

Pengaruh substitusi tepung talas (*Colocasia esculenta*) dan tepung beras merah (*Oryza nivara*) terhadap kadar proksimat dan kadar zat besi pada *mochi*

Effect substitution of taro flour (Colocasia esculenta) and red rice flour (Oryza nivara) on the proximate and iron level in mochi

Jorgi Arifsyah*, Devillya Puspita Dewi, Siti Wahyuningsih
Program Studi Gizi Program Sarjana, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Respati
Yogyakarta

Diterima: 28/09/2021

Ditelaah: 08/01/2022

Dimuat: 28/02/2022

Abstrak

Latar Belakang: Prevalensi kejadian anemia pada semua kelompok usia masih cukup tinggi disebabkan oleh kurangnya asupan zat besi. Salah satu sumber pangan nabati yang kaya akan zat besi adalah talas dan beras merah. **Tujuan:** Mengetahui pengaruh substitusi tepung talas dan tepung beras merah pada pembuatan *mochi* ditinjau dari kadar proksimat dan zat besi. **Metode:** Jenis penelitian yang digunakan yaitu eksperimen murni menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga variasi formula dengan perbandingan = tepung ketan : tepung talas : tepung beras merah 100 : 0 : 0 (formula A); 75 : 15 : 10 (formula B), dan 80:10:10 (formula C). Masing-masing formula dibuat dengan dua pengulangan dan dua unit percobaan. Analisis kadar proksimat menggunakan metode *thermogravimetri* (air dan abu), *Soxhlet* (lemak), *Kjeldahl* (protein), *by difference* (karbohidrat), dan spektrofotometer serapan atom (kadar zat besi). Uji statistik kadar proksimat menggunakan *One Way Anova* dilanjutkan dengan uji *LSD*, serta uji *Kruskal-Wallis* untuk kadar zat besi. **Hasil:** Substitusi tepung talas dan tepung beras merah meningkatkan kadar air dan protein, menurunkan kadar lemak dan karbohidrat pada produk *mochi*. Terdapat perbedaan kadar air ($p=0,000$), kadar protein ($p=0,000$), kadar lemak ($p=0,000$) dan karbohidrat ($p=0,038$) yang signifikan antara ketiga formula. Substitusi tepung talas dan tepung beras merah dalam pembuatan *mochi* menurunkan kadar zat besi, namun secara statistik tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p=0,083$). **Kesimpulan:** Substitusi tepung talas (*Colocasia esculenta*) dan tepung beras merah (*Oryza nivara*) pada pembuatan *mochi* dapat meningkatkan kadar air dan protein, serta menurunkan kadar lemak dan karbohidrat, namun secara statistik tidak berpengaruh terhadap kandungan zat besi.

Kata Kunci: tepung talas; tepung beras merah; kadar proksimat; kadar zat besi; *mochi*

Abstract

Background: Prevalence of anemia relatively high in any group of age mainly due to iron deficiency. Taro and red rice are plant-based food that is rich in iron. **Objectives:** To determine the substitution effects of taro flour and red rice flour on proximate and iron level of *mochi* (traditional cake from sticky rice flour). **Methods:** It was true experimental study with completely randomized design. There were three variants of *mochi* formula with ratio of sticky rice flour: taro flour: red rice flour consist of A(100 : 0 : 0); B(75 : 15 : 10); and C(80 : 10 : 10). There were two times repetition and experiments unit. Proximate content were analyzed using *thermogravimetri* (water and ash), *Soxhlet* (fat), *Kjeldahl* (protein), and *by difference* (carbohydrate), while level of iron were analyzed using atomic absorbance spectrophotometer. Statistic test on proximate level used *One Way Anova*, continued with *LSD* test, while iron content analyzed using *Kruskal-Wallis*. **Results:** Substitution of taro and red rice flour increased water and protein content of *mochi*, but decreased fat and carbohydrate content. There were significant differences of water ($p=0.000$), protein ($p=0.000$), fat ($p=0.000$), and carbohydrate ($p=0.038$) content among the formulas. While substitution decreased iron content of *mochi*, but it was not statistically differences ($p=0.083$) among groups. **Conclusion:** Substitution of taro flour (*Colocasia esculenta*) and red rice flour (*Oryza nivara*) on *mochi* increased water and protein content, and decreased fat and carbohydrates content. This substitution also decreased of iron content but there were not statistically differences.

Keywords: taro flour; red rice flour; proximate; iron; *mochi*.

