



# Jurnal Ilmiah **MEDIA GIZI** *Indonesia*



Terakreditasi oleh Sinta Indonesia (Sinta 5)  
SK. DITJEN RISBANG KEMENPUS/ST/2017/NO. 21/ENKTR/2017



p-ISSN 1693-7226  
e-ISSN 2540-8410

Vol. 14	No. 1	Hal. 1-114	Januari 2019
---------	-------	------------	--------------

# FORMULASI DAN KARAKTERISASI SEDIAAN NANOEMULSI VITAMIN A

## *Formulation and Characterization of Vitamin A Nanoemulsion*

**Annis Catur Adi<sup>1</sup>, Nelly Setiawaty<sup>2</sup>, Atsarina Larasati Anindya<sup>3</sup>, Heni Rachmawati<sup>2,3\*</sup>**

<sup>1</sup>Departemen Gizi Kesehatan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia

<sup>2</sup>Sekolah Farmasi, Institut Teknologi Bandung, Jalan Ganesha 10, Bandung, Indonesia

<sup>3</sup>Pusat Penelitian Nanosains dan Nanoteknologi, Institut Teknologi Bandung, Jalan Ganesha 10, Bandung, Indonesia

E-mail: h\_rachmawati@fa.itb.ac.id

### ABSTRAK

Vitamin A merupakan zat gizi penting yang mendukung fungsi penglihatan, pertumbuhan dan peningkatan daya tahan tubuh. Vitamin A tidak dapat disintesis oleh tubuh sehingga harus dipenuhi melalui makanan atau suplemen. Namun, pembuatan sediaan vitamin A oral sering terhambat oleh absorpsi yang buruk karena sifatnya yang hidrofob, dan kerentanan terhadap degradasi oleh cahaya dan oksigen, terutama pada suhu tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk membuat sediaan nanoemulsi vitamin A dengan kapasitas pemuatan tinggi menggunakan metode nanoemulsifikasi spontan yang diharapkan dapat meningkatkan absorpsi melalui mukosa intestinal serta memperlambat proses degradasi vitamin A. Nanoemulsi dibuat dengan komposisi gliseril monooleat, Cremophor RH-40, dan PEG 400 dengan perbandingan 1:8:1, kemudian dititrasi dengan fasa air. Karakterisasi sediaan meliputi evaluasi ukuran globul, distribusi ukuran, potensial zeta, morfologi partikel, efisiensi penjeratan, stabilitas fisik dan kadar sediaan, dan uji penetrasi *ex vivo* menggunakan usus kelinci albino galur New Zealand. Kadar vitamin A sebanyak 16,67% dalam nanoemulsi masih dapat menghasilkan emulsi transparan dan berukuran nanometer. Globul yang dihasilkan berbentuk sferis dengan ukuran  $58,10 \pm 2,00$  nm dan potensial zeta -0,69 mV. Efisiensi penjeratan vitamin A dalam sediaan nanoemulsi sebesar >95%. Nanoemulsi yang dihasilkan relatif stabil secara fisik dan memiliki kadar yang stabil setelah disimpan pada suhu ruang selama 10 hari, serta meningkatkan kecepatan penetrasi pada mukosa intestinal secara signifikan dibandingkan vitamin A bebas. Secara keseluruhan, Nanoemulsi vitamin A yang dikembangkan mempunyai kemampuan penjeratan vitamin A hingga 16,67% dan terbukti meningkatkan absorpsi pada mukosa intestinal serta memperlambat degradasi vitamin A.

**Kata kunci:** nanoemulsi, Cremophor RH-40, vitamin A, zeta potensial

### ABSTRACT

*Vitamin A is an essential nutrient to support the function of vision, growth, and immune system. Vitamin A cannot be synthesized in the body hence must be obtained through foods or supplements. However, oral administration of vitamin A is often hindered by poor absorption due to its hydrophobic nature and by its easily degradable nature by light and oxygen, particularly at high temperature. This study aimed to prepare a self-assembly vitamin A nanoemulsion with a high loading capacity to improve vitamin A absorption across intestinal mucosa and to slow down its degradation process. The nanoemulsion was composed by glyceryl monooleate, Cremophor RH-40, and PEG 400 (1:8:1), then titrated with aqueous phase. The nanoemulsion characterization included globule size evaluation, size distribution, zeta potential, globule morphology, entrapment efficiency, physical and chemical stabilities, and ex vivo penetration test on New Zealand albino rabbit intestines. The vitamin A nanoemulsion was found to form transparent and nano-sized emulsions even when loaded with 16.67% vitamin A. The formula also produced  $58.1 \pm 2.0$  nm spherical globules with -0.69 mV zeta potential. Entrapment efficiency of vitamin A in the nanoemulsion was higher than 95%. The nanoemulsion shows stable after storage for 10 days at room temperature, as well as able to increase penetration rate compared to free vitamin A. Taken together, our established vitamin A nanoemulsion has a good stability and was proved to increase vitamin A absorption through intestinal mucosa while simultaneously decreased the vitamin A degradation rate.*

**Keywords:** nanoemulsion, Cremophor RH-40, vitamin A, potential zeta

## PENDAHULUAN

Vitamin A merupakan salah satu zat gizi penting yang dibutuhkan dalam mendukung fungsi penglihatan, pertumbuhan dan peningkatan daya tahan tubuh. Karena vitamin A tidak dapat disintesis oleh tubuh, maka vitamin A didapat melalui makanan ataupun suplemen (Imdad *et al.*, 2010).

Hingga saat ini, kasus defisiensi vitamin A merupakan salah satu masalah gizi yang perlu mendapat perhatian. Data yang dilaporkan oleh Imdad, *et al.* (2010) terkait dengan suplementasi vitamin A pada berbagai negara rawan mikronutrien bagi anak balita, dimaksudkan untuk mencegah morbiditas dan mortalitas akibat buruk dari defisiensi vitamin A.

Defisiensi vitamin A dapat terjadi karena kandungan vitamin A dalam makanan yang dikonsumsi tidak mencukupi kebutuhan tubuh dalam jangka waktu yang lama atau karena absorpsi dan transpor vitamin A yang kurang baik dalam tubuh. Defisiensi vitamin A menimbulkan beberapa tanda khas seperti menurunnya ketahanan tubuh terhadap infeksi, keratinisasi, hambatan terhadap pertumbuhan, serta gangguan pada mata yaitu xeroftalmia yang dapat berujung pada kebutaan (Sumardjo, 2009).

Dengan tingginya prevalensi defisiensi vitamin A, perlu dilakukan berbagai upaya untuk mencegah dan mengatasi masalah gizi ini. Prinsip dasar pencegahan dan penanggulangannya yaitu menyediakan vitamin A yang cukup untuk tubuh, salah satunya dengan pemberian suplemen vitamin A.

Vitamin A merupakan vitamin yang bersifat hidrofobik. Selama pencernaan, ester vitamin A

dihidrolisis menjadi retinol oleh enzim pankreatik dan intestinal, kemudian diemulsifikasi oleh garam empedu membentuk misel hingga dapat diabsorpsi oleh sel-sel mukosa intestinal. Ketika terjadi gangguan pada enzim pankreatik dan intestinal, maka absorpsi vitamin A juga akan terganggu. Selain itu, vitamin A juga sensitif terhadap oksidasi, isomerisasi, dan polimerisasi saat berada dalam bentuk larutan dengan adanya cahaya dan oksigen, terutama pada suhu yang tinggi (Zhang *et al.*, 2018).

Untuk mengatasi keterbatasan karakteristik farmasetik vitamin A, pada penelitian ini dilakukan pengembangan sediaan vitamin A dalam bentuk nanoemulsi. Pengembangan sediaan nanoemulsi ditujukan untuk meningkatkan absorpsi vitamin A menembus mukosa intestinal dengan adanya penggunaan surfaktan dan kosurfaktan. Hal ini dikarenakan surfaktan dan kosurfaktan dapat menginduksi perubahan permeabilitas pada sel mukosa intestinal dan menggantikan peranan garam empedu dalam proses emulsifikasi sehingga vitamin A tetap dapat diabsorpsi walaupun terjadi gangguan pada enzim pankreatik dan intestinal (Taha *et al.*, 2009). Peningkatan kecepatan absorpsi juga diperoleh melalui modifikasi ukuran sampai pada skala nanometer yang menyebabkan peningkatan luas permukaan spesifik globul yang berkontak dengan sel mukosa intestinal. Selain itu, melalui pengembangan ini vitamin A juga dapat terlindungi dari paparan kondisi eksternal karena berada dalam sistem pembawa sehingga dapat meningkatkan kestabilan dan memperlambat degradasi vitamin A selama proses penyimpanan serta mencegah terjadinya degradasi

**Tabel 1** Varian Jumlah Vitamin A yang Diinkorporasi ke dalam Fasa Minyak

Parameter	Variabel														
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	
Vitamin A*	0	0,01	0,03	0,05	0,06	0,4	1	2	5	6	7	8	9	10	
GMO-Cremophor RH40-PEG 400*	1:8:1														

\*: rasio dalam b/b

saat penghantaran vitamin A ke sisi absorpsinya (Sauvant *et al.*, 2011).

Pembuatan nanoemulsi vitamin A dilakukan dengan mencampurkan gliseril monooleat, Cremophor RH-40, dan PEG 400 perbandingan 1:8:1. Melalui penelitian ini diharapkan kapasitas pemuatan vitamin A dalam nanoemulsi tersebut dapat ditingkatkan, dapat meningkatkan absorpsi serta mencegah atau memperlambat degradasi vitamin A.

## METODE

### Bahan

Vitamin A palmitat (PT Kimia Farma), gliseril monooleat (GMO), Cremophor RH-40, polietilen glikol 400 (PEG 400), sudan III, HCl pH 1,2, air deion, 2-propanol, dapar fosfat pH 6,8 dan 7,4, uranil asetat, dan usus kelinci albino galur New Zealand (diperoleh dari Laboratorium Hewan Sekolah Farmasi ITB).

### Pembuatan Nanoemulsi Vitamin A secara Spontan

Pembuatan nanoemulsi diawali dengan pembentukan fasa minyak yang merupakan campuran gliseril monooleat sebagai minyak, Cremophor RH-40 sebagai surfaktan, dan PEG 400 sebagai kosurfaktan pada perbandingan 1:8:1. Sejumlah vitamin A (Tabel 1) ditambahkan ke dalam fasa minyak, diaduk menggunakan pengaduk magnetik selama 2 jam dan disonikasi

selama 1 jam. Nanoemulsi yang mengandung vitamin A dicampurkan dengan air deion sebagai fasa luar dan diaduk ringan dengan pengaduk magnetik (Rasaputri, 2010).

### Evaluasi Ukuran Globul, Distribusi Ukuran, dan Potensial Zeta

Sejumlah 2 gram nanoemulsi vitamin A dicampurkan dengan 5 mL air deion dan diaduk ringan dengan pengaduk magnetik hingga terbentuk nanoemulsi yang ditandai dengan terbentuknya campuran yang transparan. Kemudian dilakukan penentuan ukuran globul dan distribusi ukuran sediaan menggunakan *photon correlation spectroscopy*, serta pengukuran potensial zeta menggunakan *electrophoretic light scattering*. Selanjutnya dilakukan analisis pengaruh jumlah vitamin A yang diinkorporasikan ke dalam nanoemulsi terhadap ukuran globul, distribusi ukuran, dan potensial zeta (Rasaputri, 2010).

### Morfologi Sediaan

Penentuan morfologi nanoemulsi dilakukan menggunakan mikroskop elektron transmisi (*transmission electron microscopy/TEM*). Nanoemulsi vitamin A dicampurkan dengan air deion kemudian ditetaskan sebanyak 10 µL di atas spesimen. Alat *grid* mesh 400 diletakkan di atas spesimen yang sudah terdapat tetesan sediaan nanoemulsi dan dibiarkan selama 1 menit. Sisa

tetes sediaan pada *grid* dibersihkan menggunakan kertas saring. Kemudian diteteskan sebanyak 10 µL urasil asetat di atas *grid* dan sisa tetes dibersihkan kembali menggunakan kertas saring. *Grid* dibiarkan selama 30 menit hingga kering dan dimasukkan ke alat TEM untuk dianalisa (Rasaputri, 2010).

### **Efisiensi Penjeratan**

Efisiensi penjeratan vitamin A dalam sediaan nanoemulsi dilakukan melalui pengamatan visual. Sediaan diberi pewarna sudan III kemudian disentrifugasi dengan kecepatan 12.000 rpm selama 10 menit. Sudan III merupakan pewarna senyawa hidrofobik sehingga vitamin A yang tidak terjerat akan terwarnai. Penambahan sudan III dilakukan pada sediaan nanoemulsi vitamin A serta pada sediaan pembanding yaitu nanoemulsi yang mengandung vitamin A yang tidak terjerat (vitamin A bebas). Hasil pewarnaan oleh sudan III pada kedua sediaan dibandingkan (Rasaputri, 2010).

### **Uji Stabilitas Fisik Sediaan dengan Tantangan Sentrifugasi**

Kestabilan fisik sediaan nanoemulsi dibandingkan terhadap sediaan emulsi konvensional. Kedua sediaan diberi pewarna sudan III dan disentrifugasi dengan kecepatan 12.000 rpm selama 30 menit. Hasil sentrifugasi kedua sediaan diamati secara visual (Rasaputri, 2010).

### **Uji Stabilitas Sediaan Terhadap Pengaruh Penyimpanan**

Stabilitas fisik nanoemulsi vitamin A ditentukan selama 10 hari pada suhu ruang. Sampel diambil setiap hari dan ditentukan ukuran globul, distribusi ukuran, dan kadarnya.

### **Uji Stabilitas Sediaan Terhadap Pengaruh HCl pH 1,2**

Pengaruh pH lambung terhadap stabilitas fisik globul nanoemulsi ditentukan secara *in vitro* dengan cara mencampurkan 2 gram nanoemulsi vitamin A ke dalam 5 mL larutan HCl pH 1,2. Parameter yang diukur meliputi penampilan visual, ukuran globul, distribusi ukuran, dan kadar (Rasaputri, 2010).

### **Uji Penetrasi secara *ex Vivo***

Uji penetrasi vitamin A dilakukan secara *ex vivo* pada usus kelinci albino galur New Zealand dengan 3 sediaan yang berbeda, yaitu kontrol negatif (sediaan nanoemulsi tanpa vitamin A), sediaan nanoemulsi vitamin A (formula H), dan sediaan pembanding (vitamin A tanpa diformulasi). Usus kelinci sepanjang 5 cm diisi dengan 0,3 mL sediaan (setara dengan 14,26 mg vitamin A pada sediaan nanoemulsi) dan 0,3 mL dapar fosfat pH 6,8. Uji dilakukan dengan meletakkan usus yang telah berisi sediaan di dalam labu Erlenmeyer yang berisi 50 mL dapar fosfat pH 7,4 dan dikocok dengan *shaker* kecepatan 100 ppm pada suhu 37°C. Sejumlah sampel diambil pada menit ke-20, 55, 80, 105, 130, dan 155. Setiap pengambilan sampel dilakukan pengembalian dapar fosfat pH 7,4 dengan jumlah yang sama yaitu 2 mL. Sampel yang diperoleh ditentukan kadarnya dengan menggunakan spektrofotometer UV pada panjang gelombang 326 nm.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Pembuatan Nanoemulsi Vitamin A secara Spontan**

Pembuatan nanoemulsi sangat dipengaruhi oleh sifat minyak, surfaktan dan kosurfaktan yang digunakan serta konsentrasi dan perbandingan dari

bahan-bahan tersebut (Kyatanwar *et al.*, 2010). Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Dita (2010), telah dilakukan optimasi formula untuk menghasilkan nanoemulsi dengan menggunakan GMO sebagai minyak, Cremophor RH-40 sebagai surfaktan, dan PEG 400 sebagai kosurfaktan dengan perbandingan 1:8:1.

Untuk membentuk nanoemulsi spontan, dibutuhkan minyak berupa asam lemak dengan panjang rantai karbon sedang dan memiliki nilai HLB yang tinggi ataupun asam lemak rantai karbon panjang yang dikombinasikan dengan surfaktan tertentu. GMO merupakan asam lemak jenuh yang mengandung rantai karbon 21 dan memiliki nilai HLB 3 (Rao dan Shao, 2008). Oleh karena itu, GMO dapat digunakan sebagai minyak dalam pembuatan nanoemulsi spontan. Surfaktan yang digunakan sebaiknya merupakan surfaktan nonionik dan memiliki nilai HLB 15-21. Penggunaan Cremophor RH-40 dalam pembuatan nanoemulsi vitamin A merupakan pilihan yang tepat karena Cremophor RH-40 merupakan surfaktan nonionik sehingga toksisitasnya relatif rendah dan memiliki nilai HLB sekitar 14-16.

Selain itu, Cremophor RH-40 memiliki struktur alkil yang bercabang yang dapat berpenetrasi ke minyak membentuk lapisan surfaktan sehingga mampu membentuk emulsi secara spontan (Rao dan Shao, 2008).

Selain minyak dan surfaktan, kosurfaktan juga berpengaruh terhadap pembentukan nanoemulsi. PEG 400 mampu menyisip pada ruang antar molekul surfaktan di lapisan film globul. Hal ini menyebabkan terbentuknya konformasi rapat antarmuka yang menghasilkan

tegangan permukaan yang rendah dan menyebabkan terbentuknya nanoemulsi yang stabil. Penggunaan GMO, Cremophor RH-40 dan PEG 400 sebagai minyak, surfaktan dan kosurfaktan terbukti mampu membentuk nanoemulsi secara spontan. Pada penelitian ini, dilakukan optimasi kapasitas pemuatan vitamin A dalam nanoemulsi dengan cara menginkorporasikan vitamin A ke dalam fasa minyak dengan jumlah yang bervariasi (Tabel 1). Parameter jumlah vitamin A yang dapat diinkorporasikan ditentukan melalui pengamatan transparansi sediaan.

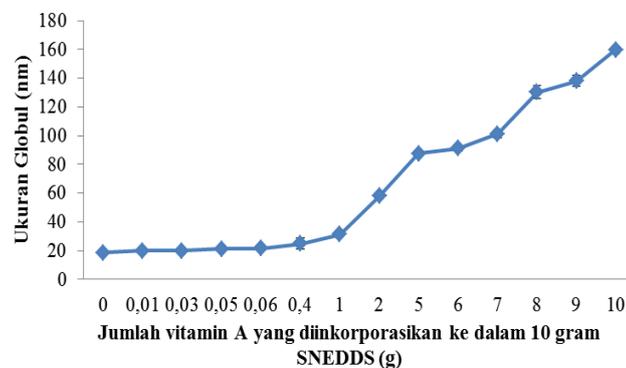
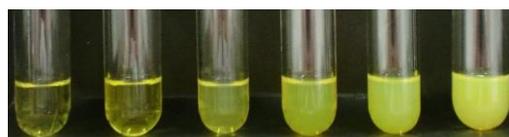
#### **Evaluasi Ukuran Globul, Distribusi Ukuran, dan Potensial Zeta**

Hasil evaluasi ukuran globul, distribusi ukuran, serta pengamatan visual dari sediaan nanoemulsi vitamin A dapat dilihat pada Tabel 2, Gambar 1 dan Gambar 2. Dari hasil evaluasi pada Tabel 2 diketahui bahwa semakin banyak jumlah vitamin A yang diinkorporasikan ke dalam fasa minyak, maka ukuran globul yang terbentuk semakin meningkat. Hal ini menyebabkan adanya batasan jumlah vitamin A yang dapat diinkorporasikan ke dalam fasa minyak untuk menghasilkan sediaan dengan ukuran globul yang diinginkan. Nanoemulsi dengan ukuran kurang dari 100 nm masih dapat terbentuk pada formula J. Namun untuk menghasilkan nanoemulsi yang jernih dan transparan hanya dapat terbentuk hingga formula H. Indeks polidispersitas bernilai <0,5 pada semua formula menunjukkan globul yang terbentuk berukuran cukup seragam. Rentang nilai indeks polidispersitas yang dapat diterima adalah 0 (partikel monodispersi) sampai

**Tabel 2** Hasil Evaluasi Fisik Sediaan

Formula	Ukuran Globul (nm)	PI	Pengamatan Visual*
A	18,70 ± 0,50	0,314 ± 0,006	JT
B	20,00 ± 0,30	0,276 ± 0,003	JT
C	20,05 ± 0,49	0,356 ± 0,004	JT
D	21,10 ± 1,80	0,235 ± 0,004	JT
E	21,50 ± 0,90	0,252 ± 0,017	JT
F	24,77 ± 3,93	0,260 ± 0,029	JT
G	31,23 ± 0,93	0,323 ± 0,003	JT
H	58,10 ± 2,01	0,326 ± 0,021	JT
I	87,55 ± 1,20	0,317 ± 0,028	AK
J	91,10 ± 1,90	0,291 ± 0,041	AK
K	101,10 ± 2,70	0,294 ± 0,009	AK
L	130,25 ± 4,45	0,274 ± 0,013	K
M	138,10 ± 3,90	0,310 ± 0,023	K
N	159,70 ± 2,60	0,277 ± 0,021	K

\*setelah pendispersian 2 g fasa minyak yang mengandung vitamin A dalam 5 mL air deion  
J = jernih, T = transparan, AK = agak keruh, K = keruh

**Gambar 1** Grafik Hubungan Jumlah Vitamin A yang Diinkorporasikan ke dalam Fasa Minyak terhadap Ukuran Globul.**Gambar 2** Karakteristik Visual Sediaan Formula G, H, I, J, K, dan L

0,5 (distribusi ukuran partikel lebar). Indeks polidispersitas ini memberikan informasi mengenai kestabilan fisik suatu sistem dispersi.

Nilai indeks polidispersitas yang rendah menunjukkan bahwa sistem dispersi yang terbentuk bersifat lebih stabil untuk jangka panjang (Gao *et al.*, 2008). Dengan demikian

formula H merupakan formula yang mampu membentuk nanoemulsi yang jernih dan transparan dengan ukuran kurang dari 100 nm dan indeks polidispersitas kurang dari 0,5 sehingga formula ini akan dikembangkan lebih lanjut.

Kemampuan vitamin A untuk diinkorporasikan ke dalam fasa minyak cukup

tinggi. Hal ini terlihat pada formula H yang masih dapat membentuk campuran yang transparan dengan globul berukuran kurang dari 100 nm, di mana formula H merupakan nanoemulsi yang mengandung vitamin A sebanyak 16,67%. Kemampuan inkorporasi yang tinggi ini dikarenakan vitamin A bersifat lipofilik sehingga mudah larut atau bercampur dalam minyak dan dapat dianggap sebagai bagian dari fasa minyak. Pengukuran potensial zeta dilakukan pada 3 formula yang berbeda untuk melihat pengaruh jumlah zat aktif yang diinkorporasikan ke dalam fasa minyak terhadap nilai potensial zeta yang dihasilkan (Tabel 3). Potensial zeta dapat digunakan sebagai indikator parsial yang menunjukkan kestabilan dari suatu sistem yang mengandung partikel-partikel terdispersi melalui adanya gaya tolak-menolak antara partikel yang bermuatan sama ketika berdekatan. Ketika terdisosiasi dalam medium pendispersi, ion berlawanan akan mendekat ke permukaan partikel dan bertindak sebagai penahan yang mengurangi gaya tarik-menarik elektrostatik antar partikel yang dapat menyebabkan partikel-partikel bergabung (Ujhelyi *et al.*, 2018). Nilai potensial zeta yang tinggi (di atas  $\pm 30$  mV) disarankan untuk dicapai pada sediaan emulsi konvensional untuk mencegah terjadinya koalesensi. Namun, nilai tersebut hanya berdasarkan percobaan dan tidak dapat dipercaya sepenuhnya untuk digunakan dalam memprediksi kestabilan nanoemulsi karena terdapat berbagai variasi nilai potensial zeta nanoemulsi (Zhao *et al.*, 2013).

Dari Tabel 3 terlihat adanya kecenderungan penurunan nilai potensial zeta seiring dengan

**Tabel 3** Pengaruh Jumlah Vitamin A terhadap Potensial Zeta

Formula	Potensial Zeta (mV) (rata±S.B., n=3)
F	-1,44±0,20
H	-0,70±0,03
I	-0,34±0,26

peningkatan jumlah vitamin A yang terkandung dalam sediaan. Potensial zeta yang dimiliki oleh ketiga formula tersebut bernilai negatif dan mendekati nol, yaitu berada dalam rentang 0 hingga -2. Nilai negatif menunjukkan muatan permukaan globul yang bermuatan negatif. Nilai dari potensial zeta sangat bergantung pada komposisi penyusun dan medium pendispersinya (Zhang, 2018).

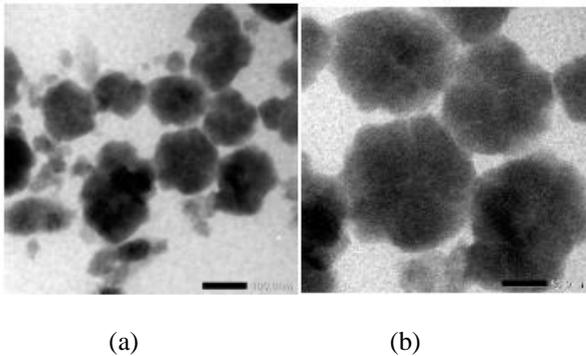
Nilai potensial zeta yang mendekati nol pada sediaan nanoemulsi vitamin A dapat dikarenakan komposisi penyusun terbesarnya adalah Cremophor RH-40 yang merupakan surfaktan nonionik dan kosurfaktan yang digunakan juga nonionik. Sedangkan nilai negatif mungkin disebabkan oleh asam lemak bebas yang terdapat pada sediaan SNEDDS (Kyantawar *et al.*, 2010).

### Morfologi Sediaan

Melalui karakterisasi menggunakan TEM, diperoleh bentuk globul sediaan nanoemulsi vitamin A (formula H) sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 3. Dari Gambar 3 dapat terlihat bahwa globul yang berada di dalam sistem nanoemulsi vitamin A (formula H) memiliki ukuran globul kurang dari 100 nm dan bentuk yang relatif sferis. Selain itu, dari gambar tersebut juga dapat dilihat bahwa distribusi ukuran globul cukup merata.

### Efisiensi Penjeratan

Penentuan efisiensi penjeratan vitamin A di dalam sediaan nanoemulsi dilakukan secara kualitatif melalui pengamatan secara visual. Sediaan nanoemulsi vitamin A yang telah dibuat

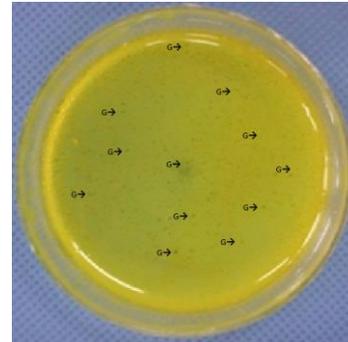


**Gambar 3** Bentuk Globul Sediaan Nanoemulsi Vitamin A Hasil Analisis Tem dengan Perbesaran (a) 40.000 Kali, dan (b) 80.000 Kali

memiliki penampilan visual berupa cairan berwarna kuning jernih dan transparan. Sedangkan sebagai pembandingan, dilakukan lagi penambahan vitamin A pada sediaan nanoemulsi vitamin A yang telah terbentuk. Penambahan vitamin A ini menyebabkan terbentuknya globul vitamin A yang tidak berada dalam sistem nanoemulsi sehingga dapat dilihat secara kasat mata (Gambar 4).

Globul tersebut menunjukkan bahwa vitamin A yang ditambahkan tidak terjerat (vitamin A bebas). Hal ini dikarenakan pada saat awal pembuatan nanoemulsi telah terjadi stabilisasi globul yang mengandung vitamin A akibat dari lokalisasi molekul surfaktan dan kosurfaktan pada antarmuka minyak dan air sehingga vitamin A yang ditambahkan lagi tidak dapat bergabung dengan globul yang telah terbentuk sebelumnya.

Selain itu, jumlah surfaktan dan kosurfaktan yang tersisa tidak cukup untuk melingkupi permukaan vitamin A dalam membentuk globul vitamin A yang stabil.



**Gambar 4** Penampilan Visual Sediaan Nanoemulsi Vitamin A yang Mengandung Vitamin A Tidak Terjerat. G→ Menunjukkan Globul Vitamin A yang Tidak Terjerat (Vitamin A Bebas).

Untuk memperjelas ada tidaknya vitamin A yang tidak terjerat dalam sediaan nanoemulsi, maka dilakukan pewarnaan dengan menggunakan sudan III. Sudan III merupakan pewarna larut lemak yang dapat mewarnai senyawa lipofilik sehingga dapat digunakan sebagai pewarna vitamin A. Nanoemulsi vitamin A yang dibuat dengan formula H dan N diberi pewarna sudan III kemudian disentrifugasi dengan kecepatan 12.000 rpm selama 10 menit. Penambahan sudan III juga dilakukan pada sediaan pembandingan yaitu sediaan nanoemulsi yang mengandung vitamin A yang tidak terjerat.

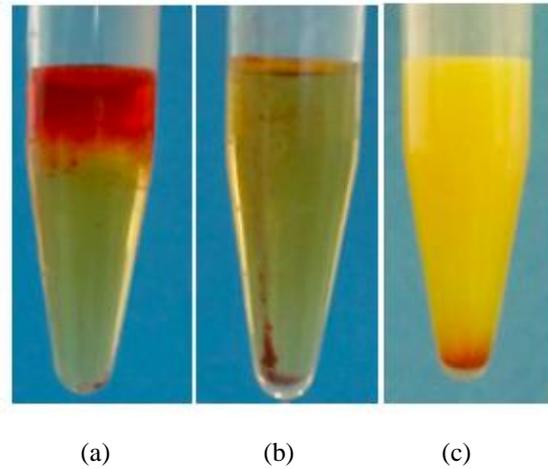
Pada hasil sentrifugasi yang ditunjukkan oleh Gambar 5a terlihat bahwa pada sediaan pembandingan akan terbentuk lapisan merah di bagian atas. Lapisan atas tersebut merupakan vitamin A yang tidak terjerat karena vitamin A

memiliki bobot jenis yang lebih rendah dibandingkan dengan bobot jenis sediaan. Vitamin A bebas dapat berkontak langsung dengan sudan sehingga keberadaannya dalam sediaan dapat diketahui dengan terbentuknya lapisan merah di bagian atas yang merupakan hasil pewarnaan oleh sudan III.

Hasil sentrifugasi sediaan nanoemulsi vitamin A formula H (Gambar 5b) memperlihatkan tidak terdapat lapisan merah di bagian atas. Namun warna sediaan berubah dari kuning menjadi kuning kemerahan akibat adanya penetrasi sudan ke dalam sistem nanoemulsi sehingga mewarnai globul yang masih terdispersi merata dalam sediaan. Karena tidak adanya vitamin A bebas yang dapat diwarnai, maka sebagian besar sudan III yang diberikan ke dalam sediaan akan mengalami pengendapan di dinding dan dasar tabung Eppendorf. Penentuan efisiensi penjeratan sediaan nanoemulsi vitamin A belum dapat ditentukan secara kuantitatif karena sulitnya memisahkan globul vitamin A terhadap vitamin A yang tidak terjerat.

Namun berdasarkan penelitian sebelumnya, diketahui bahwa pembentukan nanoemulsi dengan menggunakan GMO, Cremophor RH-40, dan PEG 400 (1:8:1) akan menghasilkan sediaan yang memiliki efisiensi penjeratan yang tinggi (>95 %). Berdasarkan hasil pengamatan visual dan hasil penelitian sebelumnya, efisiensi penjeratan vitamin A pada sediaan nanoemulsi formula H diperkirakan >95%. Hal ini juga diperkuat oleh hasil pengujian pada formula N (Gambar 5c) yang mengandung vitamin A dengan jumlah 5 kali lebih banyak dibandingkan dengan formula H dan masih tidak memperlihatkan adanya lapisan merah

yang menunjukkan keberadaan vitamin A bebas. Penjeratan yang tinggi dapat dikarenakan vitamin A mudah bercampur dengan minyak dan jumlah



**Gambar 5** Hasil sentrifugasi pada sediaan yang diberi pewarna sudan III (a) sediaan pembanding, (b) formula H, dan (c) formula N.

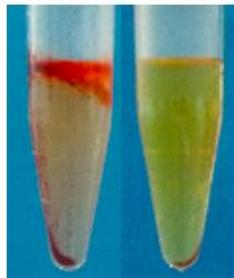
surfaktan yang diberikan ke dalam sediaan mencukupi untuk melingkupi seluruh permukaan minyak dan vitamin A.

### Uji Stabilitas Fisik Sediaan dengan Tantangan Sentrifugasi

Uji sentrifugasi merupakan salah satu indikator kestabilan fisik sediaan semisolid. Uji ini bertujuan untuk meningkatkan ketidakstabilan kinetika emulsi dengan menggunakan sentrifuga untuk mempercepat pemisahan partikel fase terdispersi dengan gaya gravitasi (Kowalska *et al*, 2015).

Pada sediaan emulsi konvensional terbentuk lapisan merah di bagian atas tabung Eppendorf sebagai hasil pewarnaan fase minyak oleh sudan III dan pada lapisan bawah terlihat bening seperti air (Gambar 6a). Hasil sentrifugasi tersebut menunjukkan telah terjadi pemisahan yang sempurna pada fasa minyak dan fase air pada sediaan emulsi. Sedangkan pada sediaan

nanoemulsi tidak memperlihatkan terjadinya pemisahan antara kedua fasa tersebut (Gambar 6b). Hal ini menunjukkan bahwa nanoemulsi memiliki kestabilan fisik yang relatif lebih stabil dibandingkan dengan emulsi konvensional.



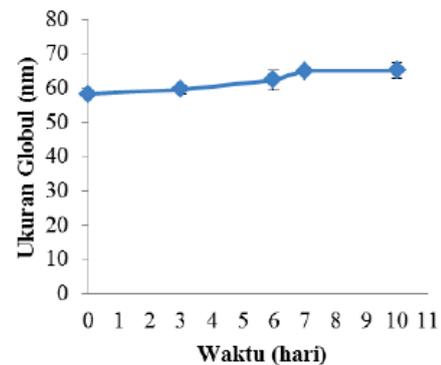
**Gambar 6** Hasil Uji Sentrifugasi pada (a) Sediaan Emulsi Vitamin A Konvensional dan (b) Nanoemulsi Vitamin A.

### Uji Stabilitas Sediaan terhadap Pengaruh Penyimpanan

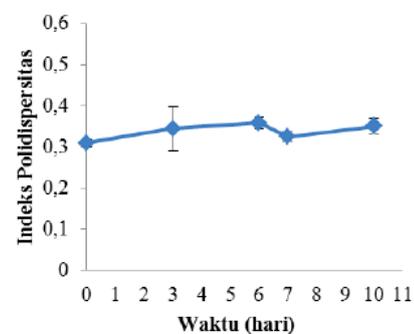
Uji stabilitas dilakukan untuk melihat kestabilan sediaan selama penyimpanan. Uji ini dilakukan pada suhu ruang. Hasil uji stabilitas fisik sediaan nanoemulsi vitamin A ditunjukkan pada Gambar 7.

Ukuran dan indeks polidispersitas vitamin A dalam sediaan nanoemulsi selama 10 hari pengujian menunjukkan nilai yang relatif stabil di mana ukuran globul berada dalam rentang 58-66 nm dengan indeks polidispersitas sekitar 0,3-0,4. Hal ini dapat dikarenakan jumlah surfaktan yang diberikan ke dalam sediaan cukup untuk melingkupi seluruh permukaan minyak dan vitamin A sehingga memberikan halangan sterik dan gaya tolak menolak antar globul untuk bergabung membentuk globul yang berukuran lebih besar (Gao *et al.*, 2008). Selain dilakukan uji stabilitas fisik, juga dilakukan uji terhadap

kestabilan kadar vitamin A dalam sediaan nanoemulsi. Pembanding yang digunakan adalah emulsi konvensional vitamin A. Hasil uji stabilitas



(a)



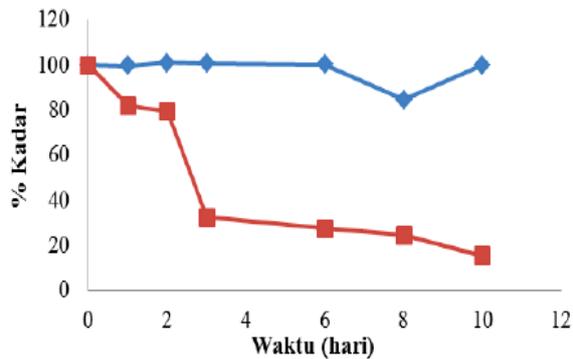
(b)

**Gambar 7** Stabilitas Fisik Sediaan Nanoemulsi Vitamin A (Formula H) Selama 10 Hari Penyimpanan Suhu Ruang. (a) Ukuran Globul; (b) Indeks Polidispersitas

kadar sediaan nanoemulsi vitamin A ditunjukkan pada Gambar 8.

Dari Gambar 8 dapat terlihat bahwa selama 10 hari penyimpanan, kadar vitamin A pada sediaan nanoemulsi tidak mengalami perubahan yang signifikan, sedangkan pada emulsi konvensional terjadi penurunan kadar yang signifikan dimulai dari hari kedua ( $P < 0,05$ ; data diolah dengan *software* SPSS 17.0). Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa sediaan nanoemulsi vitamin A memiliki kestabilan kadar yang lebih

baik dibandingkan dengan emulsi konvensional vitamin A. Pada saat awal pembentukan sediaan nanoemulsi dan emulsi konvensional, vitamin A berada dalam globul yang dilindungi oleh surfaktan dan kosurfaktan sehingga kontak langsung vitamin A dengan lingkungan luar dapat dikurangi.



**Gambar 8** Stabilitas Kadar Vitamin A Selama 10 Hari Penyimpanan Pada Suhu Ruang. —◆— Formula H; —■— Emulsi Vitamin A

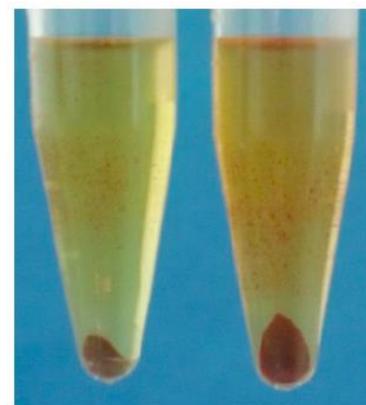
Sediaan emulsi konvensional memiliki kestabilan fisik yang rendah (hasil uji pada Gambar 6a) yang cenderung menyebabkan vitamin A tidak lagi dilindungi oleh surfaktan sehingga terpapar langsung ke lingkungan luar. Vitamin A mudah mengalami oksidasi, isomerisasi, dan polimerisasi saat berada dalam bentuk larutan dengan adanya cahaya dan oksigen, terutama pada suhu yang tinggi (Zhang, 2018). Oleh karena itu, vitamin A yang sudah tidak dilindungi oleh surfaktan akan mengalami degradasi sehingga kadarnya di dalam sediaan menurun. Sedangkan sediaan nanoemulsi memiliki kestabilan fisik yang relatif stabil (Gambar 6b) yang menyebabkan vitamin A tetap berada dalam bentuk globul yang dilindungi oleh surfaktan dan kosurfaktan sehingga degradasi

vitamin A dapat dicegah dan kadar vitamin A dapat dipertahakan.

### Uji Stabilitas Sediaan terhadap Pengaruh HCl pH 1,2

Pengujian stabilitas sediaan dalam HCl pH 1,2 perlu dilakukan, di mana pH tersebut mencerminkan pH lambung. Hasil evaluasi sediaan pada pH 1,2 yang meliputi penampilan visual, ukuran globul, distribusi ukuran, dan kadar ditunjukkan pada Tabel 4.

Dari hasil evaluasi sediaan terlihat bahwa ukuran globul, indeks polidispersitas dan kadar sediaan pada pH 1,2 tidak berbeda secara signifikan terhadap sediaan nanoemulsi tanpa pengaruh pH ( $P < 0,05$ ; data diolah dengan *software* SPSS 17.0). Hasil pengamatan visual selama 2 minggu juga menunjukkan bahwa sediaan pada pH 1,2 memiliki tampilan visual yang sama seperti sediaan nanoemulsi tanpa pengaruh pH dan tidak mengalami pemisahan fasa antara fasa minyak dan cair (Gambar 9a).



(a) (b)

**Gambar 9** Tampilan Visual Formula H\* (Kiri) dan Formula H\*\* (Kanan) (a) Sebelum Disentrifugasi dan (b) Setelah Diberi Pewarna Sudan Iii dan Disentrifugasi.

**Tabel 4** Perbandingan Karakteristik Sediaan

Formula	Ukuran Globul (nm) (rata±S.B., n=3)	IP (rata±S.B., n=3)	Kadar (ppm) (rata±S.B., n=3)	Pengamatan selama 2 Minggu
Formula H*	58,10 ± 2,00	0,326 ± 0,021	50440,93±3727,65	Stabil
Formula H**	54,50 ± 0,50	0,320 ± 0,010	52311,71±4812,63	Stabil

\* setelah pendispersian 2 g fasa minyak yang mengandung vitamin A dalam 5 mL air deion

\*\* setelah pendispersian 2 g fasa minyak yang mengandung vitamin A dalam 5 mL larutan HCl pH 1,2

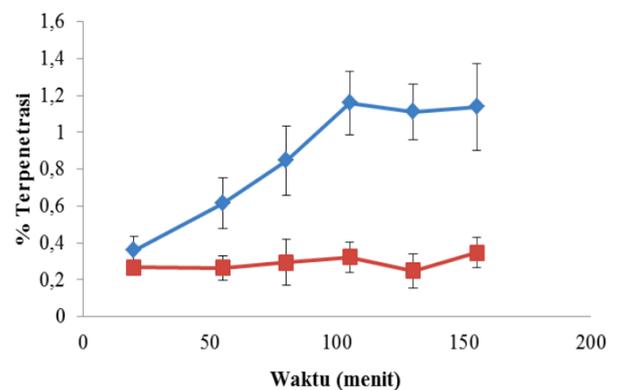
Hal ini dibuktikan dari hasil sentrifugasi sediaan yang telah diberi pewarna sudan III dan tidak membentuk 2 lapisan yang terpisah (Gambar 9b).

#### Uji Penetrasi secara *Ex Vivo*

Uji penetrasi vitamin A secara *ex vivo* dilakukan untuk membandingkan kecepatan penetrasi vitamin A di usus pada sediaan nanoemulsi terhadap vitamin A tanpa adanya formulasi. Hasil penetrasi vitamin A diperoleh dengan cara mengukur vitamin A menggunakan spektrofotometer UV pada panjang gelombang 326 nm.

Dari gambar 10 dapat dilihat bahwa pada waktu ke-55 hingga ke-155 menit telah terjadi peningkatan yang cukup signifikan pada jumlah vitamin A di formula H yang berpenetrasi melalui usus, sedangkan pada vitamin A tanpa formulasi peningkatan yang terjadi sangat kecil. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa sediaan nanoemulsi memiliki kecepatan penetrasi yang lebih baik secara signifikan dibandingkan dengan vitamin A tanpa formulasi ( $P < 0,05$ ; data diolah dengan *software* SPSS 17.0). Hal ini dikarenakan sediaan nanoemulsi mengandung surfaktan dan kosurfaktan yang dapat menginduksi perubahan permeabilitas pada sel mukosa intestinal sehingga proses penetrasi akan berjalan lebih mudah. Selain itu juga, dapat dikarenakan dari pengaruh ukuran globul di mana ukuran globul yang kecil dapat

meningkatkan luas permukaan spesifik globul yang berkontak dengan sel mukosa intestinal (Rao dan Shao, 2008).



**Gambar 10** Kurva Penetrasi Vitamin A pada Usus. —◆— Formula H; —■— Vitamin A tanpa Formulasi

#### KESIMPULAN

Formulasi sediaan nanoemulsi vitamin A dengan komposisi gliseril monooleat (GMO), Cremophor RH 40 dan PEG 400 dengan kapasitas pemuatan vitamin A sebesar 16,67% terhadap bobot total SNEDDS Vitamin A berhasil dibuat dengan bentuk globul yang sferis berukuran 58,10±2,00 nm, distribusi ukuran globul 0,326±0,021, potensial zeta -0,69 mV, serta efisiensi penjeratan >95%. Sediaan nanoemulsi yang dihasilkan menunjukkan kestabilan fisik yang baik pada tantangan sentrifugasi, selama penyimpanan pada suhu ruang, dan pada pH 1,2.

Sediaan nanoemulsi vitamin A juga berhasil memperlambat degradasi vitamin A dan meningkatkan absorpsi di dalam mukosa intestinal secara signifikan dibandingkan sediaan emulsi konvensional.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Gao, L., Zhang, D., & Chen, M. (2008). Drug nanocrystals for formulation of poorly soluble drugs and its application as potential drug delivery system. *J Nanopart Res*, 10(5), 851–852.
- Imdad, A., Herzer, K., Mayo-Wilson, E., Yakoob, M. Y., & Bhutta, Z. A. (2010). Vitamin a supplementation for preventing morbidity and mortality in children from 6 months to 5 years of age. The Cochrane Collaboration and published in *The Cochrane Library*, Issue 12. doi: 10.1002/14651858.CD008524.pub2
- Kyatanwar, A. U., Jadhav, K. R., & Kadam, V. J. (2010). Self micro-emulsifying drug delivery system (SMEDDS): Review. *J Pharm Res*, 3(1): 75-83.
- Kowalska, M., Ziomek, M., & Zbikowska, A. (2015). Stability of cosmetic emulsion containing different amount of hemp oil. *Int J Cosmet Sci*, 37(4): 408 – 416.
- Rao, S. V. R., & Shao, J. (2008). Self-nanoemulsifying drug delivery systems (SNEDDS) for oral delivery of protein drugs : I. Formulation Development, *Int J Pharm*, 362(2-3), 7-8.
- Rasaputri, D. H. (2010). *Pengembangan Self-Nanoemulsifying drug delivery system (SNEDDS) untuk penghantaran oral interferon alfa 2b: Formulasi, karakterisasi dan uji stabilitas fisik* (Thesis). Sekolah Farmasi ITB, Bandung.
- Sauvant, P., Cansell, M., Sassi, A. H., & Atgie, C. (2011). Vitamin a enrichment: Caution with encapsulation strategies used for food applications, *Food Res Int*, 46(2), 469-479. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2011.09.025>
- Sumardjo, D. (2009). *Pengantar kimia buku panduan kuliah mahasiswa kedokteran dan program strata I Fakultas Bioeksakta*, Jakarta: EGC.
- Taha, E. I., Al-Saidan, S., Samy, A. M., & Khan, M. A. (2009). Preparation and in vitro characterization of self-nanoemulsified drug delivery system (SNEDDS) of all-trans-retinol acetate, *Int J Pharm*, 285(1-2), 109-113.
- Ujhelyi, Z., Vecsernyes, M., Feher, P., Kosa, D., Arany P., Nemes D., ... Bacskay I. (2018) Physico-chemical characterization of self-emulsifying drug delivery systems. *Drug Discov Today*, 27: 81–86. <https://doi.org/10.1016/j.ddtec.2018.06.005>
- Zhang, G., Meng, F., Guo, Z., Guo, T., Peng, H., Xiao, J., Liu, B., ... Zhang, J. (2018). Enhanced stability of vitamin A palmitate microencapsulated by  $\gamma$ -cyclodextrin metal-organic frameworks, *J Microen*, 35(3): 249–258.
- Zhao, L., Wei, Y., Huang, Y., He, B., Zhou, Y., & Fu J. (2013) Nanoemulsion improves the oral bioavailability of baicalin in rats: *in vitro* and *in vivo* evaluation. *Int J Nanomedicine*, 8(1): 3769–3779. <https://doi.org/10.2147/IJN.S51578>

# PERBEDAAN ASUPAN ENERGI, MAKRONUTRIEN, STATUS GIZI, DAN VO<sub>2</sub> MAKS ANTARA ATLET SEPAK BOLA ASRAMA DAN NON ASRAMA

*The Differences of Energy, Macronutrient Intake, Nutritional Status, and VO<sub>2</sub> Max between Boarding and Non-Boarding Football Athletes*

Ayu Alfitasari<sup>1</sup>, Fillah Fithra Dieny<sup>2\*</sup>, Martha Ardiaria<sup>3</sup>, A. Fahmi Arif Tsani<sup>4</sup>

<sup>1-4</sup>Program Studi Ilmu Gizi Departemen Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia  
E-mail: fillahdieny@gmail.com

## ABSTRAK

Atlet sepak bola memerlukan kebugaran jasmani tinggi yang berpengaruh terhadap pencapaian prestasi. Status gizi dapat memengaruhi kebugaran jasmani dan merupakan *outcome* dari asupan makan. Atlet asrama memiliki pengaturan makan yang terorganisir sehingga asupan makan lebih terjamin. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis perbedaan asupan energi, makronutrien, status gizi, dan VO<sub>2</sub> maks antara atlet sepak bola asrama dan non-asrama usia 13-18 tahun. Desain penelitian ini adalah *cross-sectional*. Subjek penelitian sebanyak 32 orang dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok yang tinggal di asrama dan non-asrama. Data konsumsi pangan diukur menggunakan *6x24 hours food recall*, tinggi badan dengan *microtoise*, berat badan dengan timbangan digital, status gizi (IMT/U) dengan WHO AnthroPlus, persen lemak tubuh dengan *Bioelectrical Impedance Analysis*, VO<sub>2</sub> maks dengan *Cooper Test 2,4 km*. Analisis zat gizi menggunakan *NutriSurvey*. Analisis data secara statistik menggunakan uji *Independent T-Test*. Ada perbedaan yang signifikan antara asupan energi dan makronutrien ( $p=0,001$ ), persen lemak tubuh ( $p=0,004$ ) dan skor VO<sub>2</sub> maks ( $p=0,001$ ) pada kedua kelompok. Asupan energi dan makronutrien kedua kelompok tergolong kurang, namun rerata asupan atlet asrama lebih tinggi daripada non-asrama. Sebagian besar atlet memiliki status gizi yang normal (87% atlet asrama, 62,5% atlet non-asrama). Tidak ada atlet non-asrama yang memiliki persen lemak tubuh dengan kategori *overfat*, namun terdapat 12,5% atlet asrama dalam kategori *overfat*. Sebanyak 25% atlet non-asrama dalam kategori *underfat*, sedangkan pada kelompok asrama tidak ada yang tergolong *underfat*. Sebanyak 62,5% atlet asrama memiliki nilai VO<sub>2</sub> maks sangat baik, sedangkan 87,5% atlet non-asrama masih dalam kategori cukup. Dari penelitian ini, disimpulkan ada perbedaan yang signifikan antara asupan energi, makronutrien, persen lemak tubuh, dan VO<sub>2</sub> maks pada atlet sepak bola asrama dengan atlet sepak bola non-asrama.

