

**PENGARUH PERBANDINGAN TEPUNG LABU KUNING
(*Cucurbita moschata*) DAN TEPUNG MOCAF TERHADAP SERAT
PANGAN, AKTIVITAS ANTIOKSIDAN, DAN TOTAL ENERGI
PADA *FLAKES* “KUMO”**

Artikel Penelitian

disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
studi pada Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran
Universitas Diponegoro



disusun oleh :

ARDHANARESWARI DHIYAS ANINDYA

22030112140022

**PROGRAM STUDI ILMU GIZI FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2016

HALAMAN PENGESAHAN

Artikel penelitian dengan judul “Pengaruh Perbandingan Tepung Labu Kuning (*Cucurbita moshcata*) dan Tepung Mocaf terhadap Serat Pangan, Aktivitas Antioksidan dan Total Kalori pada *flakes* “KUMO” (Tepung Labu Kuning dan Tepung Mocaf)” telah mendapat persetujuan dari pembimbing.

Mahasiswa yang mengajukan :

Nama : Ardhanareswari Dhiyas Anindya
NIM : 22030112140022
Fakultas : Kedokteran
Program Studi : Ilmu Gizi
Universitas : Diponegoro
Judul studi kasus : Pengaruh Perbandingan Tepung Labu Kuning (*Cucurbita moshcata*) dan Tepung Mocaf terhadap Serat Pangan, Aktivitas Antioksidan dan Total Kalori pada *flakes* “KUMO”

Semarang, 31 Agustus 2016
Pembimbing,

Ninik Rustanti, STP, M.Si
NIP. 19780625201022002

Pengaruh Perbandingan Tepung Labu Kuning (*Cucurbita Moschata*) dan Tepung Mocaf Terhadap Serat Pangan, Aktivitas Antioksidan, Dan Total Energi Pada *Flakes* “Kumo”

Ardhanareswari Dhiyas¹ Ninik Rustanti¹

ABSTRAK

Latar Belakang : Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mencegah dan mengatasi masalah hiperlipidemia adalah dengan asupan makanan yang mengandung serat pangan dan aktivitas antioksidan.

Tujuan : Mengetahui kandungan serat pangan, aktivitas antioksidan dan total kalori pada flakes tepung labu kuning dan tepung mocaf (KUMO).

Metode: Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 1 faktor yaitu kadar labu kuning (0%,15%,30%,dan 50%) dan tepung mocaf sehingga diformulasikan menjadi L₀M₉₀,L₁₅M₇₅,L₃₀M₆₀ dan L₅₀M₄₀. Kadar serat diuji menggunakan metode *multienzim*, aktivitas antioksidan diuji menggunakan DPPH, dan total kalori menggunakan *Bomb Calorimeter*. Analisis statistik yang digunakan yaitu dengan *One Way Anova*.

Hasil : Ada peningkatan bermakna pada serat pangan dan aktivitas antioksidan *flakes* yang disubsitusi labu kuning. Serat pangan dan aktivitas antioksidan tertinggi ada pada jenis L₅₀M₄₀ sebesar 8,35% dan 26,63%. Total kalori yang dihasilkan dari *flakes* KUMO berkisar 28,01-32,6 kkal/100 g.

Simpulan : Flakes terbaik yang direkomendasikan yaitu *flakes* dengan jenis L₅₀M₄₀.

Kata Kunci: tepung labu kuning, tepung mocaf, serat pangan, aktivitas antioksidan,total kalori

¹Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

Comparison Effect of Pumpkin Flour (*Cucurbita moschata*) and Mocaf Flour on Dietary Fiber, Antioxidant Activity, and Total Energy in "Kumo" Flakes

Ardhanareswari Dhiyas¹/Ninik Rustanti¹

ABSTRACT

Background: The solution that can be done to prevent the problem of hyperlipidemia is through the intake of foods containing dietary fiber and antioxidant activity

Objective: To determine the content of dietary fiber, antioxidant activity and total calorie of flakes from pumpkin flour and mocaf flour (KUMO).

Methods: This study was an experimental one with a completely randomized design (CRD) consist of one factor, the concentration of pumpkin (0%,15%,30% and 50%) and mocaf flour formulated into (L₀:M₉₀) (L₁₅:M₇₅), (L₃₀:M₆₀) and (L₅₀:M₄₀). Dietary fiber were tested using a multienzyme, antioxidant activity tested with DPPH, and total calorie tested with bombcalorimeter methods. The statistical analysis used One Way ANOVA.

Results: There was an increase in the content of dietary fiber and antioxidant activity on flakes with substituted pumpkin. Dietary fiber and antioxidant activity highest in L₅₀M₄₀ amounted 8,35% and 26,63%. Total calories produced from flakes KUMO ranged from 28.01 to 32.6 kcal / 100 g.

Conclusion: The recommended flakes which is better is L₅₀M₄₀.

Keywords: pumpkin flour, mocaf flour, dietary fiber, antioxidant activity, total calorie

¹Nutrition Science Department, Medical Faculty, University of Diponegoro

PENDAHULUAN

Hiperlipidemia adalah suatu keadaan dimana kadar lipid dalam darah meningkat. Hiperlipidemia berkaitan erat dengan proses aterosklerosis pada usia 30 – 49 tahun, bila kadar kolesterol mencapai 260 mg/dl maka kemungkinan terjadinya klinis aterosklerosis 3 – 5 kali bila dibandingkan dengan kadar kolesterol 220 mg/dl.¹ Angka kejadian hiperlipidemia di Indonesia menurut penelitian *World Health Organization* (WHO) pada tahun 2013 meningkat menjadi 35,9% dibandingkan pada tahun 2008 sebesar 35,1%,¹ sedangkan angka kejadian hiperlipidemia pada orang dewasa di China sebesar 36,9% pada tahun 2014 lebih tinggi dibandingkan angka pada tahun 2002 sebesar 18,6%.² Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mencegah dan mengatasi masalah hiperlipidemia adalah melalui asupan makanan yang mengandung serat pangan dan aktivitas antioksidan.