* Korespondensi: Jorgi Arifsyah, Program Studi Gizi Program Sarjana, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Respati Yogyakarta, Jalan Raya Tajem Km 1,5, Maguwoharjo, Depok, Sleman, Yogyakarta, telepon/fax (0274) 4437888/ 4437999, email: jorgiarifsyah04@gmail.com

PENDAHULUAN

Anemia adalah suatu keadaan adanya penurunan kadar hemoglobin (Hb) per unit volume darah di bawah kadar normal yang sudah ditentukan untuk usia dan jenis kelamin tertentu. *World Health Organization* (WHO) mengategorikan seseorang mengalami anemia jika kadar Hb di bawah 12 mg/dL darah bagi perempuan dan 14 mg/dL darah bagi laki-laki serta kadar hematokrit di bawah 34% (1). Salah satu tipe anemia berdasarkan kondisi medis adalah anemia defisiensi besi. Anemia defisiensi besi biasanya dapat ditandai dengan menurunnya kadar hemoglobin total di bawah nilai normal atau hipokromia (2). Berdasarkan data hasil dari Survei Demografi dan Kesehatan Indonesia tahun 2017, prevalensi kejadian anemia pada semua kelompok usia masih cukup tinggi. Kejadian anemia pada rentang anak-anak usia 5–12 tahun mencapai 26%, pada rentang wanita umur 13–18 tahun mencapai 23% dan prevalensi anemia pada pria berusia 13–18 tahun mencapai 17% (3). Sebagian besar faktor penyebab utama anemia adalah kurangnya zat besi yang menjadi salah satu bagian unsur terpenting dari pembentukan hemoglobin. Kekurangan zat besi bisa terjadi karena penderita kurang mengonsumsi sumber makanan yang mengandung zat besi seperti sayuran hijau, ikan, hati, telur dan daging (2). Adapun faktor penyebab lain terjadinya anemia adalah tingkat ekonomi atau pendapatan, tingkat pengetahuan, tingkat konsumsi zat besi (Fe), tingkat konsumsi vitamin C dan lamanya masa menstruasi bagi perempuan (1).

Salah satu sumber pangan nabati yang kaya akan zat besi adalah talas (*Colocasia esculenta*) dan beras merah (*Oryza nivara*). Talas memiliki keunggulan jika dibandingkan dengan umbi singkong dan ubi jalar. Talas

mengandung protein, vitamin B1, riboflavin, mineral P dan Fe yang lebih unggul serta memiliki kadar lemak yang rendah (4). Beras merah merupakan beras hasil penggilingan dari beras padi merah yang dilakukan tanpa proses penyosohan, sehingga lapisan kulit luar tetap menempel pada beras (5). Sembilan puluh persen kandungan dari beras giling kering adalah pati, protein dan lemak (6). Pada beras merah hanya lapisan sekam yang dapat dihilangkan dan masih menyisakan dedak lapisan luar dengan *endosperm* berpati dan tetap mempertahankan kandungan serat, protein, asam lemak esensial, berbagai vitamin, zat besi, magnesium dan polifenol (7). Kandungan gizi talas dan beras merah menurut Tabel Komposisi Pangan Indonesia tahun 2017, disajikan pada **Tabel 1** (8).

Beberapa penelitian tentang pengolahan talas dan beras merah telah banyak dilakukan diantaranya produk *cookies*, pengolahan talas menjadi *mochi* dengan bahan baku talas tanpa substitusi tepung lainnya, serta pengolahan beras merah menjadi bolu (4,9, 10). Salah satu produk makanan dari bahan dasar talas dan beras merah yang berpotensi untuk dikembangkan adalah *mochi*. *Mochi* merupakan salah satu jenis jajanan yang banyak diminati banyak kalangan terutama remaja.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung talas dan beras merah terhadap kandungan proksimat dan zat besi pada produk *mochi*. Hasil penelitian ini juga berperan untuk memberikan informasi kandungan gizi dalam setiap buah penyajian *mochi* serta mengetahui persen zat gizi yang disumbangkan dalam setiap buah *mochi* dalam memenuhi kebutuhan harian seseorang.

Tabel 1. Kandungan gizi talas bogor, ubi jalar, beras merah dan beras per 100 gram

Kandungan Gizi	Talas Bogor	Ubi Jalar	Beras Merah	Beras Hitam
Air (g)	72,4	72,6	14,6	12,9
Energi (kkal)	108	119	352	351
Protein(g)	1,4	0,5	7,3	8,0
Lemak (g)	0,4	0,4	0,9	1,3
Karbohidrat (g)	25	25,1	76,2	76,9
Abu (g)	0,8	1,0	1,0	0,9
Zat besi (mg)	0,7	0,4	4,2	0,1

METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimen murni. Adapun rancangan percobaan pada penelitian yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua kali pengulangan, dua unit percobaan dan tiga perlakuan, dengan perbandingan tepung ketan putih : tepung talas: tepung beras merah berturut-turut untuk formula A (100 : 0 : 0), formula B (75 : 15: 10), dan formula C (80 : 10 : 10).