**Kata kunci:** asupan gizi, atlet, status gizi, VO<sub>2</sub> maks

## ABSTRACT

*Football athletes require high-quality physical fitness that affects achievement. Nutritional status was the outcome of dietary intake and can influence physical fitness. Athletes who boarded have an organized eating arrangement, so the dietary intake is more assured. The objective of this study was to analyze the differences of energy, macronutrients intake, nutritional status, and V2 max between boarding and non-boarding football athletes aged 13 - 18 years. A cross-sectional study was done in 32 people who divided into two groups (boarding and non-boarding football athletes). The collected datas included food intake using 6x24 hours food recalls, height using microtoise, weight using digital scales, BMI for Age using WHO Anthro Plus, body fat percentage using Bioelectrical Impedance Analysis, VO2 max using Cooper Test 2.4 km. Nutrient values were analyzed using NutriSurvey. Statistical analysis using Independent T-Test. There were significant differences between energy and macronutrient intake ( $p=0.001$ ), body fat percentage ( $p=0.004$ ), and VO<sub>2</sub> max score ( $p=0.001$ ) of boarding and non-boarding athletes. Energy and macronutrient intake of boarding and non-boarding athletes were still in the deficient category; however, the average nutritional intake of boarding athletes were still higher than non-boarding athletes. Most nutritional status of athletes based on BMI/Age were in normal category (87.5% in boarding athletes and 62.5% in non-boarding athletes). There was no over in non-boarding athlete. However, there were 12.5%*

*of boarding athletes in the over fat category. 25% of non-boarding athletes were in the under fat category, while in boarding athletes, none of athlete in under fat category. 62.5% boarding athletes had VO<sub>2</sub> max score at a very good level, while 87.5% of non boarding athletes were in enough category. There were significant differences between energy and macronutrient intake, body fat percentage, and VO<sub>2</sub> max score between boarding and non-boarding football athletes.*

**Keywords:** *nutritional intake, athlete, nutritional status, VO<sub>2</sub> max*

## PENDAHULUAN

Sepak bola adalah olahraga paling populer di dunia dengan jumlah pemain sebanyak 260 juta yang tersebar di seluruh dunia (Chan *et al.*, 2016). Sepak bola merupakan kompetisi yang memiliki nilai jual tinggi. Program kesehatan olahraga dicanangkan untuk meningkatkan prestasi atlet (Baranauskas *et al.*, 2015). Salah satu upaya yang dilakukan untuk meningkatkan prestasi atlet adalah dengan membangun pusat-pusat pelatihan olahraga sepak bola bagi pelajar. Salah satu kebijakannya adalah menetapkan upaya perbaikan gizi di institusi antara lain di pusat latihan olahraga.

Upaya-upaya yang sudah dilakukan menunjukkan belum adanya peningkatan yang signifikan pada prestasi sepak bola Indonesia terutama pada tingkat internasional. Menurut para tokoh olahraga, salah satu penyebabnya adalah kebugaran jasmani atlet yang kurang mendukung (Wulandari *et al.*, 2004). Sepak bola memerlukan kebugaran jasmani yang sangat tinggi karena permainan sepak bola merupakan suatu jenis olahraga dengan tempo pergerakan yang cepat dan berlangsung lama, hal ini tentunya akan banyak menguras energi dan stamina tubuh. Tingkat kebugaran jasmani pada olahraga sepak bola sangat berpengaruh terhadap pencapaian prestasi (Bryantara, 2016).

Komponen terpenting dari kesegaran jasmani adalah daya tahan jantung paru (Sharkey, 2011). Daya tahan jantung paru dapat diketahui melalui pengukuran volume oksigen maksimal (VO<sub>2</sub> maks). Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi VO<sub>2</sub> maks, salah satunya status gizi. Atlet dengan status gizi normal memiliki performa lebih baik daripada atlet dengan status gizi kurang atau lebih (Penggali dan Huriyati, 2007). Status gizi yang baik diperoleh dari asupan yang adekuat (Abdel *et al.*, 2016). Pengaturan makan yang baik saat latihan maupun pertandingan akan mengarahkan atlet untuk memiliki status gizi yang baik yang akan berdampak pada kondisi kebugaran jasmani yang optimal dalam berkompetisi (Nurdianty *et al.*, 2012).

Pengaturan makan yang baik pada atlet biasanya didapatkan ketika atlet berada di asrama. Menurut penelitian, atlet yang tinggal di asrama memiliki pola makan yang teratur dan memiliki program pembinaan kegiatan serta latihan fisik yang tersusun dengan baik dibandingkan atlet yang tidak di asrama (Murray *et al.*, 2009). Pengaturan makan yang baik adalah sumber dari asupan yang adekuat. Asupan yang adekuat akan menghasilkan status gizi yang optimal. Status gizi dapat diukur dengan beberapa cara, salah satunya antropometri dengan indikator Indeks Massa

Tubuh menurut Usia (IMT/U) dan persen lemak tubuh. Menurut penelitian, persentase lemak tubuh dan IMT individu yang tinggal di asrama lebih baik dibandingkan non-asrama (Infante *et al.*, 2012; Reeta dan Nain, 2011). Status gizi berperan sebagai salah satu faktor pendukung VO<sub>2</sub> maks, dimana semakin tinggi indeks massa tubuh maka akan semakin rendah VO<sub>2</sub> maks. Berdasarkan teori yang dikemukakan oleh Fatmah (2011), Indeks Massa Tubuh (IMT) seseorang sangat menentukan kemampuan seseorang dalam melakukan kegiatan olahraga. Status gizi yang gemuk menyebabkan kebutuhan energi yang lebih besar pada sistem aerobik untuk melakukan dan melangsungkan pergerakan badan. Oleh karena itu, kelebihan berat badan umumnya akan menyebabkan kelelahan yang jauh lebih dini. Seseorang yang memiliki status gizi kurus, akan mengalami penurunan kekuatan, kelenturan dan ketangkasan serta penurunan daya tahan kardiovaskular (Bagustila *et al.*, 2015). Atlet sepak bola yang di tinggal di asrama rata-rata memiliki kesegaran jasmani yang lebih baik daripada atlet yang tidak tinggal di asrama karena atlet asrama memiliki status gizi yang lebih baik daripada atlet yang tidak di asrama (Chalcarz *et al.*, 2013).

Terdapat fakta lain yang bertolak belakang dengan penelitian-penelitian yang menyatakan bahwa asupan zat gizi, status gizi (IMT dan persen lemak tubuh), serta kebugaran jasmani atlet yang diasrama lebih baik daripada atlet non-asrama. Berdasarkan penelitian pada 20 atlet sepak bola asrama di Jawa Tengah, 70% atlet mengalami defisiensi energi tingkat berat dan 30% atlet mengalami defisiensi energi tingkat

sedang. Rata-rata asupan harian yaitu antara 2770-2843 kkal, sedangkan energi yang dibutuhkan berkisar 4176-4354 kkal (Renjani dan Etisa, 2012). Penelitian pada atlet sepak bola di PPLP (Pendidikan dan Latihan Olahraga Pelajar) Provinsi Riau yang di asrama, didapatkan asupan karbohidrat, protein, dan lemak yang tidak adekuat.

Sebagian besar penelitian di negara-negara berkembang mengaitkan asrama dengan pendidikan, perilaku, dan status gizi yang buruk (Wang *et al.*, 2016). Begitupun di PPLP (Pendidikan dan Latihan Olahraga Pelajar) Sudilang Kota Makassar yang merupakan pusat pelatihan atlet berbasis asrama, masih ditemukan atlet sepak bola dengan kategori IMT yang gemuk dan kurus (Mustamin *et al.*, 2010). Berdasarkan berbagai hasil studi tersebut, adanya pusat pelatihan bagi atlet tidak bisa menjadi tolak ukur adanya peningkatan asupan, status gizi, dan kesegaran jasmani pada atlet yang tinggal di pusat pelatihan. Penelitian pada atlet sekolah sepak bola asrama di Malang menunjukkan tingkat kesegaran jasmani atletnya pada kategori baik dan baik sekali hanya sebesar 20,4%, sedangkan untuk tingkat kesegaran jasmani sedang, rendah, dan rendah sekali sebesar 79,6% (Wulandari *et al.*, 2004).

Terdapat banyak penelitian yang menganalisis asupan, status gizi, dan VO<sub>2</sub> maks atlet sepak bola, namun hanya sedikit penelitian yang menganalisis perbedaan asupan, status gizi, dan VO<sub>2</sub> maks antara atlet sepak bola yang di asrama dan yang tidak di asrama. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan asupan energi,

makronutrien (karbohidrat, protein, lemak), status gizi (IMT/U dan persen lemak tubuh), serta VO<sub>2</sub> maks antara atlet sepak bola asrama dan atlet sepak bola non-asrama.

## METODE

Desain penelitian ini adalah *cross-sectional* dengan populasi atlet sepak bola laki-laki usia 13-18 tahun di Pusat Pendidikan dan Pelatihan Pelajar (PPLP) Jatidiri dan Akademi Sepak Bola Tugu Muda Semarang.

Besar subjek menggunakan rumus analitis dengan skala pengukuran kategorik pada dua populasi independen (Wulandari *et al.*, 2004). Berdasarkan perhitungan, besar subjek minimal yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah 16 subjek pada masing-masing kelompok. Atlet yang sesuai dengan kriteria inklusi pada atlet asrama berjumlah 23 orang dan non-asrama berjumlah 21 orang, sehingga dilakukan pemilihan subjek menggunakan metode *simple random sampling*, sehingga didapat 16 orang dari masing-masing kelompok yang menjadi subjek penelitian.

Kelompok atlet sepak bola asrama diperoleh di PPLP (Pusat Pendidikan dan Latihan Olahraga Pelajar) Jatidiri, Semarang, sedangkan kelompok atlet non-asrama diperoleh di Akademi Sepak Bola Tugu Muda Semarang. Kriteria inklusi meliputi, laki-laki usia 13-19 tahun, bersedia menjadi subjek penelitian dengan mengisi persetujuan *Informed Consent*, tidak mengalami anemia karena dapat memengaruhi VO<sub>2</sub> maks (minimal Hb usia 12-14 adalah  $\geq 12$  g/dl, minimal Hb usia  $\geq 15$  tahun adalah  $\geq 13$  g/dl) (WHO, 2011), tercatat sebagai anggota asrama di PPLP atau di Akademi Sepak Bola Tugu Muda,

untuk atlet asrama minimal sudah satu tahun, dan untuk atlet non-asrama harus tinggal dirumah masing-masing atau dalam kesehariannya berkumpul dengan keluarga/orangtua. Kriteria eksklusi dalam penelitian ini apabila subjek tidak mengikuti setiap tahapan penelitian, mengalami sakit atau cedera pada bagian kaki, yang menyebabkan subjek tidak mampu berlari untuk mengikuti tes VO<sub>2</sub> maks pada saat penelitian berlangsung.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah tempat tinggal atlet. Atlet asrama yakni atlet yang menetap di kompleks sekolah sepak bola dalam jangka waktu kurang lebih satu tahun dan dalam kesehariannya terpisah dengan keluarga/orangtua, sedangkan atlet non-asrama yakni atlet yang menetap dirumah masing-masing atau dalam kehidupan sehari-harinya berkumpul dengan keluarga/orangtua. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah asupan zat gizi (energi, karbohidrat, protein, dan lemak), Indeks Massa Tubuh menurut Umur (IMT/U), persen lemak tubuh, dan VO<sub>2</sub> maks. Asupan energi, karbohidrat, protein, dan lemak diperoleh dari data konsumsi pangan dengan metode *Food Recall 6x24 hours* (terdiri dari 4 hari kerja dan 2 hari libur). *Food recall* 6 kali dilakukan berdasarkan penelitian sebelumnya di China bahwa *food recall* berulang sebanyak 6 kali cukup untuk melihat gambaran asupan gizi jangka panjang (Cheng *et al.*, 2008). Rerata *recall* 6x dibagi dengan kebutuhan harian dan dikalikan 100%, hasilnya didapatkan persen kecukupan asupan. Kebutuhan harian dihitung berdasarkan kebutuhan masing-masing subjek, yaitu terdiri dari nilai *basal metabolic rate* (BMR), *Specific dynamic action* (SDA), faktor

aktivitas harian dan aktivitas latihan. Kategori tingkat kecukupan gizi dibagi menjadi 3; kurang apabila <80%, baik apabila 80-110%, dan berlebih apabila >110% (Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi, 2004).

Indeks Massa Tubuh diperoleh dari hasil bagi antara berat badan (kg) dan tinggi badan dalam satuan meter di kuadratkan (m<sup>2</sup>), kemudian dibandingkan dengan usia masing-masing subjek sehingga didapatkan *z-score* IMT/U yang dibagi menjadi beberapa kategori, sangat kurus (< -3SD), kurus (-3SD sampai <-2SD), normal (-2SD sampai <1SD), gemuk (>1SD sampai 2SD), dan obesitas (>2SD) (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2010). Persen lemak tubuh diperoleh dari hasil pengukuran menggunakan *Bioelectrical Impedance Analysis (BIA) merk Tanita tipe BC-730*, dengan pengkategorian berdasarkan persentil persen lemak tubuh untuk anak laki-laki usia 5-18 tahun. Subjek dalam penelitian ini adalah atlet yang belum termasuk kategori profesional dan masih tergolong remaja sehingga *cut off point* persen lemak tubuh yang digunakan berdasarkan usia dan jenis kelamin. Atlet dikategorikan dalam *underfat* apabila < persentil ke 2, persentil ke-2 s.d persentil ke-85 normal, persentil > 85 s.d 95 masuk kategori *overfat*, dan kategori *obese* apabila > persentil ke-95 (McCarthy *et al.*, 2006). VO<sub>2</sub> maks diperoleh dengan cara subjek diminta untuk berlari sejauh 2,4 km atau setara dengan 6 keliling lapangan sepak bola, kemudian peneliti akan mencatat waktunya dan mengkonversikan menjadi nilai VO<sub>2</sub> maks dengan rumus  $VO_2 \text{ maks} = (483 : \text{menit}) + 3,5$  (Rodriguez dan Shim, 2017). Selanjutnya hasil VO<sub>2</sub> maks dikategorikan

menjadi enam, VO<sub>2</sub> maks sangat kurang apabila nilainya <35, kurang (35-38,3), cukup (38,4-45,1), baik (45,2-50,9), dan sangat baik (51-55,9), dan >55,9 masuk dalam kategori VO<sub>2</sub> maks istimewa (Heyward dan Gibson, 2017).

Asupan zat gizi energi, karbohidrat, protein, dan lemak dianalisis menggunakan *Nutrisurvey 2005*, kemudian diolah secara statistik bersama dengan variabel lainnya yaitu IMT/U, persen lemak tubuh, dan VO<sub>2</sub> maks, dengan melakukan uji normalitas data menggunakan *Saphiro Wilk*. Seluruh data yang akan diuji beda berdistribusi normal, oleh karena itu analisis perbedaan asupan energi, karbohidrat, protein, lemak, IMT/U, persen lemak tubuh, dan VO<sub>2</sub> maks antara atlet sepak bola asrama dan non-asrama menggunakan *Independent T-Test*. Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan dari komisi etik Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro dengan nomor 14/EC/FK-RSDK/1/2018.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Total subjek yang terlibat sampai akhir penelitian sebanyak 32 subjek, terdiri dari 16 atlet sepak bola asrama dan 16 atlet sepak bola non-asrama. Berdasarkan tabel 1, rerata usia atlet sepakbola asrama pada penelitian ini adalah 16,5±0,9 tahun dengan rentang usia 15-18 tahun, sedangkan atlet sepakbola non-asrama dalam penelitian ini memiliki usia rata-rata 13,9±0,34 tahun dengan rentang usia 13-14 tahun. Data tersebut menunjukkan bahwa seluruh subjek dalam penelitian ini masih tergolong kelompok usia remaja. Sebagian besar atlet baik asrama maupun non-asrama telah bergabung dengan klub

**Tabel 1.** Karakteristik Subjek Penelitian

Karakteristik Subjek	Atlet Asrama			Atlet Non-Asrama		
	Min	Max	Mean ± SD	Min	Max	Mean ± SD
Usia (tahun)	15	18	16,5 ± 0,9	13	14	13,9 ± 0,3
Lama bergabung (tahun)	1	4	1,9 ± 0,8	1	4	1,8 ± 1,2
Berat badan (kg)	57,2	75,9	66,0 ± 4,7	38,1	71,5	55,2 ± 10,2
Tinggi badan (cm)	160,5	182,5	171,8 ± 5,6	149,0	176,0	163,7 ± 7,5

**Tabel 2.** Distribusi Kategori Asupan Gizi, Status Gizi, dan Performa Atlet

Variabel	Atlet Asrama		Atlet Non-Asrama	
	n	%	n	%
<b>Tingkat Kecukupan Energi</b>				
Kurang	13	81,2	15	93,8
Baik	3	18,8	1	6,2
<b>Tingkat Kecukupan Karbohidrat</b>				
Kurang	13	81,2	15	93,8
Baik	3	18,8	1	6,2
<b>Tingkat Kecukupan Protein</b>				
Kurang	13	81,2	14	87,5
Baik	3	18,8	2	12,5
<b>Tingkat Kecukupan Lemak</b>				
Kurang	13	81,2	12	75,0
Baik	3	18,8	4	25,0
<b>Status Gizi (IMT/U)</b>				
Normal	14	87,5	10	62,5
Overweight	2	12,5	6	37,5
<b>Persen Lemak Tubuh</b>				
Underfat	0	0	4	25,0
Healthy	14	87,5	12	75,0
Overfat	2	12,5	0	0
<b>Performa Atlet (VO2 maks)</b>				
Cukup	0	0	14	87,5
Baik	1	6,3	2	12,5
Sangat baik	10	62,5	0	0
Istimewa	5	31,3	0	0

sepakbola selama kurang lebih dua tahun. Rerata berat badan dan tinggi badan pada kelompok atlet sepakbola asrama yaitu 66,0±4,7 dan 171,8±5,6 cm, lebih besar dibandingkan kelompok atlet sepakbola non-asrama yaitu 55,2±10,2 kg dan 163,7±7,5 cm. Rerata VO2 maks lebih baik pada atlet asrama 55,0±3,6 ml/kg/min dibandingkan atlet non-asrama 43,2±1,8 ml/kg/min.

Berdasarkan tabel 2, sebagian besar atlet (>75%), baik asrama maupun non-asrama

mengalami defisit asupan energi, karbohidrat, protein, dan lemak. Terdapat 18,8% orang atlet asrama yang sudah mencukupi asupan energi dan karbohidrat, sedangkan pada atlet non-asrama hanya 6,2%. Tingkat kecukupan protein yang tergolong baik pada atlet asrama sebanyak 18,8%, sedangkan non-asrama 12,5%. Tingkat kecukupan lemak yang tergolong baik lebih banyak terdapat pada atlet non-asrama yaitu sebesar 25%, sedangkan pada atlet asrama sebesar 18,8%.

Terdapat perbedaan yang signifikan pada asupan energi dan makronutrien antara kelompok atlet asrama dan non-asrama ( $p=0,001$ ). Asupan energi, karbohidrat, protein, dan lemak pada atlet asrama lebih tinggi dibandingkan dengan atlet non-asrama. Walaupun rerata kebutuhan antara kedua kelompok berbeda, tetapi persen kecukupan asupan gizi atlet asrama tetap lebih tinggi dibandingkan atlet non-asrama (Tabel 3).

Kelompok Atlet asrama masuk dalam kategori remaja pertengahan (15-17 tahun) dan remaja akhir (18 tahun), sedangkan atlet non-asrama masuk dalam kategori remaja awal (12-14 tahun) (Batubara, 2010). Aktivitas fisik atlet asrama (lari 7x seminggu selama 20 menit dan latihan bola 6x seminggu) lebih sering dibandingkan atlet non-asrama (latihan bola 2-4 kali per minggu) sehingga kebutuhan asupan zat gizinya akan lebih besar atlet asrama.

Rerata asupan energi atlet asrama adalah 3250 kkal dengan rerata kebutuhan energi sebesar 4693 kkal, sehingga rerata tingkat kecukupan energi atlet asrama sebesar 69,6%. Tingkat kecukupan energi atlet non-asrama lebih rendah dibandingkan atlet asrama. Rerata asupan energi atlet non-asrama sebesar 2346 kkal dengan rerata kebutuhan sebesar 3532 kkal, maka persen kecukupan energi atlet non-asrama hanya sebesar 66,6%. Kondisi yang sama terjadi dengan asupan karbohidrat yang pemenuhannya lebih baik pada atlet asrama dibandingkan dengan atlet non-asrama. Rerata asupan karbohidrat atlet asrama sebesar 480 gram dengan kebutuhan sebesar 704 gram, sehingga rerata tingkat kecukupan karbohidrat atlet asrama sebesar 68,6%. Rerata asupan karbohidrat atlet non-asrama adalah 340,7 gram dengan rerata kebutuhan sebesar 531,3 gram, sehingga rerata tingkat kecukupan karbohidrat atlet non-asrama hanya sebesar 64,5%. Berdasarkan tabel 3, rerata tingkat kecukupan karbohidrat atlet asrama sedikit lebih tinggi dibandingkan atlet non-asrama.

Sama halnya dengan rerata tingkat kecukupan energi dan karbohidrat, rerata tingkat kecukupan protein juga lebih tinggi pada atlet

asrama dibandingkan non-asrama. Rerata asupan protein atlet asrama adalah 119,9 gram dan rerata tingkat kecukupan protein pada atlet asrama sebesar 68,5%. Kecukupan protein atlet non-asrama berbeda 2,7% lebih rendah dari atlet asrama, yaitu 65,8% dengan rerata asupan sebesar 86,9 gram. Rerata asupan dan kebutuhan lemak atlet asrama adalah 105,7 gram dan 156,4 gram dengan rerata tingkat kecukupan lemak atlet asrama sebesar 67,9%. Sedangkan tingkat kecukupan lemak atlet non-asrama sebesar 64,8% dengan rerata asupan dan kebutuhan lemak berturut-turut sebesar 76,3 gram dan 118,1 gram.

Terpisah dari faktor usia dan aktivitas fisik, asupan atlet asrama tetap lebih baik dibandingkan asupan atlet non-asrama dilihat dari tingkat kecukupan gizinya, walaupun sebagian besar atlet di kedua kelompok memiliki kecukupan asupan energi dan makronutrien yang kurang. Hal ini dapat dipengaruhi oleh pengaturan makan yang berbeda antara kedua kelompok.

Pengaturan makan yang baik pada atlet biasanya didapatkan ketika atlet berada di asrama. Asupan yang adekuat diperoleh dari pengaturan makan yang baik (United Nations Educational, Scientific and CO, 2005). Pengaturan makan

**Tabel 3.** Perbedaan Asupan Energi, Makronutrien, Status Gizi, dan Performa Atlet

Variabel	Atlet Asrama	Atlet Non-Asrama	<i>p value</i>
	Mean ± SD	Mean ± SD	
Asupan Energi (kkal)	3250 ± 353,4	2346 ± 402,2	0,001 <sup>a</sup>
Asupan Karbohidrat (g)	480,0 ± 48,5	340,7 ± 56,0	0,001 <sup>a</sup>
Asupan Protein (g)	119,9 ± 12,7	86,9 ± 14,8	0,001 <sup>a</sup>
Asupan Lemak (g)	105,7 ± 21,3	76,3 ± 18,5	0,001 <sup>a</sup>
Tingkat Kecukupan Energi (%)	69,6 ± 9,8	66,6 ± 12,3	0,442
Tingkat Kecukupan Karbohidrat (%)	68,6 ± 9,3	64,5 ± 11,9	0,293
Tingkat Kecukupan Protein (%)	68,5 ± 9,5	65,8 ± 12,3	0,492
Tingkat Kecukupan Lemak (%)	67,9 ± 14,6	64,8 ± 15,3	0,552
IMT/U (Z – Score)	0,4 ± 0,7	0,4 ± 0,9	0,957
Persen Lemak Tubuh (%)	17,5 ± 2,4	14,0 ± 3,7	0,004 <sup>a</sup>
VO2 maks (ml/kg/min)	55,0 ± 3,6	43,2 ± 1,8	0,001 <sup>a</sup>

<sup>a</sup>=Independent t-test

dikelola dengan memperhatikan jenis, jumlah, dan waktu makan. Atlet sepak bola asrama Jatidiri di PPLP cenderung memiliki pola makan yang teratur yaitu sarapan, makan siang, dan makan malam. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Dimas (2017), bahwa atlet yang di asrama memiliki pola makan yang teratur dan memiliki program pembinaan kegiatan serta latihan fisik yang tersusun dengan baik dibandingkan atlet yang tidak di asrama. Pada Atlet sepak bola Akademi Tugu Muda, beberapa atlet memiliki pola makan dua kali sehari. Berdasarkan hasil wawancara, diketahui bahwa sebagian besar atlet non-asrama melewati sarapan karena rata-rata subjek tidak merasa lapar dan faktor tidak adanya ketersediaan sarapan, selain itu beberapa melewati makan malam karena takut menjadi gemuk. Hal ini sejalan dengan penelitian pada remaja yang melewati sarapan dan makan malam dengan alasan terlambat bangun, tidak merasa lapar, makanan belum tersedia, dan tidak ada yang menyiapkan makanan, dan persepsi *body image* (Khan, 2006).

Atlet sepak bola di asrama PPLP Jatidiri memiliki jadwal makan teratur yaitu setiap jam 06.00, 11.30, dan 18.30. Pada waktu tersebut, para atlet juga disediakan snack, seperti roti, bolu, atau martabak. Minuman selain air putih juga disediakan oleh pihak catering asrama, susu kedelai saat sarapan, jus saat siang hari, dan susu ultramilk di malam hari. Hal ini serupa dengan kondisi asrama atlet sepak bola Persiba Bantul di Yogyakarta, dimana atlet mendapatkan tiga kali makan utama dan tiga kali selingan (*snack*) beserta minuman pelengkap seperti susu atau teh (Setiyowati *et al.*, 2017). Atlet di asrama

PPLP Jatidiri memang memiliki pengaturan kualitas makan yang baik, namun tidak dengan kuantitasnya. Katering rutin dalam asrama PPLP Jatidiri menyediakan makanan sesuai konsep gizi seimbang yaitu terdapat sumber karbohidrat, lauk hewani, lauk nabati, sayur, dan buah, akan tetapi porsi makan (kuantitas) masih disamaratakan dan dibatasi untuk setiap individu. Pengaturan makan di asrama belum mempertimbangkan kebutuhan atlet. Padahal kebutuhan gizi atlet remaja lebih besar dari kebutuhan remaja pada umumnya. Oleh karena itu, pengaturan makan di asrama lebih tepat dengan memberikan porsi makan sesuai dengan kebutuhan masing-masing atlet. Menurut teori, kebutuhan asupan gizi bersifat individual untuk setiap atlet dan cabang olahraga. Perhitungan kebutuhan harus mempertimbangkan usia, jenis kelamin, preferensi makanan, intoleransi makanan atau alergi, dan kebutuhan khusus lainnya yang dapat membantu atlet dalam mempertahankan kepatuhan terhadap diet yang dilakukan (Spano *et al.*, 2018).

Tidak terpenuhinya kebutuhan gizi harian atlet dapat disebabkan oleh pengaturan makan asrama yang belum mementingkan kuantitas (porsi makan asrama yang dibatasi dan disamaratakan), serta karena kebutuhan atlet yang lebih besar dibandingkan kebutuhan remaja pada umumnya. Hal ini sejalan dengan penelitian di Jawa Tengah tahun 2012 bahwa atlet sepak bola yang di asrama masih banyak yang belum memenuhi kecukupan gizi harian. Dilihat dari tingkat kecukupan energi, sebanyak 83,3% atlet sepak bola asrama mengalami defisit energi tingkat berat (Renjani dan Etisa, 2012). Kurangnya asupan energi, karbohidrat, protein,

dan lemak pada atlet asrama disebabkan oleh kurangnya porsi sekali makan para atlet. Menurut penelitian yang pernah dilakukan di PPLP Jawa Tengah tahun 2016, porsi nasi sekali makan atlet hanya  $\pm 100$  g saja, sumber protein seberat  $\pm 50$  g, sumber lemak  $\pm 20$  g (Dimas, 2017).

Besarnya kebutuhan energi atlet tergantung dari energi yang digunakan setiap hari dengan memperhatikan beberapa komponen penggunaan energi. Komponen-komponen tersebut yaitu *Basal Metabolic Rate (BMR)*, *Specific Dynamic Action (SDA)*, aktivitas fisik, dan faktor pertumbuhan (Utoro dan Dieny, 2016). Atlet sepak bola non-asrama tidak memiliki pengaturan makan yang jelas. Sebagian besar atlet sepak bola non-asrama hanya makan makanan utama 1 - 2 kali sehari, sebagian melewati sarapan dan sebagian melewati makan malam padahal sarapan menyumbang energi sebanyak 25%. Kondisi tersebut merupakan salah satu penyebab kurangnya asupan gizi atlet non-asrama. Menurut penelitian Kral, *et al.* (2011) asupan energi seseorang yang tidak sarapan lebih rendah 362 kkal dibandingkan yang sarapan.

Para atlet sepakbola non-asrama lebih banyak mengonsumsi *snack* dibandingkan dengan makan makanan utama (nasi beserta lauk pauk dan sayuran). Kandungan *snack* minim akan zat gizi dan kaya akan kalori (Wansink dan Chandon, 2006). Menurut penelitian Mazic *et al.*, (2009) di Amerika dan Inggris, *snack* berkontribusi 20-25% terhadap asupan energi, namun asupan kalori para atlet sepakbola non-asrama juga masih banyak dalam kategori kurang. Pola makan yang hanya 1-2 kali sehari (melewati sarapan atau makan malam) dan tingginya kebutuhan gizi harian atlet

menjadi penyebab rendahnya tingkat kecukupan zat gizi atlet non-asrama. Total kebutuhan kalori untuk atlet sepak bola adalah 45-60 kalori per kilogram berat badan. Kebutuhan karbohidrat dan protein berturut-turut adalah 8-10g dan 1,2-1,6g per kilogram berat badan. Sedangkan untuk konsumsi lemak berkisar 20-30% dari total energi (Penggali dan Huriyati, 2007).

Penilaian status gizi dilihat dari indikator IMT/U dan persen lemak tubuh. Dalam penelitian ini, terdapat perbedaan persen lemak tubuh yang signifikan antara atlet asrama dan non-asrama ( $p=0,004$ ). Persen lemak tubuh pada atlet asrama lebih tinggi ( $17,5\pm 2,4$ ) dibandingkan persen lemak tubuh atlet non-asrama ( $14,0\pm 3,7$ ), namun rerata keduanya masih dalam kategori persen lemak tubuh yang normal. Persen lemak tubuh atlet asrama lebih tinggi dibandingkan atlet non-asrama, bahkan ditemukan beberapa atlet asrama dengan persen lemak tubuh dengan kategori *overfat*. Sebaliknya, beberapa atlet non-asrama termasuk kategori *underfat*. Penelitian di Amerika merekomendasikan persen lemak tubuh untuk atlet sepak bola usia 14-18 tahun sebesar 7,6-12,1% (Fink dan Mikesky, 2018).

Perbedaan frekuensi latihan sepakbola antara atlet asrama dan atlet non-asrama bukan menjadi penyebab perbedaan persen lemak tubuh, karena aktivitas fisik berhubungan negatif dengan lemak tubuh, namun berhubungan positif dengan massa otot (Dimas, 2017). Dari segi asupan lemak, rerata asupan lemak yang tergolong kurang lebih banyak pada atlet asrama daripada atlet non-asrama. Kemungkinan persen lemak tubuh yang lebih besar pada atlet asrama dipengaruhi oleh faktor usia karena penambahan usia akan

meningkatkan kandungan lemak di dalam tubuh (Mazic *et al.*, 2009). Hal ini bisa dilihat dari rerata usia atlet asrama ( $16,5 \pm 0,89$  tahun) yang lebih tinggi dibandingkan non-asrama ( $13,9 \pm 0,34$  tahun).

Pada pengukuran IMT/U diketahui tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok atlet asrama dan non-asrama ( $p=0,957$ ). Kedua kelompok memiliki rerata IMT/U yang hampir sama yaitu  $z$ -score  $0,4 \pm 0,7$  pada atlet asrama dan  $z$ -score  $0,4 \pm 0,9$  pada atlet non-asrama. Pengukuran status gizi pada atlet remaja lebih akurat dengan pengukuran persen lemak tubuh dibandingkan dengan IMT/U karena obesitas lebih mengacu pada kelebihan lemak dibandingkan kelebihan berat badan. Kelebihan berat badan pada atlet bisa dikarenakan tubuh yang berotot, massa otot lebih padat dan berat dibandingkan lemak (Dimas, 2017). Oleh karena itu, belum tentu atlet dengan kategori *overweight* pada pengukuran IMT/U akan *overweight* dalam perhitungan persen lemak tubuh, begitu juga sebaliknya.

VO2 maks atlet sepakbola asrama memiliki distribusi yang lebih baik daripada non-asrama, VO2 maks atlet asrama dengan kategori baik, sangat baik, dan istimewa berturut-turut sebanyak 6,3%, 62,5%, dan 31,3%. Sedangkan VO2 maks atlet non-asrama hanya terbagi dalam kategori cukup dan baik sebanyak 87,5% dan 12,5%. Rerata VO2 maks atlet asrama jauh lebih tinggi dibandingkan non-asrama, terbukti dari hasil statistik yang menunjukkan adanya perbedaan skor VO2 maks antara atlet asrama dan non-asrama dengan nilai  $p=0,001$ . Hasil penelitian ini sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa atlet

asrama memiliki VO2 maks yang lebih baik dibandingkan atlet non-asrama. Terdapat beberapa faktor yang berpengaruh terhadap kebugaran jasmani individu antara lain usia, jenis kelamin, genetik, *lifestyle*, kadar hemoglobin, status gizi (IMT/U dan persen lemak), serta aktivitas fisik (Bryantara, 2016). Dalam penelitian ini, kadar hemoglobin dan jenis kelamin sudah dimasukkan kedalam kriteria inklusi, sehingga tidak ada perbedaan antara kedua kelompok.

Faktor IMT/U menjadi salah satu variabel yang diteliti dalam penelitian ini dan hasilnya tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok. Faktor yang diduga menjadi penyebab perbedaan VO2 maks antara kedua kelompok atlet adalah usia, persen lemak tubuh, dan aktivitas fisik. Usia rerata dari atlet non-asrama adalah 14 tahun dan atlet asrama 17 tahun. Usia dan jenis kelamin mempengaruhi respon kardiovaskular (García-Pinillos *et al.*, 2016). Saat usia 14 tahun, nilai VO2 maks pada anak laki-laki lebih tinggi 25% daripada perempuan, dan pada usia 16 tahun terjadi perbedaan peningkatan sebesar 50% (Chalcarz *et al.*, 2013). Dilihat dari aktivitas fisik, atlet asrama memiliki frekuensi latihan yang lebih sering dibandingkan atlet non-asrama. Latihan fisik yang bersifat *endurance* dengan intensitas, durasi, dan frekuensi tertentu dapat meningkatkan VO2 maks melalui peningkatan curah jantung dan biosintesis mitokondria dalam tubuh (Bayu, 2011; Gielen *et al.*, 2010).

Atlet asrama yang memiliki persen lemak tubuh normal lebih banyak dibanding atlet non-asrama. Sebanyak 14 subjek (87,5%) pada kelompok atlet asrama memiliki persen lemak

tubuh yang normal, sedangkan pada kelompok non-asrama terdapat 12 subjek (75%) yang memiliki persen lemak tubuh normal, sehingga terdapat perbedaan VO<sub>2</sub> maks antara kedua kelompok. Menurut penelitian Arum dan Mulyati (2014) persen lemak tubuh yang baik dapat memengaruhi ketahanan kardiorespirasi dengan meningkatkan VO<sub>2</sub> maks.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Terdapat perbedaan asupan energi, makronutrien, persen lemak tubuh, dan skor VO<sub>2</sub> maks antara kelompok atlet asrama dan non-asrama. Asupan energi, makronutrien (karbohidrat, protein, lemak), dan VO<sub>2</sub> maks atlet asrama lebih besar daripada atlet non-asrama. Berbeda dengan variabel lainnya, variabel IMT/U atlet asrama lebih rendah daripada non-asrama namun tidak ditemukan adanya perbedaan yang signifikan antara kelompok atlet asrama dan non-asrama.

Atlet sepak bola asrama maupun non-asrama dalam penelitian ini perlu memiliki pengaturan makan yang baik, minimal memenuhi kalori sebesar 3542-4693 kkal, karbohidrat 531-703 g, protein 132-175 g, dan lemak 118-156 g. Atlet asrama, perlu memperhatikan kuantitas zat gizi dalam pengaturan makannya, dengan cara meningkatkan porsi menu yang sudah ada. Pada atlet non-asrama, perlu dilakukan edukasi mengenai pentingnya sarapan sesuai konsep gizi seimbang. Perlu juga adanya monitoring dan evaluasi status gizi berkala agar tidak terdapat masalah gizi ganda (*underfat dan overfat*). Monitoring dan evaluasi status gizi sebaiknya dilakukan dengan pengukuran persen lemak

tubuh. Selain pengaturan makan dan monitoring evaluasi status gizi, pada atlet non-asrama juga memerlukan latihan fisik yang terprogram dan lebih ketat untuk meningkatkan VO<sub>2</sub> maks.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdel, N. A. K., Hebatallah, K. H., Zeinab, M. K., & Hussein, A. (2016). Relation between body mass index percentile and muscle strength and endurance. *The Egyptian Journal of Medical Human Genetics*, 17(4), 367–372.
- Arum, V. M., & Mulyati, T. (2014). Hubungan intensitas latihan, persen lemak tubuh, dan kadar hemoglobin dengan ketahanan kardiorespirasi atlet sepak bola. *Journal of Nutrition College*, 3(1), 179–183.
- Bagustila, E. S., Sulistiyani, & Nafikadini I. (2015). *Konsumsi makanan, status gizi dan tingkat kebugaran atlet sepak bola Jember United FC*. (Skripsi). Universitas Jember, Jember.
- Baranauskas, M., Stukas, R., Tubelis, L., Žagminas, K., Šurkienė, G., & Švedas, E. (2015). *Nutritional habits among high-performance endurance athletes*. *Elsevier*. 51(6):351-362.  
<https://doi.org/10.1016/j.medic.2015.11.004>
- Batubara, J. (2010). Adolescent development (perkembangan remaja). *Sari Pediatri*, 12(1), 21–29.
- Bayu, A. (2011). Analisis status gizi dan vo<sub>2</sub> maks pada pemain sepak bola. *Jurnal Kesehatan Olahraga*. 1(1), 1–13.
- Bryantara, O. (2016). Faktor yang berhubungan dengan kebugaran jasmani (vo<sub>2</sub> maks) atlet sepak bola. *Jurnal Berkala Epidemiologi*, 4(2), 237–249.
- Chalcarz, W., Merkiel, S., Poortmans, J., & Szajek, G. (2013). Nutritional status in female basketball players at various levels performance. *Journal of Science and Sports*, 28(4), 196–203.  
<https://doi.org/10.1016/j.scispo.2012.07.004>
- Chan, H. C. K., Fong, D. T. P., Lee, J. W. Y., Yau, Q. K. C., Yung, P. S. H., & Chan, K. M. (2016). Power and endurance in Hong Kong professional football players. *Asia-Pacific Journal of Sports Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation, and Technology*. 5(July)1-5.
- Cheng, Y., Yan, H., Dibley, M. J., Shen, Y., Li,

- Q., & Zeng, L. (2008). Validity and reproducibility of a semi-quantitative food frequency questionnaire for use among pregnant women in rural China. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, 17(1), 166–177. <https://doi.org/10.1111/j.1740-8709.2009.00199.x>
- Dimas. (2017). Pendidikan dan latihan olahraga pelajar (PPLP) Jawa Tengah Tahun 2016 Universitas Negeri Semarang. *Journal of Sport Coaching and Physical*, 2(1)87-92.
- Fatmah (2011). *Gizi kebugaran dan olahraga*. Bandung: Lubuk Agung.
- Fink, H., & Mikesky, A. (2018). *Sports nutrition*. (5th ed.). USA: Cathy L Esperti.
- García-Pinillos, F., Serrano-Huete, V., Salas-Sánchez, J., Ortega-García, R., Gómez-Rodríguez, F. J., & Latorre-Román, P. A. (2016). Influence du sexe, du niveau de performance, et de l'âge sur les réponses cardiovasculaires et thermorégulatrices aiguës à un exercice à puissance croissante chez des coureurs d'endurance. *Science and Sports*, 31(5), e123–e129. <https://doi.org/10.1016/j.scispo.2016.04.008>
- Gielen, S., Schuler, G., & Adams, V. (2010). Cardiovascular effects of exercise training: Molecular mechanisms. *Circulation*, 122(12), 1221–1238. <https://doi.org/10.1161/Circulationaha.110.939959>
- Heyward, V., & Gibson, A. (2017). *Advanced fitness assessment and exercise prescription*. United States of America: Human Kinetics.
- J. R. Infante, C. Reyes, M. Ramos, J. I. Rayo, R. Lorente, J. Serrano, M. L. Domínguez, L. García, C. Durán, & R. Sánchez. (2012). The usefulness of densitometry as a method of assessing the nutritional status of athletes comparison with body mass index. *Medicina Nuclear*, 32(5), 281-285.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2010). *Standar antropometri penilaian status gizi anak*. Retrieved from <http://gizi.depkes.go.id/wp-content/uploads/2011/11/buku-sk-antropometri-2010.pdf>
- Khan, A. (2006). *The relationship between breakfast, academic performance and vigilance in school aged children* (Thesis) Murdoch University, Australia.
- Mazic, S., Djelic, M., Suzic, J., Suzic, S., Dekleva, M., Radovanovic, D., & Starcevic, V. (2009). Overweight in trained subjects - Are we looking at wrong numbers? (Body mass index compared with body fat percentage in estimating overweight in athletes). *General Physiology and Biophysics*, 28(SPECIAL ISSUES), 200–204.
- McCarthy, H. D., Cole, T. J., Fry, T., Jebb, S. A., & Prentice, A. M. (2006). Body fat reference curves for children. *International Journal of Obesity*, 30(4), 598–602. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803232>
- Murray, R., Granner, D., & Victor, W. R. (2009). *Harper biokimia* (27th ed.). Jakarta: Kedokteran EGC.
- Mustamin, Kunaepah, U., & Ayu, S. D. (2010). Tingkat pengetahuan gizi, asupan, dan status gizi di pusdiklat olahraga pelajar Sudiang Kota Makassar. *Media Gizi Pangan*, 9(1), 47–51.
- N, S., Reeta, & Nain, B. (2011). Percentage of Body fat and blood pressure between boarding and non-boarding school boys of Chandigarh. *Asian Journal of Physical Education and Computer Science in Sports*, 5(1), 48–50.
- Nurdianty, I., Radhiyah, N., Dachlan, D. M., & Nawir, N. (2012). Penyelenggaraan makanan dan tingkat kepuasan atlet di pusat pendidikan dan latihan pelajar dinas pendidikan pemuda dan olahraga Makassar. *Media Gizi Masyarakat Indonesia*, 1(2), 91–96.
- Penggali, M. H. S. T., & Huriyati, E. (2007). Gaya hidup, status gizi, dan stamina atlet pada sebuah klub sepak bola. *Berita Kedokteran Masyarakat*, 23(4), 192–199. Retrieved from <https://jurnal.ugm.ac.id/bkm/article/view/3614>
- Renjani, G. R., & Etisa, A. M. (2012). Pengaruh pemberian energi, karbohidrat, protein, lemak terhadap status gizi dan keterampilan atlet sepak bola. *Journal of Nutrition College*, 1(1), 292–302.
- Rodriguez, L., & Shim, A. (2017). *Cardiorespiratory endurance*. New York: McGraw Hill Higher Education.
- Setiyowati, E., Widiatmi, N., Dzulkarnaen, F. F., & Noor, Z. (2017). Sistem penyelenggaraan dan pengelolaan makanan bagi atlet sepak bola. *Jendela Olahraga*, 2(1), 148–154.
- Sharkey, B. (2011). *Kebugaran dan kesehatan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Spano, M., Kruskall, L., & Thomas, D. (2018).

- Nutrition for sport, exercise, and health.* USA: Human Kinetics.
- Kral, T. V. E., Whiteford, L. M., Heo, M., Faith, M. S. (2011). *Effects of eating breakfast compared with skipping breakfast on ratings of appetite and intake at subsequent meals in 8- To 10-y-old children.* *American Journal of Clinical Nutrition*, 93(2), 284–291. <https://doi.org/10.3945/ajcn.110.00050>
- United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization. (2005). *Providing education to girls from remote and rural areas.* Retrieved from <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001397/139720e.pdf>
- Utoro, B. F., & Dieny, F. F. (2016). Pengaruh penerapan carbohydrate loading modifikasi terhadap kesegaran jasmani. *Jurnal Gizi Indonesia*, 4(2), 107–119.
- Wang, A., Shi, Y., Yue, A., Lou, R., & Medina, A. (2016). *Education outcomes between boarding and non-boarding students in Rural China.* *Rural Education Action Program*, (March), 301.
- Wansink, B., & Chandon, P. (2006). *Can “low-fat” nutrition labels lead to obesity?* *Journal of Marketing Research*, 43(4), 605–617. <https://doi.org/10.1509/jmkr.43.4.605>
- Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi. (2004). *Klasifikasi tingkat kecukupan asupan gizi.* Retrieved from <http://repository.unhas.ac.id/handle/123456789/400>
- Wulandari, T. S. H., Kartini, A., & Aruben, R. (2004). *Pengaruh asrama atlet sepak bola terhadap status gizi (indeks massa tubuh, kadar hemoglobin), aktivitas fisik, dan kesegaran jasmani* (Thesis), Universitas Diponegoro, Semarang.