Serat pangan mampu menurunkan kadar kolesterol pada darah sekitar 20% dan dapat meningkatkan viskositas di usus halus sehingga dapat mengasorbsi asam empedu.³ Asupan antioksidan berperan sebagai *anti-inflammatory* melalui beberapa mekanisme, diantaranya dengan memodulasi peradangan, mengatur diferensiasi adiposit dan metabolisme lemak, menghambat aktivitas lipase pankreas dan permeabilitas usus, serta berinteraksi dengan mikrobiota usus.⁴

Labu kuning (*Cucurbita moschata* Durch) mempunyai kandungan serat pangan dan aktivitas antioksidan yang tinggi. Kandungan serat pangan yang ada pada labu kuning sebesar 12,1%⁵. Antioksidan yang ada pada labu kuning yaitu beta karoten sebesar 6,9 mg per 100 gram sedangkan pada tepung labu kuning sebesar 7,29 mg per 100 gram, vitamin A sebesar 180 SI dan vitamin C sebesar 52 mg per 100 gram.⁶ Labu kuning menghasilkan 29 kkal per 100 gram.

Labu kuning dapat diolah menjadi *flakes*. *Flakes* adalah sereal siap saji yang dapat memenuhi kebutuhan kalori kurang lebih sebesar 100 sampai 135 kalori tanpa tambahan susu dan *flakes* terbuat dari bahan dasar tepung.⁷ Pada pembuatan *flakes* labu kuning juga memerlukan bahan tambahan yaitu tepung mocaf untuk meningkatkan kadar serat dan menambah kerenyahan sereal. Tepung

mocaf memiliki kandungan pati pada tepung mocaf sebesar 85,60%, protein 1,93%, karbohidrat 87,3%, serat 1,9-3,4% dan lemak 2,72%.⁸

Berdasarkan latar belakang tersebut maka dilakukan penelitian mengenai pengaruh substitusi tepung labu kuning (*Cucurbita moschata*) terhadap serat pangan, aktivitas antioksidan, dan total kalori terhadap *flakes* (tepung labu kuning dan tepung mocaf) “KUMO”.

METODE

Penelitian yang dilakukan adalah penelitian dalam bidang *Food Production*. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 1 faktor, yaitu substitusi tepung labu kuning. Terdapat 3 kelompok perlakuan yaitu labu kuning 0%, 15%, 30%, 50% dan mocaf 90%, 75%, 60%, 40% yang disimbolkan L₀M₉₀, L₁₅M₇₅, L₃₀M₆₀, dan L₅₀M₄₀. Pada tiap 3 kelompok perlakuan dan 1 kontrol dilakukan 3 kali pengulangan dan dianalisis secara duplo. Penentuan substitusi labu kuning didasarkan pada penelitian pendahuluan yang menunjukkan bahwa kadar labu kuning optimal sebesar 50% yang dapat disubstitusikan pada *flakes* dengan penampilan seperti *flakes* pada umumnya dengan tekstur renyah.

Bahan baku pembuatan *flakes* tepung labu kuning dan tepung mocaf adalah labu kuning yang diperoleh dari pasar tradisional Ngaliyan Semarang. Labu kuning diolah menjadi tepung dengan cara dipotong tipis dengan menggunakan *slicer* lalu setelah itu dimasukkan ke *oven dryer* dan selanjutnya diayak menggunakan ayakan 80 mesh.

Tahap berikutnya pembuatan *flakes* dengan tahapan proses pencampuran tepung labu kuning dan tepung mocaf dengan penambahan bahan-bahan lainnya yaitu tepung terigu 10%, garam 0.5% dan air. Setelah menjadi adonan dilakukan pengukusan kurang lebih 10 menit, dipipihkan dan dimasukkan ke dalam loyang lalu dipanggang selama 20 menit pada suhu 130 °C.

Tepung dan *flakes* yang telah dibuat kemudian dianalisis kandungan gizinya meliputi serat pangan menggunakan metode *Multienzim*, aktivitas antioksidan dengan metode DPPH dan total energi menggunakan *Bomb Calorimeter*. Hasil analisis serat pangan, aktivitas antioksidan dan total kalori diolah menggunakan uji statistik *One Way Anova* lalu dilanjutkan dengan uji Duncan untuk analisis serat pangan, LSD untuk analisis aktivitas antioksidan dan Tukey untuk analisis total kalori.

HASIL

Kandungan Tepung Labu Kuning dan Mocaf

Hasil analisis kandungan tepung labu kuning dan tepung mocaf dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis kandungan tepung labu kuning dan mocaf

Tepung	Serat Pangan (%)	Aktivitas Antioksidan (%)	Total Kalori (kkal/100 g)
Labu Kuning	6.07	66.73	38.55
Mocaf	3.68	29.42	36.64

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan bahwa kandungan serat pangan dan aktivitas antioksidan dan total kalori pada tepung labu kuning lebih tinggi dibandingkan dengan tepung mocaf.