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli sampai Agustus 2021. Pembuatan kue *mochi* dengan formulasi substitusi tepung talas dan beras merah dilaksanakan di Kelurahan Wedomartani, Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Sleman, Yogyakarta. Pengujian kadar proksimat dan kadar zat besi dilakukan di Laboratorium Analisis CV. Chem-Mix Pratama dengan alamat Kretek, Jambidan, Banguntapan, Bantul, Yogyakarta. Peralatan yang digunakan untuk pembuatan *mochi* meliputi baskom, timbangan, sendok, sarung tangan, alat kukus, loyang, talenan, mangkuk, dan *blender*. Analisis kadar proksimat terdiri dari: metode gravimetri untuk analisis kadar air dan kadar abu, metode *Soxhlet* untuk kadar lemak, metode *Kjedahl* untuk kadar protein, metode *by difference* untuk kadar karbohidrat dan metode spektrofotometer serapan atom untuk kadar zat besi. Data kadar proksimat dianalisis statistik menggunakan *One Way Anova* dilanjutkan dengan uji *Least*

Significant Difference (LSD). Data kadar zat besi dianalisis menggunakan *Kruskal-Wallis*. Penelitian ini mendapatkan surat keterangan kelayakan etik dengan nomor: 127.3/FIKES/PL/VII/2021.

HASIL

Sifat Fisik *Mochi*

Hasil pengamatan sifat fisik *mochi* diperoleh berdasarkan pengamatan secara subjektif oleh peneliti. Penilaian sifat fisik *mochi* ditinjau dari indikator warna, aroma, rasa, dan tekstur. Hasil pengamatan sifat fisik dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Warna yang dihasilkan pada *mochi* A (kontrol) adalah kuning kecoklatan, pada *mochi* B adalah coklat kemerahan dan pada *mochi* C berwarna coklat. Warna coklat dipengaruhi oleh warna dari tepung talas dan tepung beras merah yang ditambahkan. *Mochi* A beraroma santan dan khas *mochi* pada umumnya. Aroma pada *mochi* B dan C adalah aroma santan, khas *mochi* dengan disertai aroma khas beras merah. Rasa ketiga formula *mochi* cenderung sama yaitu manis. Tekstur *mochi* A dan B sangat kenyal, sedangkan pada formula C tingkat kekenyalan berkurang.

Kadar Proksimat

Hasil analisis kadar proksimat pada *mochi* substitusi tepung talas dan beras merah dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 2. Hasil pengamatan sifat fisik *mochi*

Formula <i>Mochi</i>	Sifat Fisik			
	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur
A	Kuning kecoklatan	Santan dan khas <i>mochi</i>	Manis	Sangat kenyal
B	Coklat kemerahan	Santan, khas <i>mochi</i> dan beras merah	Manis	Sangat kenyal
C	Coklat	Santan, khas <i>mochi</i> dan beras merah	Manis	Kenyal

Keterangan: formula *mochi* dengan perbandingan tepung ketan putih: tepung talas: tepung beras merah untuk formula A (100 : 0 : 0), formula B (75 : 15 : 10), dan formula C (80 : 10 : 10).

Tabel 3. Hasil analisis kadar proksimat pada *mochi* substitusi tepung talas dan beras merah

Kadar Proksimat	Satuan (% b/b)			
	A	B	C	<i>p</i>
Air	27,91 ^a	28,84 ^b	30,82 ^c	0,000
Abu	0,96	1,24	1,03	0,112
Protein	6,58 ^a	6,64 ^a	7,26 ^b	0,000
Lemak	11,17 ^a	10,64 ^b	8,57 ^c	0,000
Karbohidrat	53,36 ^a	52,61 ^{bc}	52,30 ^c	0,038

Keterangan: Notasi huruf yang berbeda (a, b, dan c) pada baris yang sama menunjukkan ada perbedaan nyata berdasarkan hasil uji LSD.

Semakin tinggi penambahan tepung talas dan beras merah, semakin tinggi kadar air, protein dan karbohidrat yang dihasilkan. Kadar air tertinggi yaitu 30,82% pada *mochi* C, kadar protein tertinggi yaitu 7,26 % pada *mochi* C, dan kadar karbohidrat tertinggi 52,61 % pada *mochi* B. Semakin tinggi proporsi penambahan tepung talas pada pembuatan *mochi*, kadar abu yang dihasilkan semakin tinggi. Kadar abu tertinggi adalah *mochi* B yaitu sebesar 1,24 %. Namun demikian, ketiganya menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan secara statistik. Semakin tinggi penambahan tepung talas dan beras merah maka kadar lemak yang dihasilkan semakin rendah. Kadar lemak terendah diperoleh pada *mochi* formula C (8,57%).