## STATUS HEMOGLOBIN, KEBIASAAN MEROKOK DAN DAYA TAHAN KARDIORESPIRASI ( $VO_2 MAX$ ) PADA ATLET UNIT KEGIATAN MAHASISWA BOLA BASKET

*Haemoglobin Status, Smoking Habits and Cardiorespiratory Endurance ( $Vo_2 max$ ) among Basketball Student Activity Units*

Lidya Anggraeni<sup>1\*</sup>, R. Bambang Wirjatmadi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi S1 Ilmu Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia

<sup>2</sup>Departemen Gizi Kesehatan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia

E-mail: lialidyalia@gmail.com

### ABSTRAK

Atlet bola basket membutuhkan kapasitas oksigen yang maksimal untuk menjaga kebugaran tubuh dalam melakukan aktivitas fisik yang cukup lama. Salah satu pentingnya memiliki daya tahan kardiorespirasi baik adalah kelelahan datang lebih lambat dan mencapai puncak penampilan yang optimal. Banyak faktor yang mempengaruhi daya tahan kardiorespirasi diantaranya status hemoglobin dan kebiasaan merokok. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara status hemoglobin dan kebiasaan merokok dengan daya tahan kardiorespirasi pada atlet Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) bola basket. Penelitian ini merupakan observasional analitik dengan desain *case control*. Jumlah sampel yang terpilih sebanyak 50 orang kemudian dikelompokkan menjadi 25 orang dalam kelompok kasus dan 25 orang dalam kelompok kontrol. Pengumpulan data meliputi *cooper test*, pengambilan darah dengan metode *cyanmethemoglobin*, dan wawancara kebiasaan merokok. Hasil penelitian menunjukkan terdapat hubungan antara status hemoglobin dengan nilai  $p=0,014$  (OR = 6,78 ; 95% CI : 1,6-28,54), dan kebiasaan merokok dengan nilai  $p=0,020$  (OR = 7,67; 95% CI : 1,47-39,98) dengan daya tahan kardiorespirasi ( $VO_2 max$ ). Atlet yang tidak anemia dan tidak memiliki kebiasaan merokok memiliki daya tahan kardiorespirasi yang baik. Atlet basket disarankan untuk menjaga kadar Hb pada batas normal agar tidak mengalami anemia dan tidak merokok untuk mencapai daya tahan kardiorespirasi yang optimal.

**Kata kunci:** atlet basket, daya tahan kardiorespirasi, kebiasaan merokok, status hemoglobin,  $VO_2 max$

### ABSTRACT

*Basketball athlete require maximum oxygen capacity to maintain their endurance during physical activity for long time. Good cardio respiratory endurance for athlete can slower fatigue so they can reach a peak performance optimally. Many factors affect cardio respiratory endurance such as haemoglobin status and smoking habits. The purpose of this study was to analyze the correlations between haemoglobin status and smoking habits with cardio respiratory endurance among basketball student activity unit. This research was an observational analytic with case control study design. The sample in this research were 50 people and divided into case (25 people) and control (25 people) groups. Data collections included cooper test, blood sampling with cyanmethemoglobin method and smoking habits. The result showed that there were correlation between haemoglobin status  $p=0.014$  (OR = 6.78; 95% CI: 1.6-28.54), smoking habits  $p=0.020$  (OR = 7.67; 95% CI: 1.47-39.98) with cardio respiratory endurance. Non anemia and non-smoking Athletes have a better cardio respiratory endurance than anemia and smoking athletes. It is recommend to maintain haemoglobin status in the normal range to avoids anemia and quit smoking to increase their optimal cardio respiratory endurance*

**Keywords:** basketball athlete, cardiorespiratory endurance, smoking habits, haemoglobin status,  $VO_2 max$

## PENDAHULUAN

Olahraga memiliki peran yang penting untuk meningkatkan kesehatan, pembinaan generasi muda, dan mengejar prestasi. Untuk mencapai tujuan tersebut, dibutuhkan kebugaran jasmani yang baik yang dapat dilihat dari daya tahan kardiorespirasi. Penilaian daya tahan kardiorespirasi dapat diukur melalui  $VO_2$  max atau kapasitas aerobik (Gibney *et al.*, 2009). Daya tahan kardiorespirasi merupakan gambaran kemampuan sistem kardiovaskuler dan respirasi untuk memenuhi kebutuhan oksigen pada otot yang digunakan selama aktifitas fisik tanpa mengalami kelelahan yang berlebihan setelah menyelesaikan aktifitas tersebut. (Dewi dan Muliarta, 2016; Warganegara, 2015). Semakin rendah nilai  $VO_2$  max maka semakin cepat pula kelelahan datang (Wijoyo dan Sidik, 2012).

Bola basket termasuk dalam olahraga aerobik dengan intensitas moderat-tinggi, sehingga memerlukan ketahanan tubuh yang optimal. Atlet di Indonesia masih banyak yang memiliki nilai  $VO_2$  max dibawah rata-rata (Tumiwa *et al.*, 2016). Terdapat faktor internal dan eksternal yang dapat berpengaruh terhadap daya tahan kardiorespirasi. Faktor internal meliputi umur, jenis kelamin, dan gen, sedangkan faktor eksternal meliputi latihan fisik, aktifitas, merokok, keadaan kesehatan, kecukupan istirahat, status hemoglobin, lemak tubuh, status gizi (IMT), dan asupan zat gizi (Sharkey, 2003; Nurhasannah, 2005).

Hemoglobin memiliki peranan penting dalam daya tahan kardiorespirasi. (Dieny *et al.*, 2017) Fungsi utama hemoglobin adalah

mengikat oksigen. Hemoglobin dalam darah memungkinkan untuk mengangkut 30 sampai 100 kali jumlah oksigen yang dapat ditransport dalam bentuk oksigen terlarut di dalam cairan darah (plasma). Jika status hemoglobin berada di bawah normal, seperti pada penderita anemia, maka jumlah oksigen dalam darah juga lebih rendah. Sebaliknya, bila status hemoglobin lebih tinggi dari normal maka status oksigen dalam darah akan meningkat. Menurut Avandi (2002), sebanyak 54% mahasiswa yang mengalami anemia kelompok mahasiswa Jurusan Olahraga Pendidikan Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Surabaya mengalami anemia.

Masalah lain yang dihadapi atlet adalah gaya hidup yang kurang baik seperti memiliki kebiasaan merokok. Penelitian Umam (2013), menunjukkan bahwa sebanyak 72,9% atlet bola basket putra tim PORPROV yang termasuk dalam kategori perokok berat. Penelitian Chotimah (2015) juga menunjukkan bahwa sebanyak 18,9% yang menyatakan bahwa atlet usia dewasa di Indonesia memiliki kebiasaan merokok pada tahun 2001 dan meningkat menjadi 31,6% pada tahun 2010. Kandungan karbonmonoksida pada asap rokok 200-300 kali lebih kuat diberikan dengan hemoglobin dibandingkan oksigen, sehingga mengurangi kapasitas hemoglobin dalam pengangkutan oksigen (Amelia *et al.*, 2016). Kondisi ini akan mengakibatkan menurunnya  $VO_2$  max.

Institusi pendidikan tinggi memiliki suatu fasilitas bagi mahasiswa untuk mengembangkan potensi diri dan minat diberbagai bidang seperti olahraga, seni, dan

lainnya dalam suatu wadah yang dinamakan Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM). Program latihan bola basket yang tersedia di UKM diperlukan untuk menunjang prestasi para atlet muda dan meningkatkan produktivitas atlet dalam berprestasi untuk masa depan.

Berdasarkan studi pendahuluan, atlet yang tergabung dalam UKM mengalami peningkatan dan penurunan daya tahan selama latihan dan pertandingan. Berdasarkan permasalahan diatas, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara status hemoglobin dan kebiasaan merokok terhadap daya tahan kardiorespirasi pada atlet UKM bola basket di Surabaya.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di UKM bola basket Universitas Airlangga Surabaya, UKM bola basket Universitas Negeri Surabaya, dan UKM bola basket Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya dengan waktu pengambilan data yaitu bulan Juli–September 2017.

Jenis penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan desain *case control*. Teknik perhitungan sampel sesuai dengan perhitungan *case control* sebagai berikut:

$$n = \frac{(z\alpha\sqrt{2PQ} + z\beta\sqrt{P_1Q_1} + P_2Q_2)^2}{(P_1 - P_2)^2}$$

$$P_1 = \frac{OR}{(OR+1)} \quad P_2 = \frac{P_1}{OR(1-P_1)+P_1}$$

Berdasarkan rumus diatas didapatkan jumlah minimal masing-masing untuk kelompok kasus dan kontrol adalah 25 orang. Skrining

dilakukan menggunakan *cooper test* dengan kriteria inklusi: laki-laki berusia 18–24 tahun, pernah mengikuti kejuaraan, keadaan sehat atau tidak cedera, tidak sedang menjalani pengobatan, tidak merasa lelah, dan bersedia untuk mengikuti tes VO<sub>2</sub> max, dan bersedia dilakukan pengambilan darah. Pengukuran VO<sub>2</sub> max dengan metode *cooper test* atau tes lari selama 12 menit dan diukur jarak yang ditempuh. Hasil pengukuran jarak dimasukkan ke dalam rumus sebagai berikut:

$$VO_2 \text{ Max} = \frac{\text{Jarak yang ditempuh (meter)} - 504,9}{44,73}$$

Hasil prediksi VO<sub>2</sub> max akan dikategorikan menjadi baik dan kurang berdasarkan umur dan jenis kelamin menurut *Cooper* (1997) yang disajikan pada tabel 1.

**Tabel 1.** Klasifikasi nilai VO<sub>2</sub>max

Kriteria	Baik	Kurang
13 – 19 tahun	> 38,4	< 38,3
20 – 29 tahun	> 36,5	< 36,4

Setelah dilakukan skrining, didapatkan jumlah atlet sebanyak 60 orang yang terbagi menjadi 32 orang dalam kelompok kontrol (nilai VO<sub>2</sub> max baik) dan 28 orang dalam kelompok kasus (VO<sub>2</sub> max kurang). Dari masing-masing kelompok diambil 25 orang kelompok kontrol dan 25 kelompok kasus secara acak sederhana.

Teknik dan instrumen pengumpulan data meliputi: wawancara kebiasaan merokok yang diklasifikasikan menjadi merokok dan tidak merokok. Jumlah rokok yang dikonsumsi yaitu total rokok yang dihisap per hari dan

diklasifikasikan menjadi 1–4 batang/hari, 5–8 batang/hari, 9–11 batang/hari (Umam, 2013); Kadar hemoglobin diambil melalui vena mediana cubiti dengan metode cyanmethemoglobin. Selanjutnya diklasifikasikan menjadi tidak anemia ( $\geq 13,0$  g/dl) dan anemia ( $< 13,0$  g/dl), (WHO, 2001).

Teknik analisa data dilakukan analisis univariat untuk mendeskripsikan sebaran data distribusi responden pada kelompok kontrol dan kasus. Kemudian dilakukan analisis bivariat dengan uji statistik *Chi square* untuk mengetahui hubungan antara kebiasaan merokok, status hemoglobin dengan  $VO_2$  max.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Usia responden dalam penelitian ini adalah remaja akhir (18–21 tahun) hingga dewasa awal (22–24 tahun). Berdasarkan tabel 2 dapat diketahui bahwa sebagian besar responden berada dalam rentang umur 18–21 tahun di kedua kelompok.

Sebagian besar responden tidak mempunyai kebiasaan merokok. Responden yang memiliki kebiasaan merokok lebih banyak pada kelompok kasus (40%) dibandingkan kelompok kontrol (8%).

Distribusi responden menurut frekuensi jumlah rokok yang dihisap pada tabel 2, menunjukkan bahwa sebagian besar responden menghisap rokok 1-4 batang/hari.

### Status Hemoglobin

Dari tabel 2 dapat diketahui bahwa responden yang tidak anemia lebih banyak

terdapat pada kelompok kontrol (88%) dibandingkan kelompok kasus (52%).

**Tabel 2.** Usia, Kebiasaan Merokok, dan Status Hemoglobin

Variabel	Kontrol		Kasus	
	n	%	n	%
<b>Usia (tahun)</b>				
18 – 21	24	96	22	88
22 – 24	1	4	3	12
<b>Kebiasaan Merokok</b>				
Merokok	2	8	10	40
Tidak merokok	23	92	15	60
<b>Frekuensi Jumlah Rokok</b>				
1 – 4 btg/hari	1	50	10	100
5 – 8 btg/hari	0	0	0	0
9 – 11 btg/hari	1	50	0	0
<b>Status Hb</b>				
Anemia	3	12	12	48
Tidak anemia	22	88	13	52

Keterangan = btg/hari = batang per hari

### Hubungan Status Hemoglobin dengan Daya Tahan Kardiorespirasi

Hasil analisis statistik *chi-square* (Tabel 3) menunjukkan bahwa status hemoglobin memiliki hubungan yang signifikan dengan daya tahan kardiorespirasi ( $p=0,014$ ). Responden dengan status hemoglobin rendah (anemia) memiliki risiko 6,78 kali lebih tinggi untuk memiliki daya tahan kardiorespirasi yang rendah dibandingkan dengan subjek dengan status hemoglobin yang normal (OR=6,78; 95% CI:1,6-28,54)

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Mutahya (2008) dan Sinaga (2013), yang menyatakan bahwa terdapat hubungan yang signifikan hemoglobin dengan kesegaran jasmani atlet. Menurut Avandi (2002), terdapat pengaruh yang bermakna antara peningkatan hemoglobin terhadap peningkatan  $VO_2$ max.

**Tabel 3.** Hubungan Status Hb, Kebiasaan Merokok dengan Daya Tahan Kardiorespirasi

Variabel	Kelompok				p value	OR	95% CI	
	Kontrol		Kasus				Lower	Upper
	n	(%)	n	(%)				
<b>Status Hemoglobin</b>								
Anemia	3	12	12	48	0,014	6,78	1,6	28,54
Tidak Anemia	22	88	13	52				
<b>Kebiasaan Merokok</b>								
Merokok	2	8	10	40	0,020	7,67	1,47	39,98
Tidak Merokok	23	92	15	60				

Doewes, *et al* (2011) mengungkapkan bahwa sistem pengangkut oksigen (hemoglobin) memiliki kontribusi sebesar 49,3% terhadap VO<sub>2</sub>max. Hemoglobin merupakan molekul utama yang bertanggung jawab untuk mengangkut oksigen dari paru ke jaringan perifer dan mengangkut karbondioksida dari jaringan perifer ke paru.

Faktor yang mempengaruhi kemampuan pemberian O<sub>2</sub> ke jaringan adalah jumlah sel darah merah dan status hemoglobin didalamnya. Semakin tinggi hemoglobin dalam darah maka semakin banyak pula oksigen yang dapat diangkut yang dapat diangkut untuk berbagai jaringan tubuh. Dengan demikian daya tahan kardiorespirasi sangat bergantung pada pengangkutan oksigen, sehingga menurunnya pengangkutan oksigen akan menurunkan kapasitas kerja kardiorespirasi juga. (Avandi, 2002).

Menurut Anggraeni (2017), anemia pada mahasiswa atlet UKM salah satu faktor disebabkan karena asupan zat gizi yang kurang seimbang. Hanya 20% atlet UKM yang memiliki asupan mikronutrien (vitamin C dan mineral Fe) yang cukup. Hal ini sejalan dengan penelitian Dubnov dan Constantini (2004) yang

menyatakan bahwa anemia ditemukan pada 25% atlet bola basket. Menurut penelitian Kusumawati, *et al* (2005), semakin tinggi konsumsi Fe atlet maka daya tahan kardiorespirasi atlet semakin tinggi.

Peran zat besi pada umumnya berkaitan dengan proses respirasi dalam sel. 70% besi dalam tubuh terdapat dalam hemoglobin, dan 25% merupakan besi cadangan (Almatsier, 2009). Mengingat VO<sub>2</sub>max tidak terlepas dari peranan darah yang dipompakan oleh jantung sehingga terdapat hubungan yang erat sekali dengan Hb dan asupan zat besinya (Avandi, 2002).

### Hubungan Kebiasaan Merokok dengan Daya Tahan Kardiorespirasi

Hasil uji *chi-square* kebiasaan merokok dalam tabel 3, menunjukkan hubungan yang signifikan antara kebiasaan merokok dengan daya tahan kardiorespirasi ( $p=0,020$ ). Hasil analisis besar risiko didapatkan (*Odds Ratio*) menunjukkan nilai OR= 7,67; 95% CI 1,47-39,98 yang artinya subjek dengan kebiasaan merokok memiliki risiko 7,67 kali lebih tinggi untuk memiliki daya tahan kardiorespirasi yang kurang dibandingkan dengan responden yang tidak merokok.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Umam (2013), yang menemukan adanya hubungan yang signifikan antara kebiasaan merokok dengan tingkat kesegaran jasmani pada atlet bola basket. Menurut Erawati, *et al* (2014), perokok memiliki daya tahan kardiorespirasi 7,2% lebih kecil dibandingkan dengan bukan perokok. Pada perokok, terjadi penurunan kinerja sistem kardiovaskuler. Perokok memiliki denyut nadi istirahat yang lebih tinggi dan denyut nadi maksimal yang lebih rendah. Semakin tinggi denyut nadi istirahat berarti sistem kardiovaskuler perokok bekerja lebih keras untuk memompa darah sehingga kelelahan datang lebih cepat.

Kondisi tersebut terkait dengan suplai oksigen yang akan berkurang karena hemoglobin akan lebih berikatan dengan karbon monoksida (CO) daripada dengan oksigen, sehingga saat melakukan olahraga seorang perokok akan cepat terengah-engah untuk memenuhi kebutuhan dan kebugaran yang optimal. Pada asap tembakau terdapat karbon monoksida (CO) dan ikatannya terhadap hemoglobin lebih kuat 200-300 kali dibandingkan oksigen. Hal ini berarti gas CO lebih cepat mengikat Hb daripada oksigen. Hemoglobin berperan penting dalam transport O<sub>2</sub> untuk diedarkan ke seluruh tubuh, namun adanya ikatan CO pada hemoglobin akan menghambat pengangkutan O<sub>2</sub> ke jaringan tubuh yang membutuhkan.

Menurut Hapsari dan Huriyati (2007), setiap hisapan rokok dapat meningkatkan pacuan jantung dan tekanan darah, sehingga

terjadi kekurangan oksigen dalam sirkulasi darah ke seluruh tubuh, dan penurunan kapasitas aerobik secara bertahap. Kontraksi ini meningkatkan tekanan dinding arteri dan tekanan darah, keadaan ini dapat menurunkan performa atlet. Seorang atlet yang merokok akan mencapai kapasitas pacu jantung maksimum jauh lebih cepat daripada yang tidak merokok.

Pada penelitian ini terdapat beberapa keterbatasan seperti penggunaan sampel yang kecil dan atlet dalam penelitian ini merupakan atlet pemula sehingga memiliki intensitas latihan yang berbeda dengan atlet profesional. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian lanjutan terkait faktor-faktor yang dapat mempengaruhi daya tahan kardiorespirasi selain status hemoglobin dan kebiasaan merokok dengan sampel yang lebih banyak dan sasaran sampel adalah atlet yang lebih profesional.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Status hemoglobin yang rendah dan kebiasaan merokok dapat menurunkan daya tahan kardiorespirasi. Menjaga status Hb yang baik dan mengurangi atau menghilangkan kebiasaan merokok diperlukan untuk mendapatkan daya tahan kardiorespirasi yang maksimal dan mendapatkan penampilan yang optimal.

## DAFTAR PUSTAKA

Anggraeni, L. (2017). *Analisis faktor yang berhubungan dengan daya tahan kardiorespirasi pada atlet ukm bola basket* (Skripsi). Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia.

- Almatsier. S. (2009) *Prinsip dasar ilmu gizi edisi 7*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Amelia, R. Nusrul, E. & Basyar, M. (2016) Hubungan derajat merokok berdasarkan indeks brinkman dengan kadar hemoglobin. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 5(3) 619-624.
- Avandi, R. I. (2002). *Pengaruh pemberian zat besi, asam folat, glukosa, dan latihan fisik terhadap peningkatan status hb dan vo<sub>2</sub> max mahasiswa FIK Universitas Negeri Surabaya* (Thesis). Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia.
- Chotimah C. (2015). *Pengaruh konsumsi rokok terhadap hasil VO<sub>2</sub> max pada pemain futsal putra hatrick Solo* (Bachelor thesis). Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia.
- Cooper, H. K. (1997). *Aerobik*. Jakarta: Gramedia.
- Dewi, A. A. F., & Muliarta, I. M. (2016). Daya tahan kardiorespirasi siswa pemain basket sekolah menengah atas di kota denpasar lebih baik dari pada siswa bukan pemain basket. *E-Jurnal Medika*, 5(4), 1-7
- Dieny, F. F., Fitrianti, D. Y., Panunggal, B., & Safitri, I. (2017). Pengaruh pemberian sari umi bit (*Bit vulgaris*) terhadap kadar hemoglobin dan performa atlet sepak bola. *Jurnal Gizi Indonesia*, 5(2), 119-216
- Douwes, M., & Kiyatno, S. (2011). Kontribusi sistem respirasi terhadap VO<sub>2</sub> maks. *Jurnal Respirologi Indonesia*, 31(1), 10-13
- Dubnov, G., & Constantini, N. W. (2004). Prevalence of iron depletion and anemia in top-level basketball players. *Human Kinetics Journals*, 14(1), 30-37
- Erawati, E, Azrin, M, & Yovi, I. (2014). Hubungan kebiasaan merokok dengan ketahanan kardiorespirasi pada dosen pria fakultas ilmu sosial dan ilmu politik Universitas Riau. *JOM FK*, 1(2). Retrieved from <https://jcom.unri.ac.id/index.php/JOMFDOK/article/viewFile/2840/2755>
- Gibney, M. J., Margetts, B. M., Kearney, J. M., & Arab, L. (2009). *Gizi kesehatan masyarakat*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Hapsari, M., & Huriyati, E. (2007). Gaya hidup, status gizi, dan stamina atlet pada sebuah klub sepakbola. *Berita Kedokteran Masyarakat*, 23(4), 192-199.
- Hapsari, M., & Niamila, I. (2015). Perbedaan perubahan lemak tubuh dan berat badan atlet balap sepeda pada berbagai intensitas latihan. *Medikora*, 14(2).
- Kusumawati, Kushartanti. B. M. W, & Noerhadi. M. (2005). Hubungan antara pola konsumsi protein dan fe dengan daya tahan jantung paru atlet sepakbola PS Semen Padang tahun 2003. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*, 2(1), 8-12
- Mutahya, D. Y. (2008). *Hubungan tingkat konsumsi dan status gizi dengan kebugaran jasmani atlet wushu di wisma wushu Jawa Tengah* (Skripsi) Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia. Retrieved from <http://eprints.undip.ac.id/6670/1/3281.pdf>
- Nurhasannah. (2005). *Petunjuk praktis pendidikan jasmani*. Surabaya
- Sharkey, J. B. (2003). *Kebugaran kesehatan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Sinaga, F. A. (2013). Hubungan antara kadar haemoglobin dengan tingkat VO<sub>2</sub> max atlet pplm Provinsi Sumatera Utara. *Jurnal Unimed*, 6(2), 90-99.
- Syafrizar & Welis., W. (2009). *Gizi olahraga*. Malang: Wineka Media.
- Tirtosastro. S., & Murdiyanti. A. S. (2010). Kandungan kimia tembakau dan rokok. *Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri*, 2(1), 33-43
- Tumiwa, H. T., Rattu, A. J. M., & Kawatu, P. A. T. (2016) gambaran kapasitas vital paru dan volume oksigen maksimum (vo<sub>2</sub> max) pada atlet sepak bola PS. Bank Sulutgo di Kota Manado Tahun 2016. *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi*, 5(2), 251-258
- Umam, M. C. (2013). *Hubungan kebiasaan merokok dengan tingkat kesegaran jasmani atlet bola basket putra tim Porprov Kota Tegal Tahun 2013* (Skripsi). Universitas Negeri Semarang, Indonesia.

Warganegara, R. K. (2015). The comparison of lung vital capacity in various sport athlete. *J Majority*, 4(2), 96-103

World Health Organization (2001). Mental health: new understanding, new hope. Switzerland

Wijoyo, G. H. S., & Sidik, D. Z. (2012). *Ilmu faal olahraga (fisiologi olahraga)*. Bandung: Remaja Rosdakarya

## PENGARUH SUBSTITUSI TEPUNG IKAN LELE TERHADAP PEMBUATAN *COOKIES* BEBAS GLUTEN DAN KASEIN SEBAGAI ALTERNATIF JAJANAN ANAK *AUTISM SPECTRUM DISORDER*

*Effect of Catfish Flour Substitution towards Gluten-Free and Casein-Free Cookies as an Alternative Snack for Children with Autism Spectrum Disorder*

Aliffah Nurria Nastiti<sup>1\*</sup>, Juliana Christyaningsih<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi S1 Ilmu Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia

<sup>2</sup>Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Surabaya, Indonesia

E-mail: aliffahnurria@gmail.com

### ABSTRAK

Anak dengan *Autism Spectrum Disorder* (ASD) memiliki kondisi gangguan pencernaan, sehingga diet pada anak dengan ASD adalah diet bebas gluten dan bebas kasein. Produk makanan bebas gluten dan kasein cenderung rendah protein. Anak ASD dengan diet bebas gluten dan kasein memiliki asupan kalsium yang lebih rendah dan kepadatan tulang yang kurang. Tepung ikan lele dengan kandungan protein dan kalsium yang tinggi diharapkan mampu meningkatkan nilai gizi (protein dan kalsium) *cookies* bebas gluten dan kasein. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung ikan lele terhadap daya terima dan nilai gizi *cookies* bebas gluten dan kasein. Penelitian ini merupakan eksperimen murni dengan rancangan percobaan Rancangan Acak Lengkap. Panelis pada penelitian ini meliputi anak ASD (4-6 tahun) dan orang tua, sebanyak 40 orang. Terdapat 4 formula pada studi ini. F0 sebagai kontrol, dan 3 formula yang disubstitusi. Persentase substitusi tepung badan dan tepung tulang ikan lele yaitu, F2 (2%:2%); F3 (4%:4%); dan F5 (6%:4%). Hasil uji *Kruskal Wallis* menunjukkan ada perbedaan pada tingkat kesukaan yang signifikan pada aspek rasa dan aroma antar F0, F3, dan F5. Dari hasil daya terima dan nilai gizi didapatkan hasil formula terbaik adalah F5. Dalam 100 gram *cookies* F5 (protein: 6,8 g; kalsium: 247,5 mg) dapat memenuhi 19% kecukupan protein dan 24,8% kecukupan kalsium untuk anak usia 4-6 tahun. *Cookies* bebas gluten dan bebas kasein substitusi tepung ikan lele pada Formula 5 layak sebagai jajanan tinggi kalsium dan cukup protein sebagai alternatif jajanan anak ASD.

**Kata kunci:** bebas gluten, bebas kasein, tepung ikan lele, *cookies*, kalsium

### ABSTRACT

*Children with Autism Spectrum Disorder (ASD) have digestive disorders, therefore their diet should be gluten-free and casein-free. Gluten-free and casein-free foods tend to be low in protein. ASD children who apply a gluten-free diet and casein have a lower calcium intake and low in bone density. Catfish flour with high protein and calcium content were expected to increase the nutritional value (protein and calcium) of cookies which gluten-free and casein-free. This study was aimed to determine the effect of catfish flour substitution towards acceptance and nutritional value of gluten and casein free cookies as an alternative snack for ASD children. This study was experimental research with Completely Randomized Design. Panelists of this study were children with ASD (4-6 years) and their parents as many as 40 people. There were 4 formulas in this study, F0 was control, and 3 substitution formulas. Percentage of Flour substitution were, F2 (2%: 2%); F3 (4%: 4%); and F5 (6%: 4%). Kruskal Wallis test showed no significant difference in the level on acceptance level in taste and aroma between F0, F3, and F5. The acceptability and nutritional value's ranking showed the best formula was F5. 100 grams of F5 cookies (protein: 6.75 g; calcium: 247.51 mg) can fulfill 19% of the protein and 24.8% calcium of children RDA (4-6 years). Gluten-free and casein-free cookies with catfish (Formula 5) with enough protein and high calcium can be an alternative snack for ASD children.*

**Keywords:** *gluten free, casein free, catfish flour, cookies, calcium*

## PENDAHULUAN

Jumlah penyandang *Autism Spectrum Disorder* (ASD) semakin meningkat setiap tahunnya *Center for Disease Control* (CDC) Amerika Serikat pada 2012 menyebutkan bahwa 1 dari 68 anak menderita ASD (CDC, 2014). Departemen Kesehatan Indonesia (2012) mencatat jumlah penyandang ASD mencapai 150-200 ribu orang.

Anak-anak dengan ASD mengalami masalah pencernaan yaitu, meningkatnya permeabilitas gastro-intestinal, sehingga penyerapan produk sampingan dari protein tidak lengkap dicerna (seperti kasein dari susu dan gluten dari gandum). (Mulloy *et al.*, 2009). Postorino, *et al* (2015), menyebutkan bahwa kelompok anak penyandang ASD dengan diet *Casein-free and Gluten-free* (CFGF) secara signifikan mengurangi tanda dan gejala ASD.

Survey pasar yang telah dilakukan oleh peneliti, menemukan bahwa >50% produk makanan yang dijual merupakan makanan berbahan dasar tepung terigu (mie instan, biskuit, aneka makanan ringan, roti, pastri, dll). Pilihan bahan makanan yang mendukung diet CFGF sangat minim sekali. Hasil penelitian Megawati (2011) mengenai pola makan anak ASD menunjukkan bahwa, 72,3% anak dengan autis masih mengonsumsi makanan sumber gluten, yaitu biskuit.

Jajanan anak bebas gluten dan bebas kasein cenderung memiliki nilai gizi protein yang kurang. Peningkatan nilai gizi protein pada bahan makanan bebas gluten dan kasein perlu dilakukan untuk mempertahankan kecukupan protein pada anak ASD, sehingga dengan

menerapkan diet *Casein Free dan Gluten Free* (CFGF) kebutuhan zat gizi harian tetap terpenuhi.

Gambaran asupan kalsium pada anak dengan ASD pada salah satu yayasan di Kota Surabaya hanya mencapai 50% dari kecukupan sehari (Megawati, 2011). Kalsium penting untuk pertumbuhan dan mineralisasi tulang dan gigi. *Peak Bone Mass* (PBM) merupakan fase yang terjadi pada usia anak-anak dan remaja hingga usia 18-20 tahun. Faktor-faktor yang mempengaruhi PBM antara lain genetik, asupan kalsium, aktivitas fisik dan asupan vitamin D (Amalia dan Dieny, 2014; Truswell dan Mann, 2012). Asupan kalsium yang rendah dapat memperlambat laju pertumbuhan.

Ekhlaspour (2016), menyebutkan bahwa anak dengan ASD memiliki kepadatan tulang yang lebih rendah dibandingkan dengan anak normal. Kepadatan tulang yang rendah ini berada pada tulang bagian *lumbar spine, femoral neck*, dan *hip*. Neumeyer (2015) menyebutkan bahwa kepadatan tulang yang rendah pada anak autis erat kaitannya dengan rendahnya asupan kalsium. Bahan makanan utama sumber kalsium adalah susu dan hasil olahannya. Susu memiliki ketersediaan biologis tinggi kalsium, sebab disertai dengan laktosa yang dapat meningkatkan absorpsi kalsium (Lean, 2013). Sangat tidak dianjurkan anak dengan ASD konsumsi susu dan produk olahan susu terkait dengan adanya perbedaan metabolisme kasein, sehingga perlu adanya alternatif bahan makanan lain yang dapat meningkatkan asupan kalsium.

Penelitian Megawati (2011) menyebutkan bahwa, *cookies* merupakan

jajanan paling disukai anak dengan ASD dikarenakan harga yang terjangkau, akses yang mudah, nilai gizi yang bagus dan mutu organoleptik yang disukai anak-anak, disisi lain *cookies* merupakan makanan sumber gluten dan kasein. Hal ini dikarenakan bahan baku *cookies* komersial adalah terigu dan susu, dimana terigu merupakan sumber gluten dan susu merupakan sumber kasein (Faridah *et al.*, 2008).

Sumber asam amino yang baik dan disertai dengan nilai mutu cerna protein yang baik berasal dari bahan pangan hewani. Bahan pangan hewani yang seminimal mungkin untuk memicu alergi pada anak autis adalah ikan air tawar. Kombinasi protein nabati dan hewani akan mempengaruhi peningkatan mutu protein, yang mana kedua jenis protein tersebut dapat saling melengkapi kandungan asam amino dari masing-masing jenis bahan (Tejasari, 2005).

Ikan Lele merupakan ikan air tawar yang banyak dibudidaya sehingga ketersediaannya cukup stabil. Ikan Lele sering menjadi pilihan dalam penganekaragaman bahan makanan dikarenakan kandungan asam amino yang lengkap dan harga yang terjangkau. Kandungan gizi tepung badan ikan lele per 100 gram adalah energi 413 kkal, lemak 9 g, protein 56 g, karbohidrat 27 g.

Salah satu diversifikasi bahan pangan pada ikan lele ini adalah pembuatan tepung ikan. Makanan dengan bahan tepung tapioka, tepung beras, dan tepung maizena seringkali digunakan untuk membuat *cookies* bebas gluten dan kasein. Tepung kepala ikan lele memiliki kandungan kalsium yang tinggi, yakni 4x kalsium dari susu skim. Susu skim merupakan tepung susu yang

digunakan dalam pembuatan *cookies* (Faridah, 2008). Kandungan kalsium pada tepung susu skim yakni 1300mg/100 g bahan (Persagi, 2009).

Tepung badan ikan lele mengandung lebih tinggi energi, lemak, karbohidrat dan protein dibandingkan tepung kepala ikan lele. Namun kandungan kalsium dan fosfor lebih tinggi pada tepung kepala ikan lele dibandingkan badannya. Tepung badan ikan lele per 100 gr mengandung energi 413 kkal, lemak 9 gr, protein 5 gr, karbohidrat 27 gr, serat 6 gr, kalsium 285 gr, fosfor 1,1 mg.

Tepung ikan lele tinggi akan kandungan protein. Substitusi Tepung ikan lele dan Tepung kepala ikan lele akan meningkatkan protein dan kalsium dalam produk *cookies*. Akan tetapi, penggunaan tepung ikan lele memiliki kelemahan yakni aroma dan rasa amis. Tujuan penelitian ini adalah untuk melihat efek substitusi tepung ikan lele terhadap mutu organoleptik. dan nilai gizi *Gluten Free and Casein Free cookies* untuk anak dengan *Autism Spectrum Disorder (ASD)*.

## METODE

Penelitian ini merupakan eksperimental murni dengan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL). Terdapat variasi 4 formula substitusi tepung ikan lele dan tepung kepala ikan lele pada pembuatan *cookies* bebas gluten dan bebas kasein dengan tiga kali pengulangan. Penelitian dilakukan pada bulan Juli 2017.

Pembuatan *cookies* dilakukan di Laboratorium Pengolahan Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga

Surabaya, sedangkan uji organoleptik dilakukan di Pusat Layanan Autis Sidoarjo, dan uji kadar protein dan kalsium di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Daerah Surabaya.

**Tabel 1.** Formula *Cookies* Bebas Gluten dan Kasein Tersubstitusi Tepung Ikan Lele

Komposisi (%)	Formula			
	F0	F2	F3	F5
Tepung beras	36	32	28	26
Tepung ikan	0	2	4	6
Tepung kepala	0	2	4	4
Maizena	8	8	8	8
Tapioka	8	8	8	8
Gula	20	20	20	20
Margarin	21	21	21	21
Kuning Telur	6	6	6	6
Vanila	1	1	1	1
<b>Total</b>	100	100	100	100

Panelis pada penelitian ini adalah panelis tidak terlatih, yakni orang tua dan anak dengan ASD di Pusat Layanan Autis Sidoarjo sebanyak 20 orang. Persentase substitusi tepung ikan lele yang ditambahkan didasarkan pada syarat mutu SNI *cookies*, yakni minimal 5 gram protein per 100 gram *finished product*. Persentase formulasi substitusi juga didasarkan pada penelitian pendahuluan yang dilakukan peneliti, bahwa substitusi lebih dari 10% (tepung ikan dan tepung tulang ikan) memiliki daya terima yang sangat rendah dan kurang disukai dari aspek rasa dan aroma.

Penelitian lain tentang substitusi tepung ikan pada produk *cookies* menyatakan substitusi optimal terhadap formulasi resep antara 5-20% dari total resep (Mervina *et al.*, 2012; dan Pratama *et al.*, 2014). Tepung badan ikan lele dan tepung tulang ikan lele disubstitusikan terhadap tepung beras. Hal ini dikarenakan

kedua bahan tersebut (tepung beras dan tepung ikan) memiliki pati yang rendah, sehingga karakteristiknya hampir sama tetapi tepung ikan lele memiliki kandungan protein yang lebih tinggi.

Tahap pertama proses pembuatan *cookies* adalah menyangrai tepung yang akan digunakan. Tepung beras, tepung tapioka, tepung maizena, di campur dan diayak lalu di sangrai selama 5 menit kemudian ditunggu hingga dingin. Penyangraian tepung bertujuan untuk mengurangi kadar air dan memperbaiki tekstur *cookies*. Langkah berikutnya dilakukan pencampuran tepung yang sudah dingin, gula halus, margarin (dingin, dengan suhu 5°C), kuning telur, dan vanila menggunakan *mixer* (selama 30 detik). Setelah adonan tercampur rata, adonan dicetak dengan ketebalan 0,5 cm. *Cookies* kemudian diletakkan di loyang yang telah diolesi dengan margarin. *Cookies* kemudian di panggang dalam oven pada suhu 165°C selama 25 menit. Bagian atas dan bawah oven memiliki suhu yang sama.

Penilaian yang dilakukan pada penelitian ini berupa penilaian daya terima dan penghitungan kadar protein serta kalsium. Penilaian daya terima (warna, aroma, tekstur, dan rasa) oleh panelis tak terlatih menggunakan angket uji kesukaan, sedangkan penghitungan kadar protein dan kalsium dihitung berdasarkan DKBM dan uji kandungan zat gizi.

Hasil uji daya terima diolah dan dianalisa untuk mengetahui daya terima tinggi. Uji *Kruskal Wallis* ( $\alpha=0,05$ ) digunakan untuk mengetahui perbedaan daya terima *cookies* dengan substitusi tepung badan ikan lele dan

tepung kepala ikan lele. Uji lanjut *Mann Whitney* ( $\alpha=0,05$ ) digunakan untuk mengetahui signifikansi perbedaan tiap formula. Formula terbaik dari segi daya terima dan nilai gizi perhitungan, selanjutnya akan diuji kadar protein dan kalsiumnya. Kadar protein diuji dengan metode *kjehdal*, sedangkan kadar kalsium diuji dengan metode *Absorbsion Atomic Spectrofotometer* (AAS) pada panjang gelombang 422,7 nm.

Penelitian ini telah mendapat persetujuan Komisi Etik Penelitian Kesehatan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Surabaya (No:259-KEPK).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 2 menunjukkan bahwa dari aspek tekstur, penilaian tertinggi panelis adalah pada F5. Panelis lebih menyukai F5 dibandingkan F0, *cookies* tanpa penambahan tepung kepala ikan cenderung memiliki tekstur yang mudah rapuh, substitusi 4% tepung kepala ikan pada *cookies* dapat meningkatkan kesukaan tekstur panelis. Kandungan mineral kalsium pada Tepung tulang ikan yang disubstitusikan, memperbaiki tekstur *cookies*.

**Tabel 2.** Distribusi Nilai *Mean Rank* dan Uji Perbedaan Tingkat Kesukaan Tekstur, Aroma, Rasa, dan Warna

Organoleptik	<i>Mean rank</i>				<i>p value</i>
	F0	F2	F3	F5	
Tekstur	49,2	44,1	52,8	55,9	0,553
Aroma	47,3	47,1	51,1	56,5	0,029
Rasa	42,1	49,0	52,8	58,0	0,033
Warna	52,1	50,1	48,1	51,	0,282

Aroma yang dihasilkan *cookies* pada formula kontrol (F0) didominasi oleh aroma gurih margarin dan vanila, sedangkan aroma pada F2 (2%:2%); F3 (4%:4%); dan F5 (6%:4%) merupakan aroma khas dari gabungan vanila dan tepung ikan (amis). Hasil uji organoleptik panelis tidak terlatih (orang tua anak ASD) terhadap aroma *cookies* menunjukkan bahwa F5 memiliki aroma yang paling disukai panelis.

Hal ini sesuai dengan penelitian, Mervina, *et al* (2012) menyebutkan bahwa tepung ikan lele memiliki aroma yang khas, sehingga ketika ditambahkan pada biskuit akan merubah aroma khas dari biskuit. Pratama (2014) juga menyebutkan, penambahan tepung ikan pada biskuit menyebabkan tekstur biskuit lebih rapuh dibandingkan dengan biskuit tanpa modifikasi.

Rasa merupakan salah satu unsur penting dalam penilaian tingkat kesukaan, rasa yang enak akan dapat diterima oleh panelis/konsumen. Pada formula kontrol (F0) menghasilkan rasa vanila. Pada F2 (2%:2%); F3 (4%:4%); dan F5 (6%:4%) rasa yang terbentuk merupakan gabungan dari rasa vanila, rasa manis, serta rasa gurih dari tepung ikan lele dan tepung tulang ikan lele.

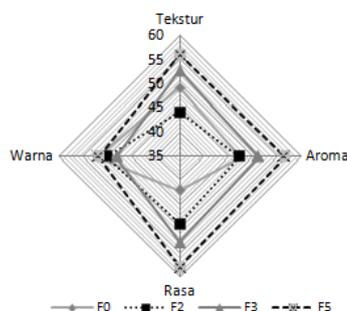
Tabel 2 juga memperlihatkan bahwa rasa *cookies* yang mendapatkan penilaian paling tinggi adalah pada formula F5 dengan nilai *mean rank* 58,00. Hal ini bermakna panelis lebih menyukai kombinasi rasa vanila dan tepung ikan daripada rasa vanila saja.

Warna *cookies* yang dihasilkan yakni tidak ada beda yang signifikan antara warna pada F0, F2 (2%:2%); F3 (4%:4%); dan F5 (6%:4%). Pada F0 warna yang dihasilkan kuning cerah, sedangkan pada *cookies* dengan formulasi warna yang dihasilkan kuning kecoklatan (dengan titik halus berwarna coklat berasal dari tepung ikan).

Hasil uji organoleptik pada panelis tidak terlatih (orang tua anak ASD) terhadap warna *cookies* ditampilkan pada Tabel 2. Berdasarkan nilai *mean rank* aroma, diketahui bahwa panelis lebih menyukai F0 (52,06) dibandingkan dengan formula yang lain.

Mahmudah (2013) juga menyebutkan bahwa penambahan tepung ikan pada biskuit akan mempengaruhi rasa dari biskuit, penambahan bahan dengan rasa kuat (perasa atau rempah) dapat digunakan sebagai alternatif dalam mengurangi rasa yang kuat pada biskuit yang dimodifikasi tepung ikan lele.

Gambar 1 memperlihatkan bahwa plot pada formula F5 mengarah paling luar. Hal ini menunjukkan bahwa segi tekstur, rasa, aroma, dan warna, panelis lebih menyukai F5 dibandingkan formula lainnya.



**Gambar 1.** Daya Terima Panelis

Hasil uji daya terima diolah dan dianalisa untuk mengetahui perbedaan dari masing-masing formula. Hasil analisis statistik dengan uji *Kruskal Wallis* ( $\alpha=0,05$ ), menunjukkan bahwa substitusi tepung badan dan tepung tulang ikan lele memberikan pengaruh yang signifikan terhadap tingkat kesukaan pada aspek rasa dan aroma ( $p=0,033$ ; dan  $p=0,024$ ). Hasil uji *Mann Whitney* memperlihatkan adanya perbedaan yang nyata pada aspek rasa antara F0, F3, dan F5, sedangkan pada aspek aroma perbedaan nyata yakni pada F0 dan F5.

Sifat kelarutan air tepung ikan dan tepung beras hampir sama, dimana kedua produk ini rendah akan kandungan pati (Mervina, *et al*, 2012). Karakteristik tepung ikan yang mensubstitusi tepung beras tidak berpengaruh signifikan terhadap tekstur *cookies* di semua formulasi.

Substitusi tepung badan dan tulang ikan lele memberikan pengaruh bermakna pada perubahan rasa dan aroma *cookies*, namun hal ini tidak menurunkan daya terima *cookies* bebas gluten dan kasein yang tersubstitusi. Pada produk ini kandungan protein per 100 gram *cookies* adalah 9,56 gram, dimana kandungan ini sudah menjadi kriteria SNI untuk *cookies* (sekurang-kurangnya 5 g per 100 g produk). Faktor daya terima dan tingginya kandungan protein dalam produk ini menunjukkan produk *cookies* sengan substitusi ikan lele tepat digunakan sebagai alternatif *snack* sehat untuk anak ASD.

**Tabel 5.** Hasil Uji Laboratorium Kandungan Gizi Protein dan Kalsium per 100 Gram *cookies*

Keterangan	Protein (g)	Kalsium (mg)
Hasil Uji Laboratorium	6,8	247,5
Perhitungan DKBM	9,5	250,4
Selisih	2,7	2,9

Berdasarkan tabel 5 terdapat perbedaan kandungan zat gizi khususnya protein. Penurunan kadar protein dari perhitungan DKBM terjadi dikarenakan teknologi yang digunakan pada proses produksi *cookies*. Terdapat 2 kali proses yakni, penyangraian tepung ikan lele selama 3 menit dan pemanggangan *cookies* dengan suhu 165°C selama 25 menit.

Pemanasan menyebabkan proses denaturasi protein, yang berarti perubahan terhadap struktur molekul protein tanpa terjadi pemecahan ikatan-ikatan kovalen (Palupi, 2007). Akan tetapi, pemanasan pada proses produksi dapat meningkatkan daya cerna protein dan daya simpan protein (Sundari *et al.*, 2015).

Pengolahan pangan berbasis bahan pangan lokal seperti ikan lele dapat meningkatkan nilai guna bahan pangan tersebut. Selain itu nilai gizi yang terdapat pada pangan yang dibuat dengan bahan pangan lokal menjadi semakin baik.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Substitusi tepung badan dan tepung tulang ikan lele memberikan pengaruh yang signifikan terhadap sifat organoleptik (rasa dan aroma), sehingga terdapat perbedaan yang nyata terhadap rasa dan aroma antara formula F0, F3 dan F5. Hasil uji organoleptik terhadap warna, aroma, tekstur, dan rasa *cookies* F2 (2%: 2%); F3 (4%:

4%); dan F5 (6%: 4%) menunjukkan formula yang paling disukai adalah F5.

Kadar protein dan kalsium per 100 g *cookies* formula F5 mengandung protein 8 gram, dan kandungan kalsium 247,5 mg . Dalam 100 gram *cookies* dapat memenuhi 19% kecukupan protein dan 24,8% kecukupan kalsium anak usia 4-6 tahun berdasarkan Angka Kecukupan Gizi 2013.