Serat Pangan

Hasil menunjukkan bahwa kandungan serat pangan tertinggi pada *flakes* L₅₀M₄₀ yaitu sebesar 8,35%. Ada pengaruh substitusi labu kuning terhadap kadar serat pangan *flakes*. Hasil analisis serat pangan dengan variasi penambahan tepung labu kuning dan tepung mocaf dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil analisis kandungan serat pangan pada *flakes* KUMO

Jenis Flakes	Serat Pangan (% per 100 g)
L ₀ M ₉₀	2.23 ± 0.202 ^d
L ₁₅ M ₇₅	3.71 ± 0.230 ^c
L ₃₀ M ₆₀	6.65 ± 1.060 ^b
L ₅₀ M ₄₀	8.35 ± 0.670 ^a
p=0,000	

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf *superscript* berbeda (a, b, c, d) menunjukkan beda nyata pada kolom yang sama.

Aktivitas Antioksidan

Hasil analisis aktivitas antioksidan dengan variasi penambahan tepung labu kuning dan tepung mocaf dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil analisis aktivitas antioksidan pada *flakes* KUMO

Jenis Flakes	Aktivitas Antioksidan (% per 100 g)
L ₀ M ₉₀	0.93 ± 0,404 ^d
L ₁₅ M ₇₅	12.36 ± 0.873 ^c
L ₃₀ M ₆₀	17.40 ± 0.854 ^b
L ₅₀ M ₄₀	26.63 ± 1.588 ^a
p=0,000	

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf *superscript* berbeda (a, b, c, d) menunjukkan beda nyata pada kolom yang sama.

Aktivitas antioksidan tertinggi terdapat dalam *flakes* L₅₀M₄₀ sebesar 26,63%. Semakin tinggi kadar tepung labu kuning maka semakin tinggi aktivitas antioksidan dalam *flakes*. Terdapat peningkatan aktivitas antioksidan yang bermakna (p=0.000) pada *flakes* yang disubsitusi labu kuning.

Total Kalori

Total kalori tertinggi pada flakes L₁₅M₇₅ sebesar 32,61 kkal. Hasil menunjukkan jenis *flakes* L₁₅M₇₅, L₃₀M₆₀, dan L₅₀M₄₀ berbeda nyata terhadap *flakes* L₀M₉₀. *Flakes* yang disubsitusi labu kuning mempunyai total kalori lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol.

Tabel 4. Hasil analisis total kalori pada *flakes* KUMO

Jenis Flakes	Total Kalori (kkal per 100g)
L ₀ M ₉₀	28.01±0.363 ^c
L ₁₅ M ₇₅	32.61±0.463 ^a
L ₃₀ M ₆₀	30.60±0.793 ^b
L ₅₀ M ₄₀	31.26±0.588 ^{ab}
p=0,000	

Keterangan: Huruf yang diikuti dengan huruf *superscript* berbeda (a,ab,b) menunjukkan beda nyata.

PEMBAHASAN

Serat Pangan

Bahan baku dalam pembuatan flakes yaitu menggunakan tepung labu kuning dan tepung mocaf. Terdapat peningkatan serat pangan seiring dengan substitusi labu kuning pada *flakes* sebesar 6,12% dikarenakan serat pada tepung labu kuning sebesar 6,07% lebih tinggi dibandingkan dengan serat pada tepung mocaf sebesar 3,68%. Serat pangan tertinggi ada pada *flakes* L₅₀M₄₀ sebesar 8,35%. Semakin tinggi konsentrasi labu kuning, maka semakin tinggi pula kandungan serat pangan dari *flakes* KUMO.

Pada *flakes* KUMO L₅₀M₄₀ mengandung serat pangan larut air sebesar 5,66% dan serat pangan tidak larut air sebesar 2,69%. Serat pangan larut air telah terbukti pada penelitian *in vitro* atau *in vivo*, mempunyai kemampuan untuk mengikat asam empedu. Hal tersebut dapat memacu ekskresi sterol dan dapat menurunkan kolesterol yang disirkulasi. Serat larut juga dapat menghambat absorpsi kolesterol di dalam usus halus.^{9,10} Mengonsumsi 5-10 gram serat larut per hari dapat menurunkan kadar kolesterol LDL sebesar 5%.¹¹ Serat pangan tidak larut air mempunyai sifat mudah menahan air sehingga menyebabkan feses mudah dikeluarkan. Hal ini juga disebabkan oleh bertambahnya massa bakteri dalam feses yang kaya akan serat, sebab serat pangan merupakan substrat yang sangat baik untuk pertumbuhan mikroflora di dalam kolon.⁹

Kandungan serat pangan dapat berkurang karena adanya proses pengolahan. Pengolahan panas seperti perebusan dapat menurunkan serat pangan lebih besar dibandingkan dengan pengukusan. Hal ini disebabkan penetrasi panas ke bahan lebih merata dan pemasakan dengan panas dapat mempengaruhi kandungan serat pangan atau mengubah distribusi serat antara fraksi larut air dengan fraksi tidak larut air.¹²

Anjuran kecukupan serat menurut *American Dietetic Association* (ADA) sekitar 20-35 gram per hari sedangkan menurut Angka Kecukupan Gizi (AKG) kebutuhan serat bagi orang dewasa di Indonesia sekitar 19-30 gram per hari. *Flakes* KUMO dengan formulasi L₅₀M₄₀ telah mencukupi anjuran kecukupan serat sebesar orang dewasa di Indonesia sebesar 27,8%-43,9% dalam 100 gram.

Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan tertinggi terdapat pada *flakes* L₅₀M₄₀ yaitu sebesar 26,63%. Semakin tinggi konsentrasi labu kuning, maka semakin tinggi pula aktivitas antioksidan dari *flakes* KUMO karena aktivitas antioksidan pada tepung labu kuning sebesar 66,73%.