Kadar Zat Besi

Hasil analisis kadar zat besi pada *mochi* substitusi tepung talas dan beras merah dapat

dilihat pada **Tabel 4**. Penambahan tepung talas dan tepung beras merah justru menurunkan jumlah kadar zat besi, namun demikian tidak terdapat perbedaan kadar zat besi yang signifikan secara statistik antara ketiga formula. Kadar zat besi tertinggi adalah pada formula *mochi* A sebesar 4,31 mg/100g.

Tabel 4. Hasil kadar zat besi pada *mochi* substitusi tepung talas dan beras merah

Formula <i>Mochi</i>	Fe (mg/100g)
A	4,31
B	3,03
C	2,84
<i>p</i>	0,083

Keterangan : Formula *mochi* dengan perbandingan tepung ketan putih : tepung talas : tepung beras merah untuk formula A (100 : 0 : 0), formula B (75 : 15 : 10), dan formula C (80 : 10 : 10). Pengujian secara statistik dengan uji *Kruskal-Wallis* menunjukkan nilai $p > 0,05$

PEMBAHASAN

Kadar Air

Kadar air merupakan banyaknya air yang terkandung dalam bahan makanan yang dinyatakan dalam satuan persen. Pengujian kadar air pada *mochi* substitusi tepung talas dan beras merah dilakukan untuk mengetahui kandungan kadar air dari sediaan atau sampel. Kadar air dalam bahan pangan sangat memengaruhi dan berkaitan erat dengan daya awet produk. Jumlah kadar air juga berfungsi dalam menentukan daya awet dan kesegaran pada bahan pangan. Kadar air yang tinggi mengakibatkan tumbuhnya bakteri, kapang dan khamir untuk berkembang biak sehingga terjadi perubahan pada bahan pangan baik kerusakan secara mikrobiologis, mekanis, fisik, kimia dan biologis yang dapat mempercepat proses pembusukan (11,12).

Berdasarkan hasil uji kadar air, didapatkan hasil bahwa kadar air *mochi* paling banyak terdapat pada formula C dengan rata-rata persentase kadar air yaitu sebesar 30,82%. Kadar air yang paling rendah jumlahnya adalah pada formula A yang merupakan variabel kontrol (tanpa penambahan tepung talas dan tepung beras merah), dengan rata-rata persentase kadar air sebesar 27,91%. Hasil penelitian menunjukkan semakin banyak penambahan konsentrasi penggunaan tepung talas dan tepung beras merah maka kadar air semakin meningkat. Semakin sedikit penambahan konsentrasi penggunaan tepung talas dan beras merah maka kadar air yang dihasilkan semakin sedikit.

Perbedaan kadar air antara ketiga formula kemungkinan berkaitan dengan kadar amilosa dan kadar amilopektin yang terkandung dalam tepung ketan putih, tepung talas dan tepung beras merah. Kadar amilosa dan amilopektin sangat berpengaruh terhadap daya serap air. Peningkatan daya serap air akibat pemanasan suspensi pati pada suhu yang semakin tinggi disebabkan kadar amilosa yang semakin rendah atau amilopektin dalam pati lebih

tinggi. Amilopektin berada pada daerah *amorf* granula pati. Daerah *amorf* merupakan daerah yang renggang, kurang padat, dan lebih mudah menyerap air (13). Semakin banyak amilopektin pada pati, maka daerah *amorf* semakin luas dan penyerapan air semakin besar (14,15). Daya serap air suatu bahan pangan juga tergantung pada jumlah pati dalam adonan maka semakin tinggi jumlah pati yang ditambahkan daya serap air semakin menurun (15). Hal ini disebabkan oleh kandungan pati yaitu amilosa yang larut dan amilopektin yang tidak larut dalam air. Kandungan amilosa pada beras ketan putih sebesar 1% dan amilopektin sebesar 99%, sedangkan kandungan amilosa pada talas sebesar 20–25% dan kandungan amilopektinnya sebesar 78,56% serta pada beras merah amilosa sebesar 29,44% dan amilopektin sebesar 40,58% (16,17,18).

Berdasarkan hasil analisis menggunakan uji *One Way Anova*, diketahui bahwa terdapat perbedaan kadar air yang signifikan antara ketiga formula *mochi* ($p=0,000$). Berdasarkan uji *LSD* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata ($p=0,000$) antara *mochi* A dengan B maupun C. Hasil analisis ini menunjukkan bahwa substitusi tepung talas dan tepung beras merah dalam pembuatan *mochi* berpengaruh terhadap kadar air.