*Cookies* dengan substitusi tepung badan dan tepung tulang ikan lele dapat dijadikan alternatif jajanan anak ASD, dengan komposisi bahan gluten, bebas kasein, bebas bahan pengembang, cukup kalsium dan protein.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, R., & Dieny, F. (2014). Perbedaan kepadatan tulang antara penderita autisme dan tidak autisme. *Journal of Nutrition College*, 3(2), 40-47, <https://doi.org/10.14710/jnc.v3i2.5439>
- Burkle, K. A., Edward, R. A., Fleet, G. H., & Wotton, M. (2007). *Ilmu pangan. Diterjemahkan oleh: Purnomo H, Adiono*. Jakarta: UI Press.
- Center for Disease Control and Prevention [CDC]. (2014). Community Report and Developmental Disabilities Monitoring (ADDM) Network. United States: Centers for Disease Control and Prevention (CDC) Retrieved from <[https://www.cdc.gov/ncbddd/autism/states/comm\\_report\\_autism\\_2014.pdf](https://www.cdc.gov/ncbddd/autism/states/comm_report_autism_2014.pdf)>
- Cieślińska A., Sienkiewicz-Szłapka, E., Wasilewska, J., Fiedorowicz, E., Chwała, B., Moszyńska-Dumara, M., ... Kostyra, E. (2015). *Influence of candidate*

- polymorphisms on the dipeptidyl peptidase IV and  $\mu$ -opioid receptor genes expression in aspect of the  $\beta$ -casomorphin-7 modulation functions in autism. Peptides Journal.* 65. 6-11. doi: 10.1016/j.peptides.2014.11.012
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2012). Profil kesehatan Indonesia 2011. Jakarta: Depkes RI.
- Ekhlaspour, L., Mondesir, D., Lautsch, N., Balliro, C., Hillard, M., Magyar, K., ... Russell, S.J (2017). Comparative accuracy of 17 point-of-care glucose meters. *J Diabetes Sci Technol.* 11(3):558-566. doi: 10.1177/1932296816672237
- Faridah, A., Pada, K.S., Yulastri, A., & Yusuf, L. (2008). *Patiseri Jilid 3 untuk SMK*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Departemen Pendidikan Nasional.
- Lázaro C. P, Pondé M. P., dan Rodrigues L. E. A.(2016). Opioid peptides and gastrointestinal symptoms in autism spectrum disorder. *Revista Brasileira de Psiquiatria*, 38. 243-246. Retrieved from <<http://dx.doi.org/10.1590/1516-4446-2015-1777>>
- Lean, M. E. J. (2013). *Ilmu pangan, gizi, dan Kesehatan*. Diterjemahkan oleh: Nata Nilamsari dan Astri Fajriyah. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Mahmudah S. (2013). *Pengaruh substitusi tepung ikan lele terhadap kadar kalium, kekerasan dan daya terima biskuit* (Skripsi), Universitas Muhammadiyah.
- Megawati. (2011). *Studi pola asuh gizi dan pertumbuhan fisik anak autis di yayasan dan di rumah sakit* (Skripsi), Universitas Ailangga, Surabaya.
- Mervina, Kusharto, C. M., & Marliyati, S. A. (2012). Formulasi biskuit dengan substitusi tepung ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) dan Isolat Protein Kedelai (*Glycine max*) sebagai makanan potensial untuk balita gizi kurang. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 23. 9-16. Retrieved from <<http://journal.ipb.ac.id/index.php/jtip/article/view/5287/4229>>
- Mulloy, A., Lang, R., O'Reilly, M., Sifagoos, J., Lancioni, G., & Rispoli, M. (2009). Gluten-free and casein-free diets in the treatment of autism spectrum disorders: A systematic review. *Research in Autism Spectrum Disorders*. Retrieved from <doi:10.1016/j.rasd.2009.10.008.>
- Neumeyer, A. M., O'Rourke, J. A., Massa, A., Lee, H., Lawson, E. A., McDougle, C. J., & Misra, M. (2015). Brief report: Bone fractures in children and adults with autism spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 45(3), 881–887. doi: 10.1007/s10803-014-2228-1.
- Palupi, S. (2007). Hubungan tingkat pendidikan orang tua dengan pola hidup sehat anak. *Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 26(2), 309-326, doi: <https://doi.org/10.21831/cp.v2i2.8558>
- Persatuan Ahli Gizi Indonesia [Persagi]. (2009). *Tabel komposisi pangan Indonesia*. Jakarta: Media Elex Komputindo.
- Pratama, R. I., Rostini, I., dan Liviawaty E. (2014). *Karakteristik biskuit dengan penambahan tepung tulang ikan jangilus (Istiophirus sp.)* (Skripsi). Universitas Padjadjaran, Bandung, Indonesia.
- Postorino, V., Sanges V., Giovagnoli G., Fatta L. M., Peppo L.D., Armando M., ... Mazzone L.. (2015). Clinical differences in children with autism spectrum disorder with and without food selectivity. *Research report, Research in Autism Spectrum Disorder*, 92, 126-132. Retrieved from <<http://dx.doi.org/10.1016/j.appet.2015.05.016>>
- Sundari, D., Almasyhuri., & Lamid, A. (2015). Pengaruh proses pemasakan terhadap komposisi zat gizi bahan pangan sumber protein. *Media Litbangkes*, 25(4), 235-242. Retrieved from <https://media.neliti.com/media/publications/20747-ID-pengaruh-proses-pemasakan-terhadap-komposisi-zat-gizi-bahan-pangan-sumber-protei.pdf>
- Tejasari. (2005). *Nilai gizi pangan*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Trivedi, M. S., Shah, J. S., Al-Mughairy, S., Hodgson, N. W., Simms, B., Trooskens G. A., ... Deth R. C. (2014). Food-derived opioid peptides inhibit cystein uptake with redox and epigenetics consequences. *Journal of Nutritional Biochemistry*, 25(10), 1011-1018. doi: 10.1016/j.jnutbio.2014.05.004

Truswell, A. S, & Mann, J. (2012). *Essentials of human nutrition* (4th ed.). England: Oxford University Pers.

Winarno, F. G. (2013). *Autisme dan peran pangan*. Jakarta : Gramedia Pustaka

# PENGARUH INTERVENSI GIZI MULTIKOMPONEN PADA GURU, ORANG TUA DAN SISWA SEKOLAH DASAR TERHADAP PENGETAHUAN, SIKAP DAN KETERSEDIAAN BUAH SAYUR DI RUMAH

*Effect of Multicomponent Nutrition Intervention on Teachers, Parents, and Elementary School Students towards Knowledge, Attitude and Availability of Fruits and Vegetables at Home*

**Nila Reswari Haryana<sup>1\*</sup>, Lilik Kustiyah<sup>2</sup>, Siti Madanijah<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Departemen Gizi Kesehatan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia

<sup>2-3</sup>Departemen Gizi Masyarakat, Fakultas Ekologi Manusia, Institut Pertanian Bogor, Indonesia

E-mail: nilareswari@gmail.com

## ABSTRAK

Konsumsi buah dan sayur pada anak yang rendah disebabkan oleh beberapa faktor, seperti kurangnya pengetahuan dan sikap. Perilaku makan anak juga dipengaruhi oleh ketersediaan buah dan sayur di rumah serta perilaku guru dan orang tua dalam mengonsumsi buah dan sayur yang juga dipengaruhi pengetahuan dan sikap. Oleh karena itu tujuan penelitian ini adalah menganalisis pengaruh intervensi gizi multikomponen pada guru, orang tua, dan siswa SD terhadap pengetahuan, sikap serta ketersediaan buah dan sayur di rumah. Desain penelitian ini adalah kuasi eksperimental. Pemberian intervensi berupa pendidikan gizi pada tiga kelompok dan pemberian buah dan sayur pada siswa di Kabupaten Nganjuk, Jawa Timur pada Februari-Mei 2017. Subjek yang terlibat adalah 10 guru, 31 orang tua dan 31 siswa SD. Data dianalisis menggunakan uji beda *Friedman-test*. Setelah pemberian intervensi terdapat peningkatan proporsi pengetahuan dan sikap yang baik serta penurunan proporsi pengetahuan dan sikap yang kurang baik. Analisis *Friedman-test* menunjukkan terdapat peningkatan pengetahuan dan sikap yang signifikan pada guru ( $p=0,009$ ), orang tua ( $p=0,000$ ) dan siswa ( $p=0,000$ ). Ketersediaan buah di rumah mengalami peningkatan yang signifikan ( $p<0,05$ ), namun ketersediaan sayur tidak signifikan. Intervensi gizi pada anak, perlu melibatkan guru dan orang tua karena perilaku makan anak masih dipengaruhi oleh lingkungan sekolah dan rumah. Ketersediaan buah yang meningkat diharapkan dapat meningkatkan konsumsi buah dan sayur pada anak.

**Kata kunci**—intervensi gizi multikomponen, ketersediaan buah sayur, pengetahuan, sikap

## ABSTRACT

*Consumption of fruits and vegetables in children is strongly influenced by several factors, such as lack of knowledge and attitude. However, eating behavior in children is also caused by the behavior of teachers and parents in eating fruits and vegetables which also influenced by knowledge and attitude. Therefore the purpose of this study was to analyze the effect of multicomponent nutrition intervention on teachers, parents, and elementary school students towards knowledge, attitude, and availability of fruits and vegetables at home. The design of this study was quasi-experimental. The intervention given to the subjects were nutritional education to three groups and giving fruits and vegetables in Nganjuk District, East Java in February-May 2017. Subjects were 10 teachers, 31 parents and 31 students. The data were analyzed by Friedman-test. After intervention, there was a significant increase of knowledge and attitude in teachers and ( $p=0.009$ ) in students ( $p=0.000$ ) and parents ( $p=0.000$ ). Fruit availability at home increased significantly ( $p<0.05$ ), on the other hand, vegetables availability not significantly increased. Involving teachers and parents were important in nutrition intervention for children. Increasing the availability of fruits and vegetables at home can increase children fruit consumption.*

**Keywords**— multicomponent nutrition intervention, fruits and vegetables availability at home, knowledge, attitude

## PENDAHULUAN

Pertumbuhan dan perkembangan anak dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti faktor genetik, faktor lingkungan, faktor gizi dan faktor lainnya (Edelman dan Mandle, 2010). Pola makan seseorang mulai terbentuk dari awal kehidupan dan cenderung akan bertahan hingga dewasa (Chitra dan Reddy 2006). *National Health and Medical Research Council* (NHMRC) Australia menyatakan bahwa setelah mulai masuk lingkungan sekolah, anak mulai membuat pilihan makanan mereka sendiri. Oleh karena itu anak rentan mengalami kesalahan perilaku makan, seperti kurangnya konsumsi buah dan sayur (NHMRC, 2013)

Hasil penelitian Lock, *et al.* (2005) yang dilakukan di beberapa negara bagian Afrika, Amerika, dan Asia menyebutkan bahwa anak usia 5 sampai 14 tahun memiliki kecenderungan mengonsumsi buah dan sayur 20% lebih rendah dibandingkan dengan orang dewasa usia 30 sampai 59 tahun. Hasil Riskesdas 2013 menunjukkan bahwa proporsi penduduk berumur 10 tahun ke atas yang kurang mengonsumsi buah dan sayur relatif masih tinggi dari tahun 2007 (93,5%) ke tahun 2013 (93,6%) (Kemenkes 2013; Kemenkes 2007).

Prelip, *et al.* (2012) melakukan intervensi gizi yang melibatkan guru dan orang tua dan menghasilkan terdapat perubahan yang positif pada pengetahuan, sikap dan keyakinan terhadap konsumsi sayur. Guru memiliki pengaruh terhadap sikap konsumsi buah dan sayur siswa. Evans, *et al.* (2012) melakukan meta analisis yang menunjukkan bahwa program intervensi multikomponen lebih baik daripada hanya satu

komponen saja. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh intervensi gizi multikomponen pada guru, orang tua dan siswa untuk meningkatkan pengetahuan dan sikap pada guru, orang tua, dan ketersediaan buah dan sayur di rumah.

## METODE

Penelitian ini menggunakan desain kuasi eksperimental dengan metode *pre-post intervention*. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari hingga Mei 2017 di Sekolah Dasar Negeri (SDN) Balonggebang 1 di Kabupaten Nganjuk, Jawa Timur. Penelitian ini telah mendapatkan Persetujuan Etik dari Komite Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia No.85/UN2.F1/ETIK/2017.

Subjek penelitian ini adalah siswa dan orang tua/wali siswa dari kelas 5 SD yang berjumlah masing-masing 31 orang, sedangkan guru yang terlibat adalah semua guru di SDN Balonggebang 1 Nganjuk yaitu 10 orang.

Intervensi yang diberikan adalah pendidikan gizi pada guru dan orang tua yang diberikan masing-masing dua kali dengan durasi 60 menit setiap kali pertemuan. Media yang digunakan adalah buku saku dan *slide power point*. Materi yang disampaikan dan dimuat dalam buku saku/*booklet* meliputi: 1) Pentingnya mengonsumsi buah dan sayur; 2) Jenis dan kandungan gizi serta manfaat buah dan sayur; 3) Porsi buah dan sayur yang harus dikonsumsi; 4) Peran guru dan orang tua; 5) Tips untuk orang tua dan guru agar konsumsi buah dan sayur pada anak meningkat; dan 6) Resep olahan buah dan sayur.

Siswa SD mendapatkan dua jenis intervensi, yang pertama adalah pendidikan gizi yang diberikan sebanyak enam kali pertemuan (dua kali/minggu) selama 60 menit pada setiap kali pertemuan disertai dengan pemberian buah atau sayur seberat 100g. Media yang digunakan adalah komik dan *power point*. intervensi kedua adalah pemberian buah potong dan olahan sayur yaitu semangka dan belimbing, pisang dan pepaya, melon dan nangka, sedangkan sayur yang diberikan antara lain omelet (wortel dan bayam), ote-ote (wortel dan kubis), dan tahu isi (wortel dan kubis).

Variabel yang diteliti antara lain, karakteristik, pengetahuan dan sikap guru, orang tua dan siswa SD sebelum dan setelah intervensi, serta ketersediaan buah dan sayur di rumah sebelum dan setelah intervensi. Data pengetahuan dan sikap tentang buah dan sayur dikategorikan menjadi kurang (<60%), cukup (60-80%) dan baik (>80%) (Khomsan 2013). Data ketersediaan buah dan sayur di rumah diolah dan dianalisis berdasarkan jumlah yang disediakan dengan satuan g/minggu dan frekuensi ketersediaan dengan satuan hari/minggu

Pertanyaan pengetahuan terkait konsumsi buah dan sayur terdiri atas empat bagian. Bagian satu (pertanyaan 1 sampai 3) tentang jenis-jenis buah dan sayur. bagian dua (pertanyaan 4 sampai 6) tentang sumber vitamin dan mineral dalam buah dan sayur, bagian tiga (pertanyaan 7 sampai 9) tentang manfaat buah dan sayur, dan bagian keempat adalah pertanyaan 10 tentang porsi buah dan sayur yang harus dikonsumsi oleh anak.

Sikap terkait konsumsi buah dan sayur dinyatakan dalam 10 pernyataan yang ditunjukkan

dengan persetujuan dari ketiga kelompok subjek. Pernyataan dalam penelitian ini meliputi: 1) Konsumsi buah dan sayur harus beraneka ragam setiap harinya; 2) Buah dan sayur yang bergizi tidak harus mahal; 3) Kandungan dalam buah dan sayur adalah vitamin dan mineral; 4) Bayam dan sawi merupakan contoh sayur yang mengandung mineral; 5) Vitamin mineral dan serat banyak terdapat dalam buah dan sayur; 6) Fungsi serat untuk melancarkan buang air besar; 7) Manfaat buah dan sayur untuk meningkatkan daya tahan tubuh; 8) Manfaat jeruk untuk mencegah bibir pecah; 9) Manfaat wortel untuk kesehatan mata; dan 10) Porsi konsumsi buah dan sayur dalam sehari.

Pengolahan dan analisis data menggunakan Microsoft excel 2007 dan SPSS 16. Analisis data menggunakan uji beda *Friedman* untuk perubahan pengetahuan dan sikap tentang buah dan sayur serta ketersediaan buah di rumah. Uji beda *repeated Anova* juga digunakan untuk menganalisis perbedaan jumlah dan frekuensi ketersediaan sayur di rumah.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik Responden

Guru laki-laki berjumlah 5 orang, sedangkan guru perempuan berjumlah 5 orang. Rentang usia antara 28-57 tahun, sedangkan rentang lama mengajar guru antara 7-34 tahun. Pendapatan guru per bulan sebagian besar adalah lebih dari Rp 2.000.000 (60%). Pendidikan terakhir guru sebagian besar adalah S1 (60%). Guru meliputi guru kelas yang mengajar mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), Ilmu Pengetahuan Sosial (IPS), Matematika, Bahasa

Indonesia, dan Kesenian (60%) dan guru mata pelajaran yang masing-masing mengajar Bahasa Inggris, Bahasa Jawa, Agama dan Olahraga (Tabel 1).

Orang tua yang terlibat dalam penelitian ini tidak hanya ibu (74%) dan bapak (19%), namun juga kakek (3%) dan nenek (3%). Sebagian besar keluarga (58%) termasuk dalam keluarga kecil ( $\leq 4$  orang). Jumlah anggota keluarga berkisar antara 3 sampai 10 orang.

**Tabel 1.** Karakteristik Guru

Karakteristik guru	n	%
<b>Jenis kelamin</b>		
Laki-Laki	5	50
Perempuan	5	50
<b>Usia (tahun)</b>		
19-55	8	80
>55	2	20
<b>Pendapatan guru (Rp/bln)</b>		
<500 000	3	30
1 000 000 – 1 499 000	1	10
1 500 000 – 1 999 000	0	0
$\geq 2 000 000$	6	60
<b>Pendidikan terakhir</b>		
Tamat Diploma	3	30
Tamat S1	6	60
Tamat S2	1	10
<b>Pelajaran yang diampu</b>		
Guru Kelas (IPA, IPS, Matematika, Bahasa Indonesia, Kesenian, PKn)	6	60
Guru Bahasa Inggris	1	10
Guru Bahasa Jawa	1	10
Guru Agama	1	10
Guru Olahraga	1	10

Berdasarkan penelitian pada Harjian-Tilaki, *et al.*, (2011), menunjukkan bahwa besar keluarga berpengaruh pada jumlah makanan yang harus disediakan, yakni semakin sedikit jumlah anggota keluarganya maka semakin sedikit kebutuhan makanan dan sebaliknya. Jumlah anggota keluarga yang melebihi jumlah yang dianjurkan akan berpengaruh terhadap kurangnya perhatian orang tua dan distribusi makanan untuk setiap anggota keluarga terutama anak (Kustiyah 2005).

**Tabel 2.** Karakteristik Orang Tua

Karakteristik Orang tua	n	% (Bapak)		% (Ibu)	
<b>Besar Keluarga</b>					
Kecil ( $\leq 4$ orang)	18	37	11	37	37
Sedang (5-6 orang)	10	20	10	33	33
Besar ( $\geq 7$ orang)	3	43	8	27	27
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>100</b>	<b>30</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Pendapatan keluarga (Rp/bln)</b>					
<500 000	9	60	3	10	10
500 000 – 999 000	8	13	1	3	3
1 000 000 – 1 499 000	6	20	3	10	10
1 500 000 – 1 999 000	4	7	0	0	0
$\geq 2 000 000$	4	7	0	0	0
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>100</b>	<b>30</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Pendidikan terakhir ayah</b>					
Tamat SD	11	37	11	37	37
Tamat SMP/MTS	6	20	10	33	33
Tamat SMA/SMK/Sederajat	13	43	8	27	27
Tamat Diploma	0	0	1	3	3
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100</b>	<b>30</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Pekerjaan ayah</b>					
Tidak bekerja / ibu rumah tangga	0	0	23	77	77
Petani	18	60	3	10	10
Karyawan swasta	4	13	1	3	3
Pedagang	6	20	3	10	10
Lainnya	2	7	0	0	0
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100</b>	<b>30</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Pendidikan terakhir ibu</b>					
Tamat SD	11	37	11	37	37
Tamat SMP/MTS	6	20	10	33	33
Tamat SMA/SMK/Sederajat	13	43	8	27	27
Tamat Diploma	0	0	1	3	3
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100</b>	<b>30</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Pekerjaan ibu</b>					
Tidak bekerja / ibu rumah tangga	0	0	23	77	77
Petani	18	60	3	10	10
Karyawan swasta	4	13	1	3	3
Pedagang	6	20	3	10	10
Lainnya	2	7	0	0	0
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100</b>	<b>30</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Hampir sepertiga keluarga (29%) memiliki pendapatan per bulan < Rp 500.000. Pendapatan yang diperoleh dipengaruhi oleh jenis pekerjaan dan tingkat pendidikan (Fernández-Alvira, *et al.*, 2012; Noh, *et al.*, 2014). Status sosial ekonomi keluarga akan memengaruhi akses anak terhadap pemenuhan kebutuhan terutama kebutuhan untuk mendapatkan makanan yang sehat (Noh, *et al.*, 2014). Wilayah penelitian ini adalah desa dan sebagian besar pekerjaan bapak adalah petani, dua

hal ini juga memengaruhi ketersediaan makanan yang sehat di rumah.

Hasil wawancara menunjukkan satu siswa hanya memiliki ibu dan satu siswa lainnya hanya memiliki ayah. Tabel 2 menunjukkan terdapat 30 orang bapak dan ibu yang dianalisis karakteristiknya. Hampir separuh bapak (43%) memiliki pendidikan terakhir tamat SMA/SMK/Sederajat, sedangkan pada ibu lebih dari sepertiganya (37%) adalah tamat SD. Pekerjaan bapak lebih dari setengah (60%) adalah petani, sedangkan ibu sebagian besar (77%) adalah ibu rumah tangga.

Tingkat pendidikan orang tua berpengaruh pada jenis pekerjaan dan selanjutnya memengaruhi pendapatan keluarga. Pada akhirnya hal ini akan memengaruhi pemenuhan kebutuhan pangan dalam keluarga (Yuliana 2007). Pendidikan juga penting bagi orang tua untuk mendukung seseorang dalam menerima informasi dan mengubah atau membentuk perilaku (Verawati, 2015). Cribb, *et al.*, (2011) dan Yabancı, *et al.*, (2014) menyatakan bahwa tingkat pendidikan orang tua, khususnya ibu akan memengaruhi pemilihan dan kebiasaan makan yang baik untuk anggota keluarga, serta memiliki pengetahuan dan sikap yang baik tentang manfaat makanan yang sehat.

Siswa SD yang terlibat dalam penelitian ini, 65% adalah laki-laki dan 35% perempuan. Siswa yang berusia 11-12 tahun sebanyak 77%, sedangkan yang berusia 13-14 tahun sebanyak 23%. Teori perkembangan kognitif yang disampaikan oleh Piaget menyebutkan bahwa anak usia sekolah telah memasuki tahap

operasional konkrit yakni anak mampu untuk berpikir mengenai hal-hal yang konkrit. Selain itu, kemampuan intelektualnya sudah cukup untuk menjadi dasar diberikannya berbagai kecakapan yang dapat mengembangkan daya nalar dan mampu mengisi kuesioner dengan baik (Davis, 2014). Anak usia sekolah merupakan saat yang tepat untuk diberikan intervensi atau program-program pembekalan pengetahuan di kelas untuk memengaruhi hal yang positif pada kehidupan anak di masa depan (Chien, *et al.*, 2012; Bergsma, *et al.*, 2014).

Siswa dengan uang saku  $\leq$ Rp 5.000 16 anak (52%), sedangkan yang memiliki uang saku  $>$ Rp5.000 terdapat 15 anak (48%). Penelitian Bonke (2013) pada 295 anak usia sekolah di Denmark menunjukkan bahwa besaran uang saku yang diterima tidak semuanya digunakan untuk membeli makanan dan minuman saja, namun juga untuk keperluan sekolah dan pribadinya, misalnya membeli mainan, mengumpulkan barang sesuai hobi, dan sebagainya.

### **Pengetahuan dan Sikap tentang Buah dan Sayur**

Berdasarkan Tabel 3, subjek yang mampu menjawab benar pertanyaan-pertanyaan di pengetahuan mengalami peningkatan. Pada pengukuran akhir sebagian besar ( $>$ 70%) menjawab dengan benar. Semua pernyataan pengetahuan gizi. Pengetahuan yang masih rendah adalah mengenai sumber vitamin dan mineral dalam buah dan sayur serta porsi yang harus dikonsumsi oleh siswa.

Berdasarkan Tabel 4 di bawah ini, menunjukkan bahwa sebagian besar subjek

**Tabel 3.** Sebaran responden (%) yang Menjawab Benar Berdasarkan Pertanyaan Pengetahuan

Pertanyaan pengetahuan	Pengukuran Awal			Pengukuran Akhir		
	G	OT	S	G	OT	S
	1. Jenis buah	100	100	93	100	93
2. Jenis sayur	90	100	100	100	100	100
3. Jenis buah dan sayur yang mengandung kalium	60	39	35	90	74	87
4. Buah dan sayur sebagai makanan sumber vitamin dan mineral	90	58	71	90	84	93
5. Buah dan sayur sumber vitamin A	80	93	61	100	90	97
6. Buah dan sayur sumber vitamin C	90	87	54	100	97	93
7. Manfaat serat dalam buah dan sayur	90	90	61	100	93	87
8. Manfaat vitamin C	100	100	71	100	97	97
9. Manfaat vitamin A	100	84	61	90	93	93
10. Porsi buah dan sayur yang harus dikonsumsi	10	10	29	90	71	84

memiliki sikap gizi yang positif. Masih terdapat sikap gizi yang negatif terkait dengan kandungan buah dan sayur (vitamin dan mineral serta porsi konsumsi buah dan sayur dalam sehari).

Tabel 5 menunjukkan bahwa nilai pengetahuan meningkat signifikan ( $p < 0,05$ ) pada pengukuran akhir dibandingkan dengan pengukuran awal baik pada guru, orang tua dan siswa. Penelitian Keihnar (2011) juga menunjukkan bahwa pendidikan gizi pada siswa kelas 4 dan 5 SD terkait konsumsi buah dan sayur mampu meningkatkan pengetahuan siswa dengan signifikan. Penelitian Chien *et al.* (2012) yang memberikan intervensi pendidikan gizi melalui *workshop* menunjukkan bahwa pengetahuan gizi guru mampu meningkat dari 14,2 menjadi 25,4. Peningkatan nilai pengetahuan pada subjek setelah pemberian intervensi gizi sejalan dengan pernyataan Notoatmodjo (2010) bahwa individu

**Tabel 4.** Sebaran Responden (%) yang Memiliki Sikap Positif

Pernyataan sikap (positif)	Pengukuran Awal			Pengukuran Akhir		
	G	OT	S	G	OT	S
	1. Konsumsi buah dan sayur beraneka ragam setiap hari	100	93	97	100	93
2. Buah dan sayur bergizi tidak harus mahal	100	100	97	90	97	100
3. Kandungan buah dan sayur adalah vitamin dan mineral	10	13	19	50	58	48
4. Bayam dan sawi hijau contoh sayur yang mengandung mineral	50	64	39	70	90	74
5. Vitamin, mineral dan serat banyak terdapat dalam buah dan sayur	100	100	93	90	94	100
6. Fungsi serat untuk melancarkan buang air besar	100	90	90	100	97	100
7. Manfaat buah dan sayur untuk daya tahan tubuh	100	77	90	100	97	90
8. Manfaat mengonsumsi jeruk	90	74	84	100	87	81
9. Manfaat mengonsumsi wortel	50	77	58	70	97	97
10. Porsi konsumsi buah dan sayur dalam sehari	50	29	35	60	64	77

Keterangan: G = Guru, OT = orang tua, S = siswa

yang telah mengerti, menyadari pentingnya stimulus yang dirasakan serta tertarik pada stimulus tersebut, maka akan terjadi peningkatan kemampuan kognitif

Pengetahuan awal merupakan prediktor pengetahuan yang baik. Pengetahuan awal sebelum menerima intervensi menentukan seberapa tinggi kenaikan nilai pengetahuan setelah menerima intervensi. Peningkatan pengetahuan sering dianggap menjadi langkah awal dalam memengaruhi perilaku kesehatan (Dollahite *et al.*, 1998; Oshagh *et al.*, 2011; Fitriana *et al.*, 2015). Semakin baik pengetahuan gizi seseorang maka akan semakin

memperhatikan kualitas dan kuantitas pangan untuk dikonsumsi (Sediaoetama, 2008).

Tabel 5 juga menunjukkan bahwa proporsi subjek dengan sikap pada kategori kurang menurun dan kategori baik meningkat pada pengukuran akhir dibandingkan pengukuran awal. Proporsi guru dengan sikap pada kategori baik meningkat 20%, pada orang tua meningkat 51% dan pada siswa 68%.

**Tabel 5.** Median, Minimum dan Maksimum Skor Pengetahuan dan Sikap

Subjek	Awal	Akhir	P
<b>Pengetahuan</b>			
Guru	8 (7;9)	10 (7;10)	0,009*
Orang tua	8 (6;9)	7 (6;10)	0,000*
Siswa	9 (2;9)	7 (7;10)	0,000*
<b>Sikap</b>			
Guru	7,5 (6;9)	8 (6;10)	0,054
Orang tua	7 (3;9)	9 (7;9)	0,000*
Siswa	7 (3;9)	9 (7;10)	0,000*

Keterangan: \*Signifikansi  $p < 0.05$  dengan uji beda *Friedman*

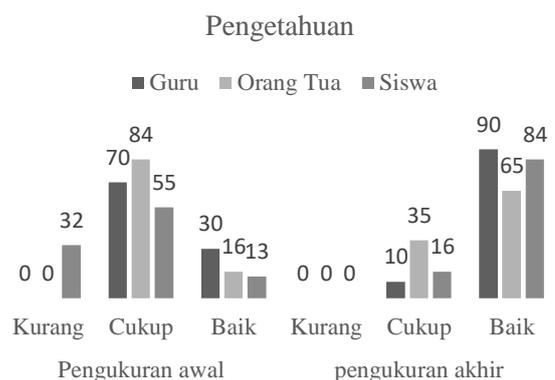
Hayati (2009) menyatakan bahwa peningkatan sikap dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti faktor pengetahuan, seiring dengan peningkatan pengetahuan, maka sikap juga dapat meningkat. Intervensi pendidikan gizi yang dilakukan Wall, *dkket al.*, (2012) juga berhasil memperbaiki sikap, *self efficacy*, dan pengetahuan mengenai sayur pada siswa kelas empat SD.

Gambar 1 menunjukkan bahwa pada pengukuran akhir, proporsi subjek dengan pengetahuan pada kategori kurang menurun dan pada kategori baik meningkat. Hasil ini menunjukkan bahwa guru memiliki tingkat pengetahuan yang lebih baik dibandingkan orang tua. Hal ini disebabkan oleh tingkat pendidikan guru yang lebih tinggi dibandingkan orang tua.

Penelitian Verawati (2015) menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan siswa setelah

diberikan intervensi multikomponen. Penelitian Keihner, *et al.*, (2011) juga menunjukkan bahwa pendidikan gizi pada siswa kelas 4 dan 5 SD terkait konsumsi buah dan sayur mampu meningkatkan siswa dengan signifikan. Penelitian Chien, *et al.*, (2012) yang memberikan intervensi pendidikan gizi pada guru menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan.

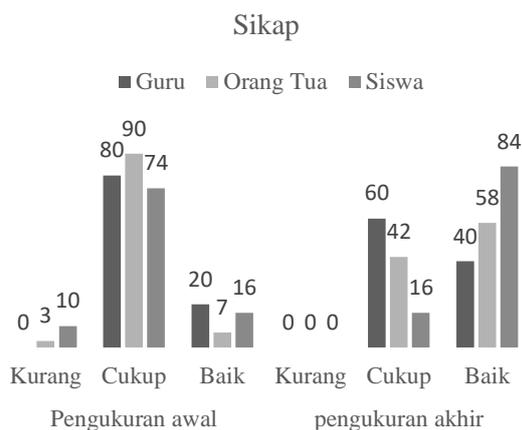
Pendidikan gizi dengan fokus orang tua mampu meningkatkan pemahaman orang tua terkait konsumsi buah dan sayur untuk anak. Pemahaman orang tua ini penting dalam peran orang tua sebagai *role model* karena hal ini memiliki dampak terhadap pemilihan jenis buah dan sayur untuk dikonsumsi (Barkley 2012). Menurut Contento (2011), lingkungan anak-anak diantaranya sekolah dan keluarga harus melakukan pendidikan gizi dengan fokus pada peningkatan pengetahuan, kemampuan, dan praktik anak dalam memilih makanan dan menanggapi isu gizi dan makanan.



**Gambar 1.** Sebaran subjek (%) Berdasarkan Pengetahuan Tentang Buah dan Sayur

Gambar 1 dan 2 menunjukkan adanya pengukuran sikap positif pada guru, orang tua, dan siswa. Hasil analisis Friedman menunjukkan

adanya peningkatan sikap positif yang signifikan pada orang tua dan siswa, namun tidak pada guru.



**Gambar 2.** Sebaran Subjek (%) Berdasarkan Pengetahuan Tentang Buah dan Sayur

Briawan, *et al* (2013) menyatakan bahwa sikap gizi seringkali memiliki kaitan erat dengan pengetahuan gizi yaitu jika memiliki pengetahuan gizi yang baik cenderung memiliki sikap gizi yang baik. Hal ini sesuai dengan penelitian Bestari dan Pramono (2014) bahwa terjadi perbedaan nilai sikap setelah pemberian intervensi pendidikan gizi terhadap konsumsi buah dan sayur.

Guru dapat melakukan pembelajaran di kelas dengan melakukan pendidikan gizi tentang makanan bergizi dan sehat, kemudian mengarahkan siswa untuk memilih jajanan yang sehat yang tersedia di kantin sekolah atau dengan anjuran untuk membawa bekal (Sulistyoningsih 2011). Melalui pengetahuan dan sikap yang dimiliki guru, diharapkan bahwa apa yang disampaikan guru dalam promosi kesehatan di sekolah mampu menjadi acuan informasi bagi siswa.

### Ketersediaan Buah dan Sayur di Rumah

Tabel 6 menunjukkan adanya peningkatan ketersediaan buah di rumah dari sisi frekuensi dan jumlahnya ( $p < 0,05$ ) dari 4 hari/minggu menjadi 6 hari/minggu dengan berat 3500 g/minggu menjadi 4550 g/minggu. Kondisi yang berbeda terjadi pada ketersediaan sayur di rumah. Frekuensi ketersediaan sayur meningkat dari 5 hari/minggu menjadi 7 hari/minggu ( $p < 0,05$ ), namun jumlahnya tidak meningkat secara signifikan ( $p > 0,05$ ).

**Tabel 6.** Jumlah dan Frekuensi Ketersediaan Buah dan Sayur di Rumah

Jumlah dan frekuensi	Pengukuran ke-		p
	I	II	
<b>Median (Min,Maks)</b>			
Buah (g/mgg)	3 500 (0,22 000)	4 550 (1 121,16 500)	0.038*
Buah (hr/mgg)	4 (0,7)	6 (4,7)	-
<b>Rata-rata ± SD</b>			
Sayur (g/mgg)	2 432 ± 1 510	3 014 ± 1 631	0.469
Sayur (hr/mgg)	5 ± 1,6	6 ± 1,4	-

Keterangan: \*Signifikansi  $p < 0.05$  dengan uji beda

Studi Mittman, *et al* (2014) menyimpulkan bahwa ketersediaan dan akses terhadap buah dan sayur memengaruhi konsumsi buah dan sayur pada anak, yaitu dengan lebih sering menawarkan buah dan sayur di rumah, saat sarapan atau dengan membawa buah sebagai bekal.

Peningkatan ketersediaan buah dan sayur di rumah sesuai dengan pernyataan Contento (2011) bahwa intervensi pendidikan gizi mampu memengaruhi beberapa hal, antara lain lingkungan fisik subjek, yaitu ketersediaan makanan di sekitar subjek, sehingga subjek mudah mengakses makanan untuk dikonsumsi. Pengetahuan dan

sikap orang tua yang berubah setelah intervensi pendidikan gizi diduga mampu mendorong peningkatan ketersediaan buah dan sayur di rumah. Sebagian besar orang tua bekerja sebagai petani, meskipun tidak semua merupakan petani buah atau sayur, namun keahlian orang tua yang bekerja sebagai petani lebih baik dalam mengolah lahan yang ada untuk ditanami buah dan sayur daripada yang bukan petani. Hal ini diharapkan dapat mendukung keluarga untuk meningkatkan ketersediaan buah dan sayur di rumah melalui akses buah dan sayur di lingkungan atau tetangga sekitar.

Jenis buah yang disediakan juga semakin beraneka ragam setelah pemberian intervensi. Jenis buah yang disediakan di rumah pada pengukuran awal sebanyak 23 jenis, sedangkan pengukuran akhir sebanyak 26 jenis. Sebelum intervensi, keluarga yang menyediakan jeruk sebanyak 65% keluarga, salak 61%, 58%, pepaya 58%, pisang kapok 32%, pisang susu 29%, apel 16%, buah naga 16%, jambu biji 13%, alpukat 10% dan nanas 6%. Setelah intervensi, keluarga yang menyediakan buah pepaya sebanyak 71%, jeruk 61%, salak 42%, pisang kapok 39%, apel 29%, jambu biji 23%, semangka 23%, alpukat 16%, buah naga 13%, dan pisang susu 10%.

Buah yang disediakan oleh keluarga diperoleh dengan dibeli, diberi dan dipanen oleh keluarga. Sebagian besar keluarga memanen pisang kepok (16%) dan lainnya adalah salak (3%) pada pengukuran awal. Pengukuran akhir, keluarga memperoleh buah dari memanen yaitu kedondong (3%), mangga (3%), nangka (6%), pepaya (6%), pisang kepok (16%), semangka (3%) dan jambu biji (3%).

Ketersediaan buah di rumah dipengaruhi oleh keterjangkauan akses baik secara fisik maupun ekonomi. Data Dinas Pertanian Kabupaten Nganjuk tahun 2013 menunjukkan bahwa, pisang merupakan buah dengan produksi terbesar yaitu 199.065 kuintal (BPS 2015). Selain itu, pisang juga tersedia sepanjang waktu (tidak tergantung musim). Produksi buah jeruk di Kabupaten Nganjuk sebesar 8.016 kuintal. Produksi buah pepaya sebesar 1.247 kuintal. Subjek juga memiliki tanaman pisang, sehingga akses buah pisang menjadi lebih mudah. Produksi buah yang besar akan memengaruhi harga buah di pasaran, semakin banyak produksi maka akan semakin murah.

Jenis sayur yang disediakan saat pengukuran awal sebanyak 36 jenis. Jenis sayur yang disediakan saat pengukuran akhir sebanyak 38 jenis. Sebelum intervensi, keluarga yang menyediakan bayam sebanyak 81% keluarga, yang menyediakan kacang panjang 81%, wortel 65%, kangkung 55%, terong 55%, kubis 45%, buncis 42%, sawi hijau 42%, daun singkong 39% dan toge 32%. Setelah intervensi, keluarga yang menyediakan kacang panjang sebanyak 90%, kangkung 77%, bayam 74%, wortel 68%, terong 65%, sawi hijau 58%, toge 48%, buncis 39%, kubis 39%, dan sawi putih 39%.

Keluarga memperoleh sayur tidak hanya dari membeli namun juga memanen. Keluarga yang memanen kacang panjang sebanyak 16%, daun singkong sebanyak 6%, dan sayur lain yaitu bayam, daun kelor, daun kenikir, daun pepaya, gambas, jantung pisang, kacang kapri, kangkung, labu air, nangka muda dan terong masing-masing dipanen oleh 3% keluarga pada

pengukuran awal. Pengukuran akhir, keluarga memanen daun singkong (13%), kacang panjang (10%), jantung pisang dan kangkung (masing-masing 6%) dan sayuran lain yaitu bayam, ciper, daun pepaya, gambas, kacang kapri, kemangi, nangka muda, dan terong (masing-masing 3%).

Ketersediaan sayur di rumah juga dipengaruhi akses baik secara fisik maupun ekonomi. Produksi kacang panjang di Kabupaten Nganjuk berdasarkan data Dinas Pertanian tahun 2013 (BPS 2015) sebesar 247,2 ton. Produksi bayam sebesar 421 kuintal. Bayam, kacang panjang dan kangkung merupakan jenis sayur yang dapat ditanaman di dataran rendah, sehingga sebagian subjek mudah mengakses jenis sayur ini terutama bila subjek menanam sendiri. Hal ini dapat meningkatkan ketersediaan jenis sayur tersebut.

Secara ekonomi, harga sayur terutama untuk bayam, kacang panjang, kangkung, wortel dan terong cukup terjangkau. Hasil survei pasar yang dilakukan oleh peneliti, di lokasi penelitian harga bayam Rp 2.000/3 ikat, kacang panjang Rp 1.000/ikat, kangkung Rp 1.500/ikat, dan wortel Rp 12.000/kg yang terdiri atas 10 buah sedang. Harga sayur yang cukup terjangkau bukan hambatan bagi masyarakat untuk menyediakan sayur di rumah, sehingga dengan pemberian informasi manfaat sayur, masyarakat akan lebih terpacu untuk menyediakan sayur di rumah. Selain itu, wilayah Kabupaten Nganjuk memiliki kondisi dan struktur tanah yang cukup produktif untuk berbagi jenis tanaman. Hal ini dimanfaatkan subjek untuk menanam beberapa jenis sayur agar lebih mudah mengakses sayur untuk konsumsi makan sehari-hari (BPS, 2015).

Keterbatasan penelitian ini adalah peneliti tidak dapat mengunjungi seluruh rumah responden untuk mengetahui secara langsung ketersediaan di rumah. Data ketersediaan buah dan sayur didapat dari kuesioner yang dibawa oleh orang tua/wali kemudian diisi selama 7 hari untuk mengetahui ketersediaan buah dan sayur di rumah.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Adanya pengetahuan dan sikap tentang buah dan sayur pada guru, orang tua dan siswa meningkat secara signifikan setelah pemberian intervensi gizi multikomponen. Ketersediaan buah dan sayur di rumah juga mengalami peningkatan baik frekuensinya (buah dan sayur) maupun jumlahnya (buah). Selain itu, jenis buah dan sayur yang disediakan di rumah juga semakin beragam.

Perlu adanya penekanan pada materi terkait pengetahuan tentang buah dan sayur seperti porsi konsumsi buah dan sayur serta kandungan vitamin dan mineral dalam buah sayur untuk pendidikan gizi selanjutnya. Pendidikan gizi sebaiknya dilakukan secara terus menerus untuk mencegah penurunan pengetahuan dan sikap pada sasaran pendidikan gizi agar dampak yang timbul dapat bertahan lama.

## DAFTAR PUSTAKA

- Barkley, Z. R. (2012). *An educational intervention to increase fruit and vegetable consumption in parents of obese and overweight children (Unpublished master's dissertations)*. University of Florida, Florida, United States.
- Bergsma, E. W., Langenberg, G., Brandsma, R., Oort, F. J., & Bogels, S. M. (2014). The effectiveness of a school-based mindfulness training as a program to prevent stress in

- elementary school children. *Mindfulness*, 5(3), 238–248, doi:10.1007/s12671-012-0171-9.
- Bestari, G. S., & Pramono, A. (2014). Pengaruh edukasi gizi menggunakan media buku cerita bergambar terhadap perubahan konsumsi buah dan sayur anak di Paud Cemara, Semarang. *Journal of Nutrition College*, 3(4), 918-924.
- Badan Pusat Statistik. (2015). *Kabupaten Nganjuk dalam angka tahun 2015*. Nganjuk: Badan Pusat Statistik
- Briawan, D., Ekayanti, I., & Koerniawati, R. D. (2013). Pengaruh kampanye sarapan sehat terhadap perubahan pengetahuan, sikap dan kebiasaan sarapan anak sekolah dasar di Kota Bogor. *Jurnal Gizi dan Pangan*, 8(2), 115-122. doi: http://dx.doi.org/10.25182/jgp.2013.8.2.115-122
- Chien, N., Harbin, V., Goldhagen, S., Lippman, L., & Walker, K. E. (2012). Encouraging the development of key life skills in elementary school-age children: a literature review and recommendations to the tauck family foundation. Retrieved from https://childtrends-ciw49tixgw5lbab.stackpathdns.com/wp-content/uploads/2013/06/2012-28KeyLifeSkills.pdf
- Chitra, U., & Reddy, C. R. (2006). The role of breakfast in nutrient intake of urban school children. *Public Health of Nutrition*, 10(1), 55-58. doi:10.1017/S1368980007219640.
- Contento, I. R. (2011). *Nutrition education: linking research, theory, and practice* (2nd ed.). USA: Jones and Bartlett Publishers. LLC.
- Cribb, V. L., Jones, L. R., Rogers, I. S., Ness, A. R., & Emmett, P. M. (2011). Is maternal education level associated with diet in 10-year-old children? *Public Health of Nutrition*, 14(11), 2037-2048. doi:10.1017/S136898001100036X.
- Davis, P. M. (2014). *Cognition and learning: a review of the literature withreference to ethnolinguistic minorities*. SIL e-Books (SILEB).
- Dollahite, J., Hosig, K. W., White, K. A., Rodibaugh, R., & Holmes, T. M. (1998). Impact of a school-based community intervention program on nutrition knowledge and food choices in Elementary School Children in the Rural Arkansas Delta. *Journal of Nutrition and Education Behavior*, 30(5), 289-301.
- Edelman, C. L., & Mandel, C. L. (2006). *Health promotion throught the lifespan*. (6th ed.). St. Louis: Mosby Inc.
- Evans, C. E. L., Christian, M. S., Cleghorn, C. L., Greenwood, D. C., & Cade, J. E. (2012). Systematic review and meta-analysis of school-based interventions to improve daily fruit and vegetable intake in children aged 5 to 12 year. *American Journal Clinic Nutrition*, 96(4), 889-901.
- Fernandez-Alvira, J. M., Mouratidou, T., Bammann, K., Hebestreit, A., Barba, G., Sieri, S., ... Moreno, L. A. (2012). Parental education and frequency of food consumption in European children: the IDEFICS study. *Public Health of Nutrition*, 16(3), 487-498. doi:10.1017/S136898001200290X.
- Fitriana, N., Madanijah, S., & Ekayanti, I. (2015). Analysis of media use in the nutrition on knowledge, attitude and practice of the breakfast habits on elementary school students. *Pakistan Journal of Nutrition*, 14(6), 335-345. doi: 10.3923/pjn.2015.335.345.
- Harjian-Tilaki, K. O., Sajjadi, P., & Razavi, A. (2011). Prevalence of overweight and obesity and associated risk factors in urband primary-school children in Badol, Islamic Republic of Iron. *East Medical Health Journal*, 17(2), 109-114
- Hayati, M. (2009). *Pengaruh peer edukasi tentang jajanan sehat terhadap perilaku anak usia sekolah di Kota Lhokseumawe-Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam* (Thesis). Universitas Indonesia. Depok, Indonesia
- Keihner, A. J., Meigs, R., Sugerman, S., Backman, D., Garbolino, T., & Mitchell, P. (2011). The power play! campaign's school idea & resource kits improve determinants of fruit and vegetable intake and physical activity among fourth- and fifth-grade children. *Journal of Nutrition and Education Behavior*, 43(4), 122-129. doi: 10.1016/j.jneb.2011.02.010.
- Kementerian Kesehatan RI. (2007). *Laporan nasional riset kesehatan dasar (Riskesdas) 2007*. Jakarta (ID): Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- Kementerian Kesehatan RI. (2013). *Laporan Nasional Riset Kesehatan Dasar*

- (RISKESDAS) 2013. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- Kustiyah, L. (2005). *Kajian pengaruh intervensi makanan kudapan terhadap peningkatan kadar glukosa darah dan daya ingat anak sekolah dasar* (Disertasi), Institut Pertanian Bogor, Bogor, Indonesia.
- Lock, K., Joceline, P., Louise, C., & Martin, McK. (2005). The global burden of disease attributable to low consumption of fruit and vegetables: implications for the global strategy on diet. *Bulletin World Health Organization*, 83(2), 100-108. doi: /S0042-96862005000200010.
- Mittmann, S., Austel, A., & Ellrot, T. (2014). Determinants of fruit and vegetable consumption in primary school children. *Ernahrungs Umschau*, 61(8), 124–129. doi: 10.4455/eu.2014.022.
- [NHMRC] National Health and Medical Research Council. 2013. *Australian dietary guidelines*. Canberra: National Health and Medical Research Council.
- Noh, J. W., Kim Ye Oh, I. H., & Kwon, Y. D. (2014). Influences of socioeconomic factors on childhood and adolescent overweight by gender in Korea:cross-sectional analysis of nationally representative sample. *BMC Pulic Health*, 14(1), 324-330. doi:10.1186/1471-2458-14-324.
- Notoatmodjo. 2010. *Promosi kesehatan, teori dan aplikasi*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Oshagh, M., Danaei, S. M., Ghahremani, Y., Pajuhi, N., & Boushehri, S. G. (2011). Impact of an educational leaflet on parents'knowledge and awareness of children's orthodontic problems in Shiraz. *East Medical Health Journal*, 7(2), 121-125.
- Prelip, M., Janni, K., Chan Le, T., Jennifer, T. E., & Wendelin, S. (2012). Evaluation of a school-based multicomponent nutrition education program to improve young children's fruit and vegetable consumption. *J Nutr Educ Behav*. 44(4):310-318. Doi:10.1016/j.jneb.2011.10.005.
- Sediaoetama, A. (2008). *Ilmu gizi untuk mahasiswa dan profesi*. Jakarta (ID): Dian Rakyat.
- Sulistyoningsih (2011). *Gizi untuk kesehatan ibu dan anak*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Verawati B. (2015). *Pengaruh pangan sumber serat dan olahraga pada siswa obes SDIT Bogor yang mendapat intervensi pendidikan gizi terhadap status gizi* (Thesis), Institut Pertanian Bogor, Bogor, Indonesia
- Wall, D. E., Least, C., Gromis, J., & Lohse, B. (2012). Nutrition education intervention improves vegetable-related attitude, self-efficacy, preference, and knowledge of fourth-grade students. *Journal School of Health*, 82(1), 37-43. doi: 10.1111/j.1746-1561.2011.00665.x
- Yabanci, N., Kisac, I., & Karakus, S. S. (2014). The effects of mother's nutritional knowledge on attitudes and behaviors of children about nutrition. *Procedia-Social Behaviour Sciences*, 116(1), 4477-4481. doi: 10.1016/j.sbspro.2014.01.970.
- Yuliana. (2007). *Pengaruh penyuluhan gizi dan stimulasi psikososial terhadap pertumbuhan dan perkembangan anak usia prasekolah* (Disertasi). Institut Pertanian Bogor, Bogor, Indonesia

## **PENGARUH SUBSTITUSI TEPUNG IKAN TERI (*STOLEPHORUS COMMERSONII*) DAN TEPUNG KACANG MERAH (*VIGNA ANGULARIS*) TERHADAP DAYA TERIMA DAN KANDUNGAN PROTEIN PIE MINI**

*The Effect of Anchovy (*Stolephorus commersonii*) Flour and Red Beans (*Vigna angularis*) Flour Substitution toward Mini Pie Acceptance and Proteins Content*

**Muhammad Nabil Faroj**

Program Studi S1 Ilmu Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia  
E-mail: nabilfaroj@gmail.com

### **ABSTRAK**

Tepung ikan teri dan tepung kacang merah merupakan bahan pangan tinggi protein dan asam amino esensial yang dapat diolah menjadi berbagai jenis makanan seperti pie mini sehingga dapat dijadikan jajanan alternatif tinggi protein. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung ikan teri pada tepung terigu dan tepung kacang merah pada susu bubuk terhadap daya terima dan kadar protein. Penelitian pada tahap pengembangan formula ini merupakan jenis penelitian eksperimental murni dengan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL). Terdapat 4 (empat) jenis perlakuan (substitusi tepung ikan teri dan tepung kacang merah) dengan 3 (tiga) kali pengulangan. Panelis tak terlatih yang dilibatkan sebanyak 25 orang ibu balita. Analisis statistik perbedaan daya terima menggunakan uji *Kruskal Wallis* dan *Mann Whitney* dengan  $\alpha \leq 0,05$ . Hasil uji organoleptik menunjukkan formula substitusi yang paling disukai panelis adalah F3 62,5g (substitusi tepung ikan teri dan tepung kacang merah 15g). Peningkatan kandungan protein tertinggi tiap 100 g pie mini pada F3 (9,6). Terdapat perbedaan yang signifikan antara F0 dengan F1, F2 dan F3 pada semua karakteristik (warna  $p= 0,000$ , aroma  $p= 0,027$ , tekstur  $p= 0,002$ , rasa  $p= 0,000$ ). Komposisi formula terbaik adalah F3 (substitusi tepung ikan teri 62,5 g dan tepung kacang merah 15 g). Pie mini yang dimodifikasi dengan tepung ikan teri dan tepung kacang merah layak menjadi jajanan alternatif tinggi protein untuk anak balita.

