *crackels* yang paling tinggi pada formula F1. Penilaian panelis terhadap tekstur yang paling rendah ada pada formula F5 dengan penambahan tepung daun kelor 50 gram. Tekstur yang dihasilkan *crackels* pada F0, F1, F2, sedikit renyah namun pada F3, F4, F5 tekstur keras.

Berdasarkan hasil uji sensoris terhadap penerimaan keseluruhan *crackels* lele dengan substitusi daun kelor dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 5. Grafik Rerata Uji Sensoris Keseluruhan

Penerimaan keseluruhan terhadap warna, aroma, rasa dan tekstur *crackels* seperti gambar diatas menunjukkan produk yang paling di sukai yaitu *crackels* lele substitusi kelor pada F1 (3,49) dengan penambahan sebanyak 10 gram. Produk yang paling tidak di sukai panelis adalah F5 (2,41).

Penentuan formulasi terbaik didasarkan pada penentuan panelis terhadap keseluruhan sensori produk yaitu warna, aroma, rasa, tekstur dan penerimaan keseluruhan. Hasil rekapitulasi data pengujian sensori ditampilkan pada tabel berikut.

Tabel 1. Rekapitulasi Uji Sensoris Crackels

No	Variabel	Formulasi					
		F0	F1	F2	F3	F4	F5
1	Warna	3,9	3,1	2,7	2,4	2,4	2,3
2	Aroma	3,7	3,3	2,6	2,8	2,6	2,4
3	Rasa	4,1	3,6	2,8	2,6	2,5	2,2
4	Tekstur	4,1	3,6	2,9	2,8	2,8	2,5

5	Penerimaan Keseluruhan	4,1	3,5	2,8	2,7	2,6	2,4
---	------------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Berdasarkan keseluruhan uji sensori didapatkan produk *crackels* yang paling di sukai adalah formula F1 dengan substitusi tepung daun kelor sebanyak 10 gram.

Analisis Zat Gizi Crackels

Analisis zat gizi *crackels* dilakukan terhadap zat gizi makro, mikro dan antioksidan. Adapun hasil analisis proksimat terhadap zat gizi makro yaitu pada tabel 2.

Berdasarkan analisis proksimat menunjukkan bahwa kadar abu, protein, lemak, dan serat kasar mengalami kenaikan sebesar 0,75% pada kadar abu, 3,04% pada protein, 1,25% pada lemak, 0,83% pada serat kasar. Sedangkan terdapat penurunan kadar air dan karbohidrat pada *crackels* yaitu sebesar 4,03% pada kadar air, dan 1,94% pada karbohidrat.

Tabel 2. Analisis Proksimat *Crackels*

No	Formula	Kadar Air	Kadar Abu	Protein	Lemak	Serat Kasa	Karbohidrat
1.	F0	10,9	4,6	18,3	13,6	4,9	47,7
2.	F1	6,9	5,4	21,3	15	5,7	45,7
	p	<0,05	>0,05	<0,05	>0,05	>0,05	<0,05

Analisis selanjutnya pada data zat gizi mikro yang tertera pada tabel berikut.

Tabel 3. Analisis Zat Gizi Mikro *Crackels*

No	Formula	Besi (mg/100g)	Kalsium (mg/100g)	Natrium (mg/100g)
1.	F0	6,5	25,2	584
2.	F1	8,3	29,6	672
	p	<0,05	<0,05	<0,05

Hasil analisis zat gizi mikro menunjukkan adanya perbedaan signifikan pada kandungan besi, kalsium dan natrium antara formula control F0 dengan formula terpilih F1.

Hasil analisis antioksidan *crackers* leles substitusi daun kelor didapatkan hasil sebagai berikut.

Tabel 4. Analisis Antioksidan *Crackels*

N O	Sam pel	Konsent rasi (ppm)	Absorba nsi	% inhib isi	IC50 ($\mu\text{g}/\text{mL}$)
1		100	0,4541	32,35	
2		200	0,4374	32,35	
3	F1	300	0,4414	34,24	68,34
4		400	0,4381	34,73	
5		500	0,4306	35,85	

Berdasarkan analisis didapatkan hasil inhibisi *crackels* berkisar 32-35 % seiring dengan penambahan konsentrasi. Pada penambahan konsentrasi, penambahan % inhibisi tidak terlalu tinggi yaitu berkisar 1%. Pada produk *crackels* ini kekuatan untuk menangkap radikal bebas berkisar 32-35 %. Adapun hasil IC50 yang menunjukkan nilai *crackels* sebesar 68,34 $\mu\text{g}/\text{mL}$.