Kadar Abu

Penentuan kadar abu bertujuan untuk mengetahui banyaknya kandungan mineral yang terdapat pada *mochi* yang dihasilkan. Semakin tinggi kadar abu maka semakin tinggi kandungan bahan anorganik dalam produk tersebut (19,20). Abu adalah residu anorganik dari proses pembakaran atau oksidasi komponen organik bahan pangan. Kadar abu total adalah bagian dari analisis proksimat yang bertujuan untuk mengevaluasi nilai gizi suatu produk/ bahan pangan terutama total mineral (21). Kadar abu yang terkandung dalam produk pangan sangat dibatasi jumlahnya karena bersifat kritis, kadar abu

yang tinggi dalam bahan pangan atau produk pangan merupakan suatu indikator yang sangat kuat bahwa produk memiliki potensi bahaya yang juga tinggi dalam kandungan unsur logam (20,22). Dari hasil uji kadar abu pada berbagai formula yang telah ditentukan, kadar abu yang tertinggi yaitu pada formula B (tepung beras ketan putih 75% : tepung talas 15% : tepung beras merah 10%) sebesar 1,24%. Kadar abu terendah pada formula A (kontrol) sebesar 0,96%. Berdasarkan data analisis kadar abu, kadar abu yang dihasilkan tidak melebihi dari ambang batas yang telah ditentukan pada biskuit, sedangkan nilai ambang batas kadar abu pada suatu pangan yaitu 3,25% (23). Dengan demikian, semakin besar penggunaan dan persentase penambahan tepung talas dan beras merah maka persentase kadar abu semakin tinggi. Hasil analisis kadar abu pada *mochi* A, B, dan C menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata antara ketiga formula. Hasil analisis ini menunjukkan bahwa substitusi tepung talas dan tepung beras merah tidak berpengaruh terhadap kadar abu *mochi*.

Kadar Protein

Protein merupakan suatu zat makanan penting bagi tubuh, karena berfungsi sebagai bahan bakar apabila keperluan energi tubuh tidak terpenuhi oleh karbohidrat dan lemak. Selain itu protein juga berfungsi sebagai zat pembangun pada jaringan tubuh serta zat pengatur (hormon dan enzim) (20). Berdasarkan hasil uji kadar protein pada *mochi* substitusi tepung talas dan beras merah dapat meningkatkan kadar protein. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin besar penggunaan tepung talas (15% pada formula B), maka kadar protein semakin rendah. Namun demikian, substitusi tepung talas dan tepung beras sebanyak 10% (formula C) berpotensi meningkatkan kadar protein *mochi*. Persentase tepung ketan putih juga memiliki peranan besar terhadap kadar protein *mochi*.

Sebanyak 100 g tepung beras ketan putih mengandung 7,4 g protein (23). Kadar protein paling tinggi yaitu formula C (tepung ketan putih 80% : tepung talas 10% : tepung beras merah 10%) dengan kadar protein sebesar 7,26%. Kadar protein terendah yaitu formula A (tepung beras ketan putih 100% : tepung talas 0% : tepung beras merah 0%) sebesar 6,58%.

Protein dalam makanan nabati terlindungi oleh dinding sel yang terdiri dari atas selulosa, yang tidak dapat dicerna oleh enzim pencernaan, sehingga daya cerna sumber protein nabati umumnya lebih rendah dibandingkan dengan sumber protein hewani. Namun demikian, bahan makanan sumber hewani pada umumnya lebih mahal dibanding dengan sumber protein nabati. Memasak makanan dengan memanaskan kembali akan merusak dan memecahkan dinding sel tersebut, sehingga protein yang terdapat dalam sel menjadi terbuka dan dapat dicapai oleh enzim pencernaan saluran gastrointestinal (24).

Hasil analisis menggunakan uji *One Way Anova* terhadap kadar protein pada *mochi* A, B, dan C menunjukkan perbedaan yang nyata ($p=0,000$) antara ketiga perlakuan. Analisis lebih lanjut dengan uji LSD menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata ($p=0,000$) antara formula A, B maupun C. Hasil analisis ini menunjukkan bahwa substitusi tepung talas dan tepung beras merah berpengaruh terhadap kadar protein *mochi*.

Kadar Lemak

Lemak merupakan sumber energi yang lebih efektif dibandingkan dengan karbohidrat dan protein (25). Lemak hampir terdapat di semua bahan pangan dengan kandungan yang berbeda beda. Lemak hewani banyak mengandung sterol yang disebut kolesterol, sedangkan lemak nabati mengandung fitosterol dan lebih banyak mengandung asam lemak tak jenuh sehingga pada umumnya bersifat cair (25).