**Kata kunci:** tepung ikan teri, tepung kacang merah, pie mini, daya terima, protein

### **ABSTRACT**

*Anchovy flour and red beans flour are food with high proteins and essential amino acid that could be processed into various foods such as mini pie which could become high-proteins snack. This research aimed to analyze the effect of anchovy flour and red beans flour substitution towards mini pie acceptance and protein content. The design of this formula development study was true experiment with completely randomized design. There were 4 types of treatment (substitution of anchovy flour and red beans flour) with 3 times of replication. There were 25 mothers of children under five involved as untrained panelists. The differences in acceptance level was analyzed by *Kruskal Wallis* and *Mann Whitney* test ( $\alpha \leq 0.05$ ). The result of organoleptic tests showed the most preferred formula was F3 anchovy flour 62.5 g and red bean flour 15g. The highest increase in proteins content substitution per 100 g mini pie was F3 (9,6 g). There were significant differences between F0 with F1, F2, and F3 for all characteristics (colour  $p=0.000$ , aroma  $p=0.027$ , texture  $p=0.002$ , flavour  $p = 0.000$ ). The best formula composition was F3 (substituted by anchovy flour 62.5 g and red bean flour 15 g). Mini pie modified by anchovy flour and red bean flour could be functioned as an alternative high protein snack for children under five years old.*

**Keywords:** anchovy flour, red bean flour, mini pie, acceptance, proteins

## PENDAHULUAN

Fase anak berusia dibawah dua tahun (baduta) merupakan tahapan penting dalam menunjang kualitas SDM, dimana tahapan tersebut termasuk dalam periode emas atau 1000 Hari Pertama Kehidupan. Kualitas SDM yang rendah dapat disebabkan oleh rendahnya status gizi. Salah satu masalah gizi adalah stunting akibat terhambatnya pertumbuhan dan perkembangan. Masalah gizi tersebut perlu ditanggulangi melalui pemberian makanan tambahan (Justisia dan Adi, 2016).

Program Pemberian Makanan Tambahan Pemulihan (PMT-P) merupakan strategi yang dilakukan untuk mengurangi masalah gizi kurang pada balita di Indonesia. Program tersebut merupakan pemberian suplementasi gizi untuk melengkapi kebutuhan gizi. Strategi ini termasuk dalam intervensi gizi spesifik Gerakan Nasional Percepatan Perbaikan Gizi berdasarkan Peraturan Presiden Nomor 42 Tahun 2013. Berdasarkan Kemenkes RI (2011), setiap 100 gram produk pemberian makanan tambahan pemulihan mengandung 450 kalori, 14 g lemak, 9 g protein, 71 g karbohidrat serta mengandung 10 vitamin (vitamin A, B1, B2, B3, B6, B12, D, E, K, dan Asam Folat) serta 7 mineral (besi, seng, fosfor, selenium, dan kalsium). Berdasarkan penelitian Retnowati, *et al.*, (2015), terdapat perbedaan berat badan balita sebelum dan sesudah pemberian makanan tambahan pemulihan serta adanya hubungan asupan energi dan protein dengan perubahan berat badan balita.

Program pemberian makanan tambahan pemulihan dengan kualitas dan kuantitas yang tepat sangat dibutuhkan anak usia dibawah tiga

tahun sebagai upaya pemenuhan gizi harian. Produk yang selama ini diberikan hanya berupa jajanan dengan satu sumber bahan saja seperti pangan nabati, sehingga zat gizi yang dikandung kurang beragam. Keberagaman pangan ditunjukkan dengan kelengkapan komposisi dan mutu gizinya. Hermina dan Prihatini (2011) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa anak balita berumur 24-59 bulan yang berstatus gizi normal mengonsumsi makanan yang lebih beragam dibandingkan anak *stunting*. Oleh karena itu diperlukan inovasi baru untuk meningkatkan gizi balita, khususnya anak dibawah usia tiga tahun (batita) melalui PMT-P berupa jajanan. Salah satu inovasi dalam mengolah produk jajanan adalah pie mini.

Pie mini merupakan jajanan *pastry* yang telah dikenal masyarakat. Pada umumnya, *pastry* berbahan dasar adonan roti dan mentega (Siregar dan Surata, 2017). Bahan pie tersebut dapat disubstitusi dengan bahan lain, hal tersebut merupakan upaya diversifikasi bahan pangan lokal yang tinggi protein seperti ikan dan kacang-kacangan (Badan Ketahanan Pangan, 2012).

Ikan teri (*Stolephorus commersonii*) merupakan lauk mina tinggi protein, seluruh badannya dapat dikonsumsi sehingga memungkinkan penyerapan zat gizi yang maksimal. Protein teri tersusun atas beberapa macam asam amino esensial (Lasimpala, 2014). Nilai gizi yang terkandung dalam 100 g ikan teri yaitu energi 77 kkal, protein 16 g, kalsium 500 mg, fosfor 500 mg, dan besi 1 mg (Atmarita *et al.*, 2005). Ikan teri merupakan salah satu jenis ikan dengan ketersediaan yang melimpah. Pada tahun 2010 jumlah tangkapan ikan teri di Indonesia

sebanyak 172.726 ton, sedangkan di Jawa Timur sebanyak 12.246 ton (Kemenkep, 2011).

Pangan sumber protein nabati diperlukan sebagai penyeimbang kandungan bahan protein hewani, seperti kacang merah (*Vigna angularis*). Ketersediaan kacang merah sangat melimpah dan merupakan pangan sumber protein nabati. Produksi rata-rata kacang merah sejak tahun 2009-2014 sebesar 102.000 ton (Kementan, 2015), sedangkan di Jawa Timur pada tahun 2014, produksi kacang merah sebesar 891 ton (BPS Jatim, 2015). Nilai gizi yang terkandung dalam 100 g kacang merah mengandung energi 336 kkal, protein 23,1 g, karbohidrat 59,5 g, 80 mg kalsium, 400 mg fosfor, dan 5 mg besi (Atmarita *et al.*, 2005). Selain protein, kacang merah mengandung omega 3 lebih banyak daripada jenis kacang lainnya, yang penting untuk pertumbuhan dan fungsi otak (Yaumi, 2011). Kedua bahan tersebut dapat dijadikan tepung sebagai bahan substitusi pembuatan beberapa jenis makanan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, diperlukan penelitian untuk mengetahui pengaruh tepung ikan teri dan tepung kacang merah serta penentuan komposisi yang tepat sehingga produk pie mini dapat diterima, layak, dan berkualitas ditinjau dari nilai uji organoleptik dan nilai gizi (protein) sebagai alternatif PMT-P.

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental murni (*true experimental*) dengan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL). Terdapat 4 formula substitusi tepung ikan teri dan tepung kacang merah pada pembuatan pie mini dengan tiga kali pengulangan. Penelitian

dilakukan pada bulan Juli 2017. Pembuatan pie mini dilakukan di Laboratorium Pengolahan Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga Surabaya, sedangkan uji organoleptik dilakukan di RW V Mojo Kecamatan Gubeng Surabaya, dan uji kadar protein di Laboratorium Biokimia dan Analisis Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga Surabaya.

Sampel penelitian adalah pie mini ikan teri dan kacang merah dengan formula yang telah dikembangkan. Ukuran sampel yang disajikan pada panelis adalah 12,5 g untuk setiap formula pie mini. Sampel diambil secara acak dari hasil pengulangan pada tiga perlakuan.

Penilaian yang dilakukan pada penelitian ini berupa penilaian daya terima dan penghitungan kadar protein. Penilaian daya terima (warna, aroma, tekstur, dan rasa) diperoleh dari penilaian panelis tak terlatih menggunakan angket uji kesukaan, sedangkan penghitungan kadar protein dihitung berdasarkan Daftar Komposisi Bahan Makanan (DKBM).

Panelis menilai sampel yang disajikan dengan nilai angket uji kesukaan meliputi warna, aroma, tekstur, dan rasa dengan 4 skala penilaian, nilai 1 untuk sangat tidak suka, 2 untuk tidak suka, 3 untuk suka, dan 4 untuk sangat suka. Panelis pada penelitian ini adalah panelis tidak terlatih, yaitu ibu balita di RW 5 Mojo Kecamatan Gubeng sebanyak 25 orang. Hasil uji daya terima diolah dan dianalisa untuk mengetahui formula dengan nilai daya terima paling tinggi. Uji *Kruskal Wallis*  $\alpha \leq 0,05$  digunakan untuk mengetahui perbedaan pengaruh substitusi tepung ikan teri dan tepung kacang merah terhadap daya terima pie mini, sedangkan uji *Mann Whitney*  $\alpha \leq$

0,05 digunakan untuk mengetahui perbedaan tiap formula. Formula dengan nilai daya terima paling tinggi diuji kadar proteinnya di laboratorium biokimia dan analisis gizi menggunakan metode *kjeldahl*.

Bahan yang digunakan dalam pembuatan pie mini ikan teri dan kacang merah adalah tepung ikan teri, tepung kacang merah, tepung terigu, margarin, gula bubuk, telur, susu bubuk, tepung maizena, dan gula pasir. Formulasi pie mini ikan teri dan kacang merah disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Formula Pie Mini Ikan Teri dan Kacang Merah

Komposisi (g)	Formula			
	F0	F1	F2	F3
<b>Kulit Pie Mini</b>				
Tepung ikan teri	0	62,5	50	62,5
Tepung terigu	250	187,5	200	187,5
Gula bubuk	75	75	75	75
Margarin	150	150	150	150
<b>Fla Pie Mini</b>				
Telur	25	25	25	25
Tepung kacang merah	0	7,5	15	15
Susu bubuk	30	22,5	15	15
Gula pasir	60	60	60	60
Maizena	30	30	30	30

Keterangan:

F0: tepung ikan teri 0 g, tepung terigu 250 g, tepung kc. merah 0 g, susu bubuk 30 g

F1: tepung ikan teri 62,5 g, tepung terigu 187,5 g, tepung kc. merah 7,5 g, susu bubuk 22,5 g

F2: tepung ikan teri 50 g, tepung terigu 200 g, tepung kc. merah 15 g, susu bubuk 15 g

F3: tepung ikan teri 62,5 g, tepung terigu 187,5 g, tepung kc. merah 15 g, susu bubuk 15 g

Tepung ikan teri disubstitusikan terhadap tepung terigu sebagai bahan campuran kulit pie mini, sedangkan tepung kacang merah disubstitusikan terhadap susu bubuk sebagai bahan campuran *fla*. Dasar substitusi kedua bahan tersebut dikarenakan memiliki karakteristik yang sama tetapi dengan kandungan protein yang lebih tinggi.

Proses pembuatan pie mini terdiri dari dua tahap, yaitu persiapan dan pengolahan. Persiapan dimulai dengan penepungan ikan teri dan kacang merah terlebih dahulu. Ikan teri segar dicuci dan direndam dalam air jeruk nipis serta jahe selama 30 menit untuk menghilangkan aroma amis, kemudian dilakukan pemisahan antara kepala dan badan ikan sekaligus pengeluaran isi perut. Badan dan kepala yang telah terpisah ditiriskan pada nampan aluminium yang telah dilapisi kertas teflon guna menghindari adanya perlengketan ikan pada nampan. Pengeringan dilakukan dengan panas buatan dalam oven suhu 60°C selama 26 jam sampai kering. Ikan kering digiling menjadi tepung sampai halus. Proses penepungan pada prinsipnya sama dengan penepungan kacang merah, tetapi tidak dilakukan perendaman dengan air jeruk nipis dan jahe serta waktu pengeringan lebih singkat (14 jam).

Proses pengolahan dimulai dengan pembuatan kulit pie dengan mencampurkan tepung ikan teri, tepung terigu, dan gula bubuk. Campuran tersebut ditambahkan mentega sambil diaduk hingga menggumpal, kemudian ditambahkan telur sedikit demi sedikit sambil diaduk hingga terbentuk adonan. Adonan ditimbang setiap 20 g dan dicetak bulat pada cetakan 6 cm. Adonan dipanggang pada suhu 220°C selama 10 menit dan 150°C untuk 5 menit selanjutnya. Adapun *fla* dibuat dengan memasak tepung kacang merah, susu bubuk, gula pasir, tepung maizena, dan air di atas panci dengan api sedang. Semua bahan tersebut diaduk hingga mengental. Setelah mengental, *fla* dituangkan ke atas kulit pie mini.

Penelitian ini melibatkan manusia sebagai subjek, yaitu panelis untuk menilai daya terima produk. Penelitian ini telah mendapat persetujuan Komisi Etik Penelitian Kesehatan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Surabaya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji organoleptik oleh panelis tidak terlatih terhadap tingkat kesukaan warna pie mini disajikan pada Tabel 2. Tingkat kesukaan warna tertinggi adalah F0, sedangkan warna pie modifikasi yang paling disukai adalah F3 dengan mean 2,64. Warna pie mini yang dinilai oleh panelis adalah keseluruhan warna pie mini, baik kulit maupun *fla*.

Panelis lebih menyukai warna kuning terang dengan paduan putih pada *fla* F0 dibandingkan formula lainnya (F1, F2, F3). Pie modifikasi berwarna lebih gelap dari keseluruhan komponen karena adanya tepung ikan teri dalam adonan kulit pie dan tepung kacang merah dalam *fla*. F3 (formula dengan substitusi tepung ikan teri dan tepung kacang merah terbanyak) merupakan formula yang paling disukai diantara formula substitusi lainnya karena kombinasi warna lebih tegas, tidak pucat seperti F1 maupun F2. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Rahmawati dan

Rustanti (2013) pada pembuatan *cookies* substitusi tepung tempe dan tepung ikan teri dimana warna yang paling disukai adalah *cookies* tanpa substitusi dan substitusi bahan terbanyak (25% tepung tempe dan 10% tepung ikan teri).

Kulit pie modifikasi berwarna coklat karena substitusi tepung ikan teri, sedangkan *fla* yang putih keabu-abuan merupakan hasil substitusi tepung kacang merah. Semakin banyak tepung ikan teri dan tepung kacang merah yang ditambahkan warna akan semakin kecoklatan. Pigmen coklat terbentuk sebagai akibat dari reaksi *maillard*, sebagai akibat kondensasi gula pereduksi bergugus karbonil dengan grup amino bebas dari asam amino, peptide, maupun protein (Catrein *et al.*, 2008). Reaksi *maillard* dihasilkan dari proses pemanasan pada saat pemasakan *fla* dan pengovenan kulit pie.

Aroma merupakan salah satu parameter penting dalam penilaian daya terima. Hasil uji organoleptik oleh panelis tidak terlatih terhadap tingkat kesukaan aroma pie mini disajikan pada Tabel 3. Aroma pie mini F1, F2, dan F3 adalah bau khas ikan teri. F0 menunjukkan penilaian tertinggi dari semua formula, sedangkan F3 dan F1 menunjukkan penilaian tertinggi untuk aroma pie modifikasi dengan mean 2,68.

**Tabel 1.** Distribusi Tingkat Kesukaan Panelis terhadap Warna Pie Mini

Kode Sampel	1		2		3		4		Total		Mean
	n	%	n	%	n	%	n	%	N	%	
F0	1	4	2	8	7	28	15	60	25	100	3,44
F1	0	0	12	48	13	52	0	0	25	100	2,52
F2	2	8	8	32	13	52	2	8	25	100	2,60
F3	1	4	8	32	15	60	1	4	25	100	2,64

Keterangan: 1= Sangat tidak suka, 2= Tidak suka, 3= Suka, 4= Sangat suka

**Tabel 2.** Distribusi Tingkat Kesukaan Panelis terhadap Aroma Pie Mini.

Kode Sampel	1		2		3		4		Total		Mean
	n	%	n	%	n	%	n	%	N	%	
F0	1	4	2	8	15	60	7	28	25	100	3,12
F1	1	4	8	32	14	56	2	8	25	100	2,68
F2	2	8	9	36	12	48	2	8	25	100	2,56
F3	1	4	8	32	14	56	2	8	25	100	2,68

F0 mempunyai aroma khas mentega, sedangkan pada F1, F2, dan F3 aroma mentega tertutupi oleh aroma khas ikan teri. F1 dan F3 yang merupakan formula substitusi tepung ikan teri terbanyak menghasilkan aroma baru yang lebih tegas. Aroma yang dihasilkan bukan aroma amis, tetapi aroma khas ikan teri. Tidak terdapat perbedaan nyata kedua formula modifikasi tersebut dengan F2 ( $p=0,570$ ).

Hasil penelitian tidak menunjukkan pengaruh tepung kacang merah terhadap aroma pie mini. Sejalan dengan Rahmawati dan Rustanti (2013) pada pembuatan *cookies* substitusi tepung tempe dan tepung ikan teri dimana aroma paling disukai adalah formula dasar, namun formula modifikasi dengan substitusi terbesar memiliki nilai daya terima yang cukup tinggi. Zat fosfolipida berupa trimetilamin oksida (TMAO) yang terpisah membentuk trimetilamin (TMA), umumnya terjadi pada jenis ikan laut (Dharma *et al.*, 2014). Reaksi tersebut menghasilkan aroma khas ikan, apabila reaksi terus berlanjut dapat menghasilkan aroma amis berlebihan.

Karakteristik tekstur pie mini dinilai dengan membagi dan menggigit untuk mengetahui keremahan kulit pie. Tabel 4 menunjukkan tingkat kesukaan tekstur tertinggi adalah F0 dengan mean 3,16, sedangkan untuk formula modifikasi adalah F3 dengan mean 2,6.

Tekstur pie mini yang baik menurut Beranbaum (1998) adalah cukup lembut, ringan, dan *flaky*. Tekstur pie mini yang paling disukai panelis adalah F0. Adonan F0 menggunakan tepung terigu, sedangkan F1, F2, F3 tepung terigu disubstitusi dengan tepung ikan teri. F1 dan F3 merupakan formula substitusi ikan teri terbanyak dan tepung terigu paling sedikit, sehingga tekstur yang dihasilkan agak keras, tetapi ketika dipadukan dengan *fla*, kesolidan tekstur lebih baik, berbeda dengan F2 yang lebih mudah hancur ketika dipadukan dengan *fla*.

Kulit pie mini yang bertekstur agak keras dikarenakan substitusi tepung ikan teri terhadap tepung terigu, sehingga kadar gluten kulit yang banyak terkandung dalam terigu berkurang. Berkurangnya kadar gluten tersebut

**Tabel 3.** Distribusi Tingkat Kesukaan Panelis terhadap Tekstur Pie Mini

Kode Sampel	1		2		3		4		Total		Mean
	n	%	n	%	n	%	n	%	N	%	
F0	0	0	3	12	15	60	7	28	25	100	3,16
F1	1	4	12	48	10	40	2	8	25	100	2,52
F2	3	12	9	36	12	48	1	4	25	100	2,44
F3	2	8	6	24	17	68	0	0	25	100	2,6

**Tabel 4.** Distribusi Tingkat Kesukaan Panelis terhadap Rasa Pie Mini

Kode Sampel	1		2		3		4		Total		Mean
	n	%	n	%	n	%	n	%	N	%	
F0	0	0	1	4	9	36	15	60	25	100	3,56
F1	0	0	14	56	10	40	1	4	25	100	2,48
F2	0	0	8	32	15	60	2	8	25	100	2,76
F3	2	8	7	28	13	52	3	12	25	100	2,68

mempengaruhi tekstur pie mini, dikarenakan fungsi elastisitas gluten sebagai pembentuk tekstur berongga dimana terjadi pengikatan udara dan uap air tidak termaksimalkan pada saat pemanggangan. Kandungan gluten yang rendah mengakibatkan rongga adonan yang terbentuk hanya sedikit, sehingga tekstur pie mini lebih keras (*National Food Service Management Institute*, 2009 dan Beranbaum, 1998).

Rasa merupakan indikator penting pada penilaian produk makanan. Tabel 5 menunjukkan tingkat kesukaan rasa tertinggi pada formula yang sama, yaitu F0 dengan mean 3,56, sedangkan tingkat kesukaan rasa tertinggi untuk formula modifikasi adalah F2 yang merupakan substitusi tepung ikan teri terendah dan tepung kacang merah tertinggi, dengan mean 2,76. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Pitunani, *et al* (2016), yang menunjukkan semakin tinggi substitusi ikan teri pada *cookies* rasa yang dihasilkan cenderung makin tidak disukai panelis.

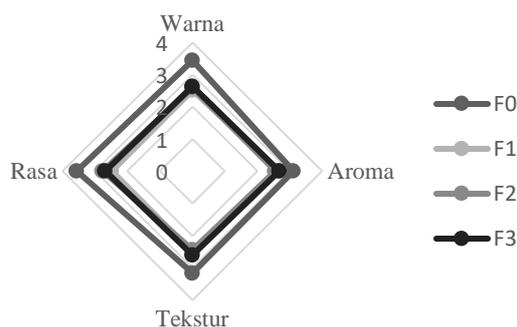
Rasa khas ikan teri yang gurih tidak hilang dengan penambahan tepung kacang merah dan menciptakan cita rasa baru pada pie mini. Rasa pie mini dapat berupa manis atau asin. Resep pie mini kontrol yang dibuat pada penelitian ini bercita rasa manis, sehingga dengan substitusi

tepung ikan teri dan tepung kacang merah tercipta pie mini dengan kombinasi rasa manis dan gurih.

Setiap formula memiliki jumlah tepung ikan teri, tepung kacang merah, tepung terigu, dan susu bubuk yang berbeda sehingga berpengaruh pada karakteristik pie mini. Hasil analisis statistik dengan *Kruskal Wallis* menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan ( $\alpha \leq 0,05$ ) pada semua karakteristik formula kontrol atau F0 dengan formula modifikasi (F1, F2, dan F3), tetapi tidak terdapat perbedaan signifikan ( $\alpha \geq 0,05$ ) antar formula modifikasi (F1 dengan F2, F1 dengan F3, dan F2 dengan F3). Substitusi bahan 10-15% menghasilkan perbedaan karakteristik yang cukup signifikan, terutama pada bahan tepung ikan teri yang berpengaruh terhadap mutu organoleptik pie mini.

Penilaian daya terima keseluruhan terhadap karakteristik warna, aroma, tekstur, dan rasa disajikan pada Gambar 1. Formula F0 sebagai formula kontrol memiliki penilaian tertinggi seluruh karakteristik penilaian uji kesukaan, sedangkan formula F3 (tepung ikan teri 62,5 g, tepung kacang merah 15 g, tepung terigu 187,5 g, susu bubuk 15 g) merupakan formula modifikasi yang memiliki penilaian tertinggi seluruh karakteristik penilaian uji kesukaan. Indikator lain

agar menjadi alternatif PMT-P selain faktor daya terima adalah mengandung protein tinggi, sekurang-kurangnya 9 g per 100 g produk. Pie mini substitusi tepung ikan teri dan tepung kacang merah dapat dijadikan produk alternatif PMT-P tinggi protein. Kadar protein setiap 100 g pie mini berdasarkan perhitungan DKBM dan uji laboratorium disajikan pada Tabel 6.



**Gambar 1.** Diagram Penilaian Keseluruhan Daya Terima Pie Mini

Tabel 6 menunjukkan, berdasarkan perhitungan DKBM, kandungan protein per 100 g pie mini terendah adalah F0 yaitu 5,63 g dan tertinggi adalah F3 yaitu 9,55. Hasil analisis laboratorium dilakukan pada formula pie mini F3 dan didapatkan nilai protein sebesar 7,28% per 100 g pie mini.

Pie mini melalui dua proses pemanasan, yaitu pengeringan ikan teri dan kacang merah dengan suhu 60°C selama lebih dari 12 jam dan

**Tabel 6.** Distribusi Kadar Protein per 100 g Pie Mini

Formula	Kandungan Protein	
	DKBM (g)	Laboratorium (%)
F0	5,63	-
F1	9,54	-
F2	8,78	-
F3	9,55	7,28

pemanggangan kulit pie mini dengan suhu di atas 150°C selama 15 menit. Pemanasan menyebabkan proses denaturasi protein, yang berarti perubahan terhadap struktur molekul protein tanpa terjadi pemecahan ikatan-ikatan kovalen (Palupi, *et al.*, 2007). Berdasarkan penelitian Sundari, *et al.* (2015) proses pemanasan sebagai bagian dari pemasakan menyebabkan kadar protein menurun, tetapi di sisi lain berdampak pada peningkatan daya cerna dan daya simpan protein (Palupi *et al.*, 2007).

Pie mini tepung ikan teri dan tepung kacang merah merupakan jajanan sehat tinggi protein yang dapat dijadikan alternatif PMT-P. Berdasarkan hasil perhitungan DKBM, pie mini dengan protein tertinggi adalah F3 yaitu 9,55 g per 100 g. Kandungan protein tersebut sudah memenuhi ketentuan minimum mutu pie menurut SNI 01-2973-1992 yaitu sebesar 9%.

Kandungan protein yang tinggi pada formula pie mini modifikasi F3 dihasilkan dari substitusi tepung ikan teri terhadap tepung terigu dan tepung kacang merah terhadap susu bubuk dengan jumlah terbanyak. Kandungan protein F2 tidak sebanyak F1 dan F3 dikarenakan jumlah substitusi tepung ikan teri terhadap tepung terigu paling kecil. Adapun substitusi tepung kacang merah terhadap susu bubuk tidak terlalu banyak menghasilkan tambahan protein, namun dapat memperkaya jenis asam amino yang terkandung dalam pie mini.

Pengolahan pangan berbasis bahan pangan lokal seperti ikan teri dan kacang merah dapat meningkatkan nilai guna bahan pangan tersebut, selain itu nilai gizi yang terdapat pada pangan yang dibuat dengan bahan pangan lokal

menjadi semakin baik. Kombinasi protein nabati dan hewani akan mempengaruhi peningkatan mutu protein, yang mana kedua jenis protein tersebut dapat saling melengkapi kandungan asam amino dari masing-masing jenis bahan (Tejasari, 2005). Protein sangat dibutuhkan oleh balita untuk sintesis jaringan baru pada masa pertumbuhan (Adriani dan Wirjatmadi, 2014).

## KESIMPULAN DAN SARAN

Substitusi tepung ikan teri dan tepung kacang merah berpengaruh pada daya terima pie mini. Hasil uji organoleptik pie mini terhadap warna, aroma, tekstur, dan rasa yang paling disukai adalah formula kontrol (F0), sedangkan formula modifikasi dengan daya terima yang paling tinggi untuk warna dan tekstur adalah F3, untuk aroma adalah F1 dan F3, serta untuk rasa adalah F2. Kadar protein per 100 g pie mini tertinggi adalah F3 (substitusi tepung ikan teri dan tepung kacang merah) yaitu 9,55 g. Komposisi terbaik adalah formula pie mini F3 terdiri dari tepung ikan teri 62,5 g, tepung kacang merah 15 g, tepung terigu 187,5, dan susu bubuk 15 g.

Pie mini substitusi tepung ikan teri dan tepung kacang merah dapat dijadikan alternatif jajanan tinggi protein karena memenuhi kebutuhan harian gizi anak dibawah usia tiga tahun dengan mengonsumsi 1,5 keping atau 37,5 g pie mini per hari (mengandung 158 kkal energi dan 3,6 protein).

## DAFTAR PUSTAKA

Adriani, M., & Wirjatmadi, B. (2014). *Peranan gizi dalam siklus kehidupan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.

Atmarita, Mahmud, & Mien, K., et al., (2005). *Daftar Komposisi Bahan Makanan (DKBM)*. Malang: Sagung Seto.

Beranbaum, R. L., (1998). *The pie and pastry bible*. New York, US: Scribner.

Badan Ketahanan Pangan. (2012). *Roadmap diversifikasi pangan 2011-2015 Edisi 2*. Kementerian Pertanian RI.

BPS Jatim. (2015). *Jawa Timur dalam angka*. CV. Media Konstruksi.

BSNI. (1992). *SNI 01-2973-1992: Biskuit*. Jakarta: BSNI.

Catrein, Surya, Y. S., & Ertanto, T. (2008). *Reaksi maillard pada produk pangan* (Karya Tulis Institut Pertanian Bogor, Bogor). Retrieved from <http://repositry.ipb.ac.id/handle/123456789/32771>.

Dharma, M. A., Darmanto, Y. S., & Riyadi, P. H. (2014). Pengaruh perbedaan konsentrasi tepung kentang (*solanum tuberosum*) terhadap karakteristik pasta dari ikan air tawar, payau, dan laut. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3(3), 75-81.

Hermina, & Prihatini, S., (2011). Gambaran keragaman makanan dan sumbangannya terhadap konsumsi energi protein pada anak balita pendek (stunting) di Indonesia. *Buletin Penelitian Kesehatan*, 39(2), 62-73.

Justisia, S. R., & Adi, A. N. (2016). Mutu organoleptik, kadar protein, dan nilai ekonomi nugget substitusi ikan lele (*Iarias batrachus*) dan kacang merah (*vigna angularis*) sebagai snack batita. *Jurnal Media Gizi Indonesia*, 11(1), 106-112.

Kemenkes RI. (2011). *Panduan Penyelenggaraan Pemberian Makanan Tambahan Pemulihan Bagi Balita Gizi Kurang*. Jakarta: Ditjen Bina Gizi dan Kesehatan Ibu dan Anak Kemenkes RI.

Kemenkes RI. (2013). *Peraturan Menteri Kesehatan (PERMENKES) no. 75 Tahun 2013 tentang Angka Kecukupan Gizi (AKG)*. Jakarta.

Kemenkep RI. (2011). *Statistik perikanan tangkap Indonesia*. Jakarta: Direktorat Jendral Perikanan Tangkap.

Kementan RI. (2015). *Daftar statistik pertanian hortikultura (SPH)*. Jakarta: Direktorat Jenderal Hortikultura.

Lasimpala, R. (2014). *Uji mutu ikan teri kering pada lama pengeringan berbeda* (Thesis). Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo. Retrieved from <http://eprints.ung.ac.id/6433/>.

- National Food Service Management Institute. (2009). *Culinary techniques for healthy school meals* (2nd ed.). Mississippi, US: University of Mississippi.
- Palupi, N. S., Zakaria, F. R., & Prangdimurti, E. (2007). *Pengaruh pengolahan terhadap nilai gizi pangan*. Modul e-learning ENBP Institut Pertanian Bogor, Bogor, Indonesia.
- Pitunani, M. W., Wahyuni, S., & Isamu, K. T. (2016). Analisis proksimat dan organoleptik cookies substitusi daging ikan teri berbahan baku tepung keladi (*xanthosoma sagittifolium*) perendaman dan tepung keladi termodifikasi. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*, 1(3), 201-208.
- Rahmawati, H. & Rustanti, N. (2013). *Pengaruh substitusi tepung tempe dan ikan teri nasi (*Stolephorus sp.*) terhadap kandungan protein, kalsium, dan organoleptik cookies*. (Thesis), Universitas Diponegoro, Semarang. Retrieved from <http://eprints.undip.ac.id/41648/>.
- Retnowati, D. H., Syamsianah, A., & Handarsari, E. (2015). Pengaruh pemberian makanan tambahan pemulihan terhadap perubahan berat badan balita bawah garis merah kecacingan di wilayah Puskesmas Klambu Kabupaten Grobogan. *Jurnal Gizi Universitas Muhammadiyah Semarang*, 4(1), 30-36.
- Siregar, R., & Surata, I. G. (2017). *Gizi kuliner*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran ECG.
- Sundari, D., Almasyhuri, & Lamid, A. (2015). Pengaruh proses pemasakan terhadap komposisi zat gizi bahan pangan sumber protein. *Media Litbangkes*, 25(4), 235-242.
- Tejasari. (2005). *Nilai gizi pangan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Yaumi, N. (2011). *Penambahan tepung kacang merah dalam pembuatan donat dan daya terimanya*. (Skripsi) Universitas Sumatera Utara, Medan, Indonesia.

## RASA, PENAMPILAN, DAN SISA SAYURAN PASIEN ANAK DI RUMKITAL DR. RAMELAN SURABAYA

*Vegetables Taste, Appearance, and Waste in Pediatric Patients at Dr. Ramelan Naval Hospital Surabaya*

**Padella Dian Julia Armadita<sup>1</sup>, Suzanna Primadona<sup>2</sup>, Trias Mahmudiono<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Departemen Gizi Kesehatan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia

<sup>2</sup>Sub Departemen Gizi, Rumkital Dr. Ramelan, Surabaya, Indonesia

E-mail : padella.dian.julia-2014@fkm.unair.ac.id

### ABSTRAK

Sisa makanan pasien perlu mendapat perhatian karena makanan yang dikonsumsi pasien akan membantu masa penyembuhan dengan memenuhi kebutuhan energi dan zat gizi. Sementara itu, masih banyak rumah sakit yang mempunyai sisa makanan di atas 20 persen. Faktor internal dan eksternal pasien diketahui berhubungan terhadap adanya sisa makanan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara rasa dan penampilan makanan dengan sisa sayuran pada pasien anak di Ruang Rawat Inap RUMKITAL Dr. Ramelan Surabaya. Penelitian *cross sectional* ini melibatkan 32 responden yang merupakan pasien anak berusia 2-12 tahun dan dirawat di ruang rawat inap kelas II dan III. Pengumpulan data primer pada penelitian ini dilakukan melalui wawancara langsung dan observasi sisa sayuran diukur dengan metode *Comstock*. Analisis *Chi square* dilakukan untuk mengetahui hubungan antara rasa dan penampilan makanan dengan sisa sayuran. Penelitian ini menunjukkan bahwa dari empat komponen rasa dan lima komponen penampilan sayuran tidak ada yang berhubungan dengan sisa sayuran dengan nilai  $p > 0,05$ . Namun, beberapa komponen seperti rasa, konsistensi, cara penyajian, dan besar porsi memiliki perbedaan persentase sisa sayuran yang cukup besar jika dilihat dari penilaian kesesuaian oleh responden terhadap aspek tersebut.

**Kata kunci:** penampilan makanan, rasa makanan, sayuran, sisa makanan

### ABSTRACT

*Food waste should get the attention because it will contribute to recovery time during illness as fulfilling the energy and nutrients need. Meanwhile, many hospitals are having leftover food more than 20 percent. Internal and external factor have correlation with it. This study aimed to analyze the relation between vegetables taste, appearance and waste vegetables among pediatric patients in Dr Ramelan Naval Hospital, Surabaya. This research was a cross sectional study. The samples were 32 children aged 2-12 years old whom hospitalized in class II and III patient rooms. The primary data was collected by interview and observation. Vegetables waste measured by Comstock form. Chi square test was used to analyze the relation between the taste, appearance and waste of vegetables. The result showed that there was no correlation between vegetables waste with four aspects of taste and five aspect of appearance ( $p$  value  $> 0.05$ ). Nonetheless, taste, consistency, plating method, and portion tend to have a big difference on vegetables waste.*

**Keywords:** food appearance, food waste, leftover food, vegetables

## PENDAHULUAN

Penyelenggaraan makanan merupakan salah satu kegiatan pelayanan gizi yang ada di rumah sakit. Kegiatan ini meliputi perencanaan menu, perencanaan kebutuhan bahan makanan, perencanaan anggaran belanja, pengadaan bahan makanan, penerimaan dan penyimpanan, pemasakan bahan makanan, distribusi dan pencatatan, pelaporan, serta evaluasi. Tujuan dari penyelenggaraan makanan yaitu menyediakan makanan yang berkualitas sesuai kebutuhan gizi, biaya, aman, dan dapat diterima oleh konsumen guna mencapai status gizi yang optimal (Kemenkes RI, 2013).

Salah satu indikator keberhasilan penyelenggaraan makanan di rumah sakit yaitu melalui penilaian sisa makanan. Sisa makanan juga menjadi salah satu standar dalam pelayanan minimal rumah sakit (Kemenkes RI, 2013). Menurut standar tersebut, sisa makanan oleh pasien tidak lebih dari 20 persen.

Ada beberapa faktor yang menyebabkan pasien menyisakan makanan dari rumah sakit. Faktor tersebut dibedakan menjadi faktor eksternal dan internal. Faktor eksternal yaitu faktor yang mempengaruhi dari luar diri individu (Peter dan Walton, 2011). Faktor ini meliputi variasi menu, ketepatan waktu makan, sikap petugas distribusi, mutu makanan, rasa makanan, penampilan makanan, dan konsumsi makanan dari luar rumah sakit. Rasa makanan dapat ditinjau dari beberapa indikator, seperti aroma, tekstur, tingkat kematangan makanan, dan rasa bumbu. Penampilan dapat ditinjau dari bentuk, warna, konsistensi, cara penyajian, dan besar porsi (Moehji, 2002). Faktor internal yaitu faktor

yang berasal dari dalam diri individu. Faktor ini meliputi kebiasaan makan, keadaan psikis, nafsu makan, gangguan pencernaan, aktivitas fisik, dan konsumsi obat.

Penelitian yang dilakukan di RSUP dr. Kariadi Semarang pada tahun 2014 menunjukkan bahwa jenis makanan yang masih disisakan sebanyak  $\geq 75\%$  porsi yang disajikan. (Puruhita *et al.*, 2014). Berdasarkan standar minimal pelayanan rumah sakit, sisa makanan yang dikonsumsi oleh pasien harus tidak lebih dari 20% porsi yang disajikan (Kemenkes RI, 2013). Sebagian besar sisa makanan yang disisakan pada penelitian tersebut yaitu sayuran, lauk hewani, dan lauk nabati. Kondisi ini dapat berpengaruh terhadap pemenuhan kebutuhan energi dan zat gizi yang tidak optimal yang kemudian dikhawatirkan dapat menghambat penyembuhan pasien.

Sisa makanan perlu mendapat perhatian karena makanan yang dikonsumsi pasien akan membantu memenuhi kebutuhan energi dan zat gizi. Kebutuhan energi dan zat gizi yang tercukupi dengan optimal diharapkan dapat membantu mempercepat penyembuhan penyakit. Saat ini, belum ada penelitian yang membahas tentang sisa makanan pada anak di Rumkital Dr. Ramelan. Oleh karena itu, peneliti melakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui faktor eksternal yang berhubungan dengan adanya sisa makanan sayuran pada pasien anak.

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian *cross sectional*. Tempat berlangsungnya penelitian ini yaitu di ruang rawat inap kelas II dan III pada

ruang DI, DII, dan paviliun V Rumkital Dr. Ramelan Surabaya. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pasien anak di Ruang Rawat Inap RUMKITAL Dr. Ramelan Surabaya. Jumlah responden dari studi ini sebanyak 32 pasien anak yang telah dirawat inap minimal selama 24 jam dengan usia 2-12 tahun.

Variabel yang diteliti pada penelitian ini adalah sisa makanan, penampilan makanan, dan rasa makanan. Dari indikator rasa, aspek yang dinilai antara lain aroma, rasa bumbu, kematangan, dan suhu. Penampilan sayuran dinilai dari warna, bentuk, cara penyajian, besar porsi dan konsistensi. Responden juga diminta untuk menilai kesesuaian aspek tersebut dari sayuran yang dikonsumsi.

Pengambilan data primer dilakukan dengan menggunakan wawancara dan kuesioner serta penilaian sisa makanan menggunakan formulir *comstock*. Sisa sayuran tersebut kemudian di rata-rata menurut rasa dan penampilan makanan. Setiap pasien diobservasi selama satu hari, yang meliputi observasi sisa sayuran pada makan pagi, makan siang, dan makan malam. Jika pasien mengalami kesulitan atau keterbatasan dalam menjawab, maka wawancara dilakukan pada penunggu pasien tersebut. Data sekunder diperoleh dari sub departemen Gizi RUMKITAL Dr. Ramelan Surabaya mengenai jumlah pasien anak dalam kurun waktu satu tahun terakhir Analisis data dilakukan secara univariat untuk karakteristik responden dan bivariat menggunakan uji *chi square* dengan tingkat kepercayaan 95%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik Responden

Responden pada penelitian ini adalah pasien anak rawat inap kelas II dan III di ruang DI, DII, dan paviliun V Rumkital Dr. Ramelan Surabaya. Penelitian ini dilakukan pada tanggal 23 November-7 Desember 2017 dengan total responden 32 pasien. Karakteristik pasien yang menjadi subyek penelitian dapat dilihat pada tabel 1. Berdasarkan tabel tersebut, sebesar 68,8% responden berjenis kelamin laki-laki dan sisanya (31,2%) berjenis kelamin perempuan.

**Tabel 1** Karakteristik Responden

Karakteristik Responden	Frekuensi (n)	Persentase (%)
<b>Jenis Kelamin</b>		
Laki-laki	22	68,8
Perempuan	10	31,2
<b>Pendidikan Responden</b>		
Belum sekolah	13	40,6
TK	10	31,3
SD/MI	9	28,1
<b>Pendidikan Terakhir Orang Tua</b>		
SD/SMP	4	12,5
SMA	20	62,5
Diploma/Sarjana	8	25,0
<b>Pekerjaan Orang Tua</b>		
Ibu rumah tangga	2	6,3
Pegawai swasta	10	31,3
PNS	1	3,1
TNI AL	13	40,6
Wiraswasta	6	18,8
<b>Jenis Diet</b>		
Diet biasa	10	31,2
Diet pantang	22	68,8

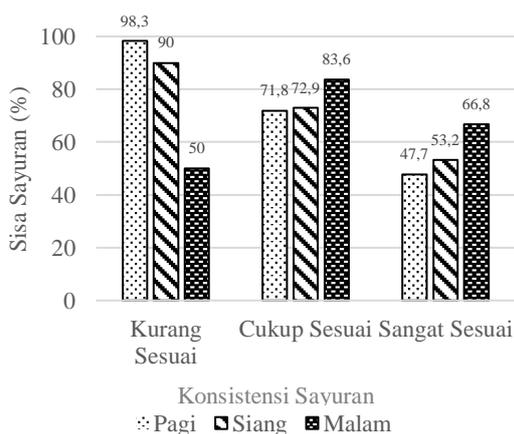
Mayoritas pendidikan orang tua pasien yaitu SMA/ sederajat (62,5%) dan pekerjaan orang tua pasien adalah TNI AL (40,6%). Jenis diet yang paling banyak diberikan pada responden adalah diet pantang, yaitu sebanyak 22 pasien (68,8% responden). Sementara itu, diet

biasa (non-pantang) diberikan pada 10 pasien (31,2% responden).

### Sisa Makanan

Sisa makanan ialah persentase bagian makanan yang tidak dihabiskan oleh pasien dari satu atau lebih waktu makan (Soenardi, 2014). Pada penelitian ini, ada beberapa aspek dari indikator rasa dan penampilan yang memiliki selisih sisa makanan yang besar di setiap waktu makannya. Aspek tersebut antara lain konsistensi, besar porsi, cara penyajian, dan penampilan makanan.

Berdasarkan gambar 1, perbedaan sisa makanan menurut waktu makan dan kesesuaian konsistensi makanan yang paling besar yaitu pada pagi hari. Sisa sayuran pada makan pagi berdasarkan konsistensi yang kurang sesuai menurut responden yaitu sebanyak 98,3%. Sementara itu, responden yang menyatakan bahwa konsistensi sayuran pada makan pagi cukup sesuai menyisakan sayuran sebanyak 71,8% dan sangat sesuai sebanyak 47,1%.



**Gambar 1** Rata-Rata Sisa Sayuran Menurut Waktu Makan dan Kesesuaian Konsistensi Makanan

Aspek konsistensi makanan pada makan pagi menurut 54,5% responden sudah cukup

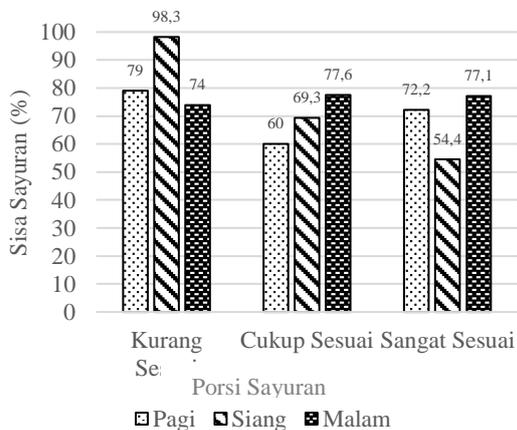
sesuai. 36,4% responden menilai bahwa konsistensi tersebut sudah sangat sesuai sedangkan sisanya (9,1%) berpendapat kurang sesuai. Sayuran yang disajikan untuk pasien anak Rumkital Dr. Ramelan Surabaya sama dengan yang disajikan ke pasien dewasa, sehingga tidak ada perbedaan konsistensi. Beberapa responden menuturkan bahwa sayur yang dimasak memiliki tingkat kematangan yang baik, sehingga tidak ada keluhan adanya konsistensi sayuran yang terlalu lunak ataupun keras. Sebaliknya, beberapa responden yang menuturkan bahwa konsistensi dari sayuran seperti wortel dan buncis yang dimasak terutama pada pagi hari masih terlalu keras untuk anak balita, terutama dalam keadaan sakit.