Kandungan antioksidan pada suatu bahan makanan akan menyebabkan terjadinya inaktivasi radikal bebas yang dapat menghentikan atau menunda proses oksidasi.¹³ Pada labu kuning mengandung α -karoten, β -karoten, lutein, zeaxanthin.¹⁴ Kandungan beta karoten sebesar 6,9 mg per 100 gram sedangkan pada tepung labu kuning sebesar 7,29 mg per 100 gram. Beta karoten mempunyai kemampuan sebagai antioksidan yang dapat berperan penting dalam menstabilkan radikal berinti karbon. Aktivitas beta karoten dapat mencegah terjadinya plak atau timbunan kolesterol di dalam pembuluh darah. Beta karoten juga memiliki anti-inflamasi (anti peradangan)¹⁵ Labu kuning juga memiliki vitamin C sebesar 16 mg per 100 g labu. Vitamin C adalah antioksidan yang larut dalam air yang dapat melindungi sel-sel dan komponen sel dari radikal bebas dan regenerasi antioksidan lainnya, seperti vitamin E.¹⁶

Total Kalori

Hasil penelitian menunjukkan bahwa total kalori tertinggi pada *flakes* L₁₅M₇₅ sebesar 32,61 kkal. Hal ini dikarenakan total kalori tepung labu kuning sebesar 38,55 kkal/100 g lebih tinggi dibandingkan tepung mocaf yaitu 36,64 kkal/100 g.

Flakes KUMO L₅₀M₄₀ sebanyak 30 g mempunyai kalori sebesar 9,37 kkal. Jika *flakes* KUMO disajikan menggunakan susu skim atau rendah lemak maka mempunyai kalori sebesar 109,37 kkal per porsi.

SIMPULAN

Substitusi tepung labu kuning dan tepung mocaf pada pembuatan *flakes* KUMO memberikan peningkatan terhadap serat pangan dan aktivitas antioksidan. Aktivitas antioksidan tertinggi berada pada jenis *flakes* L₅₀M₄₀ sebesar 26,63%, semakin tinggi pemberian tepung labu kuning, maka semakin tinggi aktivitas antioksidan *flakes*. Kadar serat pangan tertinggi berada pada jenis *flakes* L₅₀M₄₀ sebesar 8,35%. Total kalori dari *flakes* KUMO berkisar 28,01- 31,26 kkal. *Flakes* terbaik ada pada jenis L₅₀M₄₀.

SARAN

Formulasi yang direkomendasikan pada *flakes* KUMO yaitu formulasi L₅₀M₄₀ untuk dapat dikonsumsi karena memiliki kandungan serat pangan, aktivitas antioksidan yang cukup baik dan total kalori yang mencukupi, serta perlu penelitian lebih lanjut untuk dapat membuat produk yang dapat memenuhi kalori pada *flakes*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala berkat yang telah diberikan sehingga karya tulis ilmiah ini dapat diselesaikan. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Ninik Rustanti, S.TP., M.Si selaku pembimbing dan Ibu Dr. Diana Nur Afifah, S.TP., M.Si dan Ibu Fillah Fithra Dieny, S.Gz, M.Si selaku penguji atas segala bimbingan dan saran yang telah diberikan dalam penyusunan karya tulis ini.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada orang tua, sahabat, dan teman-teman atas dukungan dan doa, serta kepada pihak-pihak yang telah membantu pelaksanaan penelitian ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

DAFTAR PUSTAKA

1. World Health Organization (WHO). Cardiovascular Sheet (homepage on the internet).2013.(updated 2013;cited 13 April 2016). Available from:http://www.who.int/topics/cardiovascular_diseases/en/
2. Sun GZ, Zhao L, Liang G, Hong MY dan Ying XS. High Prevalence of Dyslipidemia and Associated Risk Factors Among Rural Chinese Adults.2014. *Lipids in Health Disease* 13:189.
3. Insel P, Turner R.E, Ross D. *Discovering nutrition*. 2nd ed. American Dietetic Association; 2006. 13.
4. Savini I, Catani MV, Evangelista D, Gasperi V, Avigliano L. Obesity-Associated Oxidative Stress: Strategies Finalized to Improve Redox State. *International Journal of Molecular Sciences*. 2013; 14:10497-10538.
5. Saeleaw M, Schleining G, editors. *Composition, Physicochemical and Morphological Characterization of Pumpkin Flour* Proceeding of the 11th International Congress; 2011.

6. Monicah SF. Physicochemical Characterization and Food Application Potential of Pumpkin (*Cucurbita Sp.*) Fruit and Seed Kernel Flours (Tesis). Jomo Kenyatta University. Food Science and Postharvest Technology:2008.
7. Hildayanti. Studi Pembuatan Flakes Jewawut (*Setaria italica*)(skripsi).2012.Teknologi Pertanian. Makassar: Universitas Hasanuddin.
8. Mulyani t, Djajati s, Rahayu Id. Pembuatan Cookies Bekatul (Kajian Proporsi Tepung Bekatul dan Tepung Mocaf) Dengan Penambahan Margarine. Journal Rekapangan. 2015;9
9. Malkki, Y., 2001. Physical Properties of Dietary Fiber as Keys to Physiological Functions. Cereal Foods World (5) 46: 196-199.
10. Kotchen TA, Kotchen JM. Nutrition, Diet, and Hypertension. In : Shils ME. Modern Nutrition in Health and Disease. 10th ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2006.p.1095-102.
11. Rolfes S.R, Pinna K,Whitney E. Understanding normal and clinical nutrition. 7th ed. USA: Thomson Laerning; 2006.
12. Desminarti S. Kajian Serat Pangan dan Antioksidan Alami Beberapa Jenis Sayuran Serta Daya Serap dan Retensi Antioksidan Pada Tikus Percobaan (Tesis).Program Pascasarjana. Bogor: Institut Pertanian Bogor.2001.
13. Budiman MH. Uji Stabilitas Fisik dan Aktivitas Antioksidan Sediaan Krim yang Mengandung Ekstrak Kering Tomat: Universitas Indonesia; 2008.
14. Dwi L. Aktivitas Antioksidan dan Kandungan Beta Karoten Dodol Labu Kuning dengan Penambahan Bunga Kecombrang Sebagai Pengawet Alami (Skripsi). Pendidikan Biologi. Surakarta:Universitas Muhamadiyah. 2015.
15. Susilowati E. Kajian Aktivitas Antioksidan, Serat Pangan, dan Kadar Amilosa Pada Nasi Yang Disubstitusi Dengan Ubi Jalar (*Ipomoea batatas L.*) Sebagai Bahan Makanan Pokok(Skripsi). Surakarta: Universitas Sebelas Maret; 2010.