Setelah proses pengolahan bahan pangan akan terjadi kerusakan lemak. Tingkat kerusakannya sangat bervariasi tergantung pada suhu yang digunakan dan lamanya waktu proses pengolahan. Makin tinggi suhu yang digunakan, maka semakin *intens* kerusakan lemak. Kadar lemak ditentukan berdasarkan banyaknya lemak yang larut dalam bahan (25). Kadar lemak pada *mochi* tertinggi yaitu pada formula A (kontrol) sebesar 11,17% sedangkan kadar lemak terendah pada formula C (tepung beras ketan putih 80% : tepung talas 10% : tepung beras merah 10%) sebesar 8,57%. Berdasarkan analisis statistik menggunakan uji *One Way Anova*, diketahui bahwa terdapat perbedaan kadar lemak yang signifikan ($p=0,000$) antara ketiga formula *mochi*. Analisis lebih lanjut dengan uji LSD menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan ($p=0,000$) antara formula A, B maupun C. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa substitusi tepung talas dan tepung beras merah berpengaruh terhadap kadar lemak *mochi*. Semakin banyak penambahan tepung talas dan beras merah, kadar lemak semakin menurun.

Kadar Karbohidrat

Karbohidrat adalah sumber energi utama, lebih dari 70% kebutuhan energi manusia dipenuhi dengan karbohidrat (20,26). Berdasarkan hasil pengujian diketahui bahwa kandungan karbohidrat tertinggi terdapat pada formula A (kontrol) yaitu sebesar 53,36% sedangkan kadar karbohidrat terendah yaitu pada formula C (tepung beras ketan putih 80% : talas 10% : tepung beras merah 10%) sebesar 52,30%. Kandungan karbohidrat ditentukan secara *by difference*. Kandungan karbohidrat di tentukan secara *by difference* sehingga banyaknya kandungan karbohidrat ditentukan oleh banyaknya komponen lain seperti kadar abu, protein, lemak yang terkandung dalam *mochi*. Komponen gizi yang memengaruhi

besarnya kandungan karbohidrat diantaranya adalah kandungan protein, lemak, air dan abu. Semakin tinggi kadar komponen gizi lain maka semakin rendah kadar karbohidrat dan semakin rendah kadar gizi komponen lain maka kadar karbohidrat semakin tinggi (27).

Hasil analisis statistik dengan uji *One Way Anova*, menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kadar karbohidrat yang signifikan ($p=0,038$) antara ketiga formula. Analisis lebih lanjut dengan uji LSD menunjukkan perbedaan kadar karbohidrat yang signifikan antara formula A dengan formula B maupun C. Semakin besar substitusi tepung talas dan tepung beras merah, semakin rendah kadar karbohidrat pada *mochi*.

Zat Besi

Zat besi merupakan salah satu zat gizi mikro yang sangat penting bagi tubuh, umumnya zat besi terbagi dua yaitu sumber zat besi dari sumber pangan nabati yang disebut *non-heme* dan yang dari sumber pangan hewani yaitu *heme* (28). Angka kecukupan besi per orang per hari yang dianjurkan berdasarkan umur dan jenis kelamin dimulai dari 0,3 mg-18 mg dan jika dalam kondisi hamil maka tiap trimester ditambahkan 9 mg (29).

Berdasarkan hasil analisis pada **Tabel 4**, diketahui bahwa kadar zat besi tertinggi yaitu pada formula *mochi* A (4,31%) dan terendah pada formula *mochi* C. Analisis menggunakan *Kruskall-Wallis* menunjukkan tidak ada perbedaan nyata ($p=0,083$) terhadap kadar zat besi antara ketiga formula. Hal ini diduga karena proses pembuatan *mochi* melewati beberapa proses pemanasan yang berbeda seperti pada saat pembuatan tepung dan proses pengolahan *mochi*. Beberapa faktor yang berpengaruh dalam kerusakan dan penurunan kadar zat besi yaitu panas, udara, kelembaban khususnya untuk besi, tembaga dan seng (30,31).

Kandungan Gizi pada Sajian Mochi Substitusi Tepung Talas dan Tepung Beras Merah) Berdasarkan Formulasi Perlakuan

Penelitian ini tidak membandingkan *mochi* mana yang memiliki daya terima dan tingkat kesukaan yang paling banyak, maka peneliti menjabarkan kandungan per sajian *mochi* dari setiap formula yang dijabarkan pada **Tabel 5**.