Konsistensi akan mempengaruhi rasa dan sisa makanan. Pasien akan menyisakan sisa makanan lebih sedikit, karena konsistensi makanan merupakan hal yang berkaitan dengan struktur makanan yang dirasakan di mulut, juga sebagai salah satu yang menentukan cita rasa makanan dan akan mempengaruhi sensitifitas makanan (Anggraeni, *et al.*, 2017). Ketidaksesuaian konsistensi dapat dipengaruhi oleh lama waktu masak dan cara memasak (Moehji, 2002). Ketidaksesuaian konsistensi makanan pada menu pagi akan dapat menjadikan selera makan menurun, dan akan menyisakan banyak sisa makanan.

Selain itu, nafsu makan anak cenderung turun pada masa awal rawat inap. Hal ini disebabkan adanya penyesuaian terhadap lingkungan baru, termasuk pada rasa dan teknik penyajian makanan. Proses penyakit yang sedang berjalan di tubuh anak juga turut memengaruhi

nafsu makan pasien, apalagi jika berkaitan dengan keluhan pada sistem pencernaan (Maryani *et al.*, 2016).

Gambar 2 menunjukkan, perbedaan sisa makanan menurut waktu makan dan kesesuaian besar porsi yang paling besar yaitu pada siang hari. Sisa sayuran pada makan siang berdasarkan besar porsi yang kurang sesuai menurut responden yaitu sebanyak 98,3%. Sementara itu, responden yang menyatakan bahwa besar porsi sayuran pada makan siang cukup sesuai menyisakan sayuran sebanyak 69,3% dan sangat sesuai sebanyak 54,4%.



**Gambar 2.** Rata-Rata Sisa Sayuran Menurut Waktu Makan dan Kesesuaian Besar Porsi

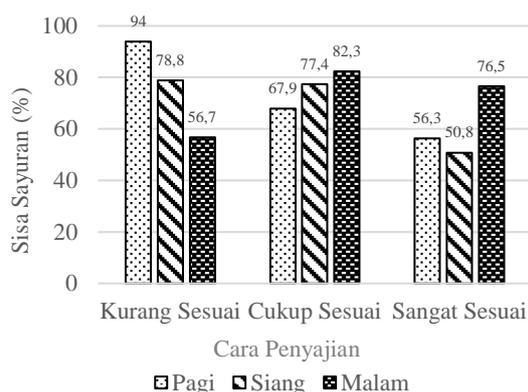
Besar porsi makanan pada makan siang menurut 63,6% responden sudah cukup sesuai. Sembilan responden (27,3%) menilai bahwa besar porsi tersebut sudah sangat sesuai sedangkan sisanya (9,1%) berpendapat kurang sesuai. Menurut penelitian yang dilakukan di RSUD Cengkareng pada tahun 2016, ada hubungan yang signifikan antara besar porsi sayur dan sisa sayur (Damayanti, 2016).

Berdasarkan wawancara, besar porsi berpengaruh pada sisa sayuran pada makan siang

karena beberapa responden mengonsumsi makanan dari luar rumah sakit, sehingga pasien sudah merasa kenyang terlebih dahulu sebelum mengonsumsi makanan dari rumah sakit. Selain itu, porsi sayuran yang disajikan pada saat siang dan malam hari lebih banyak 25 gram daripada pagi hari. Terdapat 73,5% responden yang telah mengonsumsi makanan dari luar rumah sakit. Responden yang tidak mengonsumsi makanan dari luar rumah sakit sebanyak (26,5%).

Setengah dari total responden memiliki alasan membawa makanan dari luar rumah sakit dikarenakan kurang suka atau tidak mau mengonsumsi makanan yang ada di Rumah Sakit. Hal ini mengakibatkan nafsu makan pasien berkurang karena perut sudah terasa penuh. Responden yang menyatakan bahwa besar porsinya sudah sesuai cenderung memiliki sisa makanan yang lebih sedikit. Beberapa responden juga menuturkan bahwa ukuran sayur yang disajikan terlalu banyak untuk porsi anak. Bagian pemorsian di dapur tidak membedakan antara porsi sayuran untuk dewasa dan anak, padahal kebutuhan energi dan zat gizinya tentu berbeda. Perbedaan sisa makanan menurut waktu makan dan cara penyajian makanan yang paling besar yaitu pada pagi hari (Gambar 3). Sisa sayuran pada makan pagi berdasarkan cara penyajian yang kurang sesuai menurut responden yaitu sebanyak 94%. Sementara itu, responden yang menyatakan bahwa cara penyajian sayuran pada makan pagi cukup sesuai menyisakan sayuran sebanyak 77,4% dan sangat sesuai sebanyak 50,8%.

Cara penyajian sayuran di Rumkital Dr. Ramelan Surabaya untuk pasien anak memakai



**Gambar 3.** Rata-Rata Sisa Sayuran Menurut Waktu Makan dan Kesesuaian Cara Penyajian

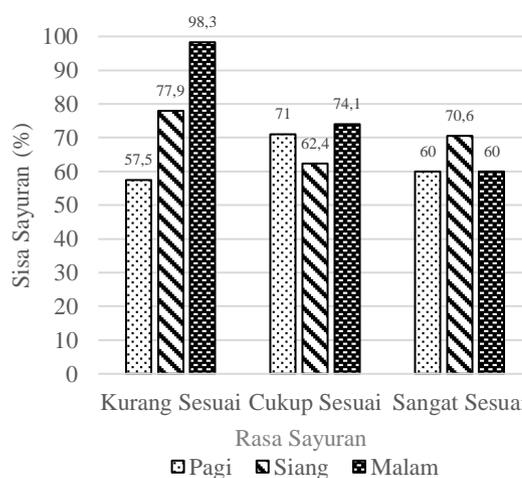
mangkok ukuran sedang. Mangkok yang digunakan ada yang terbuat dari keramik dan kaca. Mangkok tersebut kemudian diletakkan pada plato dan kemudian dikemas dengan *plastic wrap* untuk selanjutnya diberikan ke pasien. Rata-rata responden menuturkan bahwa sayuran masih dalam keadaan rapi ketika diterima.

Pada saat pagi hari, pasien berpendapat bahwa penyajiannya kurang menarik karena merasa kurang *familiar* dengan macam menu yang disajikan. Tidak adanya *garnish* pada menu sayuran juga mengurangi ketertarikan pasien dalam mengonsumsi menu yang disajikan. *Garnish* dapat diperhitungkan menjadi komponen yang dapat membangkitkan selera makan melalui rangsangan indra penglihatan (Murjiwani, 2013). Penyajian makan berhubungan dengan indra penglihatan yang meningkatkan selera makan berkaitan dengan cita rasa sehingga sisa makanan akan lebih sedikit (Anggraeni *et al.*, 2017).

Cara penyajian makanan pada makan siang menurut 48,5% responden sudah sangat sesuai. Dua belas responden (36,4%) menilai bahwa cara penyajian tersebut sudah sangat sesuai sedangkan

sisanya (15,1%) berpendapat kurang sesuai. Menurut penelitian yang dilakukan di RSUD Kota Semarang pada tahun 2009, tidak ada hubungan yang signifikan antara cara penyajian makanan dengan sisa makanan (Priyanto, 2009). Sebaliknya, penelitian lain di tempat yang sama pada tahun 2017, menunjukkan adanya hubungan antara kepuasan pasien terkait kualitas makanan dengan sisa makanan (Nareswara, 2017).

Berdasarkan gambar 4, perbedaan sisa makanan menurut waktu makan dan rasa makanan yang paling besar yaitu pada malam hari. Sisa sayuran pada makan malam berdasarkan rasa makanan yang kurang sesuai sebanyak 98,3%. Responden yang menyatakan bahwa rasa sayuran pada makan malam cukup sesuai menyisakan sayuran sebanyak 74,1% dan sangat sesuai sebanyak 60%.



**Gambar 4** Rata-Rata Sisa Sayuran Menurut Waktu Makan dan Kesesuaian Rasa Sayuran

Aspek rasa makanan pada makan malam menurut 21 responden (65,5%) sudah cukup sesuai. Lima responden (15,6%) menilai bahwa rasa tersebut sudah sangat sesuai sedangkan sisanya (18,8%) berpendapat kurang sesuai.

Menurut penelitian yang dilakukan di RS Puri Cinere Depok pada tahun 2012, ada perbedaan proporsi sisa makanan antara pasien yang menyatakan rasa makanan yang tidak enak dengan yang enak (Lumbantoruan, 2017). Rasa makanan ditentukan oleh bumbu yang ditambahkan pada makanan tersebut. Bumbu ditambahkan dengan maksud untuk mendapatkan rasa yang enak sehingga dapat meningkatkan nafsu makan dan mengurangi sisa makanan. Berdasarkan hasil wawancara, mayoritas responden mengaku sayuran yang diberikan terasa hambar namun, mereka masih dapat memaklumi karena makanan tersebut ditujukan untuk orang sakit. Beberapa pasien juga ada yang hanya mengambil kuahnya saja tanpa memakan sayur di dalamnya. Hal ini yang menyebabkan sisa sayuran masih banyak.

### Hubungan Antara Rasa dan Penampilan Makanan dengan Sisa Makanan

Proporsi beberapa indikator penampilan dan rasa pada gambar 1, 2, 3, dan 4 menunjukkan adanya perbedaan yang cukup besar dengan sisa sayuran berdasarkan waktu makan, namun secara statistik belum menunjukkan adanya hubungan yang signifikan ( $p > 0,05$ ).

Pada faktor eksternal penampilan, tingkat kesesuaian aspek yang memiliki selisih sisa sayuran yang sedikit yaitu warna dan bentuk. Berdasarkan tabel 2, aspek tersebut secara statistik juga tidak menunjukkan adanya hubungan yang signifikan dengan sisa makanan ( $p > 0,05$ ).

Hasil uji statistik pada tabel 3 juga menunjukkan tidak ada hubungan yang signifikan antara variabel tersebut. Aspek yang

memiliki selisih sisa sayuran yang sedikit berdasarkan waktu makan, di antaranya aroma, kematangan, dan suhu juga memiliki  $p$  value  $< 0,05$ , sehingga tidak ada yang berhubungan secara signifikan dengan sisa makanan berdasarkan waktu makan. Rata-rata sisa makanan terbesar terdapat pada waktu makan malam, yakni sebesar 77,0% sedangkan yang paling kecil pada waktu makan pagi yaitu sebesar 66,2%.

**Tabel 2.** Hubungan Faktor Eksternal Penampilan dengan Sisa Sayuran

Waktu	Indikator	Rata-rata sisa	<i>p value</i>
Pagi	Warna	66,21	0,541
	Bentuk		0,496
	Konsistensi		0,439
	Besar porsi		0,133
	Cara penyajian		0,136
Siang	Warna	67,88	0,732
	Bentuk		0,356
	Konsistensi		0,444
	Besar porsi		0,641
	Cara penyajian		0,299
Malam	Warna	76,97	0,649
	Bentuk		0,248
	Konsistensi		0,417
	Besar porsi		0,733
	Cara penyajian		0,296

**Tabel 3.** Hubungan Faktor Eksternal Rasa dengan Sisa Sayuran

Waktu	Indikator	Rata-rata sisa	<i>p value</i>
Pagi	Aroma	66,21	0,120
	Rasa		0,681
	Kematangan		0,163
	Suhu		0,518
	Aroma		0,314
Siang	Rasa	67,88	0,124
	Kematangan		0,255
	Suhu		0,227
	Aroma		0,864
Malam	Rasa	76,97	0,558
	Kematangan		0,771
	Suhu		0,080

Dalam penelitian ini, tidak ditemukan adanya faktor rasa dan penampilan makanan yang berhubungan dengan sisa sayuran pasien anak. Selain dari faktor rasa dan penampilan, sisa makanan juga dipengaruhi oleh faktor internal. Menurut penelitian yang dilakukan di RSUD Kajen Kabupaten Pekalongan pada tahun 2012, faktor internal yang berpengaruh terhadap sisa makanan yaitu kebiasaan makan, motivasi pasien untuk sembuh, dan nafsu makan (Putri, 2012). Sementara itu, nafsu makan juga dipengaruhi oleh kondisi fisiologis pasien yang terpapar berbagai macam penyakit seperti diare, demam tifoid, apendisitis, dan muntaber. Selain itu, sisa makanan juga dapat dipengaruhi oleh depresi dan asupan makanan pasien (Habiba dan Andriani, 2017).

Kekurangan dari penelitian ini yaitu adanya bias karena wawancara mayoritas dilakukan dengan penunggu pasien anak, sehingga sulit menggambarkan penilaian sebenarnya dari subyek penelitian. Tidak semua responden juga memberikan alasan dalam memberikan nilai pada indikator, sehingga tidak bisa dikaji secara lebih mendalam. Kekurangan lainnya yaitu pemakaian metode kualitatif dalam menilai sisa makanan pasien anak dengan menggunakan formulir *comstock*, sehingga hasilnya kurang sensitif dibandingkan dengan menggunakan metode kuantitatif. Oleh karena itu, studi lanjutan dapat dilakukan dengan menilai sisa makanan dengan menggunakan metode kuantitatif, seperti *food weighing*. Penelitian lain juga dapat menilai tentang faktor internal yang kemungkinan mempunyai hubungan signifikan dengan adanya sisa makanan pada pasien anak.

## KESIMPULAN

Tidak terdapat hubungan antara indikator rasa dan penampilan makanan dengan sisa sayuran pada pasien anak di RUMKITAL Dr. Ramelan Surabaya. Beberapa aspek dalam indikator tersebut yang memiliki perbedaan persentase sisa sayuran yang besar, yaitu konsistensi sayuran pada makan pagi, besar porsi sayuran pada makan siang, cara penyajian sayuran pada makan pagi, dan rasa sayuran pada makan malam. Evaluasi rutin dengan metode yang sesuai diharapkan dapat dilakukan oleh Sub Departemen Gizi RUMKITAL Dr. Ramelan Surabaya agar dapat menemukan penyebab lain yang berkaitan dengan tingginya angka sisa makanan pada pasien, sehingga dapat dilakukan intervensi yang sesuai dengan penyebab masalah tersebut.

## PERSANTUNAN

Terima kasih penulis sampaikan kepada Sub Departemen Gizi Rumkital Dr. Ramelan Surabaya yang telah mengizinkan dan mendukung peneliti untuk melakukan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, D., Ronitawati, P., & Hartati, L. S. (2017). Hubungan cita rasa dan sisa makanan lunak pasien kelas III di RSUD Berkah Kabupaten Pandeglang. *Nutrire Diaita*, 9(1), 13-20.
- Damayanti, S. (2016). *Hubungan variasi menu, besar porsi, sisa makanan dan tingkat kepuasan pasien pada makanan lunak di Rumah Sakit Umum Daerah Cengkareng* (Skripsi). Retrieved from <http://digilib.esaunggul.ac.id/hubungan-variasi-menu-besar-porsi-sisa-makanan-dan-tingkat-kepuasan-pasien-pada-makanan-lunak-di-rumah-sakit-umum->

- daerah-cengkareng-7953.html
- Gobel, S. Y., & Budiningsari, R. D. (2011). Menu pilihan diit nasi yang disajikan berpengaruh terhadap tingkat kepuasan pasien VIP di Rumah Sakit Umum Daerah Provinsi Sulawesi Tenggara. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*, 7(3), 136-145. Retrieved from <https://jurnal.ugm.ac.id/jgki/article/view/17755/11525>
- Habiba, R. A & Adriani, M. (2017). Hubungan depresi, asupan, dan penampilan makanan dengan sisa makan pagi pasien rawat inap (studi di Rumah Sakit Islam Jemursari Surabaya). *Amerta Nutrition*, 1(3), 198-208. doi:10.20473/amnt.v1.i3.2017.198-208
- Kementerian Kesehatan RI. (2013). *Pedoman pelayanan gizi rumah sakit*. Jakarta, Indonesia: Kemenkes RI.
- Lumbantoruan, D. B. S. (2012). *Hubungan penampilan makanan dan faktor lainnya dengan sisa makanan biasa pasien kelas 3 seruni RS Puri Cinere Depok bulan april-mei 2012* (Skripsi). Retrieved from <http://lib.ui.ac.id/file?file=digital/20320509-S-PDF-Dian%20Berdhika%20Sari%20Lumbantoruan.pdf>
- Maryani, E., Prawirohartono, E. P., & Nugroho, S. (2016). Faktor prediktor malnutrisi rumah sakit pada anak. *Sari Pediatri*, 18(4). Retrieved from [https://www.researchgate.net/publication/315416857\\_Faktor\\_Prediktor\\_Malnutrisi\\_Rumah\\_Sakit\\_pada\\_Anak](https://www.researchgate.net/publication/315416857_Faktor_Prediktor_Malnutrisi_Rumah_Sakit_pada_Anak)
- Moehji. (2002). *Penyelenggaraan makanan untuk diit dan penyembuhan*. Jakarta, Indonesia: Gramedia
- Murjiwani, E. (2013). *Faktor-faktor eksternal yang berhubungan dengan sisa makanan biasa pasien bangsal rawat inap RSUD Salatiga* (Skripsi). Retrieved from <http://v3.eprints.ums.ac.id/auth/user/etd/26068>
- Nareswara, A. S. (2017). Hubungan kepuasan pasien dari kualitas makanan rumah sakit dengan sisa makanan di RSUD Kota Semarang. *Ilmu Gizi Indonesia*, 1(1), 34-39.
- Peter, W., & Walton, K. (2011). Plate waste in hospitals and strategies for change. *Journal of Clinical Nutrition and Metabolism*, 6(6), 235-241. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1751499111000588>
- Priyanto, O. H. (2009). *Faktor yang berhubungan dengan terjadinya sisa makanan pada pasien rawat inap kelas III di RSUD Kota Semarang* (Skripsi) Universitas Negeri Semarang, Semarang. Retrieved from <http://lib.unnes.ac.id/132/1/61113.pdf>
- Puruhita, N., Hagnyonowati, Adianto, S., Murbawani, E. A., & Ardiaria, M. (2014). Gambaran sisa makanan dan mutu makanan yang disediakan instalasi gizi Rumah Sakit Umum Pusat Dr. Kariadi Semarang. *Journal Of Nutrition And Health*, 2(3). Retrieved from [https://ejournal.undip.ac.id/index.php/acta\\_nutrica/article/view/7794/6389](https://ejournal.undip.ac.id/index.php/acta_nutrica/article/view/7794/6389)
- Putri, V. H. (2012). *Faktor-faktor internal pasien yang berhubungan dengan sisa makanan di ruang rawat inap kelas III RSUD Kajen Kabupaten Pekalongan* (Skripsi). Retrieved from <http://v3.eprints.ums.ac.id/auth/user/etd/18489/5/>
- Soenardi, T. (2014). *Mengangkat gizi dan kuliner makanan rumah sakit*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

## **SUBSTITUSI SORGUM DAN UBI JALAR PUTIH PADA ROTI BAGEL SEBAGAI ALTERNATIF SELINGAN UNTUK PENDERITA DIABETES**

*Substitution of Sorghum and White Sweet Potato on Bagels an Alternative Snack for Diabetics*

**Vina Nur Ashfiyah**

Program Studi S1 Ilmu Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia  
E-mail: vinanurashfiyah@gmail.com

### **ABSTRAK**

Roti adalah salah satu makanan favorit bagi masyarakat Indonesia sebagai makanan selingan maupun sarapan. *Bagel* merupakan jenis roti beragi yang saat ini sedang populer di Indonesia. Sorgum dan ubi jalar putih sebagai sumber bahan pangan lokal dapat dijadikan bahan untuk menurunkan tingkat konsumsi tepung terigu dan menghasilkan produk selingan yang berindeks glikemik rendah serta sesuai kebutuhan gizi penderita diabetes. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh substitusi sorgum dan ubi jalar putih terhadap daya terima (warna, aroma, rasa, tekstur), nilai gizi (energi, karbohidrat, lemak, protein, serat) dan indeks glikemik *bagel*. Penelitian ini adalah penelitian eksperimental menggunakan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 8 kali pengulangan. Terdapat satu formula kontrol (F0) dan 2 formula substitusi F1 (substitusi ubi jalar 20%) dan F2 (substitusi ubi jalar 20% dan sorgum 10%). Jumlah panelis tidak terlatih sebanyak 30 orang penderita diabetes untuk menilai daya terima. Uji beda menggunakan analisis *Kruskall Wallis* dan *Mann Whitney* dengan tingkat kepercayaan 95% ( $\alpha \leq 0,05$ ). Hasil penelitian menunjukkan formula yang paling disukai oleh panelis adalah F1 dan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar formula pada karakteristik warna ( $p=0,360$ ), aroma ( $p=0,940$ ), rasa ( $p=0,160$ ), dan tesktur ( $p=0,120$ ). Ditinjau dari nilai gizi formula F1 dapat memenuhi kebutuhan energi 85%, karbohidrat 99%, lemak 40%, protein 92%, dan serat 260% untuk makanan selingan. Indeks glikemik *bagel* tergolong rendah yaitu 54,6 sehingga dapat dijadikan sebagai alternatif selingan penderita diabetes.

**Kata kunci:** *bagel*, diabetes, sorgum, ubi jalar putih

### **ABSTRACT**

*Bread is a favorite food for Indonesian people as an alternative snack or breakfast. Bagel is one of breads that gain popularity in Indonesia. Sorghum and white sweet potato as local staple foods could be used as substitute ingredients for decreasing the consumption of wheat flour and made a low glycemic index snacks that suitable for diabetics. The aim of this research was to analyze the effect of sorghum and white sweet potato substitution toward acceptability (color, aroma, taste, and texture), nutrient value (energy, carbohydrate, fat, protein, fiber) and the glycemic index of bagel. This research was an experimental study with Completely Randomized Design with 8 repetitions. There were one control formula (F0) and two substitute formulas, F1 (substitution with white sweet potato 20%), and F2 (substitution with white sweet potato 20% and sorghum 10%). The untrained panelists were 30 diabetics. The difference test was analyzed by Kruskall Wallis dan Mann Whitney with confidence level 95% ( $\alpha \leq 0.05$ ). The result showed that the most favorite formula was F1 and there were no significant differences among the formulas in color ( $p=0.360$ ), aroma ( $p=0.940$ ), taste ( $p=0.160$ ), and texture ( $p=0.120$ ). The nutrient value of F1 can fulfilled the nutritional requirement of diabetics snacks which contain, energy 85%, carbohydrate 99%, fat 40%, protein 92%, and fiber 260%. It also have low glycemic index (54.6), so it can be and alternative snack for diabetics.*

**Keywords:** *bagel*, diabetes, sorghum, white sweet potato

## PENDAHULUAN

Diabetes melitus merupakan salah satu penyakit yang menjadi masalah kesehatan di dunia maupun di Indonesia. Pertumbuhan penyakit diabetes melitus saat ini sangat pesat dan diperkirakan akan meningkat hingga 13,5% di dunia dan 16,2 juta jiwa di Indonesia pada tahun 2040 (*International Diabetes Federation, 2015*).

Munculnya penyakit diabetes melitus ditandai dengan adanya kenaikan kadar gula darah akibat terjadi defisiensi insulin dan kelainan metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein (Fatimah, 2015). Penyakit ini menempati peringkat ke tujuh terbesar di Indonesia setelah China, India, Amerika Serikat, Brazil, Rusia, dan Mexico. Selain itu, diperkirakan akan menempati peringkat ke enam pada tahun 2040 (*International Diabetes Federation, 2015*).

Menurut *American Diabetes Association* (2017), penyakit ini diklasifikasikan menjadi beberapa tipe yaitu diabetes melitus tipe 1, diabetes melitus tipe 2, diabetes melitus kehamilan, dan diabetes melitus karena penyebab lain. Diabetes tipe 2 merupakan salah satu jenis diabetes melitus yang pertumbuhannya paling tinggi dibandingkan dengan jenis yang lain yaitu dapat mencapai 90%. Diabetes melitus tipe ini diprediksi akan terus meningkat pertumbuhannya apabila tidak dilakukan pencegahan (Annisa *et al.*, 2014). Berbagai faktor yang dapat menyebabkan penderita diabetes melitus meningkat dari tahun ke tahun

diantaranya faktor genetik, ras, usia, riwayat kehamilan, obesitas, aktivitas fisik, hipertensi, dislipidemia, dan pola makan. Salah satu faktor yang menjadi penyebab utama adalah keturunan dan pola makan yang tidak sehat (Perkeni 2015 dan Fatimah 2015). Keturunan penderita diabetes melitus memiliki peluang 25 kali lebih besar mengalami diabetes melitus. Pola makan yang tidak seimbang seperti konsumsi makanan tinggi kalori, lemak, gula, dan rendah serat memiliki risiko lebih tinggi menderita diabetes melitus (Sudaryanto *et al.*, 2014 dan Asif, 2014).

Pemilihan jajanan yang tidak tepat pada penderita diabetes melitus dapat meningkatkan kadar gula darah sehingga memperparah kondisi penderita diabetes melitus. Jajanan yang sehat atau aman dikonsumsi penderita diabetes melitus biasanya memiliki harga yang mahal dibandingkan dengan jajanan yang disediakan di pasaran, sehingga tidak dapat dijangkau oleh masyarakat ekonomi menengah ke bawah (Surjadi, 2013).

Indonesia memiliki beragam bahan makanan yang sangat baik dikonsumsi untuk penderita diabetes melitus. Salah satu bahan makanan yang memiliki indeks glikemik rendah adalah sorgum dan ubi jalar putih. Kedua bahan tersebut merupakan bahan pangan lokal yang memiliki kandungan zat gizi tinggi, serta harganya yang ekonomis (Suarni dan Subagio, 2013).

Sorgum adalah tanaman jenis sereal yang termasuk dalam genus *Shorgum moench*

dan spesies *Shorgum bicolor*. Tanaman ini disebut sebagai cantel. Sorgum dapat dijadikan sebagai pangan alternatif yang bebas gluten dan memiliki kandungan gizi sangat tinggi sehingga sangat potensial sebagai bahan pangan fungsional. Keberadaan sorgum belum banyak diketahui oleh masyarakat sehingga tanaman ini kurang dimanfaatkan dengan baik meskipun produksi sorgum di Indonesia tergolong tinggi dan potensial (Suarni dan Subagio, 2013).

Kandungan antioksidannya yang sangat tinggi berupa antosianin mencapai 4000 mg/g bk. Antosianin ini merupakan termasuk dalam golongan flavonoid. Selain itu, kandungan serat sorgum juga tinggi yaitu sebesar 8,12% lebih tinggi dibandingkan dengan jenis sereal lain seperti beras dan gandum. Indeks glikemik sorgum sebesar 41 yang termasuk dalam kategori indeks glikemik rendah. Selain itu, sorgum mempunyai daya cerna lebih lambat karena kandungan protein dan patinya, sehingga sorgum tidak menyebabkan timbulnya peningkatan kadar gula darah secara cepat. Oleh karena itu sorgum sangat berpotensi sebagai alternatif makanan untuk penderita diabetes melitus (Haryani *et al*, 2017).

Ubi jalar putih adalah tanaman yang ditemukan di daerah tropis dan sub tropis, misalnya Indonesia. Tanaman dari genus *Ipomea* dan spesies *Ipomea batatas* ini memiliki kandungan gizi yang tinggi. Ketersediaan ubi jalar cukup tinggi di Indonesia dengan harga yang sangat terjangkau (Suryani, 2016).

Ubi jalar sering digunakan sebagai obat tradisional untuk penderita diabetes melitus di berbagai negara seperti Asia Pasific, Afrika, Amerika Utara. Penelitian Dutta (2015)

menunjukkan terjadinya penurunan kadar glukosa darah 13%, kadar kolesterol 30% dan LDL 13%. Pada responden setelah mengonsumsi ubi jalar. Tanaman ini sangat baik dikonsumsi untuk penderita diabetes melitus karena mengandung serat yang tinggi dan indeks glikemiknya 44 yang termasuk dalam kategori rendah.

Menurut penelitian dari Irawan (2013), kandungan *acidic glikoprotein* dan vitamin C, E, serta karotenoid yang berperan sebagai antioksidan pada ubi jalar putih dapat membantu menurunkan kadar glukosa pada tikus yang mengalami diabetes melitus. *Acidic glikoprotein* adalah sebuah senyawa antidiabetik yang mampu mengontrol kadar gula darah dan menurunkan resistensi insulin penderita diabetes melitus. Senyawa tersebut terdapat pada bagian kortek pada ubi jalar putih.

Berdasarkan keunggulan dari bahan makanan sorgum dan ubi jalar putih dapat dijadikan sebagai bahan makanan alternatif penderita diabetes melitus yang aman dan menyehatkan. Kedua bahan makanan tersebut dapat dijadikan sebuah bahan substitusi dalam pembuatan produk makanan berupa roti.

Pada penelitian Haryani, *et al* (2017) penambahan sorgum pada produk roti mempunyai daya terima yang baik pada masyarakat. Roti merupakan salah satu jenis makanan yang sangat favorit di Indonesia, terutama di kota-kota besar yang cenderung lebih aktif dan padat kesibukannya seperti Surabaya. Produk makanan roti dirasa lebih praktis dibandingkan dengan jenis makanan yang lain. Jenis roti yang berada di pasaran

sangat beragam, salah satunya adalah jenis roti beragi.

*Bagel* merupakan salah satu jenis roti beragi yang saat ini sedang populer dan sedang diminati oleh masyarakat Indonesia. Roti *bagel* merupakan makanan khas yang berasal dari New York, Amerika Serikat. Roti ini memiliki tekstur yang *chewy* (kenyal). Untuk meningkatkan cita rasa dan kandungan gizi pada *bagel* perlu dilakukan substitusi, sehingga *bagel* dapat dijadikan sebagai produk makanan substitusi sorgum dan ubi jalar putih yang mengandung cita rasa dan gizi yang lebih tinggi, khususnya untuk penderita diabetes melitus.

## METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimental yang menggunakan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan dilakukan pengulangan sebanyak 8 kali pengulangan. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni-Agustus 2017 di Laboratorium Pengolahan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga.

Uji daya terima produk dan uji indeks glikemik dilakukan di Kecamatan Gunung Anyar Surabaya. Pada uji daya terima menggunakan 30 panelis tidak terlatih. Kriteria panelis yaitu: penderita diabetes, jenis kelamin laki – laki atau perempuan, usia 21-60 tahun.

Pengujian daya terima dilakukan dengan tujuan untuk menilai karakteristik warna, aroma, rasa, dan tekstur produk *bagel* yang dilakukan penambahan substitusi menggunakan sorgum dan ubi jalar putih. Penderita diabetes melitus dipilih sebagai panelis karena produk *bagel* yang dilakukan penambahan substitusi sorgum dan ubi jalar putih

ini ditujukan sebagai alternatif selingan penderita diabetes melitus.

Air mineral juga disediakan untuk panelis yang bertujuan sebagai penetral indera pengecap saat melakukan penilaian antar formula. Pengambilan sampel dilakukan secara acak berdasarkan hasil pengulangan antar formula. Skala penilaian uji daya terima menggunakan 4 kategori skor penilaian (0-1: sangat tidak suka, 1-2: tidak suka, 2-3: suka, 3-4: sangat suka).

Sampel yang digunakan untuk uji daya terima sebesar 10g pada masing-masing formula *bagel* yang disediakan. Sampel untuk uji laboratorium sebesar 100g, sedangkan sampel yang digunakan untuk uji indeks glikemik berupa glukosa murni sebesar 50g dan formula terbaik *bagel* sebesar 81g.

Pengujian laboratorium dan indeks glikemik dilakukan pada formula terbaik. Uji kandungan karbohidrat, lemak, protein menggunakan uji Proksimat dan serat menggunakan uji enzimatis yang dilakukan di Laboratorium Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga.

Uji indeks glikemik menggunakan metode *Incremental Area Under the Blood Glucose Response Curve* (IAUC). Kriteria responden yaitu, berusia 18-30 tahun, memiliki BMI (*Body Mass Index*) yang normal, yaitu antara 18,5-22,9 kg/m<sup>2</sup>, sehat atau tidak dalam kondisi sakit, tekanan darah normal yaitu 120/80 mmHg, tidak memiliki riwayat penyakit diabetes melitus, tidak sedang menjalani pengobatan, tidak mengonsumsi alkohol dan rokok (Hidayatullah *et al.*, 2017).

Bahan makanan yang digunakan dalam pembuatan *bagel* adalah sorgum, ubi jalar putih, ragi, air, garam, dan tepung terigu. Sorgum dan ubi jalar putih digunakan sebagai substitusi tepung terigu pada pembuatan *bagel* untuk menurunkan nilai energi, kandungan lemak, dan indeks glikemik serta dapat meningkatkan kandungan serat pada produk *bagel*. Selain itu, kandungan senyawa aktif dan antioksidan pada kedua bahan tersebut dapat bermanfaat untuk penderita diabetes melitus.

Formulasi *bagel* yang disubstitusi sorgum dan ubi jalar putih dalam penelitian disajikan pada Tabel 1. Perbandingan tepung terigu, sorgum, ubi jalar pada formula F0 (100% : 0%:0%), F1(80%:0%:20%), F2 (70%:10%:20%).

**Tabel 1.** Formulasi *Bagel*

Bahan Pembuatan <i>Bagel</i>	Formula <i>Bagel</i> (g)		
	F0	F1	F2
Tepung terigu	500	400	350
Sorgum	0	0	50
Ubi Jalar Putih	0	100	100
Ragi	10	10	10
Air	300	300	300
Garam	15	15	15
<b>Total</b>	<b>825</b>	<b>825</b>	<b>825</b>

Pembuatan *bagel* dilakukan melalui beberapa tahapan yang diawali dengan persiapan alat dan penimbangan bahan makanan yang akan digunakan dalam pembuatan *Bagel*. Seluruh bahan makanan dicampur dan diaduk hingga adonan menjadi kalis. Adonan disimpan dalam wadah dan ditutup dengan kain. Proses selanjutnya yaitu proses *benching* dan *resting*, yaitu membagi adonan dengan rata dan membentuk menjadi bulatan pada masing-masing adonan yang telah dibagi secara rata, setelah itu adonan diistirahatkan kembali dengan penutup kain selama 10 menit.

Langkah selanjutnya adalah membentuk adonan seperti donat atau bulat dan adonan diistirahatkan kembali selama 10 menit menggunakan penutup kain yang sama. Setelah proses fermentasi berakhir, dilakukan perebusan pada adonan selama 4 menit. Tahap terakhir yaitu proses pemanggangan adonan pada suhu sebesar 180°C selama 30 menit (Siddiqi, 2014).

Analisis *Kruskal Wallis* pada tingkat kepercayaan sebesar 95% dilakukan untuk mengetahui perbedaan substitusi sorgum dan ubi jalar putih terhadap daya terima *bagel* dan selanjutnya dilakukan uji statistik *Mann Whitney* untuk mengetahui perbedaan yang paling signifikan antar formula.

Terdapat dua variabel yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu variabel bebas dan terikat. Variabel bebas terdiri dari komposisi jumlah sorgum dan ubi jalar putih pada *Bagel* dengan formula kontrol berupa F0 dan formula substitusi berupa F1 dan F2. Variabel terikat terdiri dari nilai gizi (energi, karbohidrat, protein, lemak, serat, dan indeks glikemik) dan daya terima *Bagel* substitusi sorgum dan ubi jalar putih.

Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan dari komisi etik penelitian kesehatan dengan nomor 276-KEPK di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian daya terima panelis terhadap kesukaan warna, aroma, rasa, dan tekstur pada tingkat kesukaan warna tertinggi yaitu formula F1 dengan *mean* sebesar 3,07. Warna *Bagel* formula F1 hampir sama dengan

formula F0 yaitu kuning keemasan. Hal tersebut dikarenakan pada *bagel* formula F1 hanya terdapat substitusi formula ubi jalar putih sebesar 20%. Ubi jalar putih memiliki daging berwarna putih sehingga menghasilkan *bagel* yang hampir sama dengan formula F0. Warna kuning keemasan disebabkan karena adanya reaksi *maillard*. *Maillard* adalah proses yang terjadi akibat adanya perubahan warna ketika proses pemanggangan karena kandungan protein dan karbohidrat pada adonan roti (Sundari *et al.*, 2015).

*Bagel* formula F1 lebih disukai oleh panelis dikarenakan menghasilkan warna yang menarik sehingga dapat menggugah selera untuk mencicipinya, sedangkan pada F2 menghasilkan warna kecoklatan dan kusam sehingga terlihat kurang menarik dan kurang disukai oleh panelis. Hal tersebut juga didukung oleh penelitian Katresna (2017) yang menyatakan semakin tinggi konsentrasi sorgum menyebabkan warna produk semakin coklat akibat kandungan tanin pada sorgum sehingga kurang disukai oleh panelis.

Hasil analisis statistik menunjukkan perlakuan yang diberikan antar formula tidak terdapat perbedaan yang signifikan terhadap karakteristik warna pada *bagel* substitusi sorgum dan ubi jalar putih ( $p=0,360$ ). Tidak adanya perbedaan warna yang signifikan menunjukkan bahwa antar formula *bagel* yang dihasilkan secara umum layak dan dapat diterima oleh panelis.

Tingkat kesukaan aroma tertinggi adalah F1 dengan *mean* sebesar 3,03. Aroma yang dihasilkan pada formula F1 adalah aroma khas ubi jalar putih. Aroma yang muncul pada *bagel* dipengaruhi karena adanya perbedaan komposisi bahan makanan yang digunakan dan reaksi *maillard* yang menghasilkan

senyawa *volatile* sehingga menyebabkan muncul aroma yang khas. Pada *bagel* F1 aroma yang dihasilkan tidak terlalu tajam, sehingga tidak jauh berbeda dengan aroma pada *Bagel* kontrol yaitu gurih khas roti tawar.

Berbeda halnya dengan formula yang terdapat penambahan substitusi sorgum membuat aroma *bagel* menjadi lebih tajam dan beraroma langu. Aroma tersebut dipengaruhi adanya kandungan amilosa sedang dan tanin pada sorgum (Katresna, 2017).

Hasil analisis statistik menunjukkan perlakuan yang diberikan antar formula tidak terdapat perbedaan yang signifikan terhadap karakteristik aroma pada *bagel* substitusi sorgum dan ubi jalar putih ( $p=0,940$ ). Tidak adanya perbedaan aroma yang signifikan menunjukkan bahwa antar formula *bagel* yang dihasilkan secara umum layak dan dapat diterima oleh panelis.

Tingkat kesukaan rasa tertinggi adalah F1 dengan *mean* sebesar 3,03. Komposisi bahan makanan yang berbeda juga dapat mempengaruhi rasa pada *bagel*. Pada formula F1 memiliki rasa khas gurih seperti roti tawar. Penambahan substitusi sorgum menyebabkan *bagel* terasa lebih gurih namun ada *after taste* berupa rasa langu sehingga kurang disukai oleh panelis. Hal tersebut disebabkan karena adanya kandungan tanin pada sorgum (Maryanto *et al.*, 2016).

Hasil analisis statistik menunjukkan perlakuan yang diberikan antar formula tidak terdapat perbedaan yang signifikan terhadap karakteristik rasa pada *bagel* substitusi sorgum dan ubi jalar putih ( $p=0,160$ ). Hal tersebut

**Tabel 2.** Distribusi Penilaian Daya Terima *Bagel* Kontrol dan Substitusi

Formula	Sangat Tidak Suka		Tidak Suka		Suka		Sangat Suka		Total	
	n	%	n	%	N	%	n	%	n	%
<b>Warna</b>										
F0	0	0,0	1	3,3	28	93,3	1	48,5	30	100
F1	0	0,0	0	0,0	28	93,3	2	39,4	30	100
F2	0	0,0	3	10,0	26	86,7	1	48,5	30	100
<b>Aroma</b>										
F0	0	0,0	2	6,7	27	90,0	1	3,3	30	100
F1	0	0,0	0	0,0	29	96,7	1	3,3	30	100
F2	0	0,0	2	6,7	27	90,0	1	3,3	30	100
<b>Rasa</b>										
F0	1	3,3	6	20,0	23	76,7	0	0,0	30	100
F1	0	0,0	1	3,3	27	90,0	2	6,0	30	100
F2	0	0,0	5	16,7	24	80,0	1	3,3	30	100
<b>Tekstur</b>										
F0	0	0,0	11	36,7	19	63,3	0	0,0	30	100
F1	0	0,0	3	10,0	27	90,0	0	0,0	30	100
F2	1	3,3	8	26,7	21	70,0	0	0,0	30	100

menunjukkan bahwa antar formula *bagel* yang dihasilkan secara umum layak dan dapat diterima oleh panelis.

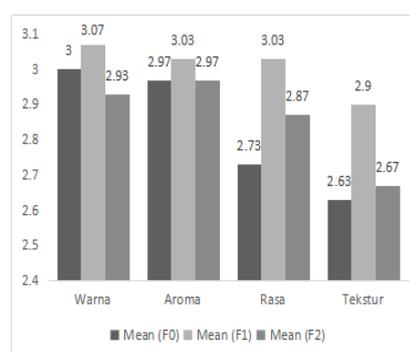
Hasil penilaian daya terima tingkat kesukaan tekstur menunjukkan tingkat kesukaan tekstur tertinggi adalah F1 dengan *mean* sebesar 2,9. Tekstur yang dihasilkan pada formula F1 adalah keras diluar dan lembut di dalam. Apabila dibandingkan dengan formula F0 dan F2, formula F1 memiliki tekstur yang lebih lembut karena ubi jalar putih mempunyai tekstur yang lembut.

Penambahan substitusi sorgum menyebabkan menurunnya kelembutan pada roti karena sorgum merupakan bahan makanan bebas gluten (Wulandari dan Lembong, 2017). Selain itu, kandungan amilosa yang terdapat pada sorgum menyebabkan produk sorgum memiliki tekstur yang keras (Luna *et al.*, 2015).

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan antar formula *bagel* tidak memiliki perbedaan secara

signifikan terhadap karakteristik tekstur pada *bagel* substitusi sorgum dan ubi jalar putih ( $p=0,120$ ). Hal tersebut menunjukkan bahwa antar *bagel* yang dihasilkan secara umum dapat diterima oleh panelis.

Daya terima formula *bagel* berdasarkan karakteristik tingkat kesukaan warna, aroma, rasa, dan tekstur secara keseluruhan disajikan pada Gambar 1. *Bagel* formula F1 (substitusi ubi jalar 20%) memiliki nilai tertinggi pada tingkat penilaian warna, aroma, rasa, dan tekstur, sehingga *Bagel* formula F1 dapat menggantikan *Bagel* formula F0 (kontrol) yang aman dikonsumsi untuk penderita diabetes melitus.



**Gambar 1.** Diagram Penilaian Keseluruhan Daya Terima Bagel Substitusi

Diabetes melitus merupakan salah satu jenis penyakit yang terjadi akibat adanya ketidaknormalan pada metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein, sehingga pada tubuh penderita diabetes melitus dapat terjadi peningkatan kadar glukosa darah yang melebihi batas normal atau sering disebut sebagai hiperglikemia. Apabila tidak dilakukan penanganan dengan baik dapat mengakibatkan komplikasi seperti hipertensi, jantung koroner, dan stroke (American Diabetes Association, 2017).

Penanganan yang dapat diberikan pada penderita diabetes melitus dapat berupa farmakologi maupun non farmakologi. Terapi farmakologi dapat dilakukan dengan pemberian obat-obatan seperti obat anti hiperglikemi (*sulfonilurea, glinid*) dan insulin, sedangkan terapi non farmakologi dapat dilakukan dengan pemberian makanan selain obat-obatan yang bertujuan untuk menunjang kesembuhan penderita diabetes melitus. Terapi yang diberikan dapat berupa edukasi, gizi/makanan, dan latihan jasmani (Perkeni, 2015).

Terapi gizi dapat dilakukan dengan cara mengatur pola makan penderita diabetes dengan memberikan makan sesuai dengan kebutuhan gizi penderita. Kebutuhan gizi penderita tidak

jauh berbeda dengan anjuran makan pada orang sehat, hanya saja terdapat beberapa pengaturan yang perlu diperhatikan seperti jadwal makan, jenis, dan jumlah makanannya (Perkeni, 2015).

Kebutuhan kalori penderita diabetes melitus dapat dihitung menggunakan perhitungan berat badan dikalikan dengan kalori sebesar 30 kkal/kg BB untuk pria dan 25 kkal/kg BB untuk wanita, sedangkan kebutuhan karbohidrat, lemak, protein, serat masing-masing sebesar 45-65%, 20-25%, 10-20% dari total kebutuhan kalori dan 20-35gr per hari. Kebutuhan lemak dan protein pada penderita diabetes melitus lebih rendah, sehingga perlu memperhatikan sumber makanan yang dikonsumsi agar sesuai dengan kebutuhan gizinya.

Tabel 3 menunjukkan hasil perhitungan zat gizi formula F1 pada *bagel* berdasarkan perhitungan DKBM, uji laboratorium, dan *bagel* komersial yang menunjukkan bahwa kandungan gizi *bagel* dasar, *bagel* substitusi, dan komersial memiliki kandungan gizi yang berbeda. Hal tersebut dikarenakan adanya penambahan substitusi bahan makanan pada roti *bagel*. Selain itu, perbedaan analisis perhitungan zat gizi pada data empiris DKBM dan uji laboratorium juga

**Tabel 3.** Nilai Gizi *Bagel* (per 100 g)

Nilai Gizi	<i>Bagel F0</i> <sup>1</sup>	<i>Bagel F1</i> <sup>2(1)</sup>	<i>Bagel F1</i> <sup>3</sup>	<i>Bagel Komersial</i> <sup>4</sup>
Energi (kkal)	227	193	298	257
Karbohidrat (g)	46,2	39	62,2	50,5
Lemak (g)	0,65	0,5	3,2	1,67
Protein (g)	6,58	5,64	4,9	10,02
Serat (g)	1,8	2,3	9,7	2,2

<sup>1</sup> Riskesdas (2013)

<sup>2</sup> Riskesdas (2013)

<sup>3</sup> Hasil Uji Laboratorium

<sup>4</sup> Fat Secret, (2017)

menunjukkan hasil yang berbeda. Hal tersebut dapat terjadi karena adanya proses pengolahan makanan yang dapat menyebabkan kandungan gizi tertentu mengalami peningkatan maupun penurunan.

Kandungan energi dipengaruhi oleh besarnya kandungan karbohidrat, protein, dan lemak pada makanan. Meningkatnya nilai energi pada hasil uji laboratorium dibandingkan dengan data empiris DKBM disebabkan adanya peningkatan kandungan karbohidrat dan lemak akibat proses pengolahan pada makanan. Peningkatan kandungan karbohidrat dan lemak pada *bagel* setelah proses pengolahan terjadi akibat adanya penguapan kadar air selama proses pengovenan yang dapat mengakibatkan meningkatnya kandungan karbohidrat dan lemak produk *bagel* (Sarastuti dan Yuwono, 2015).

Hal tersebut juga selaras dengan Sitoresmi (2012) yang menyatakan bahwa lama proses pemanggangan serta ketebalan produk dapat mempengaruhi kenaikan kandungan karbohidrat serta lemak pada produk. Peningkatan kandungan gizi juga terjadi pada serat akibat tingginya kandungan jenis karbohidrat berupa selulosa, pektin, dan hemiselulosa yang terbentuk menjadi pati resisten setelah proses pengolahan sehingga

terjadi peningkatan serat pada *Bagel* (Limbong, 2016).

Berbeda halnya dengan kandungan protein yang mengalami penurunan. Hal tersebut terjadi karena protein mengalami denaturasi selama proses pengolahan, terutama pada suhu yang tinggi. Selain itu, reaksi *maillard* saat proses pemanggangan juga berdampak pada penurunan protein (Sundari *et al*, 2015).