PEMBAHASAN

Crackels merupakan salah satu jenis biskuit yang dibuat melalui proses fermentasi dan proses laminasi sehingga memiliki bentuk yang pipih dan berlapis-lapis. *Crackels* pada penelitian ini merupakan pengembangan dari hasil penelitian Kustiani, *et al.* (2013). *Crackels* dikembangkan dengan cara substitusi tepung daun kelor dan penambahan tepung ikan lele sebanyak 30 gram. *Crackels* juga dibuat dengan penggunaan margarin sebanyak 30 gram. Margarin merupakan salah satu bahan dalam pembuatan *crackers* yang berfungsi sebagai pelumas adonan saat pengadukan dan berperan dalam perbaikan tekstur *crackers* yang dihasilkan (Rosiyani *et al.* 2018). Hasil uji sensoris menunjukkan bahwa formula F1 paling disukai secara warna dan adanya penurunan daya terima seiring penambahan substitusi tepung daun kelor. Hal ini dikarenakan semakin tinggi substitusi, warna *crackels* semakin pekat dikarenakan tepung daun kelor mengandung klorofil (Krisnadi 2015).

Substitusi tepung daun kelor mengakibatkan aroma *crackels* langu karena adanya enzim lipoksidase dalam kelor yang merupakan kelompok heksal 7 dan heksanol yang menyebabkan bau langu khas (Rosyidah, 2016). Hal ini menyebabkan penurunan penilaian terhadap aroma *crackels*.

Penambahan substitusi tepung daun kelor menyebabkan adanya peningkatan rasa pahit dikarenakan tannin pada daun kelor. Tanin tersebut dapat menyebabkan rasa sepat karena pada saat dikonsumsi akan terbentuk ikatan silang antara tanin dengan protein atau glikoprotein di rongga mulut

sehingga menimbulkan perasaan kering dan berkerut atau rasa sepat (Rosyidah, 2016).

Tepung daun kelor mengandung banyak serat, yaitu 8,2g/100g. Serat ini juga dapat mempengaruhi tekstur *crackels*. Serat merupakan polisakarida yang ada dalam bahan makanan berfungsi sebagai penguat tekstur. Adanya serat akan menyerap air dan mengganggu proses gelatinisasi. Semakin tinggi kadar serat maka akan menghasilkan *crackels* dengan tekstur lebih kuat (Rehena&Ivakt dalam 2019).

Semakin banyak penambahan tepung daun kelor pada formula *crackels* mengakibatkan semakin rendah daya terima keseluruhan produk. Rasa pahit dan bau langu yang pekat dalam produk juga dapat menurunkan penilaian panelis secara keseluruhan. Rasa juga merupakan penentu pertama dalam penerimaan sebuah produk. Meskipun dalam penginderaan, daya terima terhadap suatu produk bervariasi. Kemampuan memberikan kesan dapat dibedakan berdasarkan kemampuan alat indera memberikan reaksi atas rangsangan yang diterima (Dwi *et al.*, 2010).

Formula terbaik berdasarkan uji sensoris yaitu formula F1 yang memiliki kandungan air lebih rendah daripada kontrol. Hal ini dikarenakan kadar air tepung daun kelor yang relatif lebih rendah daripada tepung terigu sehingga berpengaruh pada hasil analisis proksimat produk yaitu mengalami penurunan kadar air. Menurut Suarti *et al.* (2015) bahwa selama waktu pemanasan kemungkinan bahan untuk kehilangan kadar airnya semakin besar.

Kadar abu merupakan campuran dari komponen anorganik atau mineral yang terdapat pada suatu bahan makanan olahan. Kadar abu yang dihasilkan produk F1 adalah 5,4%. Sedangkan standar abu pada SNI untuk cookies maksimal 1,5%. Kadar abu produk naik 0,8 %. Hal ini dikarenakan jenis bahan yang di pakai dalam produk. Tepung ikan lele yang digunakan pada produk ini adalah keseluruhan dari lele yaitu kepala dan badan. Kandungan abu pada tepung kepala lele yaitu 18,10% (Ferazuma 2010) dan tepung badan lele 4,83% (Kusharto *et al.*

2012). Adapun kadar abu pada tepung kelor sebesar 8,76% (Kustiani *et al.* 2017). Kandungan abu pada bahan dasar inilah yang dapat mengakibatkan tingginya kadar abu pada *crackels* lele substitusi daun kelor.