16. Kim MY, Kim EJ, Kim Y-N, Choi C, Lee B-H. Comparison of The Chemical Compositions and Nutritive Values of Various Pumpkin (Cucurbitaceae) Species and Parts. Nutrition Research and Practice. 2012;6(1):21-7.

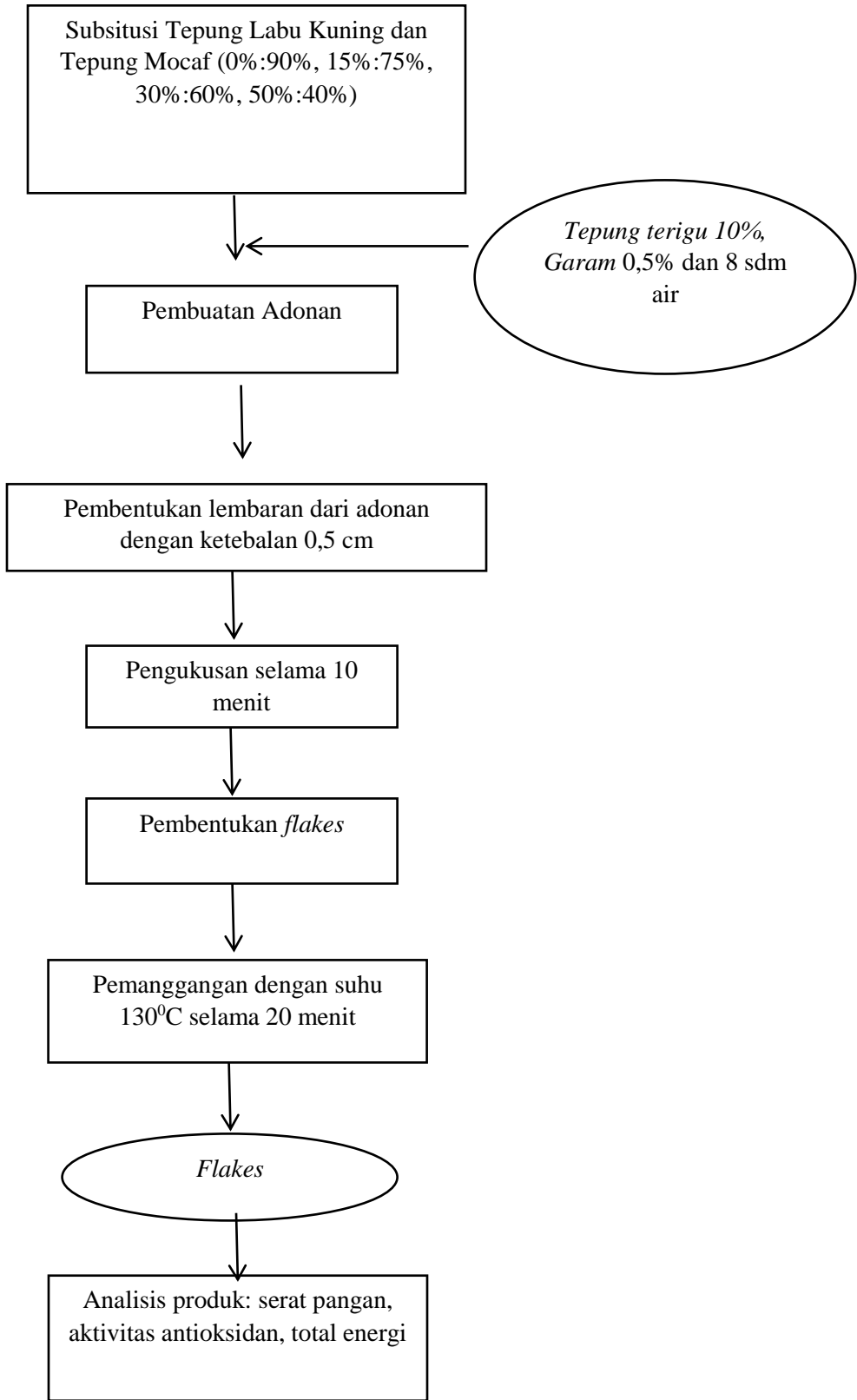
Lampiran 1.

Prosedur Pembuatan Tepung Labu Kuning

1. Labu kuning dengan berat 2 kg dicuci terlebih dahulu
2. Labu kuning dipotong dengan ketebalan 1-2 mm
3. Kemudian, labu kuning dioven dalam *oven dryer* dengan suhu 50⁰C selama 16 jam hingga kering
4. Labu kuning yang telah kering dihancurkan dengan *grinder* sampai berbentuk tepung
5. Mengayak tepung labu kuning dengan ayakan 80 mesh
6. Menghasilkan tepung labu kuning

Lampiran 2.