Kontribusi *bagel* formula substitusi F1 terhadap kebutuhan gizi penderita diabetes melitus disajikan pada Tabel 4 yang menunjukkan bahwa *bagel* substitusi sorgum dan ubi jalar putih (20%) seberat 67 g dapat memenuhi kebutuhan makanan selingan penderita diabetes melitus berupa kandungan energi hingga 85%, karbohidrat hingga 99%, lemak hingga 40%, protein hingga 92%, dan serat hingga mencapai 260%. Kontribusi kandungan lemak lebih kecil dibandingkan dengan zat gizi lain. Kondisi ini sesuai dengan rekomendasi Perkeni yaitu mengonsumsi lemak dalam jumlah yang lebih kecil. Sebaliknya, kandungan gizi berupa serat disarankan untuk dikonsumsi dalam jumlah yang lebih besar karena sangat menguntungkan bagi penderita diabetes melitus untuk membantu gula darah menjadi normal (Perkeni, 2015).

**Tabel 4.** Persentase Zat Gizi *Bagel* Berdasarkan Kebutuhan Gizi Penderita Diabetes Melitus

Nilai Gizi	Zat Gizi per Takaran Saji (67 g)	Kebutuhan Penderita DM <sup>1</sup>	Kebutuhan Gizi Selingan 10-15% (g)	Kontribusi terhadap Kebutuhan (%)
Energi (kkal)	199	1700	170 – 255	78 – 85
Karbohidrat (g)	41,50	275	27,50 - 41,25	67 – 99
Lemak (g)	2,18	55,5	5,50 - 8,25	26 – 40
Protein (g)	3,30	36,5	3,60 - 5,40	61 – 92
Serat (g)	6,50	25,0	2,50 - 3,75	173 - 260

<sup>1</sup> Almtsier (2010) Kebutuhan gizi penderita diabetes tingkat moderat

**Tabel 5.** Rata-Rata Respon Kadar Gula Darah Responden

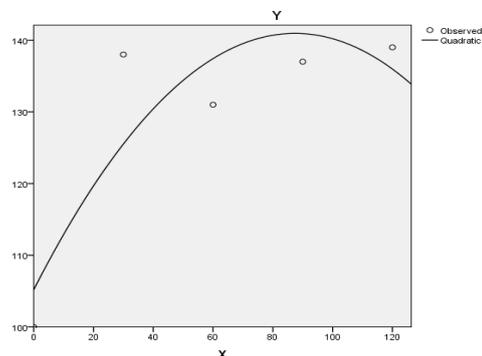
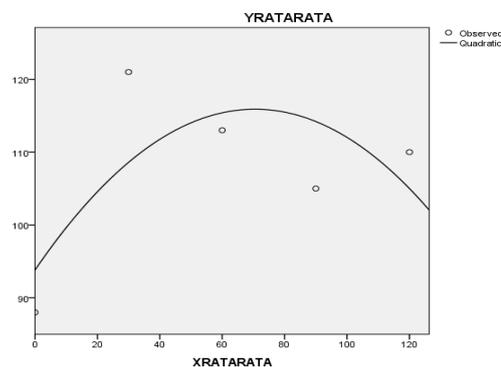
Makanan	Waktu (menit)				
	0	30	60	90	120
Glukosa Murni	93	138	131	137	139
<i>Bagel</i> Substitusi (F1)	88	120	110	105	110

Tabel 5 menunjukkan rata-rata respon kadar gula darah responden uji indeks glikemik terjadi kenaikan dan penurunan kadar gula darah responden setelah konsumsi pangan *standard* berupa glukosa murni dan pangan uji berupa formula *bagel* F1. Hasil rata-rata respon kadar gula darah responden dapat ditentukan daerah di bawah kurva yang disajikan pada Gambar 2 dan 3.

Berdasarkan kurva tersebut dapat ditentukan luas daerah pada glukosa murni sebagai pangan *standard* dan *bagel* formula F1 sebagai pangan uji. Besar luas kurva masing-masing adalah sebesar 4500 dan 2460, sehingga dapat ditentukan nilai indeks glikemiknya sebesar 54,6 yang berarti termasuk dalam kategori indeks glikemik rendah (Handayani dan Ayustaningwarno, 2014).

Pengujian indeks glikemik menggunakan uji laboratorium dengan metode *Incremental Area Under The Blood Glucose Response Curve* (IUAC) dapat menentukan indeks glikemik secara kuantitatif dan lebih akurat dibandingkan perhitungan melalui uji non laboratorium indeks glikemik pangan campuran. Dari hasil nilai indeks glikemik tersebut, indeks glikemik formula *bagel* menghasilkan indeks glikemik lebih tinggi jika dibandingkan dengan jenis formula produk seperti *snackbar* atau *foodbar*. Hal tersebut disebabkan karena bahan

dasar makanan yang digunakan dalam pembuatan produk juga berbeda. Namun indeks glikemik *bagel* masih dalam kategori rendah (Ruslan *et al.*, 2015 dan Avianty & Ayustaningwarno, 2014).

**Gambar 2.** Kurva Glukosa Murni**Gambar 3.** Kurva *Bagel* Substitusi F1

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan uji daya terima, formula F1 (formula terbaik) merupakan formula *Bagel* dengan substitusi ubi jalar sebesar 20% yang memiliki tingkat penilaian daya terima berupa karakteristik warna, aroma, rasa, dan tekstur tertinggi. Berdasarkan analisis statistik, formula *bagel* tidak mengalami perbedaan secara signifikan antar formula, sehingga hal tersebut menunjukkan bahwa formula *bagel* layak dan dapat diterima oleh panelis ( $p > 0,05$ ).

Hasil analisa kandungan gizi dan indeks glikemik melalui uji laboratorium pada formula terbaik yaitu F1 menunjukkan bahwa *Bagel* dengan takaran sajian sebesar 67 g dapat membantu memenuhi kebutuhan selingan penderita diabetes melitus dengan mencukupi kebutuhan energi hingga 85%, karbohidrat hingga 99%, lemak hingga 40%, protein hingga 92%, dan serat hingga mencapai 260% yang berarti kandungan seratnya cukup tinggi. Selain itu, *Bagel* memiliki indeks glikemik yang rendah yaitu sebesar 54,6, sehingga dapat dijadikan sebagai alternatif selingan makanan untuk penderita diabetes melitus.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier, S. (2010). *Penuntun diet*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- American Diabetes Association. (2017). Standards of medical care in diabetes. *Diabetes Care*, 40(1).
- Annisa, F., Viryawan, C., & Santoso, F. (2014). Hipoksia berpeluang mencegah kerusakan sel beta pankreas pada pasien diabetes melitus tipe 2: Tinjauan biologi molekular. *Cardiovascular Journal*, 41(3), 198-201.
- Asif, M. (2014). The prevention and control the type 2 diabetes by changing lifestyel and dietary pattern. *Journal of Education and Health Promotion*, 3(1). doi:10.4103/2277-9531.127541.
- Avianty, S. & Ayustaningwarno, F. (2014). Indeks glikemik snack bar ubi jalar dan kedelai hitam sebagai alternatif makanan selingan penderita diabetes melitus tipe 2. *Journal of Food Science*, 3(3), 98-102.
- Dutta, S. (2015). Sweet potatoes for diabetes mellitus: A systematic review. *Pharmacophore*, 6(1), 60-72.
- Fatimah, N. F. (2015). Diabetes melitus tipe 2. *Majority Journal*, 4(5), 93-101.
- Fatsecret. (2017). Database makanan dan penghitung kalori. Retrieved from <http://www.fatsecret.co.id>.
- Handayani, L. & Ayustaningwarno, F. (2014). Indeks glikemik dan beban glikemik vegetable leather brokoli dengan substitusi inulin. *Journal of Nutrition College*, 3(4), 783-790.
- Haryani, K., Hargono, Handayani, N. A., Ramadani, P., & Rezekia, D. (2017). Substitusi terigu dengan pati sorgum (*Shorgum bicolor* L.) terfermentasi pada pembuatan roti tawar. *Jurnal aplikasi Teknologi Pangan*, 6(2), 61-64.
- Hidayatullah, A., Amukti, R., Avicena, R. S., Kawitantri, O.H., Nugroho, F.A., & Kurniasari, F.N. (2017). Substitusi tepung ampas kedelai pada mie basah sebagai inovasi makanan penderita diabetes. *Indonesian Journal of Human Nutrition*, 4(1), 34-37, doi: <http://dx.doi.org/10.21776/ub.ijhn.2017.004.01.4>
- International Diabetes Federation. (2015). *Diabetes atlas seventh edition 2015*. Amerika Serikat: International Diabetes Federation.
- Irawan, G. (2013). *Pengaruh pemberian ekstrak ubi jalar putih dan ubi jalar ungu terhadap kadar glukosa dan kadar kreatinin plasma tikus diabetes* (Skripsi). Universitas Gajah Mada, Yogyakarta, Indonesia.
- Katresna, N. P. (2017). *Pengaruh substitusi tepung modifikasi sorgum dan terigu dengan penambahan bekatul beras terhadap karakteristik cookies* (Skripsi). Universitas Pasundan, Bandung, Indonesia.
- Limbong, S. M. (2016). *Kajian pengaruh tepung ubi jalar berkadar pati resisten tinggi terhadap kadar gula darah, berat badan, berat feses dan histologi pankreas mencit* (Skripsi). Retrieved from [digilib.unila.ac.id/22268/](http://digilib.unila.ac.id/22268/)
- Luna, P., Herawati, H., Widowati, S., Prianto, A.B. (2015). Jurnal penelitian pascapanen pertanian. *Jurnal penelitian pascapanen pertanian*, 12(1), 37-46.
- Maryanto, Mustofa, A., & Kurniawari, L. (2016). Karakteristik kerupuk sortagu (sorghum-tapioka- terigu) dari tepung komposit dengan perlakuan pendahuluan perendaman sorghum. *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Industri Pangan UNISRI*, 1(1). Retrieved from

- <https://ejurnal.unisri.ac.id/index.php/jtpr/article/download/1515/1333>
- Perkeni. (2015). *Konsensus pengelolaan dan pencegahan diabetes melitus tipe 2 di Indonesia 2015*. Jakarta: Perkeni.
- Riskesdas. (2013). *Riset Kesehatan Dasar 2013*. Jakarta : Depkes RI.
- Ruslan, M. (2015). Daya terima dan indeks glikemik makanan brownies yang diperkaya tepung beras merah. *Jurnal Media Gizi Indonesia*, 10(2), 166-172.
- Sarastuti, M. & Yuwono, S. S. (2015). Pengaruh pengovenan dan pemanasan terhadap sifat-sifatbumbu rujak cingur instan selama penyimpanan. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(2), 464-475.
- Siddiqi, K. (2014). *Hand made baking: Recipes to warm the heart*. San Fransisco: Chronical Book.
- Sitoresmi, M. A. K. (2012). *Pengaruh lama pemanggangan dan ukuran tebal tempe terhadap komposisi proksimat tempe kedelai* (Skripsi). Retrieved from [eprints.ums.ac.id/22108/23/02\\_JURNAL\\_PUBLIKASI.pdf](http://eprints.ums.ac.id/22108/23/02_JURNAL_PUBLIKASI.pdf)
- Sudaryanto, A., Setiyadi, N. A., & Frankilawati, D. A. (2014). Hubungan antara pola makan, genetik, dan kebiasaan olahraga terhadap kejadian diabetes melitus tipe ii di wilayah kerja Puskesmas Nusukan Banjarsari. *Prosiding SNST Journal*, 1(1), 19-24.
- Suarni & Subagio, H. (2013). Potensi pengembangan jagung dan sorgum sebagai sumber pangan fungsional. *Media Litbang*, 32(2), 47-55.
- Sundari, S., Almasyhuri, & Lamid, A. (2015). Pengaruh proses pemasakan terhadap komposisi zat gizi bahan pangan sumber protein. *Media Litbankes*, 25(4), 235-242.
- Surjadi, C. (2013). Globalisasi dan pola makan mahasiswa: Studi kasus di Jakarta. *Cermin Dunia Kedokteran*, 40(6), 416-421.
- Suryani, R. (2016). *Komoditas pertanian sub sektor tanaman pangan*. Jakarta: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian.
- Wulandari, E. & Lembong, E. (2017). Karakteristik roti komposit ubi jalar ungu (*Ipomea Batatas l.*) dengan penambahan amilosa glukoamilase. *Jurnal Penelitian Pangan*, 1(1), 1-6. doi:10.24198/jp2.2016.vol1.1.01

## HUBUNGAN KECENDERUNGAN DEPRESI DENGAN STATUS GIZI PADA LANSIA DI UPTD GRIYA WERDHA SURABAYA

*Correlation of Depression Tendency and Nutritional Status of Elderly in UPTD Griya Werdha Surabaya*

Hasna Rosida Putri<sup>1\*</sup>, Triska Susila Nindya<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia

<sup>2</sup>Departemen Gizi Kesehatan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia

E-mail: hasna.rosida9@gmail.com

### ABSTRAK

Status gizi buruk merupakan salah satu penyebab masalah kesehatan pada lansia. Status gizi lansia dapat disebabkan oleh banyak faktor, seperti asupan makan, penyakit penyerta, konsumsi obat-obatan, aktifitas fisik, dan depresi. Status depresi dapat mempengaruhi konsumsi pangan lansia. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis hubungan dan besar risiko kecenderungan depresi dengan status gizi lansia di UPTD Griya Werdha Surabaya. Desain penelitian ini adalah *case-control*. Responden yang terlibat sebanyak 30 lansia yang terdiri dari masing-masing 15 kelompok kasus dan kontrol. Kelompok kasus merupakan lansia yang memiliki skor *Mini Nutritional Assessment* (MNA) <24 poin, sedangkan kelompok kontrol adalah lansia yang memiliki skor MNA  $\geq$ 24 poin. Pengumpulan data depresi dilakukan dengan menggunakan *Short Geriatric Depression Scale* (GDS). Analisis data yang digunakan menggunakan uji korelasi *spearman*. Sebagian besar lansia tidak mengalami depresi ( $GDS < 5$ ). Terdapat hubungan antara depresi dengan status gizi lansia ( $p \text{ value} = 0,007$ ). Lansia yang mengalami depresi berpeluang 9,75 kali lebih besar untuk mengalami malnutrisi dibandingkan lansia dengan tidak depresi [ $OR = 9,75$ , 95%  $CI = 1,63$  (1,45-1,81)]. Status gizi berhubungan dengan kecenderungan depresi pada lansia. Perlu adanya kegiatan yang lebih bervariasi di UPTD Griya Werdha Surabaya untuk mengurangi risiko terjadinya depresi pada lansia.

**Kata kunci** : depresi, lansia, status gizi

### ABSTRACT

*Malnutrition is one of the causes of health problems in the elderly. Nutritional status of the elderly can be affected by many factors, such as food intake, comorbidities, drugs consumption, physical activity, and depression. Depression status has a relationship with the nutritional status of the elderly by influencing the intake of the elderly. The purpose of this study was analyze the correlation and the risk of depression tendency with elderly nutritional status at UPTD Griya Werdha Surabaya. This study was a case-control design. The number of respondents were 30 elderly consist of 15 elderly in each case and control groups. The case group was elderly who had MNA score <24 points, while the control group was elderly who had MNA score of  $\geq$ 24 points. Depression were measured by Short Geriatric Depression Scale (GDS). Spearman correlation test was used to analyze the data. Most of the elderly do not experience depression ( $GDS < 5$ ). There was a correlation between depression with nutritional status of the elderly ( $p = 0.007$ ). Depression elderly were 9.75 times more likely to malnourished than nutritional status [ $OR = 9.75$ , 95%  $CI = 1.63$  (1.45-1.81)]. Nutritional status was correlated with the tendency of depression in the elderly. It is necessary to increase more activities at the UPTD Griya Werdha Surabaya to reduce the risk of depression among elderly.*

**Keywords**: depression, elderly, nutritional status

## PENDAHULUAN

Keberhasilan pembangunan suatu negara dapat dilihat dari peningkatan Usia Harapan Hidup (UHH) penduduk yang ditandai dengan jumlah penduduk lansia yang meningkat (Kemenkes RI, 2017). Jumlah penduduk lansia di dunia pada tahun 2013 telah mencapai 13,4% dari total jumlah penduduk dunia (Kemenkes RI, 2016). Hasil sensus penduduk yang dilakukan pada tahun 2010 menunjukkan bahwa Indonesia menduduki peringkat kelima penduduk lansia terbanyak di dunia, yaitu mencapai 18,1 juta jiwa atau 9,6% dari total penduduk (Kemenkes, 2013). Jawa Timur memiliki jumlah lansia tertinggi kedua di Indonesia pada tahun 2016, yaitu sebanyak 12,25% (Kemenkes RI, 2016).

Seiring peningkatan jumlah penduduk lansia, maka akan memicu timbulnya masalah kesehatan yang lebih kompleks. Hal ini dibuktikan dengan angka kesakitan pada lansia yang terus mengalami peningkatan sampai tahun 2015, yaitu sebanyak 28,6% dari total jumlah penduduk lansia di Indonesia (Kemenkes RI, 2016). Malnutrisi merupakan salah satu penyebab masalah kesehatan. Menurut data Riskesdas (2007), lansia yang mengalami obesitas sentral sebanyak 34,7% dari total jumlah lansia di Indonesia. Sedangkan hasil penelitian di Panti Sosial Tresna Werdha Lhokseumawe Aceh Utara didapatkan bahwa lansia yang memiliki risiko malnutrisi sebanyak 44,4%, dan yang mengalami malnutrisi sebanyak 37% (Khusumawerdanie dan Maulina, 2015). Hal tersebut menunjukkan bahwa prevalensi lansia yang mengalami risiko malnutrisi masih tinggi. Salah satu faktor yang

mempengaruhi status gizi lansia adalah status depresi. Lansia yang mengalami depresi berisiko sangat tinggi mengalami status gizi kurang dan sebaliknya, lansia dengan status gizi kurang memiliki risiko depresi yang lebih tinggi (Torres *et al.*, 2010). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan dan besar risiko kecenderungan depresi antara lansia dengan status gizi normal dan malnutrisi di UPTD Griya Werdha Surabaya.

## METODE

Desain penelitian ini adalah *case control*. Lokasi penelitian di UPTD Griya Werdha Surabaya dengan pertimbangan populasi memiliki latar belakang dari keluarga terlantar, ekonomi rendah, dan tidak memiliki sanak keluarga. Penelitian dilakukan dari bulan Februari sampai Juli 2018.

Total populasi lansia di UPTD Griya Werdha Surabaya adalah 127 lansia. Sampel yang terpilih sebanyak 30 lansia yang terdiri dari 15 lansia kelompok kasus serta 15 lansia kelompok kontrol. Pengambilan data dilakukan dengan metode *simple random sampling* atau *lottery*, sehingga seluruh responden memiliki kesempatan yang sama menjadi responden penelitian. Skrining status gizi dilakukan menggunakan *Mini Nutritional Assessment* (MNA). MNA digunakan karena merupakan instrumen penelitian yang sistematis dan tervalidasi (Cereda, 2012). Validitas MNA sudah teruji dengan baik pada penelitian yang dilakukan pada lansia di RSUP Dr Sarjito Yogyakarta (Ansari dan Pramantara, 2014). Sedangkan reabilitas instrumen MNA juga

sudah terbukti pada penelitian lansia di salah satu Panti Werdha di Indonesia (Oktariyani, 2012).

Skrining menggunakan 2 kuesioner MNA, yaitu *short* dan atau *full* MNA. Pengkategorian status gizi dilakukan dengan menjumlahkan hasil skor dari setiap pertanyaan. Kategori *short* MNA ada 3, yaitu status gizi normal (skor MNA 12-14), berisiko malnutrisi (skor MNA 8-11), dan malnutrisi (skor MNA 0-7). Kategori *full* MNA ada 3, yaitu gizi normal (skor MNA 24-30), berisiko malnutrisi (skor MNA 17-23,5), dan malnutrisi (skor MNA <17). Lansia terlebih dahulu diukur menggunakan *short* MNA untuk mengetahui malnutrisi, berisiko malnutrisi, atau berstatus gizi normal. Jika hasil *short* MNA masuk kedalam kategori “risiko malnutrisi”, maka kuesioner dilanjutkan pada *full* MNA (Oktariyani, 2012).

Penilaian status gizi menggunakan *full* MNA terbagi menjadi 3 kategori yaitu: malnutrisi, berisiko malnutrisi, dan gizi normal. Lansia yang masuk dalam kategori berisiko malnutrisi dan malnutrisi merupakan kelompok kasus. Kelompok kontrol terdiri dari lansia dengan status gizi normal. Pengambilan sampel menggunakan metode *simple random sampling* dengan sistem lotre karena jumlah lansia yang memenuhi karakteristik inklusi lebih besar dari jumlah sampel yang dibutuhkan.

Kriteria inklusi responden penelitian adalah lansia yang tidak mengalami tuna rungu, demensia, memiliki bagian tubuh yang diamputasi, memiliki edema, asites, hepatomegali, dan lansia sudah menetap lebih dari 3 bulan di panti.

Pengumpulan data karakteristik responden seperti usia, jenis kelamin, riwayat pendidikan, dan status pernikahan diperoleh dari data sekunder dari pengelola UPTD Griya Werdha Surabaya. Penilaian status gizi dilakukan dengan wawancara serta pengukuran antropometri (berat badan, tinggi lutut, lingkaran lengan atas, dan lingkaran betis).

Kecenderungan depresi lansia pada penelitian ini menggunakan instrumen *Geriatric Depression Scale* (GDS-15). Instrumen ini digunakan karena mudah dalam penggunaannya dan telah disesuaikan dengan Depkes RI dengan sensitivitas 84% dan spesifisitas 95% (Nugraheni, 2004). Penilaian depresi dikategorikan menjadi tidak depresi (skor GDS <5 poin) dan kecenderungan depresi (skor antara 5-15 poin).

Analisis data dari penelitian ini menggunakan uji korelasi *spearman* dengan signifikansi ( $p < 0,05$ ). Penelitian ini telah mendapatkan sertifikat etik penelitian dari Fakultas Keperawatan, Universitas Airlangga dengan kode etik 873-KEPK.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara umum, lansia yang dijadikan sebagai responden penelitian. Kelompok kasus berusia 60-90 tahun, sementara itu pada kelompok kontrol berumur 60-74 tahun. Kelompok usia ini yang tergolong kedalam kategori usia lanjut. Hal tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar lansia memiliki umur yang masuk kedalam kategori lansia awal. Seseorang yang masuk kedalam siklus lansia akan berisiko tinggi mengalami masalah gizi.

Hal ini disebabkan adanya penurunan fungsi fisiologis dan psikologis lansia yang dapat menghambat metabolisme tubuh, sehingga lansia akan berisiko mengalami masalah kesehatan dan gizi. Oleh karena itu, umur merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap status gizi seseorang (Oktariyani, 2012).

**Tabel 1.** Distribusi Karakteristik Lansia di UPTD Griya Werdha Surabaya

Variabel	Kasus n	%	Kontrol n	%
<b>Umur (Tahun)</b>				
<i>Elderly</i> (60-74 th)	7	46,7	9	60
<i>Old</i> (75-90 th)	7	46,7	6	40
<i>Very Old</i> (>90 th)	1	6,6	0	0
<b>Jenis Kelamin</b>				
Laki-laki	4	26,7	8	53,3
Perempuan	11	73,3	7	46,7
<b>Tingkat Pendidikan</b>				
Tidak Tamat SD	4	26,7	2	13,3
Pendidikan Rendah	7	46,7	9	60
Pendidikan Menengah	2	13,3	3	20
Pendidikan Tinggi	2	13,3	1	6,7
<b>Status Pernikahan</b>				
Menikah	2	13,3	3	20
Janda/Duda	11	73,3	12	80
Tidak Menikah	2	13,4	0	0

Masalah kesehatan lain yang banyak terjadi pada lansia adalah depresi. Pada tahun 2009 prevalensi lansia di Indonesia yang terkena depresi sebanyak 33,8% (Wada, 2009). Prevalensi kejadian depresi pada lansia lebih besar dibandingkan dengan usia remaja dan dewasa. Kejadian gangguan emosional atau depresi pada kelompok remaja dan dewasa di Indonesia usia 15-24 tahun sebesar 5,6% (Risksdas, 2013).

Jenis kelamin responden didominasi oleh perempuan dengan perbandingan perempuan:laki-laki yaitu 3:2. Hal ini sesuai

dengan data Kementerian Kesehatan RI tahun 2017 yang menunjukkan bahwa populasi lansia perempuan (95%) lebih banyak dari pada laki-laki (8,5%). Perempuan memiliki angka Usia Harapan Hidup (UHH) lebih tinggi dibandingkan laki-laki (Kementerian Kesehatan RI, 2017).

Sebagian besar lansia di kedua kelompok memiliki tingkat pendidikan yang rendah (tamat SD-SMP/MTS). Seseorang yang memiliki pendidikan tinggi akan lebih mudah dalam menerima informasi dan mengolahnya menjadi bentuk sikap serta perilaku. Selain itu, kualitas hidup seseorang juga dapat ditentukan oleh pendidikan. Artinya, semakin tinggi pendidikan seseorang maka akan semakin tinggi pula kualitas hidup lansia tersebut melalui perilaku sadar gizi (Kemenkes RI, 2013). Pendidikan juga akan berpengaruh terhadap kesadaran dan pengetahuan tentang kesehatan (Handayani, 2012). Pendidikan juga dapat menjadi suatu pembelajaran perkembangan kognitif seseorang melalui mediator antara *mood* dengan suatu kejadian, sehingga pendidikan merupakan salah satu faktor terjadinya depresi pada lansia (Stewart, 2010).

Status pernikahan lansia di kedua kelompok sebagian besar didominasi oleh status janda/duda. Seseorang yang berstatus janda/duda akan menjalani kehidupan sendiri dan merupakan salah satu faktor terjadinya depresi (Maryam, 2012). Sebaliknya, lansia yang masih memiliki pasangan hidup akan mendapatkan dukungan dan tempat berbagi dalam menghadapi masa tua, sehingga risiko terjadinya depresi sangat rendah (Suardana, 2011).

**Tabel 2.** Hubungan antara Depresi dengan Status Gizi pada Lansia di UPTD Griya Werdha Surabaya

Depresi	Kasus		Kontrol		p	r	OR	95% CI
	n	%	n	%				
Kecenderungan depresi	9	60	2	13,3	0,007	0,484	9,75	1,63 (1,45-1,81)
Tidak depresi	6	40	13	86,7				
Total	15	100	15	100				

Lansia yang tidak mengalami depresi lebih dominan pada lansia yang memiliki status gizi normal (86,7%). Sebaliknya lansia yang memiliki kecenderungan depresi lebih banyak terjadi pada lansia malnutrisi (60%) atau kelompok kasus. Analisis *Spearman* menunjukkan adanya hubungan antara kecenderungan depresi dengan status gizi ( $p=0,007$ ) dengan koefisien korelasi ( $r=0,484$ ). Hal ini menunjukkan cukup kuatnya kekuatan hubungan antara kecenderungan depresi dengan status gizi.

Hasil analisis data menunjukkan bahwa nilai OR= 9,75 dengan tingkat kepercayaan 95% [CI=1,63 (1,45-1,81)] artinya lansia yang mengalami depresi berpeluang 9,75 kali lebih besar untuk mengalami malnutrisi dibandingkan lansia yang tidak depresi. Hal ini dapat diakibatkan oleh aspek psikologis yang dapat mempengaruhi secara langsung rendahnya asupan makan, yaitu depresi, *mood*, adanya tekanan, suasana hati, selera, daya tarik makanan, penyakit, maupun konsumsi obat-obatan (Elsner, 2002).

Beberapa kondisi depresi pada seseorang dapat ditandai dengan penurunan nafsu makan, gangguan tidur, percaya diri yang kurang, rasa bersalah yang tinggi, dan lain sebagainya (Irawan, 2013). Salah satu akibat depresi adalah hilangnya nafsu makan, sehingga

memicu terjadinya penurunan berat badan pada lansia. Selain itu, motivasi lansia dalam membeli dan menyiapkan makanan berkurang. Hal ini yang menyebabkan lansia mengalami penurunan berat badan dan memiliki risiko yang tinggi mengalami status gizi kurang (Prasetyo *et al.*, 2016). Faktor psikologis seperti depresi, kecemasan, dan demensia memiliki kontribusi besar pada asupan makan dan berdampak pada status gizi lansia (Muis dan Puruhita, 2011).

Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi depresi antara lain adalah faktor genetik, pengalaman hidup, kehilangan hubungan yang bermakna, dan kebiasaan kognitif (Wade dan Tavris, 2009). Faktor kebiasaan kognitif dan kehilangan hubungan yang bermakna merupakan faktor utama yang mendominasi terjadinya kecenderungan depresi pada lansia di UPTD Griya Werdha Surabaya. Hal ini sesuai dengan jawaban pada kuesioner GDS-15 terkait banyaknya lansia malnutrisi yang sudah meninggalkan hobi dan kegiatan pada masa lampau. Selain itu, pengalaman hidup lansia juga menentukan kejadian depresi di panti, salah satunya adalah kebosanan hidup yang dialami lansia malnutrisi. Sebagian besar lansia juga tidak memiliki semangat hidup, baik pada lansia dengan kelompok kasus maupun kontrol.

Lansia malnutrisi malas untuk mengerjakan sesuatu dan berfikir untuk lebih

**Tabel 3.** Distribusi Jawaban Responden Berdasarkan Pertanyaan *Short Geriatric Depression Scale* (GDS)

No	Pertanyaan	Kontrol (n=15)		Kasus (n=15)	
		Ya(%)	Tidak(%)	Ya(%)	Tidak(%)
1	Responden telah puas dengan kehidupannya	66,7	33,3	80,0	20,0
2	Responden telah banyak meninggalkan kegiatan dan hobi	66,7	33,3	26,7	73,3
3	Responden merasa kehidupannya kosong	33,3	66,7	20,0	80,0
4	Responden sering merasa bosan	60,0	73,3	13,3	86,7
5	Responden masih memiliki semangat hidup	100,0	0,0	93,3	6,7
6	Responden takut bahwa sesuatu yang buruk akan terjadi pada dirinya	40,0	60,0	0,0	100,0
7	Responden merasa bahagia untuk sebagian besar hidupnya	80,0	20,0	93,3	6,7
8	Responden sering merasa tidak berdaya	26,7	73,3	13,3	86,7
9	Responden lebih suka tinggal dirumah dari pada keluar untuk mengerjakan sesuatu yang baru	60,0	40,0	26,7	73,3
10	Responden merasa mempunyai banyak masalah dengan daya ingat dibandingkan orang lain	13,3	86,7	0,0	100,0
11	Responden merasa hidupnya sekarang menyenangkan	73,3	26,7	86,7	13,3
12	Responden merasa tidak berharga	53,3	46,7	40,0	60,0
13	Responden merasa penuh semangat	6,7	93,3	13,3	86,7
14	Responden merasa keadaannya tidak ada harapan	13,3	86,7	20,0	80,0
15	Responden merasa bahwa orang lain lebih baik keadaannya dari pada dirinya	46,7	53,3	20,0	80,0

memilih tetap di kamar. Selain itu, sebagian besar lansia malnutrisi juga memiliki perasaan tidak berharga. Hasil wawancara dengan seluruh responden lansia mengatakan bahwa sebagian besar lansia sudah tidak memiliki sanak keluarga dan tidak pernah dikunjungi keluarga atau wali di panti.

Berdasarkan hasil wawancara, sebagian lansia yang memiliki kecenderungan depresi berstatus malnutrisi. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Anggraini (2014), yaitu terdapat hubungan antara depresi dan gangguan pola makan. Lansia yang mengalami depresi cenderung akan menurunkan asupan makan yang selanjutnya berdampak pada status gizi lansia (Roberts dan Rosenberg, 2006). Asupan makan seseorang akan mempengaruhi kecukupan zat-zat gizi dalam tubuh, khususnya energi dan makronutrien yang kemudian akan berpengaruh pada status gizi lansia (Wulandari

*et al.*, 2013). Dengan adanya hal tersebut maka adanya. Seseorang dengan keadaan depresi cenderung akan melupakan pemenuhan kebutuhan dasar seperti makan, kebersihan diri, serta istirahat. Penurunan nafsu makan dalam jangka waktu yang panjang, dapat berpengaruh pada status gizi seseorang (Bonnie *et al.*, 2000).

Keterbatasan dalam penelitian ini ada pada penilaian status gizi. Pengukuran status gizi menggunakan MNA juga memiliki kekurangan, yaitu tidak dapat mendeteksi lansia dengan status gizi lebih. Malnutrisi pada kuesioner MNA mengarah kepada masalah status gizi kurang (León-Sanz dan Valero, 2017).

Selain itu, pengukuran antropometri seperti berat badan dilakukan kurang lebih 2 minggu setelah puasa ramadhan, sehingga hasil pengukuran berat badan kemungkinan diperoleh dari hasil interpretasi akhir keterbatasan asupan makan karena puasa.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Lansia yang tidak depresi lebih banyak terdapat pada lansia dengan status gizi normal. Sebaliknya, lansia dengan kecenderungan depresi sebagian besar terdapat pada lansia malnutrisi. Terdapat hubungan antara kecenderungan depresi dengan status gizi lansia di UPTD Griya Werdha Surabaya. Lansia yang mengalami depresi berpeluang 9,75 kali lebih besar untuk memiliki malnutrisi dibandingkan lansia yang tidak depresi.

Perlu adanya kegiatan yang bervariasi untuk menurunkan kecenderungan depresi, sehingga dapat meminimalkan risiko kebosanan pada lansia. Beberapa program kerja yang diberikan dapat berupa pelatihan membuat kreatifitas, *selftalk* atau terapi wicara, dan meningkatkan kepatuhan aktifitas fisik lansia.

## ACKNOWLEDGEMENT

Penulis menyampaikan terimakasih kepada seluruh responden, enumerator, seluruh staf pengajar Departemen Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat dan semua pihak terkait yang telah membantu dan memberikan bimbingan serta dukungannya.

## DAFTAR PUSTAKA

Angraini, D. I. (2014). Hubungan depresi dengan status gizi. *Medula*, 2(02), 39-46  
Ansari, M. R., & Pramantara, I. D. P. (2014). Uji validitas skrining status gizi NRS 2002 dengan asesmen biokimia untuk mendeteksi risiko malnutrition di RSUP dr. Sardjito Yogyakarta. *Gizi Indonesia*, 37(1), 1-12.  
Bonnie, S., Worthington-Roberts, Williams, S. R. (2000). *Nutrition throughout the life cycle* (4th ed). USA: McGraw-Hill.

Cereda, E. (2012). Mini nutritional assessment. *Current Opinion In Clinical Nutrition & Metabolic Care*, 15(1), 29-41.  
Elsner, R. (2002) Changes in eating behavior during the aging process. *Eat Behav*, 3(1), 15-43.  
Handayani, D. E. (2012). *Pemanfaatan pos pembinaan terpadu terhadap lanjut usia di Kecamatan Ciomas Kabupaten Bogor* (Skripsi). Retrieved from [www.lontar.ui.ac.id/file?file=digital/20300600-S42008-Dewi%20Eka%](http://www.lontar.ui.ac.id/file?file=digital/20300600-S42008-Dewi%20Eka%20)  
Irawan, H., (2013). Gangguan depresi pada lanjut usia. *CDK*, 40(11), 815-819.  
Kementerian Kesehatan RI. (2013). *Gambaran kesehatan lanjut usia di Indonesia*. Jakarta: Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI  
Kementrian Kesehatan RI. (2016). *Situasi Lanjut Usia (Lansia) di Indonesia*. Jakarta: Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI  
Kementrian Kesehatan RI. (2017). *Analisis lansia di Indonesia*. Jakarta: Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI  
Khusumawerdanie, E. K., & Maulina, M. (2015). Status gizi lansia berdasarkan Mini Nutritional Assessment (MNA) di Panti Sosial Tresna Werdha Lhokseumawe Aceh Utara. *Jurnal Samudera*, 9(2), 18-29.  
León-Sanz, M., & Valero, M. A. (2017). *Screening and assessment of malnutrition. Nutrition in Neurologic Disorders*, 19-38. Retrieved from [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-53171-7\\_2](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-53171-7_2)  
Maryam, S., Ekasari., Mia, F., & Rosidawati (2012). *Mengenal Usia Lanjut dan Perawatannya*. Jakarta: Salemba Medika  
Muis, S., & Puruhita, N. (2011). *Gizi pada lansia*, Edisi ke-4. Jakarta : Buku Ajar Boedhi-Darmojo  
Nugraheni (2005). *Pengaruh terapi tertawa terhadap depresi pada usia lanjut di Wirosaban, RW XIV, Sorosutan, Umbulharjo, Yogyakarta* (Skripsi). Universitas Gajah Mada, Yogyakarta, Indonesia.  
Oktariyani (2012). *Gambaran status gizi pada lansia di Panti Sosial Tresna Werdha (PSTW) budi mulya 01 dan 03 Jakarta Timur* (Skripsi). Universitas Indonesia, Jakarta, Indonesia. Retrieved from

- <http://lontar.ui.ac.id/file?file=digital/20301303-S42017-Oktariyani.pdf>
- Prasetyo, W. H., Pramantara, I. D. P., & Budiningsari, R. D. (2016). Hasil skrining berdasarkan metode MNA (*mini nutritional assestment*) tidak berpengaruh terhadap lama rawat inap dan status pulang pasien lanjut usia di RSUP Dr. Sardjito Yogyakarta. *Jurnal Gizi dan Dietetik Indonesia (Indonesian Journal of Nutrition and Dietetics)*, 2(2), 75-84.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kementerian Kesehatan RI (2007). Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2007.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kementerian Kesehatan RI (2013). Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2013.
- Roberts, S. B., & Rosenberg, I. (2006). Nutrition and aging: changes in the regulation of energy metabolism with aging. *Physiological Reviews*, 86(2), 651-667
- Suardana, I. W. (2011). *Hubungan faktor sosio demografi, dukungan sosial dan status kesehatan dengan tingkat depresi pada agregat lanjut usia di Kecamatan Karangasem Kabupaten Karangasem Bali*. (Thesis), Universitas Indonesia, Jakarta, Indonesia. Retrieved from <http://lib.ui.ac.id/file?file=digital/20282773-T-I%20Wayan%20Suardana.pdf>
- Stewart, D. E. (2010). Depression, estrogen, and the women's health initiative. *The Academy of Psychosomatic Medicine*, 45(5), 445– 447.
- Torres, S. J., McCabe, M., & Nowson, C. A. (2010). Depression, nutritional risk and eating behaviour in older caregivers. *The Journal Of Nutrition, Health & Aging*, 14(6), 442-448.
- Wada, T. (2009). *Depression of community-dwelling elderly in three Asian Countries: Myanmar, Indonesia, and Japan*. *Kyoto Working Papers on Area Studies: G-COE Series*, 18, 1-11
- Wade, C., & Tavris, C. (2009). *Psikologi*. (9th ed.) Jakarta: Erlangga.
- Wulandari, P. D. A., Wirata, G., & Putri, C. W. S., (2015). Hubungan antara asupan energi, asupan protein dan aktivitas fisik terhadap status gizi penduduk lanjut usia di wilayah kerja UPT Kesmas Blahbatuh Ii, Kecamatan Blahbatuh, Kabupaten Gianyar. *Medika Udayana*, 4(7), 1-1. Retrieved from <http://ojs.unud.ac.id/index.php/eum/article/view/15085>

## **BODY IMAGE, TINGKAT KECUKUPAN ZAT GIZI, DAN FAD DIETS PADA MODEL REMAJA PUTRI DI SURABAYA**

*Body Image, Nutritional Adequacy Level, and Fad Diets among Female Adolescent Models in Surabaya*

**Imas Nurjannah<sup>1\*</sup>, Lailatul Muniroh<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi S1 Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia

<sup>2</sup>Dosen Departemen Gizi Kesehatan, Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia

E-mail: imas.nurjannah-2016@fkm.unair.ac.id

### **ABSTRAK**

Model remaja putri dituntut untuk berpenampilan menarik sehingga memicu munculnya *body image* negatif dan upaya penurunan berat badan secara instan, misalnya dengan *fad diets*. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis hubungan *body image* dan tingkat kecukupan zat gizi dengan *fad diets* pada model remaja putri di Surabaya. Desain penelitian berupa *cross sectional* pada 60 model remaja putri berusia 14-20 tahun yang dipilih secara *accidental sampling*. Data *body image* diukur melalui wawancara dengan kuesioner *Body Shape Questionnaire (BSQ-16a)* yang dimodifikasi, data tingkat kecukupan zat gizi diukur melalui wawancara dengan *food recall 2x24 jam* dan *fad diets* menggunakan kuesioner *fad diets*. Analisis data menggunakan uji *chi square*. Hasil penelitian ini menunjukkan sebagian besar responden memiliki *body image* negatif (58,3%); tingkat kecukupan energi (80,0%), karbohidrat (86,7%), protein (56,7%), dan lemak (56,7%) terkategori kurang; serta melakukan *fad diets* (70,0%). Terdapat korelasi sedang antara *body image* dengan *fad diets* ( $r=0,484$ ) serta terdapat korelasi lemah antara tingkat kecukupan energi ( $r=0,054$ ), karbohidrat ( $r=0,188$ ), protein ( $r=0,090$ ), dan lemak ( $r=0,232$ ) dengan *fad diets*. Disimpulkan bahwa model remaja putri yang memiliki *body image* negatif cenderung melakukan *fad diets*. Model remaja putri diharapkan dapat menerapkan diet sesuai gizi seimbang melalui konsultasi dengan ahli gizi untuk mencapai berat badan ideal.

**Kata kunci:** asupan gizi, *body image*, *fad diets*, model

### **ABSTRACT**

*Female adolescent models are required to look attractive which could trigger a negative body image and rapid weight loss by involving fad diets. This study was aimed to analyze the relationship between body image and nutritional adequacy level with fad diets among female adolescent models in Surabaya. This study was a cross sectional on 60 female adolescent models aged 14-20 who were selected by accidental sampling technique. Nutritional adequacy level was assessed using food recall 2x24 hours, body image and fad diets were evaluated using modified Body Shape Questionnaire (BSQ-16a) and fad diets questionnaire. Data were analyzed by chi square test. The results showed that most female adolescent models had negative body image (58.3%); energy adequacy level (80.0%), carbohydrate (86.7%), protein (56.7%), and fat (56.7%) were categorized deficient; doing fad diets (70,0%). There were moderate correlation between body image and fad diets ( $r=0.484$ ) and there was a weak correlation between energy adequacy level ( $r=0.054$ ), carbohydrate ( $r=0.188$ ), protein ( $r=0.090$ ), and fat ( $r=0.232$ ) with fad diets. It was concluded female adolescent models who had a negative body image tend to do fad diets. Female adolescent models are expected to have a healthy diet and balanced nutrition, also consult to nutritionist in order to achieve an ideal body weight.*

**Keywords:** nutritional intake, *body image*, *fad diets*, models

## PENDAHULUAN

Masa remaja merupakan masa yang penting dalam kehidupan karena pada masa remaja terjadi percepatan pertumbuhan. Percepatan pertumbuhan yang terjadi mengakibatkan perubahan-perubahan baik secara fisiologis, psikologis, maupun kognitif (Adriani dan Wirjatmadi, 2012). Perubahan bentuk tubuh saat masa pubertas serta penambahan berat badan dan tinggi badan dapat menyebabkan munculnya *body image* dan gangguan perilaku makan pada remaja (Brown, 2013).

*Body image* merupakan persepsi, pikiran, dan perasaan seseorang terhadap bentuk tubuhnya (Grogan, 2016). *Body image* dikategorikan menjadi positif dan negatif. Seseorang yang memiliki *body image* positif merasa puas terhadap bentuk tubuh dan penampilannya, merasa percaya diri, dan menerima segala perubahan pada bentuk tubuhnya. Berbeda dengan seseorang dengan *body image* negatif, yang merasa bentuk tubuh dan penampilannya tidak sesuai dengan bentuk tubuh ideal yang ia harapkan dan yang ada di media maupun lingkungan sosialnya sehingga orang tersebut merasa tidak puas dengan bentuk tubuh serta penampilannya (Nurvita, 2015).

Remaja putri lebih banyak mengalami *body image* negatif dibandingkan dengan remaja laki-laki (Grogan, 2016). Wanita cenderung lebih sering terpapar oleh media yang menampilkan model dan aktris dengan bentuk tubuh langsing sehingga membuat wanita sangat memedulikan bentuk tubuhnya dan rentan menurunkan berat badan (Evans *et al.*, 2013). Remaja putri yang berprofesi sebagai model berisiko mengalami *body image* negatif karena dituntut untuk memiliki penampilan menarik dan tubuh ideal (Syarafina

dan Probosari, 2014). Beberapa penelitian menjelaskan bahwa para *fashion model* rata-rata memiliki tubuh yang lebih kurus dari wanita pada umumnya (Park, 2017; Rodgers *et al.*, 2017). Hal ini menimbulkan persepsi bahwa tubuh yang kurus adalah bentuk tubuh yang ideal bagi seorang model, sehingga memicu model remaja putri melakukan berbagai upaya untuk menurunkan berat badan secara *instant*.

Upaya penurunan berat badan yang banyak dilakukan oleh model remaja putri adalah diet yang mudah, praktis dan cepat menurunkan berat badan yang sering disebut *fad diets*. *Fad diets* merupakan istilah yang digunakan untuk metode-metode diet yang menjanjikan penurunan berat badan secara cepat, praktis tanpa harus berolahraga namun umumnya tidak didasari oleh dasar ilmiah yang jelas sehingga keamanannya tidak terjamin (Khawandanah dan Tewfik, 2016). Metode *fad diets* dapat memberikan dampak negatif dari segi klinis dan efek keberhasilan dari *fad diets* hanya bersifat sementara (Collins, 2011).

Model remaja putri berisiko mengalami masalah gizi yang berhubungan erat dengan *body image* akibat berdiet dengan metode *fad diets*. Hal ini karena kebutuhan zat gizi pada masa remaja meningkat, terjadi percepatan pertumbuhan, dan aktifitas fisik yang tinggi sebagai pelajar sekaligus model namun, asupan nutrisi tidak mencukupi kebutuhan tubuh. Asupan energi dan zat gizi pada masa remaja harus terpenuhi secara optimal, baik dari segi kualitas maupun kuantitas agar dapat mendukung pertumbuhan dan perkembangan remaja serta

mencegah masalah gizi (Adriani dan Wirjatmadi, 2012). Berbagai metode *fad diets* mengarahkan seseorang untuk mengonsumsi kalori dan zat gizi yang rendah (Khawandanah dan Tewfik, 2016). Pembatasan konsumsi makanan dengan tidak memperhatikan kandungan gizi dan kesehatan yang banyak dilakukan remaja putri akan berdampak buruk pada status gizi (Syarafina & Probosari, 2014).

Penelitian terkait *body image* pada remaja kebanyakan mengambil sampel remaja putri dari siswi SMP maupun SMA, belum banyak penelitian yang mengkaji *body image* pada remaja putri yang berprofesi sebagai model (Sulistyan, *et al.*, 2016; Vander Wal, 2012; Yusintha dan Adriyanto, 2018). Selain itu kebanyakan penelitian terkait *body image* belum meneliti metode diet yang dilakukan termasuk *fad diets* atau bukan (Syarafina dan Probosari, 2014; Vander Wal, 2012). Remaja putri yang berisiko terlibat dalam perilaku *fad diets* termasuk tinggi namun, penelitian yang mengkaji faktor-faktor yang berkaitan dengan perilaku *fad diets* masih sedikit. Menurut penelitian Sulistyan *et al.*, (2016), dari total responden yang melakukan upaya diet, sebanyak 92,2% responden melakukan diet dengan metode *fad diets*. Metode *fad diets* yang dilakukan oleh model remaja putri berkaitan dengan tingkat kecukupan energi dan zat gizi makro yang tidak adekuat. Perilaku *fad diets* ini dapat berisiko pada gangguan kesehatan seperti penyakit kardiovaskuler, sindrom metabolik dan kelainan gastrointestinal, serta dapat menyebabkan berbagai masalah gizi seperti kekurangan gizi makro maupun mikro dan anemia yang dapat berdampak buruk pada status gizi dan prestasi

belajar (Adriani dan Wirjatmadi, 2012; Khawandanah dan Tewfik, 2016).