Kadar protein pada analisis proksimat produk ini adalah 21,3% yang mengalami peningkatan dari formula kontrol. Syarat mutu biskuit berdasarkan SNI 01-2972-1992 menyatakan bahwa protein minimal pada produk yaitu 9%. Tepung daun kelor memiliki protein yang cukup tinggi yaitu 27,1g/100g (Kustiani *et al.* 2017). Tepung daun kelor yang digunakan pada substitusi tersebut menyumbang protein pada hasil akhir produk.

Hasil analisis lemak pada produk ini didapatkan 15%. Lemak pada *crackels* meningkat dikarenakan tepung daun kelor memiliki lemak yang lebih tinggi daripada tepung terigu, yaitu sebesar 2,3 g/100g sedangkan terigu 1g/100g. Apabila dibandingkan dengan syarat mutu biskuit berdasarkan SNI 01-2972-1992, lemak pada produk sudah memenuhi standar SNI yaitu minimal 9,5%.

Hasil analisis serat *crackels* didapatkan nilai sebesar 5,7%. Serat kasar pada produk meningkat dikarenakan penambahan serat dari substitusi tepung daun kelor. Kandungan serat pada tepung daun kelor adalah 19,2g/100g. Adapun adanya penurunan pada kadar karbohidrat dikarenakan penggantian tepung terigu dengan tepung daun kelor yang rendah karbohidrat. Menurut penelitian Suarti *et al.* (2015), bahwa perlakuan penambahan ekstrak maupun tepung daun kelor memberikan pengaruh nyata terhadap kandungan karbohidrat, protein, mineral, dan organoleptik biskuit. Jika dibandingkan dengan syarat mutu biscuit, karbohidrat dalam *crackels* sudah sesuai yaitu minimal 7% sedangkan dalam produk yang dihasilkan sebesar 45,7%.

Kandungan zat gizi mikro (besi, kalsium dan natrium) pada *crackels* yang dihasilkan meningkat dan berbeda nyata dengan formula kontrol. Hal ini dikarenakan tepung daun kelor memiliki kandungan zat besi dan kalsium lebih tinggi daripada

tepung terigu. Kandungan zat besi dan kalsium tepung daun kelor yaitu 30,6 mg/100 gram dan 640,5 mg/100 g (Kustiani *et al.* 2017). Zat besi merupakan salah satu mineral yang berperan penting dalam pembentukan hemoglobin darah dan mencegah terjadinya anemia. Tepung daun kelor termasuk ke dalam pangan tinggi zat besi sehingga dapat dijadikan bahan untuk cemilan bagi ibu hamil dengan kebutuhan zat besi yang cukup tinggi.

Antioksidan adalah senyawa yang berfungsi untuk mencegah dan memperbaiki kerusakan sel-sel di dalam tubuh, khususnya yang disebabkan oleh paparan radikal bebas. Inhibisi merupakan kemampuan produk dalam menangkap radikal bebas. Semakin tinggi inhibisi dalam produk maka akan semakin baik dan semakin banyak radikal bebas yang ditangkap. Hasil analisis menunjukkan bahwa inhibisi *crackels* berkisar 32-35% seiring dengan penambahan konsentrasi. Pada produk *crackels* ini kekuatan untuk menangkap radikal bebas hanya berkisar 32-35%. Pada *crackels* didapatkan nilai IC50 sebesar 68,34µg/mL. Secara spesifik suatu senyawa dikatakan sebagai antioksidan sangat kuat jika nilai IC50 < 50 µg/mL, kuat untuk nilai IC50 50-100 µg/mL, sedang jika nilai IC50 100-150 µg/mL, lemah jika nilai IC50 151-200 µg/mL dan sangat lemah jika nilai IC50 > 200 µg/mL (Molyneux, 2004). Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa produk cukup efektif sebagai sumber antioksidan karena termasuk ke dalam rentang kategori kuat yaitu antara IC50-100 µg/mL.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan bahwa *crackels* dikembangkan dengan substitusi tepung daun kelor 10g dan penambahan ikan lele 30g serta margarin 30g untuk mendapatkan *crackels* yang lebih renyah dan nilai tertinggi berdasarkan uji sensoris. *Crackels* mengandung tinggi zat gizi yaitu abu, protein, serat, lemak, karbohidrat, besi,