Alur Kerja



Lampiran 3.

Hasil Uji Statistik Serat Pangan Pada *Flakes* KUMO

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Serat_Pangan	.193	12	.200*	.900	12	.160

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

ANOVA

Serat_Pangan					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	69.302	3	23.101	55.452	.000
Within Groups	3.333	8	.417		
Total	72.635	11			

Test of Homogeneity of Variances

Serat_Pangan

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.027	3	8	.189

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

Serat_Pangan

Duncan

Jenis_Flakes	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
Labu Kuning 0:90 Mocaf	3	2.2300			
Labu Kuning 15:75 Mocaf	3		3.7100		
Labu Kuning 30:60 Mocaf	3			6.6567	
Labu Kuning 50:40 Mocaf	3				8.3533
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Lampiran 4.

Hasil Uji Statistik Aktivitas Antioksidan Pada *Flakes* KUMO

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Aktivitas_Antioksidan	.160	12	.200*	.911	12	.222

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

ANOVA

Aktivitas_Antioksidan

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1032.367	3	344.122	329.304	.000
Within Groups	8.360	8	1.045		
Total	1040.727	11			

Test of Homogeneity of Variances

Aktivitas_Antioksidan

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.791	3	8	.109

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Aktivitas_Antioksidan

LSD

(I) Jenis_Flakes	(J) Jenis_Flakes	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Labu Kuning 0:90 Mocaf	Labu Kuning 15:75 Mocaf	-11.43333*	.83467	.000	-13.3581	-9.5086
	Labu Kuning 30:60 Mocaf	-16.46667*	.83467	.000	-18.3914	-14.5419
	Labu Kuning 50:40 Mocaf	-25.70000*	.83467	.000	-27.6247	-23.7753
Labu Kuning 15:75 Mocaf	Labu Kuning 0:90 Mocaf	11.43333*	.83467	.000	9.5086	13.3581
	Labu Kuning 30:60 Mocaf	-5.03333*	.83467	.000	-6.9581	-3.1086
	Labu Kuning 50:40 Mocaf	-14.26667*	.83467	.000	-16.1914	-12.3419
Labu Kuning 30:60 Mocaf	Labu Kuning 0:90 Mocaf	16.46667*	.83467	.000	14.5419	18.3914
	Labu Kuning 15:75 Mocaf	5.03333*	.83467	.000	3.1086	6.9581
	Labu Kuning 50:40 Mocaf	-9.23333*	.83467	.000	-11.1581	-7.3086
Labu Kuning 50:40 Mocaf	Labu Kuning 0:90 Mocaf	25.70000*	.83467	.000	23.7753	27.6247
	Labu Kuning 15:75 Mocaf	14.26667*	.83467	.000	12.3419	16.1914
	Labu Kuning 30:60 Mocaf	9.23333*	.83467	.000	7.3086	11.1581

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Lampiran 5.

Hasil Uji Statistik Total Kalori Pada *Flakes* KUMO

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Total_Kalori	.204	12	.181	.919	12	.278

a. Lilliefors Significance Correction

ANOVA

Total_Kalori					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	33.586	3	11.195	33.848	.000
Within Groups	2.646	8	.331		
Total	36.232	11			

Test of Homogeneity of Variances

Total_Kalori

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.212	3	8	.366

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Total_Kalori

Tukey HSD

(I) Jenis_Flakes	(J) Jenis_Flakes	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Labu Kuning 0:90 Mocaf	Labu Kuning 15:75 Mocaf	-4.60333*	.46958	.000	-6.1071	-3.0996
	Labu Kuning 30:60 Mocaf	-2.59000*	.46958	.003	-4.0938	-1.0862
	Labu Kuning 50:40 Mocaf	-3.25000*	.46958	.001	-4.7538	-1.7462
Labu Kuning 15:75 Mocaf	Labu Kuning 0:90 Mocaf	4.60333*	.46958	.000	3.0996	6.1071
	Labu Kuning 30:60 Mocaf	2.01333*	.46958	.011	.5096	3.5171
	Labu Kuning 50:40 Mocaf	1.35333	.46958	.079	-.1504	2.8571
Labu Kuning 30:60 Mocaf	Labu Kuning 0:90 Mocaf	2.59000*	.46958	.003	1.0862	4.0938
	Labu Kuning 15:75 Mocaf	-2.01333*	.46958	.011	-3.5171	-.5096
	Labu Kuning 50:40 Mocaf	-.66000	.46958	.530	-2.1638	.8438
Labu Kuning 50:40 Mocaf	Labu Kuning 0:90 Mocaf	3.25000*	.46958	.001	1.7462	4.7538
	Labu Kuning 15:75 Mocaf	-1.35333	.46958	.079	-2.8571	.1504
	Labu Kuning 30:60 Mocaf	.66000	.46958	.530	-.8438	2.1638