Berdasarkan kandungan zat gizi per sajian (satu buah *mochi* setara dengan 30 gram), kandungan zat besi pada *mochi* formula A, B, dan C berturut-turut 1,29 mg; 0,90 mg; dan 0,85. *Mochi* ini dapat direkomendasikan sebagai makanan selingan yang menyumbang 10 % dari kebutuhan total energi. Berdasarkan literatur terdahulu, rekomendasi kontribusi

energi dan zat gizi sarapan sebanyak 25%, makan siang 30%, makan malam 25% dan selingan pagi dan sore masing-masing 10% dari kebutuhan total energi (32). Berdasarkan Tabel Angka Kecukupan Gizi per orang per hari yang dianjurkan sesuai usia dan jenis kelamin, kelompok perempuan usia 19–21 tahun sebesar 2.250 kkal. Kebutuhan zat gizi untuk selingan sebesar 10% dari total energi (225 kkal). Oleh karena itu, anjuran konsumsi *mochi* sebagai selingan adalah sebanyak 2–3 buah atau 60–90 gram per hari. Besaran anjuran konsumsi tersebut dapat menyumbang asupan Fe sebesar 2,58–3,87 mg/ hari pada formula A; 1,8–2,7 mg/ hari pada formula B, dan 1,7–2,55 mg pada formula C.

Tabel 5. Kandungan zat gizi *mochi* per penyajian (30 gram)

Kandungan gizi	Formula A	Formula B	Formula C
Air (%)	8,37	8,65	9,24
Abu (%)	0,28	0,37	0,30
Protein (gram)	1,97	1,99	2,17
Lemak (gram)	3,35	3,19	2,57
Karbohidrat (gram)	16,00	15,78	15,69
Zat Besi (mg)	1,29	0,90	0,85
Energi (kkal)	100,41	98,19	93

KESIMPULAN DAN SARAN

Substitusi tepung talas (*Colocasia esculenta*) dan tepung beras merah (*Oryza nivara*) pada pembuatan *mochi* dapat meningkatkan kadar air dan protein, serta menurunkan kadar lemak dan karbohidrat, namun secara statistik tidak berpengaruh terhadap kandungan zat besi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Respati Yogyakarta dan jajarannya atas izin yang telah diberikan kepada penulis untuk melakukan penelitian, serta berbagai pihak yang telah membantu penelitian dan bekerja sama selama proses penelitian berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

1. Kaimudin N, Lestari H, Afa J. Skrining dan determinan kejadian anemia pada remaja putri SMA Negeri 3 Kendari tahun 2017. *J Ilm Mhs Kesehat Masy Unsyiah*. 2017;2(6):185793.
2. Citrakesumasari. Anemia gizi masalah dan pencegahannya. Yogyakarta: KALIKA; 2012.
3. Kemenkes. Survei demografi dan kesehatan Indonesia 2017 : kesehatan reproduksi remaja. dalam Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional, Badan Pusat Statistik, Kementerian Kesehatan; 2018.
4. Fauzi I, Nauli R, Hidayatuloh S, Hutami R. Pembuatan *mochi* pelangi dengan