kalsium dan natrium. *Crackels* dapat dijadikan sebagai cemilan sumber antioksidan bagi ibu hamil dengan persen inhibisi senilai 32-35 % dan IC50 senilai 68,34µg/mL.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih dihaturkan kepada semua pihak yang telah membantu dalam penelitian ini sehingga ilmu pengetahuan makin berkembang dan bermanfaat bagi masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Azra & Rosha. (2015) Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Status Anemia Ibu Hamil Di Wilayah Kerja Puskesmas Air Dingin Kecamatan Koto Tangah, Kota Padang. *Indonesian Journal of Reproductive Health* 6(2);(April):89-96.
- Dinas Kesehatan Provinsi Lampung. (2017) Rencana Strategis Dinkes Provinsi Lampung Tahun 2015-2019.
- Ferazuma H. (2010) *Penambahan Tepung Kepala Ikan Lele Dumbo (Clarias Gariepinus Sp) Untuk Meningkatkan Kandungan Kalsium Crackers* [Skripsi]. Bogor: Fakultas Ekologi Manusia, Institut Pertanian Bogor.
- Kemendes RI. (2013) Hasil Utama Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS). Jakarta: Kementerian Kesehatan.
- Kemendes RI. (2018) Penyajian Pokok-Pokok Hasil Riset Kesehatan Dasar 2018. Jakarta: Kementerian Kesehatan.
- Krisnadi A D. (2015) *Kelor Super Nutrisi*. Pusat Informasi Dan Pengembangan Tanaman Kelor Indonesia
- Kundarti FI, Rahayu DE, Utami R. (2017) Efektifitas Pemberian Serbuk Jahe (Zingiber Officinale) Terhadap Tingkatan Mual Muntah Pada Ibu Hamil. *J Ilmu Kesehat.*2017;4(1):18.
- Kusharto CM, SA Marliyati, Mervina. (2012) Formulasi Biskuit Dengan Penambahan Tepung Ikan Lele Dumbo (*Clarias Gariepinus*) Dan Isolat Protein Kedelai (*Glycine Max*) Sebagai Makanan Potensial Untuk Balita Gizi

- Kurang. *J. Teknol. dan Industri Pangan* 23(1): 9-16.
- Kustiani A, Kusharto CM, Damayanthi E. (2017) Pengembangan Crackers Sumber Protein Dan Mineral Dengan Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Dan Tepung Badan-Kepala Ikan Lele Dumbo (*Clarias Gariepinus*). *Nutri-Sains* :4-9.
- Nadimin. (2018) Pengaruh Kebiasaan Konsumsi Sayur , Buah dan Perokok Pasif terhadap Kapasitas Antioksidan Total Ibu Hamil. *J MKMI*. 14(2):181-189.
- Rehena Z, Ivakdalam LM. (2019) Pengaruh Substitusi Rumput Laut Terhadap Kandungan Serat Cookies Sagu. *Jurnal Agribisnis Perikanan* (E-ISSN 2598-8298/P-ISSN 1979-6072).
- Rohmatika D, Umarianti T. (2018) Efektifitas Pemberian Ekstrak Bayam Terhadap Peningkatan Kadar Hemoglobin Pada Ibu Hamil Dengan Anemia Ringan. *J Kebidanan*.;9(02):165.
- Rosiyani R, Garnida Y., Widiantera W. (2018) *Pengaruh Perbandingan Tepung Kacang Koro Pedang (Canavalia Ensiformis L.) Dengan Tepung Terigu Dan Konsentrasi Mentega Terhadap Karakteristik Butter Cookies*. Skripsi (S1) Thesis. Bandung: Fakultas Teknik Universitas Pasundan.
- Rosyidah, A. Z., Ismawati, R. (2016) Studi Tentang Tingkat Kesukaan Responden Terhadap Penganekaragaman Lauk Pauk Dari Daun Kelor (*Moringa oleivera*). *Jurnal Online Tata Boga*, 5(1), 17–22.
- Setyaningsih D, Apriyantono A, Sari MP. 2010. *Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Argo*. Bogor: IPB Press.
- Suarti B, Ardyanto ASE, Masyhura MD. (2015) Penambahan Tepung Daun Kelor Dan Lama Pemanggangan Terhadap Mutu Biskuit Dari Mocaf (Modified Cassava Flour). *Agrium ISSN 0852-1077 Volume 19 No. 3*.