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Total_Kalori

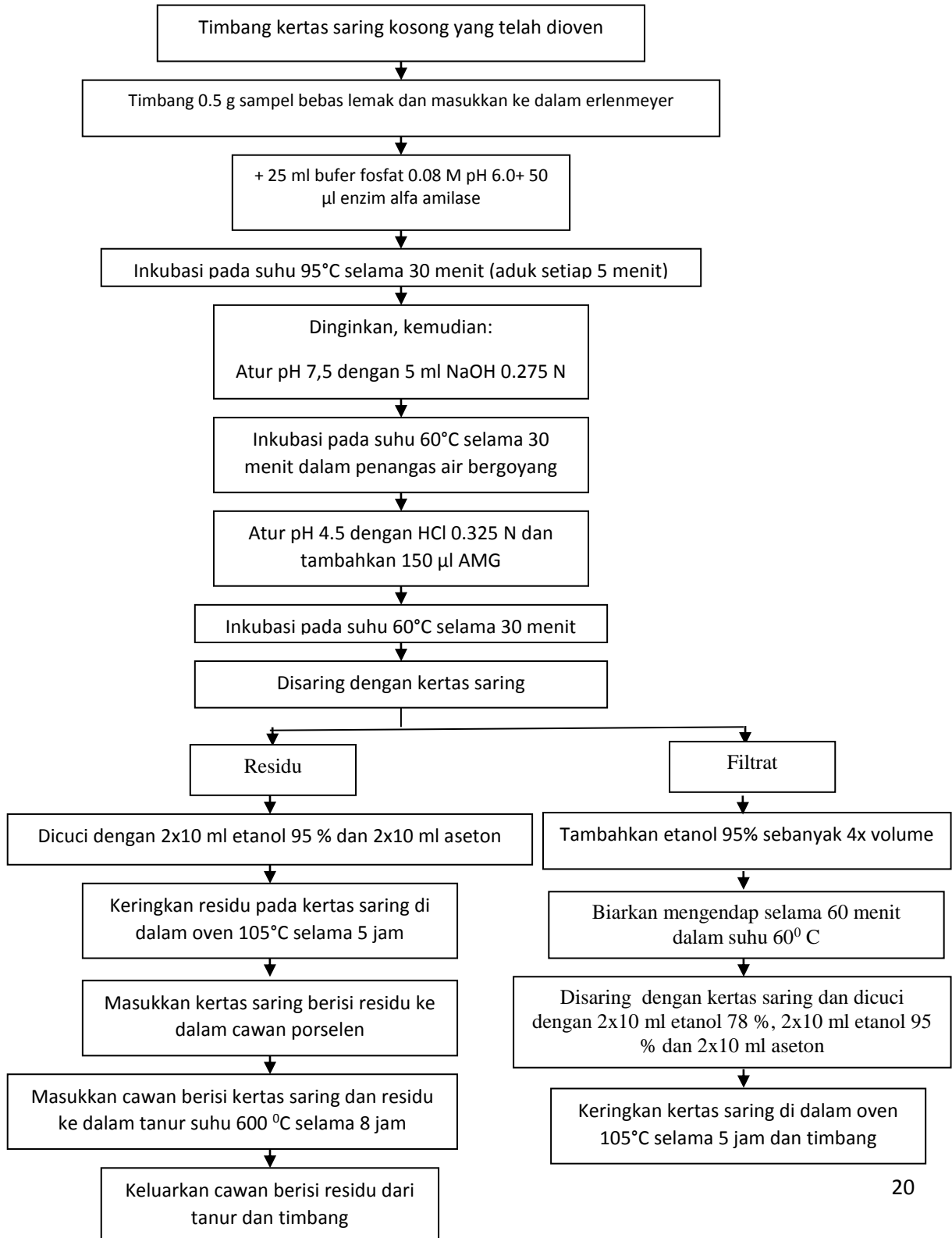
Tukey HSD

Jenis_Flakes	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
Labu Kuning 0:90 Mocaf	3	28.0100		
Labu Kuning 30:60 Mocaf	3		30.6000	
Labu Kuning 50:40 Mocaf	3		31.2600	31.2600
Labu Kuning 15:75 Mocaf	3			32.6133
Sig.		1.000	.530	.079

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Lampiran 6.

Prosedur Uji Serat Pangan Pada *Flakes* KUMO



Lampiran 7.

Prosedur Uji Aktivitas Antioksidan Pada *Flakes* KUMO

Dimasukkan $\pm 0,5$ gram sampel ke dalam tabung sentrifus yang berisi pelarut metanol sebanyak 10 ml. Campuran tersebut dikocok selama 10 menit pada 150 rpm, lalu didiamkan selama 12 jam dalam keadaan gelap, selanjutnya disentrifus 3000 rpm selama 10 menit, supernatan yang diperoleh dipindahkan ke dalam tabung baru. Residu diekstrak lagi dengan menambahkan 5 ml pelarut. Ekstrak diencerkan 2,5 kali nya menggunakan pelarut. Kedua ekstrak dicampurkan dan disimpan dalam keadaan gelap pada suhu 4° C.

Ekstrak antioksidan dari *flakes* sebanyak 0,2 ml dimasukkan ke dalam tabung dan ditambahkan 3,8 ml larutan DPPH 0,16 mM. Campuran dikocok selama 1 menit dengan vortex, kemudian didiamkan pada suhu kamar dan gelap selama 30 menit. Absorbansi diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 517 nm. Sebagai kontrol digunakan metanol dan diperlakukan seperti sampel. *Scavenging effect* DPPH dihitung dengan rumus :

$$\text{Scavenging Effect (100\%)} = 1 - \frac{\text{Absorbansi sampel pada 517 nm}}{\text{Absorbansi blangko pada 517 nm}} \times 100\%$$

Cara Perhitungan Kandungan Aktivitas Antioksidan

1. Perhitungan kandungan aktivitas antioksidan dihitung berdasarkan rumus berikut :

$$\text{Scavenging Effect (100\%)} = 1 - \frac{\text{Absorbansi sampel pada 517 nm}}{\text{Absorbansi blanko pada 517 nm}} \times 100\%$$

2. Contoh perhitungan (misal data *flakes*)

Diketahui : absorbansi sampel = 0,951

absorbansi blanko = 1,012

$$\begin{aligned}\text{Scavenging effect (\%)} &= 1 - \frac{0,951}{1,012} \times 100\% \\ &= 6,1 \%\end{aligned}$$

Lampiran 8.