- substitusi tepung talas dan pewarna alami. *J Agroindustri Halal*. 2015;1(2):107–11.
5. Sarah SH. Kajian peningkatan kualitas beras merah (*Oryza nivara*) instan dengan cara fisik. *J Teknol Pangan Pasundan*. 2018;5(1).
 6. Itani T, Tamaki M, Arai E, Horino T. Distribution of amylose, nitrogen, and minerals in rice kernels with various characters. *J Agric Food Chem*. 2002;50(19).
 7. Wang X, Mollie O, William T, Joanne S. White and brown rice are equally satiating and more satiating than glucose beverage. *J Obesisty Weight Loss Ther*. 2013;15(1):5.
 8. Direktorat Gizi Masyarakat DKR. Tabel komposisi pangan Indonesia. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 2018.
 9. Pitunani MW, Wahyuni S, Isamu KT. Analisis proksimat dan organoleptik cookies substitusi daging ikan teri berbahan baku tepung keladi (*Xanthosoma sagittifolium*) perendaman dan tepung keladi termodifikasi. *J JSains Dan Teknol Pangan JSTP*. 2016;1(3).
 10. Dewi DP, Wijanarka A, Febriana N. Pengaruh variasi pencampuran tepung beras merah (*Oryza nivara*) dan tepung terigu terhadap sifat fisik, organoleptik dan kadar antosianin bolu kukus. *J Med Respati*. 2016;XI(3):32–43.
 11. Pratama RI, Rostini, Liviawaty E. Karakteristik biskuit dengan penambahan tepung tulang ikan jangilus (*Istiophorus* sp). *J Akuatika*. 2014;5(1):30–9.
 12. Normilawati, Fadillaturarahmah, Hadi S, Normaidah. Penetapan kadar air dan protein pada biskuit yang beredar di pasar Banjarbaru. *CARATA J Ilmu Farm*. 2019;10(2):51–5.
 13. Rahman AM. Mempelajari karakteristik kimia dan fisik tepung tapioka dan mocaf sebagai penyalut kacang pada produk kacang salut [Skripsi]. [Bogor]: Institut Pertanian Bogor; 2007.
 14. Haryadi. Teknologi pengolahan beras. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press; 2006.
 15. Achmadi S. Pengaruh perbandingan tepung terigu dengan tepung talas (*Colocasia esculenta* L) dan konsentrasi puree wortel (*Daucus corota* L.) terhadap karakteristik makaroni [Tugas Akhir]. [Bandung]: Universitas Pasundan; 2019.
 16. Fibriyanti YW. Kajian kualitas kimia dan biologi beras merah (*Oryza nivara*) dalam beberapa pewadahan selama penyimpanan [Skripsi]. [Surakarta]: Universitas Sebelas Maret; 2012.
 17. Larasati D. Perbandingan tepung beras ketan putih (ci asem) dengan tepung beras ketan hitam (setail) dan konsentrasi buah murbei (*Morus nigra*.L) terhadap karakteristik opak ketan hitam [Skripsi]. [Bandung]: Universitas Pasundan; 2016.
 18. Arisma. Pengaruh penambahan plasticizer gliserol terhadap karakteristik edible film dari pati talas (*Colocasia esculenta* L.Schoot) [Skripsi]. [Makassar]: UIN ALAUDDIN MAKASSAR; 2017.
 19. Bastian F, Ishak E, Tawali B, Bilang M. Daya terima dan kandungan zat gizi formula tepung tempe dengan penambahan semi refined carrageenan (src) dan bubuk kakao. *J Apl Teknol*. 2013;2(1):5–8.
 20. Yuliana EP. Pengaruh metode preparasi perendaman pada formulasi minuman olahraga berbasis jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) terhadap aktivitas antioksidan dan kadar proksimat [Skripsi]. [Yogyakarta]: Universitas Respati Yogyakarta; 2020.
 21. Pratiwi A, Nuryanti. Studi kelayakan kadar air, abu, protein, dan timbal (pb) pada sayuran di pasar Sunter, Jakarta Utara, sebagai bahan suplemen makanan.

- J Indones Nat Reaserch Pharm J. 2017;2(2):67–78.
22. Sudarmaji. *Prosedur analisa untuk makanan dan petanian*. Yogyakarta: Liberty; 2010.
 23. Sjamsiah, Jaya A, Suriani. Analisis proksimat pada beras hibrid yang terbuat dari singkong (*Monihot esculentra*) dan labu kuning (*Cucurbita moschata*). *J Sainsmat*. 2018;VII(7):57–64.
 24. Diana FM. Fungsi dan metabolisme protein dalam tubuh manusia. *J Kesehat Masy*. 2009;4(1):47–52.
 25. Sundari D, Almasyhuri, Lamid A. Pengaruh proses pemasakan terhadap komposisi zat gizi bahan pangan sumber protein. *J Media Litbangkes*. 2015;25(4):235–42.
 26. BeeMiller J, Nielsen S. *Carbohydrate analysis di dalam food analysis*. New York: Springer Science; 2010.
 27. Fatkurrahman R, Atmaka W, Basito. Karakteristik sensoris dan sifat organoleptik dan sifat fisikokimia cookies dengan substitusi bekatul beras hitam (*Oryza sativa L*) dan tepung jagung (*Zea mays L*). *J Teknol Pangan*. 2012;1(1).
 28. Lestari IP, Lipoeto NI, Almurdi. Hubungan konsumsi zat besi dengan kejadian anemia pada murid SMP Negeri 27 Padang. *J Kesehat Andalas*. 2017; 6(3):507–11.
 29. Kemenkes. *Angka kecukupan gizi yang dianjurkan untuk masyarakat Indonesia*. Jakarta: Menteri Kesehatan Republik Indonesia; 2019.
 30. Palupi NS. Fortifikasi zat besi. *J Food Rev*. 2010;5(9):49–52.
 31. Fitri EL. Pengaruh penambahan tepung hati ayam pada flakes berbahan baku tepung ubi jalar putih (*Ipomea batatas L.*) dan tepung kacang merah (*Phaseolus vulgaris L.*) terhadap sifat fisik, sifat organoleptik dan kadar fe [Skripsi]. [Yogyakarta]: Universitas Respati Yogyakarta; 2020.
 32. Rohayat, Zainafree R. Faktor yang berhubungan dengan penyelenggaraan program makan siang di SD AL-Muslim Tambun. *J Unne J Public Health*. 2014;3(3):1–9.