Prosedur Uji Total Kalori Pada *Flakes* KUMO

1. Menimbang sampel $\pm 1,0500$ gr kemudian dimasukkan peleter
2. Menimbang ulang sampel yang dari peleter misalkan (m) gr
3. Memotong kawat nikelin ± 10 cm kemudian memasangnya pada bombhead bombkalorimeter bersama dengan sampel uji
4. Mengisi bombhead dengan aquades ± 1 mL dan oksigen dengan tekanan ± 25 -
30 atm
5. Mengisi oval bucket dengan air ± 2 liter, atur suhu tiap 1 menit selama 5 menit
6. Memasukkan bombhead ke dalam oval bucket kemudian memasang penutupnya
7. Menyalakan motor pengaduk dan mencatat suhu awalnya
8. Mengamati dan mencatat kenaikan suhu tiap 1 menit selama 5 menit
9. Setelah 5 menit kemudian tekan tombol pembakar dan amati serta catat kenaikan suhu tiap 15 detik sampai suhu konstan
10. Setelah suhu konstan amati dan catat kenaikan suhu tiap 1 menit selama 5 menit
11. Mematikan motor pengaduknya kemudian keluarkan bombhead dari oval bucket dan buang gas didalamnya
12. Mengukur sisa kawat yang tidak terbakar serta menuangkan air yang ada di dalam bombhead ke dalam beker glass
13. Menetesi air tersebut dengan metil res kemudian menititiasi menggunakan sodium karbonat hingga terjadi perubahan warna dari merah menjadi kuning.
14. Catat banyaknya (mL) sodium carbonat yang dibutuhkan untuk titrasi
15. Terakhir lakukan penghitungan dengan rumus yang sudah disediakan.

Rumus Perhitungan Gross Energi

$$\text{Kalori} = \frac{(t \times w) - e1 - e2}{M}$$

Keterangan:

M = massa sampel setelah dari peleter (gr)

e1 = cm kawat terbakar x 2,3 kalori

e2 = mL titrasi sodium carbonat x 1 kalori

w = ketetapan standar benzoate 2465,57 kal/°C

t = $t_c - t_a - r_1(b-a) - r_2(c-b)$

t_c = suhu konstan

t_a = suhu pada menit ke 5

r₁ = (t_a - t awal):5

r₂ = (t akhir - t_c):5

a = 5 menit

c = suhu konstan menunjukkan menit ke.....

t_b = t_a + 60% (t_c - t_a)

b = menit 1 + $\frac{(t_c - \text{suhu bawah})}{(\text{suhu atas} - \text{suhu bawah})} \times (\text{menit 2} - \text{menit 1})$

Lampiran 9. Hasil Uji Kadar Serat Pangan *Flakes* KUMO (metode *multienzim*)

Uji Serat Pangan		
Jenis Flakes dan Pengulangan	Larut (%)	Tak Larut (%)
L ₀ M ₉₀ (1)	1,73	0,42
L ₀ M ₉₀ (2)	1,41	0,67
L ₀ M ₉₀ (3)	1,90	0,56
L ₁₅ M ₇₅ (1)	2,82	1,12
L ₁₅ M ₇₅ (2)	2,51	0,97
L ₁₅ M ₇₅ (3)	3,01	0,70
L ₃₀ M ₆₀ (1)	5,43	2,29
L ₃₀ M ₆₀ (2)	4,06	1,54
L ₃₀ M ₆₀ (3)	4,82	1,83
L ₅₀ M ₄₀ (1)	6,10	3,02
L ₅₀ M ₄₀ (2)	5,28	2,60
L ₅₀ M ₄₀ (3)	5,61	2,45

Lampiran 10. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan *Flakes* KUMO (metode DPPH)

Aktivitas Antioksidan		
Parameter	1	2
L ₀ M ₉₀ (1)	0,2	0,3
L ₀ M ₉₀ (2)	0,8	0,5
L ₀ M ₉₀ (3)	0,4	0,6
L ₁₅ M ₇₅ (1)	5,3	6,1
L ₁₅ M ₇₅ (2)	6,3	6,8
L ₁₅ M ₇₅ (3)	6,5	6,1
L ₃₀ M ₆₀ (1)	9,2	8,9
L ₃₀ M ₆₀ (2)	7,4	9,1
L ₃₀ M ₆₀ (3)	9,2	8,3
L ₅₀ M ₄₀ (1)	13,6	11,2
L ₅₀ M ₄₀ (2)	14,1	13,5
L ₅₀ M ₄₀ (3)	12,8	14,7

Lampiran 11. Hasil Uji Total Kalori *Flakes* KUMO (metode *bombcalorimeter*)

Parameter	Total Energi
	(kal/g)
L ₀ M ₉₀ (1)	2834,23
L ₀ M ₉₀ (2)	2762,63
L ₀ M ₉₀ (3)	2807,25
L ₁₅ M ₇₅ (1)	3209,20
L ₁₅ M ₇₅ (2)	3278,24
L ₁₅ M ₇₅ (3)	3297,17
L ₃₀ M ₆₀ (1)	3120,12
L ₃₀ M ₆₀ (2)	3090,00
L ₃₀ M ₆₀ (3)	2970,12
L ₅₀ M ₄₀ (1)	3079,03
L ₅₀ M ₄₀ (2)	3107,08
L ₅₀ M ₄₀ (3)	3192,75