Tujuan penelitian ini adalah menganalisis hubungan *body image* dan tingkat kecukupan zat gizi dengan *fad diets* pada model remaja putri di Surabaya.

## METODE

Penelitian dengan desain *cross sectional* ini dilakukan pada bulan April hingga Mei 2018 di beberapa *agency* model di Surabaya, yaitu *MC Model Management*, *A Model Management*, *Din's Model and Agency Model*, *Glamour Look Model Agency* dan *Genta Talent School & Management*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh model remaja putri berusia 14–20 tahun yang pada beberapa *agency* model di Surabaya yang dipilih secara *purposive*. Kriteria inklusi pada penelitian ini antara lain remaja putri berusia 14-20 tahun, terdaftar dalam *agency* model di Surabaya, tidak dalam keadaan sakit atau baru pulih dari sakit, dan bersedia menjadi sampel dalam penelitian hingga selesai. Besar sampel sebanyak 60 orang, diambil dengan cara *accidental sampling* yang termasuk *non probability sampling*.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah *body image* dan tingkat kecukupan energi dan zat gizi makro (karbohidrat, protein, lemak) sedangkan variabel terikat adalah *fad diets*. Data *body image* diukur dengan *Body Shape Questionnaire* (BSQ-16a) (Evans dan Dolan, 1993) yang telah dimodifikasi. Kuesioner ini terdiri dari 18 pertanyaan tentang bentuk tubuh dan penampilan seseorang selama 4 minggu terakhir. Dalam BSQ-16a yang telah dimodifikasi

ini menggunakan *skala likert* (1=tidak pernah, 6=selalu) untuk mengukur respon subjek. Dalam kuesioner ini tidak ada *reverse questions* atau pertanyaan yang dibalik. Skor diperoleh dari penjumlahan keseluruhan item dan dikategorikan menjadi *body image* positif (skor < 42) dan *body image* negatif (skor  $\geq$  42).

Tingkat kecukupan energi dan zat gizi makro diukur melalui wawancara dengan kuesioner *food recall* 2x24 jam selama 2 hari tidak berurutan. Hasil *recall* diolah menggunakan *Nutrisurvey* dan hasil dibandingkan dengan Angka Kecukupan Gizi (AKG) 2013 untuk wanita usia 14-20 tahun yang kemudian diklasifikasikan menjadi kurang (<80% AKG), cukup (80-110% AKG), dan lebih (>110% AKG) (Widyakarya Pangan dan Gizi VIII, 2004).

Data *fad diets* diperoleh menggunakan pengukuran dengan kuesioner *fad diets*. Kuesioner ini berisi 9 pertanyaan yang terdiri dari 2 pertanyaan tentang upaya diet dan 7 pertanyaan tertutup (Ya/Tidak) tentang jenis *fad diets* yang pernah atau sedang dilakukan responden. Jika jawaban “Ya” skor 1, jika jawaban “Tidak” skor 0. Dari pertanyaan jenis *fad diets*, jika terdapat 1 jawaban “Ya” (skor  $\geq$  1), maka dikategorikan melakukan *fad diets* dan jika semua jawaban “Tidak” (skor 0), maka dikategorikan tidak melakukan *fad diets*.

Analisis data dilakukan dengan SPSS 21 melalui uji *chi-square*. Nilai hasil uji *chi-square* yang diinterpretasi pada penelitian ini adalah nilai r, yaitu nilai *Contingency Coefficient*. Analisis data dilakukan hanya untuk melihat kuat lemahnya suatu hubungan sehingga tidak bisa

ditarik kesimpulan dan generalisasi populasi karena sampel tidak diambil secara acak.

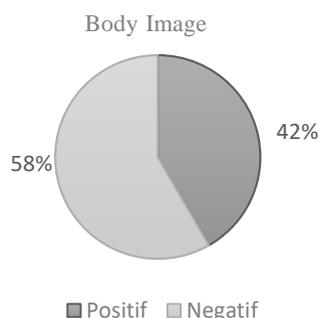
Penelitian ini sudah mendapatkan persetujuan dari komisi etik Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga Surabaya pada tanggal 13 April 2018 dengan nomor 186/KEPK

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa model remaja putri tergolong berusia remaja akhir dengan rata-rata usia 18 tahun. Pada penelitian Syarafina dan Probosari (2014) juga menunjukkan bahwa usia sebagian besar remaja putri yang berprofesi sebagai model terkategori remaja akhir. Kebanyakan model profesional yang ada dalam sebuah *agency* model berusia 18 tahun keatas, meskipun kebanyakan dari mereka sudah memulai karir sejak usia anak dan remaja awal.

Pada usia remaja akhir, kebanyakan wanita lebih memerhatikan perubahan dalam dirinya. Mereka sangat memerhatikan berat badan ideal sebab khawatir dengan karirnya sebagai model (Syarafina dan Probosari, 2014). Hal ini memicu timbulnya *body image* negatif pada model remaja putri yang berdampak pada upaya penurunan berat badan dengan diet berlebihan yang berujung pada gangguan makan (Cash dan Smolak, 2011).

Berdasarkan Gambar 1 diketahui sebanyak 58,3% model remaja putri mengalami *body image* negatif. Hal ini menunjukkan bahwa lebih dari separuh responden merasa tidak puas dengan bentuk tubuh aktualnya. Hasil ini sesuai dengan hasil penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa lebih dari separuh wanita yang diteliti merasa tidak puas dengan bentuk tubuh mereka



**Gambar 1.** Distribusi Body Image Model Remaja Putri di Surabaya

(Pelegriani dan Beck, 2014). Kebanyakan remaja putri memiliki persepsi bahwa bentuk tubuh yang ramping merupakan identitas yang baik untuk mereka. Tubuh yang langsing membuat mereka merasa lebih percaya diri, populer, serta lebih mudah mendapatkan pekerjaan dan pasangan (Sulistyan *et al.*, 2016).

Pada Tabel 1 dapat diketahui bahwa 35% responden merasa senang dengan bentuk tubuh mereka saat perut kosong. Hal ini dapat memicu adanya kebiasaan melewatkan sarapan maupun mengurangi asupan makan akibat mempertahankan keadaan perut kosong agar terlihat lebih menarik. Dua pernyataan lain yang cukup tinggi dijawab negatif oleh responden dengan persentase yang sama yaitu 31,7% responden merasa memiliki paha yang terlalu besar dan memilih melakukan diet akibat khawatir dengan bentuk tubuhnya. Hasil ini mengindikasikan kemungkinan adanya diet berlebih yang dilakukan oleh responden untuk memiliki tubuh ideal menurut persepsi mereka. Diketahui bahwa remaja putri yang memiliki *body image* negatif berisiko lebih besar melakukan upaya penurunan berat badan dan terjebak dalam gangguan perilaku makan (Evans *et al.*, 2013; Syarafina dan Probosari, 2014)

**Tabel 1.** Distribusi Responden Berdasarkan *Body Image* Negatif Model

Pertanyaan <i>Body Image</i>	n	%
Merasa khawatir tentang bentuk tubuh	15	25,0
Merasa paha terlalu besar	19	31,7
Merasa pinggul terlalu besar	11	18,3
Merasa pantat terlalu besar	4	6,7
Merasa khawatir tentang otot kendur	9	15,0
Merasa sedih tentang bentuk tubuh hingga menangis	7	11,7
Menghindari berlari karena takut otot terlihat kendur	1	1,7
Merasa canggung ketika berdekatan dengan wanita langsing	7	11,7
Merasa khawatir paha menggembir ketika duduk	10	16,7
Merasa gemuk meskipun hanya makan sedikit	11	18,3
Menghindari memakai pakaian yang menyadarkan bentuk tubuh aktual	5	8,3
Merasa gemuk saat makan kue manis	6	10,0
Merasa malu dengan bentuk tubuh	5	8,3
Melakukan diet akibat khawatir dengan bentuk tubuh	19	31,7
Merasa senang dengan bentuk tubuh saat perut kosong	21	35,0
Merasa tidak adil karena perempuan lain lebih langsing	6	10,0
Merasa khawatir badan berlekuk-lekuk karena lipatan lemak	14	23,3
Berolahraga karena khawatir dengan bentuk tubuh	16	26,7

**Tabel 2** Distribusi Tingkat Kecukupan Zat Gizi Model Remaja Putri

Tingkat Kecukupan Zat Gizi	n	%
<b>Energi</b>		
Kurang	48	80,0
Cukup	8	13,3
Lebih	4	6,7
<b>Karbohidrat</b>		
Kurang	52	86,7
Cukup	5	8,3
Lebih	3	5,0
<b>Protein</b>		
Kurang	34	56,7
Cukup	17	28,3
Lebih	9	15,0
<b>Lemak</b>		
Kurang	34	56,7
Cukup	15	25,0
Lebih	11	18,3

Pada Tabel 2 diketahui bahwa sebagian besar responden memiliki tingkat kecukupan energi dan zat gizi makro kurang dari anjuran. Hasil ini didukung oleh hasil Riset Kesehatan Dasar 2010 yang menemukan bahwa sebanyak 54,5% penduduk usia remaja (16-18 tahun) memiliki asupan energi dibawah kebutuhan minimal (Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI, 2010). Sebagian besar responden melakukan diet dengan cara yang kurang tepat sehingga asupan energi menjadi rendah. Kebanyakan dari responden mengurangi porsi karbohidrat bahkan tidak makan sumber karbohidrat sama sekali dalam sehari, begitu pula asupan protein dan lemak. Rendahnya rata-rata tingkat kecukupan energi dan zat gizi makro ini disebabkan lebih banyak responden yang mengonsumsi hanya sayuran dan buah saja dalam sehari.

Kebutuhan energi pada masa remaja meningkat untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan saat pubertas (Brown, 2013). Kurangnya asupan energi dan zat gizi makro

dalam jangka waktu cukup lama (kronis) dapat mengakibatkan keterlambatan pubertas, sistem imunitas menurun sehingga rentan terserang penyakit infeksi (Adriani dan Wirjatmadi, 2012).

**Tabel 3.** Distribusi *Fad Diets* Model Remaja Putri Tingkat kecukupan energi dan zat gizi

Upaya Penurunan Berat Badan	n	%
<b>Ya</b>	42	70,0
<i>Fad Diets</i>	42	100,0
Bukan <i>Fad Diets</i>	0	0,0
<b>Tidak</b>	18	30,0

makro yang rendah pada model remaja putri disebabkan adanya upaya menurunkan berat badan. Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa lebih dari separuh responden (70,0%) sedang atau pernah melakukan upaya penurunan berat badan. Berdasarkan keseluruhan responden yang melakukan upaya penurunan berat badan, semuanya (100%) melakukan *fad diets*. Metode *fad diets* dianggap tidak sehat karena diet ini mengarahkan seseorang untuk mengonsumsi kalori dan nutrisi yang rendah (Khawandanah dan Tewfik, 2016).

Berdasarkan Tabel 4 diketahui bahwa jenis *fad diets* yang banyak dilakukan responden adalah mengurangi frekuensi makan dalam sehari, yaitu makan pagi dan atau makan malam (78,6%); menghindari jenis makanan tertentu dan menggantinya dengan suplemen vitamin dan mineral (66,7%); serta mengonsumsi makanan dalam kombinasi tertentu (52,4%). Hasil ini sesuai dengan hasil penelitian Sulistyan, *et al.* (2016) diketahui dari total remaja putri di SMAN 8 Yogyakarta yang melakukan *fad diets*, sebanyak 23,8% responden mengurangi frekuensi makan. Sebagian besar model remaja

**Tabel 4.** Distribusi Responden Berdasarkan Jenis *Fad Diets* Model Remaja Putri di Surabaya

Jenis <i>Fad Diets</i>	n	%
Mengurangi frekuensi makan dalam sehari (misalnya, tidak makan pagi/tidak makan malam)	33	78,6
Menghindari makanan tertentu (misalnya, makanan yang mengandung karbohidrat, makanan manis, makanan berlemak) dan menggantinya dengan suplemen vitamin dan mineral	28	66,7
Mengonsumsi makanan dalam kombinasi tertentu (misalnya, nasi, sayuran dan protein pada siang hari, sayuran dan nasi pada malam hari, buah saja pada hari pertama, sayuran dan buah hari ketiga, dll.)	22	52,4
Mengonsumsi satu jenis makanan tertentu (misalnya, karbohidrat saja, protein saja, buah dan sayur saja)	14	33,3
Melakukan diet yang memberi perubahan secara cepat (misalnya, menurunkan berat badan lebih dari 1 kg dalam seminggu atau perubahan bentuk tubuh menjadi lebih menarik dengan cepat)	13	30,9
Mengonsumsi minuman yang dipercaya dapat menghilangkan lemak (misalnya, produk pelangsing seperti shaker dengan formula tertentu, teh pelangsing, minuman berserat)	8	19,1
Mengonsumsi pil diet (pil pelangsing, pil penghilang lemak)	6	14,3

putri memiliki frekuensi makan kurang dari 3x dalam sehari (Haq dan Murbawani, 2014). Banyak model wanita memiliki kebiasaan diet yang tidak sehat yaitu melewati waktu makan, puasa atau detoksifikasi berlebihan, dan mengonsumsi pil diet (Rodgers *et al.*, 2017).

Mengurangi frekuensi makan terutama melewati sarapan, merupakan upaya menurunkan berat badan yang banyak dilakukan oleh responden karena paling mudah dilakukan. Padahal, kebiasaan melewati sarapan pada remaja justru dapat meningkatkan risiko obesitas dan menurunkan performa belajar di sekolah (Edefonti *et al.*, 2014).

Hasil penelitian pada Tabel 5 menunjukkan bahwa sebagian besar (91,4%) responden yang mengalami *body image* negatif melakukan upaya penurunan berat badan dengan *fad diets*, sebaliknya sebanyak 60,0% responden yang memiliki *body image* positif tidak melakukan *fad diets*.

Berdasarkan analisis kekuatan hubungan antara *body image* dengan *fad diets* diketahui hasil korelasi ( $r$ ) sebesar 0,484 sehingga disimpulkan terdapat korelasi sedang antara kedua variabel. Hasil ini menunjukkan bahwa sebagian besar model remaja putri dengan *body*

*image* negatif cenderung melakukan upaya diet dengan metode *fad diets*. Hasil ini didukung oleh hasil penelitian Sulistyan, *et al* (2016) yang menyatakan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara distorsi citra tubuh dengan *fad diets*. Remaja putri yang mengalami distorsi citra tubuh memiliki kemungkinan 3,6 kali lebih besar untuk menurunkan berat badan dengan metode *fad diets*. Selain itu, hasil penelitian sebelumnya menyatakan bahwa wanita yang telah mempunyai tubuh langsing akan terus melakukan usaha untuk mempertahankan berat badannya dengan mengontrol pola makannya agar tidak berlebihan (Siwi dan Nindya, 2016).

Munculnya *body image* negatif pada para model disebabkan oleh tekanan dari pekerjaan yang menuntut untuk memiliki tubuh ideal dan penampilan menarik. Kepedulian yang tinggi akan bentuk tubuh dapat menyebabkan seseorang memiliki kebiasaan makan yang kurang baik (Tejoyuwono, *et al.*, 2011). Penelitian Rodgers (2017), hampir seluruh model mendapat tekanan dari pihak *agency* model untuk menurunkan berat badan, mencoba diet atau olahraga terbaru, dan beberapa bahkan diberi pil untuk menurunkan berat badan.

**Tabel 5.** Hubungan *Body Image* dan Tingkat Kecukupan Zat Gizi dengan *Fad Diets* pada Model Remaja Putri

Variabel	<i>Fad Diets</i>						<i>p-value</i>	Nilai <i>r</i>
	Ya		Tidak		Total			
	N	%	n	%	n	%		
<b>Body Image</b>								
Positif	10	40	15	60	25	100	0,000	0,484
Negatif	32	91,4	3	8,6	35	100		
<b>Tingkat Kecukupan Zat Gizi</b>								
Energi							0,915	0,054
Kurang	33	68,8	15	31,3	48	100		
Cukup	6	75	2	25	8	100		
Lebih	3	75	1	25	4	100		
Karbohidrat							0,334	0,188
Kurang	37	71,2	15	28,8	52	100		
Cukup	4	80	1	20	5	100		
Lebih	1	33,3	2	66,67	3	100		
Protein							0,782	0,090
Kurang	24	70,6	10	29,4	34	100		
Cukup	11	64,7	6	35,3	17	100		
Lebih	7	77,8	2	22,2	9	100		
Lemak							0,183	0,232
Kurang	27	79,4	7	20,6	34	100		
Cukup	9	60	6	40	15	100		
Lebih	6	54,5	5	45,5	11	100		

Berdasarkan Tabel 5 diketahui bahwa sebanyak 68,8% responden dengan tingkat kecukupan energi yang kurang, melakukan *fad diets*. Selain itu, responden dengan tingkat kecukupan karbohidrat, protein, dan lemak yang terkategori kurang berturut-turut yaitu 71,2%; 70,6%; 79,4% melakukan upaya penurunan berat badan dengan *fad diets*. Hasil ini dapat diartikan bahwa rendahnya tingkat kecukupan energi dan zat gizi pada responden merupakan akibat dari upaya diet dengan *fad diets*. Hasil analisis kekuatan hubungan menunjukkan hasil korelasi yang lemah ( $r=0,00-0,25$ ) antara tingkat kecukupan zat gizi dengan *fad diets*. Meskipun demikian, proporsi responden yang memiliki tingkat kecukupan energi dan zat gizi makro terkategori kurang dan melakukan *fad diets* lebih tinggi dibandingkan dengan responden yang

tingkat kecukupan energi dan zat gizinya terkategori cukup dan lebih. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Haq dan Murbawani (2014) yang menemukan bahwa sebagian besar remaja putri yang berprofesi sebagai model memiliki tingkat kecukupan energi dan zat gizi makro dibawah AKG dan melakukan metode *fad diets* yaitu mengurangi frekuensi makan menjadi 2x sehari dan menghindari konsumsi karbohidrat, protein, dan lemak sehingga hanya mengonsumsi buah dan sayur saja.

Penurunan berat badan dari metode *fad diets* umumnya terjadi sangat cepat, namun sebagian besar berat badan yang hilang adalah air dan otot bukan jaringan lemak sehingga dapat menimbulkan efek “yo-yo” (Health Research Funding, 2014). Penurunan berat badan yang ekstrim diikuti oleh penambahan

berat badan yang cepat dikaitkan dengan banyak faktor risiko kesehatan, seperti penyakit jantung, kanker, diabetes, peningkatan kolesterol LDL, dan berkurangnya massa otot (McNight, 2017).

Metode *fad diets* yang terkenal seperti *Atkins diet*, *Dukan Diet*, *South Beach diet*, dan *Grapefruit diet* sangat populer karena rendahnya asupan energi dari karbohidrat. Diet rendah protein/rendah lemak dapat meningkatkan risiko asupan mineral yang tidak adekuat, seperti kalsium, zat besi, dan seng yang biasanya terdapat pada protein berkualitas tinggi dari pangan hewani. Defisiensi zat besi dapat dikaitkan dengan anemia dan menyebabkan terhambatnya pertumbuhan pada remaja (Hardinsyah dan Supariasa, 2017). Konsumsi karbohidrat dapat memengaruhi fungsi kognitif manusia, karena otak merupakan organ tubuh yang mengonsumsi energi dari glukosa paling banyak, yaitu 20% dari total asupan energi yang masuk dalam tubuh (Owen *et al.*, 2012). Oleh karena itu, upaya *fad diets* seperti melewati sarapan dan mengurangi asupan karbohidrat secara berlebihan dan dalam jangka waktu yang lama dapat meningkatkan risiko anemia dan memengaruhi kinerja kognitif seseorang sehingga dapat berpengaruh pada menurunnya performa belajar di sekolah dan prestasi belajar yang menurun.

Metode *fad diets* lain seperti diet rendah karbohidrat/tinggi protein dan lemak, menyebabkan terjadinya perubahan sumber energi utama yaitu dari glukosa menjadi asam lemak dan keton sehingga dapat menyebabkan ketosis. Ketosis memang terbukti mampu menurunkan berat badan, memperbaiki profil

lemak dan glukosa tubuh, namun diet ini memiliki risiko akut maupun kronis (Allen *et al.*, 2014). Risiko akut yang dapat terjadi adalah mual, muntah, letargi, pencernaan tidak nyaman, hipoglikemia, meningkatnya kadar keton tubuh yang mengakibatkan pusing dan defisiensi mineral. Risiko kronis yang dapat terjadi yaitu, kolesterol LDL meningkat, batu ginjal, kerusakan ginjal (Allen *et al.*, 2014). Selain itu, kebiasaan makan yang tidak beragam dan seimbang dikaitkan dengan ketidakteraturan menstruasi atau *amenorrhea* pada remaja putri (Yuliana dan Dieny, 2013).

Keterbatasan penelitian ini yaitu, jumlah sampel yang kecil dikarenakan model usia remaja antara 14–20 tahun jumlahnya terbatas, waktu penelitian bertepatan dengan jadwal ujian nasional siswi SMP dan SMA, dan sebagian besar *agency* model tidak menjadwalkan latihan. Pengambilan sampel dilakukan dengan *accidental sampling* sehingga hasil penelitian tidak dapat digeneralisir ke populasi. Peneliti tidak dapat mengontrol faktor-faktor yang dapat menjadi perancu dan memengaruhi responden sehingga kemungkinan ada bias seperti *overestimate* atau *underestimate* pada *recall* konsumsi makanan.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Sebagian besar model remaja putri memiliki *body image* negatif serta menyukai bentuk tubuhnya ketika perut dalam keadaan kosong. Sebagian besar model remaja putri memiliki tingkat kecukupan energi dan zat gizi makro yang tergolong kurang dan melakukan *fad diets* terutama dengan mengurangi frekuensi

makan dalam sehari yaitu melewati makan pagi dan atau makan malam. Sebagian besar model remaja putri yang memiliki *body image* negatif cenderung melakukan *fad diets*.

Model remaja putri diharapkan dapat meningkatkan frekuensi makan dalam sehari yang semula dari 2x sehari menjadi 3x sehari dengan menerapkan diet sesuai gizi seimbang melalui konsultasi dengan ahli gizi untuk mencapai tubuh ideal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adriani, M. & Wirjatmadi, B. (2012). *Peranan gizi dalam siklus kehidupan*. Jakarta: Kencana Pradanamedia Group.
- Allen, B. G., Bhatia, S. K., Anderson, C. M., Eichenberger-gilmore, J. M., Sibenaller, Z. A., Mapuskar, K. A., & Fath, M. A. (2014). Redox biology ketogenic diets as an adjuvant cancer therapy: History and potential mechanism. *Redox Biology*, 2, 963–970. <https://doi.org/10.1016/j.redox.2014.08.002>
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI. (2010). *Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) Tahun 2010*. Jakarta.
- Brown, J. (2013). *Nutrition through the life cycle*. USA: Wadsworth.
- Cash, T. F., & Smolak, L. (2011). *Body image: A handbook of science, practice, and prevention*. New York: Guilford Press.
- Collins, C. E. (2011). Dietary strategies for successful weight loss and maintenance: More evidence required. *Journal of the American Dietetic Association*, 111(12), 1822–1825. <https://doi.org/10.1016/j.jada.2011.09.016>
- Edefonti, V., Rosato, V., Parpinel, M., Nebbia, G., Fiorica, L., Fossali, E., & Agostoni, C. (2014). The effect of breakfast composition and energy contribution on cognitive and academic performance: a systematic review. *American Journal Clinical Nutrition*, 100(2), 626–656. <https://doi.org/10.3945/ajcn.114.083683>
- Evans, C., & Dolan, B. (1993). Body shape questionnaire: Derivation of shortened "Alternate forms". *International Journal of Eating Disorders*, 13(3), 315–321. Retrieved from <https://www.psych.org/tools/bsq/pdf/bsq-16a.pdf>
- Evans, E. H., Tovée, M. J., Boothroyd, L. G., & Drewett, R. F. (2013). Body dissatisfaction and disordered eating attitudes in 7- to 11-year-old girls: *Testing a sociocultural model*. *Body Image*, 10(1), 8–15. <https://doi.org/10.1016/j.bodyim.2012.10.001>
- Grogan, S. (2016). *Body image: Understanding body dissatisfaction in men, women and children (3rd ed.)*. New York: Routledge.
- Haq, A. B., & Murbawani, E. A. (2014). Status gizi, asupan makan remaja akhir yang berprofesi sebagai model. *Journal of Nutritional College*, 3(4), 489–494. Retrieved from <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jnc/article/view/6841>
- Hardinsyah, M. S., & Supariasa, I. D. (2017). *Ilmu gizi teori dan aplikasi*. Jakarta: EGC.
- Health Research Funding. (2014). Pros and cons of fad diets. Retrieved from <http://healthresearchfunding.org/pros-cons-fad-diets/>
- Khawandanah, J., & Tewfik, I. (2016). Fad diets: Lifestyle promises and health challenges. *Journal of Food Research*, 5(6), 80. <https://doi.org/10.5539/jfr.v5n6p80>
- McNight, C. (2017). Health risks of yo-yo dieting. Retrieved from <http://www.livestrong.com/article/353915-health-risks-of-yoyo-dieting>
- Nurvita, V. (2015). Hubungan antara self-esteem dengan body image pada remaja awal yang mengalami obesitas. *Jurnal Psikologi Klinis Dan Kesehatan Mental*, 4(1), 1–9.
- Owen, L., Scholey, A. B., Finnegan, Y., Hu, H., & Sunram-lea, S. I. (2012). The effect of glucose dose and fasting interval on cognitive crossover study. *Psychopharmacology*, 220(3), 577–589. <https://doi.org/10.1007/s00213-011-2510-2>
- Park, S. (2017). Comparison of body composition between fashion models and women in general. *Journal of Exercise Nutrition & Biochemistry*, 21(4), 22–26. <https://doi.org/10.20463/jenb.2017.0032>
- Pelegri, A., & Beck, C. C. (2014).

- Dissatisfaction with body image among adolescent students: association with socio-demographic factors and nutritional status. *Ciência & Saúde Coletiva*, 19(4), 1201–1208. <https://doi.org/10.1590/1413-81232014194.09092012>
- Rodgers, R. F., Ziff, S., Lowy, A. S., Yu, K., & Austin, S. B. (2017). Results of a strategic science study to inform policies targeting extreme thinness standards in the fashion industry. *International Journal of Eating Disorders*, 50(3), 284–292. <https://doi.org/10.1002/eat.22682>
- Siwi, A. P. S., & Nindya, T. S. (2016). Body image berhubungan dengan indeks massa tubuh, tapi tidak dengan waist to hip ratio pada vegetarian putri di Surabaya. *Media Gizi Indonesia*, 11(2), 113–119. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.20473/mgi.v11i2.113-119>
- Sulistyan, A., Huryati, E., & Hastuti, J. (2016). Distorsi citra tubuh, perilaku makan, dan fad diets pada remaja putri di Yogyakarta. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*, 12(3), 99–107. Retrieved from <https://jurnal.ugm.ac.id/jgki/article/view/22644>
- Syarafina, A., & Probosari, E. (2014). Hubungan eating disorder dengan status gizi pada remaja putri di modeling agency Semarang. *Journal of Nutritional College*, 3(2), 48–53. Retrieved from <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jnc/article/view/5440>
- Tejoyuwono, A. A. T., Sudargo, T., & Padmawati, R.S. (2011). Persepsi mahasiswa program studi gizi kesehatan terhadap citra tubuh ahli gizi. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*, 8(1), 42–49. Retrieved from <https://jurnal.ugm.ac.id/jgki/article/view/17730/11511>
- Vander Wal, J. S. (2012). Unhealthy weight control behaviors among adolescents. *Journal of Health Psychology*, 17(1), 110–120. <https://doi.org/10.1177/1359105311409787>
- Widyakarya Pangan dan Gizi VIII. (2004). Ketahanan pangan dan gizi di era otonomi daerah dan globalisasi. Jakarta.
- Yuliana, B. N., & Dieny, F. F. (2013). Ketidakpuasan terhadap citra tubuh dan kejadian female athlete triad (fat) pada remaja putri. *Journal of Nutritional College*, 2(4), 704–712.
- Yusinta, A. N., & Adriyanto. (2018). Hubungan antara perilaku makan dan citra tubuh dengan status gizi remaja putri usia 15-18 tahun. *Amerta Nutrition*, 2(2), 147–154. <https://doi.org/10.20473/amnt.v2.i2.2018.147-154>

## SUBSTITUSI TEPUNG TERIGU DENGAN TEPUNG BIJI DURIAN PADA BISKUIT SEBAGAI MAKANAN TAMBAHAN BALITA *UNDERWEIGHT*

*Substitution of Wheat Flour with Durian Seed Flour in Biscuits as a Food Supplement of Under Five Children with Underweight*

Besti Verawati<sup>1\*</sup>, Nopri Yanto<sup>2</sup>

<sup>1-2</sup>Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai  
E-mail: [besti\\_verawati07@yahoo.com](mailto:besti_verawati07@yahoo.com)

### ABSTRAK

Tepung biji durian termasuk bahan makanan yang tinggi protein, sehingga berpotensi dikembangkan menjadi bahan makanan seperti produk biskuit sebagai salah satu makanan tambahan balita *underweight*. Tujuan dari penelitian ini adalah menciptakan formulasi biskuit berbahan dasar tepung biji durian sebagai makanan tambahan balita *underweight* di Kabupaten Kampar, Riau. Penelitian ini merupakan eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan substitusi tepung biji durian yang diberikan yaitu F1=15%, F2=20% dan F3=25%. Analisis uji perbedaan menggunakan ANOVA dan uji lanjut *Duncan*. Panelis semi terlatih yaitu 25 orang mahasiswa prodi S1 Gizi Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai. Tidak terdapat perbedaan substitusi tepung biji durian terhadap rasa, warna, dan aroma biskuit. Terdapat perbedaan penambahan tepung biji durian terhadap tekstur ( $p=0.000$ ). Berdasarkan uji lanjut *Duncan*, formula F2 lebih disukai dibandingkan F1 dan F3. Hasil analisis proksimat terpilih (F2) mengandung kadar air 6,72%, kadar abu 1,36%, kadar protein 5,57%, kadar lemak 13,75%, dan kadar karbohidrat 72,60%. Kandungan energi dan protein pada formula F2 sebesar 218 kkal dan 2,7 gram per takaran saji (4 keping biskuit= 50 gram) dan telah memenuhi 20% kebutuhan balita *underweight*. Substitusi tepung terigu dengan tepung biji durian sampai dengan 25% memiliki karakteristik organoleptik (rasa, warna, dan aroma) yang sama dengan biskuit berbahan dasar tepung terigu sehingga dapat digunakan sebagai makanan tambahan untuk balita *underweight*. Perlu adanya penambahan dari bahan pangan lainnya untuk memperbaiki tekstur dan meningkatkan kandungan protein agar sesuai dengan SNI biskuit.

**Kata kunci:** balita, biskuit, *underweight*, tepung biji durian

### ABSTRACT

*Durian seed flour content high protein, therefore it is potential to become food supplement (such as biscuits) for under five children. The purpose of this research was to formulate biscuit with durian seed flour as food supplement for underweight children under five in Kampar District, Riau. This was experimental research with Completely Randomized Design (CRD). The substitution of durian seed flour treatment was F1=15%, F2=20% dan F3=25%. ANOVA was used to analyzed the difference between groups and Duncan test for within groups. Semi-trained panelists consist of 25 undergraduate nutrition student of Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai. There was no difference in flavor, color, and aroma of biscuit substitute with durian seed flour. However, there was a difference in texture ( $p=0.000$ ). Duncan test showed that F2 have a better acceptance level compared to F1 dan F3. Proximate analysis for selected formula revealed that biscuit F2 contain 6.72% water, 1.36% ash, 5.57% protein, 13.75% fat, and 72.60% carbohydrate. Energy and protein content of F2 were 218 kcal and 2.7 grams per serving size (4 biscuits= 50 gram) and have met the 20% requirement of underweight children. Substitution of wheat flour with 25% durian seed flour has a similar organoleptic characteristics (flavor, color, and aroma) with wheat flour biscuits. Therefore, it can be a supplementary food for underweight children. It is necessary to add other food ingredients to improve the texture and increasing the protein content in accordance with SNI.*

**Keywords:** biscuits, durian seed flour, under five children, *underweight*

## PENDAHULUAN

Balita merupakan generasi penerus bangsa, karena dapat menentukan kualitas Sumber daya Manusia (SDM) di masa mendatang. Oleh karena itu, perlu diupayakan pemberian makanan bergizi agar terwujud anak yang sehat, kuat dan cerdas, sehingga dapat bersaing ditingkat nasional maupun internasional (Depkes RI, 2009). Salah satu masalah gizi balita yang masih tinggi prevalensinya dan banyak terjadi di negara berkembang termasuk Indonesia adalah balita gizi kurang (*underweight*).

Data Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Depkes RI (Balitbangkes) tahun 2010 secara nasional menunjukkan prevalensi gizi kurang pada balita Indonesia mencapai 13% dan mengalami peningkatan pada tahun 2013 sebesar 13,9%. Prevalensi balita *underweight* di provinsi Riau sebesar 16% pada tahun 2010 dan mengalami peningkatan pada tahun 2013 menjadi 22%. Selain itu, data Kabupaten Kampar memperlihatkan prevalensi balita *underweight* lebih besar dari 25%. Apabila dibandingkan dengan batas masalah gizi masyarakat yang ditetapkan WHO yaitu 10% (Depkes RI, 2017), maka masalah balita *underweight* di Kabupaten Kampar termasuk masalah gizi masyarakat.

Salah satu penyebab tingginya angka *underweight* pada balita adalah pola asuh pengasuh yang kurang memperhatikan keamanan dan kandungan gizi makanan jajanan sehingga dapat mempengaruhi status gizi balita (Briawan, 2016). Makanan jajanan (*street food*) menurut *Food and Agriculture Organization* (FAO) didefinisikan sebagai makanan dan minuman

yang dipersiapkan dan dijual ditempat-tempat umum yang langsung dikonsumsi tanpa pengolahan dan persiapan lebih lanjut. Kebiasaan mengonsumsi jajanan turut memberikan kontribusi dan kecukupan energi bagi anak balita (Syafitri, 2009). Menurut Badan Pengawasan Obat dan Makanan (BPOM), makanan jajanan menyumbang 31,1% energi dan 27,4% protein dari total konsumsi pangan harian (BPOM, 2009).

Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah *underweight* pada balita yang tersebar baik di kota maupun desa, diantaranya melalui inovasi suatu produk makanan. Biskuit merupakan salah satu makanan ringan atau jajanan yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat di Indonesia. Konsumsi rata-rata kue kering di kota besar dan pedesaan di Indonesia yaitu 0,40 kg/kapita/tahun (Astawan, 2009). Biskuit dikonsumsi oleh seluruh kalangan usia baik bayi, anak usia sekolah hingga usia dewasa sebagai *snack* dengan jenis yang berbeda-beda. Namun, biskuit komersial yang beredar di pasaran memiliki kandungan gizi yang kurang seimbang. Kebanyakan biskuit memiliki kandungan karbohidrat dan lemak yang tinggi, sedangkan kandungan protein yang relatif rendah.

Bahan dasar dalam pembuatan biskuit adalah tepung terigu. Kandungan gizi di dalam 100 gram tepung terigu yaitu energi 365 kkal, protein 8,9 g, lemak 1,3 g, karbohidrat 77,3 g, kalsium 16,0 mg, fosfor 106 mg, dan zat besi 1,2 mg (Daftar Komposisi Bahan Makanan, 2012). Sedangkan kandungan gizi di dalam tepung biji durian yaitu energi 388 kkal, protein 8,97 gr (Nurfiana *et al.*, 2010), lemak 1,14 gr,

karbohidrat 85,4 gr, kalsium 98 mg, dan fosfor 13 mg (Verawati, 2017). Dari data tersebut dapat dibandingkan bahwa tepung biji durian mengandung lebih banyak protein sehingga dengan adanya substitusi tepung biji durian, dapat menambah kandungan gizi dalam biskuit terutama kandungan protein. Protein dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan anak balita (Briawan, 2016). Selain itu, dapat mengurangi ketergantungan terhadap terigu karena banyaknya permintaan terhadap terigu.

Ketersediaan biji durian sebagai bahan baku pangan tersedia setiap saat. Berdasarkan data dari Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Holtikultura Kabupaten Kampar (2016), diperoleh data produksi buah durian tiga tahun terakhir yaitu 4.175,27 ton pada tahun 2014, 4.689,41 ton pada tahun 2015, dan 6.285,62 ton pada tahun 2016. Banyaknya produksi buah durian akan menghasilkan limbah biji dan kulit durian.

Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang formulasi biskuit tinggi protein berbahan dasar tepung biji durian sebagai makanan tambahan balita *underweight* di Kabupaten Kampar, Riau.

## METODE

Desain dalam penelitian ini adalah desain eksperimental dengan rancangan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan 3 kali ulangan. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari–Desember 2018. Pembuatan tepung biji durian, biskuit, dan analisis proksimat dari biskuit dilaksanakan di Laboratorium Kimia dan Hasil

Perikanan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau.

Uji organoleptik dilakukan pada panelis semi terlatih yaitu mahasiswa prodi S1 Gizi di Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai sebanyak 25 orang. Untuk mengetahui tingkat kesukaan dan penerimaan terhadap biskuit formulasi dari segi rasa, tekstur, aroma, dan warna dengan menggunakan uji skalar yaitu uji skoring (Soekarto, 2005).

Bahan dasar yang digunakan dalam pembuatan produk biskuit adalah tepung biji durian, tepung terigu, gula halus, telur, margarin, vanilla, susu bubuk, garam, *baking powder*, dan *chocochip*. Persentase bahan–bahan yang digunakan dalam pembuatan biskuit formulasi dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1.** Komposisi Biskuit dengan Substitusi Tepung Biji Durian

Komposisi (g)	Formulasi			
	F0	F1	F2	F3
Tepung terigu	300	255	240	225
Tepung biji durian	0	45	60	75
Telur	55	55	55	55
Gula halus	200	200	200	200
Margarin	85	85	85	85
Vanila	3	3	3	3
Susu bubuk	35	35	35	35
Garam	4	4	4	4
<i>Baking powder</i>	4	4	4	4
<i>Chocochip</i>	100	100	100	100

Substitusi F1, F2, dan F3 pada biskuit berbahan dasar tepung biji durian sebagai makanan fungsional bertujuan untuk melihat kualitas setiap substitusi dari indikator rasa, warna, aroma, dan tekstur yang diterima oleh panelis.

Tahap pertama pembuatan biskuit adalah diproses homogenisasi telur dengan menggunakan mixer, kemudian ditambahkan gula halus, margarin, susu bubuk dan mixer selama  $\pm 5-10$  menit. Selanjutnya tambahkan tepung terigu dan tepung biji durian sesuai formulasi (F1, F2, F3), serta ditambahkan *baking powder*, vanili, garam, *chocochip* dan aduk rata. Adonan dipipihkan menggunakan kayu pemipih, kemudian dicetak menggunakan cetakan bulat dan panggang adonan dalam oven selama  $\pm 20$  menit pada suhu  $\pm 150^{\circ}\text{C}$ , lalu diangkat dan di dinginkan.

Prosedur pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan penilaian daya terima oleh panelis yang meliputi karakteristik rasa, warna, aroma, tekstur dengan menggunakan angket uji organoleptik (uji hedonik). Setelah dilakukan penilaian terhadap daya terima oleh panelis pada seluruh formula biskuit, data hasil uji organoleptik dianalisis secara deskriptif. Analisis data menggunakan *software* SPSS. Uji ANOVA digunakan untuk menganalisis perbedaan dengan tingkat kemaknaan 0,05. Bila terdapat perbedaan nyata, maka dilakukan uji lanjut *Duncan*. Analisis proksimat dilakukan terhadap biskuit formula terpilih, setelah dilakukan analisis proksimat, data analisis proksimat ditabulasi dan dirata-ratakan menggunakan *Microsoft Excel*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Biskuit adalah makanan kering yang tergolong makanan panggang atau biskuit, banyak dibuat dari bahan dasar tepung terigu atau tepung jenis lainnya, dan dalam proses pembuatannya ditambahkan lemak atau minyak

yang berfungsi melembutkan atau membuat renyah, sehingga menjadi lezat (Astawan, 2009).

**Tabel 2.** Rata-rata Hasil Uji Hedonik (Kesukaan) Biskuit

Atribut Uji	Mean $\pm$ SD	P-Value
<b>Rasa</b>		
F0	3,76 $\pm$ 1,05	0,222
F1	3,24 $\pm$ 0,88	
F2	3,52 $\pm$ 0,82	
F3	3,40 $\pm$ 0,82	
<b>Warna</b>		
F0	3,80 $\pm$ 1,19	0,247
F1	3,60 $\pm$ 0,71	
F2	3,48 $\pm$ 0,65	
F3	3,28 $\pm$ 1,02	
<b>Aroma</b>		
F0	3,36 $\pm$ 0,81	0,259
F1	3,64 $\pm$ 0,70	
F2	3,68 $\pm$ 0,63	
F3	3,40 $\pm$ 0,65	
<b>Tekstur</b>		
F0	3,68 $\pm$ 1,11	0,000
F1	1,96 $\pm$ 0,94	
F2	3,00 $\pm$ 0,96	
F3	2,20 $\pm$ 1,04	

Rasa dari suatu makanan dapat dinilai melalui indra pencicip yaitu lidah. Penilaian terhadap rasa dilakukan dengan cara mencicip rasa dari produk yang dihasilkan (Setyaningsih *et al.*, 2010). Rasa pada biskuit yang dihasilkan adalah sedikit rasa khas biji durian dan rasa manis yang lebih dominan karena bahan pembuatan biskuit. Data pada tabel 2 hasil uji hedonik (kesukaan) menunjukkan rata-rata tingkat penerimaan panelis terhadap rasa biskuit yang paling tinggi adalah formula F0 dengan nilai rata-rata 3,76 dan formula yang paling rendah adalah formula F1 dengan nilai rata-rata 3,24. Hal ini menunjukkan bahwa formula F0 lebih disukai oleh panelis.

Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan akibat

substitusi tepung biji durian terhadap rasa biskuit ( $p>0,05$ ). Hasil ini menunjukkan bahwa substitusi tepung biji durian tidak mempengaruhi rasa dari biskuit formulasi. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Nathanael (2016) yang menunjukkan bahwa dengan substitusi tepung biji durian tidak merubah rasa dari roti tawar. Dapat dilihat juga bahwa rasa biji durian tidak sama dengan rasa daging buah durian yang memiliki rasa manis. Biji durian tidak memiliki rasa manis, asin, maupun pahit sehingga tidak merubah rasa biskuit. Hal ini dapat dipengaruhi oleh kandungan lendir yang belum sepenuhnya hilang pada saat pengolahan biji durian menjadi tepung biji durian (Nathanael, 2016).

Warna dari suatu makanan dapat dinilai melalui indera penglihatan. Penilaian terhadap warna dilakukan dengan cara mengamati warna dari produk yang dihasilkan (Setyaningsih *et al.*, 2010). Warna pada biskuit formulasi dipengaruhi oleh bahan baku yang digunakan. Warna biskuit formulasi yang dihasilkan yaitu formula F0, F1 dan F2 yaitu berwarna kuning, sedangkan pada formula F3 berwarna kuning kecoklatan. Data pada tabel 2 menunjukkan rata-rata tingkat penerimaan panelis terhadap warna biskuit yang paling tinggi adalah formula F0 dengan nilai rata-rata 3,80 dan yang paling rendah adalah formula F3 dengan nilai rata-rata 3,28. Hal ini menunjukkan bahwa warna biskuit formula F0 lebih disukai oleh panelis.

Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada substitusi tepung biji durian terhadap warna biskuit ( $p>0,05$ ). Hasil ini menunjukkan bahwa dengan substitusi tepung biji durian tidak

mengubah warna dari biskuit formulasi. Penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian Dalimunthe (2011) yang menunjukkan bahwa dengan penambahan tepung biji durian dapat merubah warna dari mi basah dan warna yang dihasilkan semakin coklat. Perbedaan ini disebabkan karena bahan baku yang digunakan dalam pembuatan biskuit, seperti susu bubuk dan margarin lebih dominan menghasilkan warna kuning, serta tepung biji durian yang menghasilkan kuning kecoklatan sehingga dapat mempengaruhi warna biskuit yang dihasilkan.

Menurut Winarno (2008), aroma merupakan bau dari produk makanan serta merupakan sifat sensori yang paling sulit untuk diklasifikasikan dan dijelaskan karena ragamnya yang begitu besar. Aroma dalam suatu makanan dapat dinilai melalui indra penciuman. Penilaian terhadap aroma dapat dilakukan terhadap produk secara langsung dengan cara mencium aroma dari produk yang dihasilkan (Setyaningsih *et al.*, 2010). Dalam penelitian ini, formula F0 beraroma seperti biskuit biasa dan aroma biskuit formula F1, F2, dan F3 sedikit beraroma tepung biji durian.

Data pada tabel 2 menunjukkan persentase tingkat penerimaan panelis terhadap aroma biskuit yang paling tinggi adalah formula F2 dengan nilai rata-rata 3,68 dan formula yang paling rendah adalah formula F0 dengan nilai rata-rata 3,36. Hal ini menunjukkan bahwa biskuit formula F2 lebih disukai oleh panelis. Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan dengan adanya substitusi tepung biji durian terhadap aroma biskuit ( $p>0,05$ ). Hasil ini menunjukkan

bahwa dengan substitusi tepung biji durian tidak memengaruhi aroma biskuit. Penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian Nathanael (2016) yang menunjukkan bahwa panelis kurang menyukai aroma roti tawar dengan penambahan tepung biji durian. Perbedaan ini disebabkan karena bahan baku yang digunakan yaitu biji durian sehingga aroma biskuit yang dihasilkan sedikit beraroma tepung biji durian dan aroma khas susu bubuk sehingga aroma yang dihasilkan disukai panelis.

Menurut Astawan (2009), tekstur makanan yang dihasilkan tergantung dari bahan yang digunakan, baik itu bahan utamanya ataupun bahan pendukung lainnya. Tekstur dari suatu makanan dapat dinilai melalui indra peraba. Penilaian terhadap tekstur dapat dilakukan dengan cara meraba tekstur dari produk yang dihasilkan menggunakan ujung jari tangan (Setyaningsih *et al.*, 2010). Tekstur biskuit formula F1, F2, dan F3 dalam penelitian ini agak keras, sedangkan biskuit formula F0 teksturnya lembut. Hal ini disebabkan karena penambahan tepung biji durian dapat menurunkan persentase bahan-bahan lainnya, seperti tepung terigu, (tepung biji durian tidak mengandung gluten) dan margarin. Tingginya penambahan tepung biji durian dapat menyebabkan tekstur biskuit menjadi agak keras.

Data pada tabel 2 menunjukkan persentase tingkat penerimaan panelis terhadap tekstur biskuit yang paling tinggi adalah formula F0 dengan nilai rata – rata 3,68 dan formula yang paling rendah adalah formula F1 dengan rata – rata 1,96. Hal ini menunjukkan bahwa tekstur biskuit dari formula F0 lebih disukai oleh panelis.

Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada substitusi tepung biji durian terhadap tekstur biskuit ( $p < 0,05$ ). Penelitian ini tidak sependapat dengan Nathanael (2016) yang menunjukkan bahwa panelis menyukai tekstur roti tawar dengan penambahan tepung biji durian. Hasil uji *Duncan* menunjukkan bahwa F0 berbeda nyata dengan F1, F2, dan F3. Formula F2 memiliki nilai mean kesukaan yang lebih tinggi dibandingkan F1 dan F3. Perbedaan ini disebabkan karena tepung biji durian bertekstur sedikit keras dan tidak mengandung gluten seperti yang terdapat pada tepung terigu, sehingga tekstur biskuit yang dihasilkan agak keras. Hasil uji hedonik menunjukkan substitusi durian 45 g dan 75 g lebih tidak disukai dibandingkan 60 g.

Berdasarkan hasil yang telah dijabarkan, dapat diambil kesimpulan bahwa substitusi tepung terigu 45-75 gram dengan tepung biji durian memiliki rasa, warna dan aroma yang sama dengan biskuit kontrol. Namun, substitusi tepung terigu dengan tepung biji durian memengaruhi teksturnya menjadi lebih keras. Tekstur yang paling disukai adalah formula F2 dengan substitusi tepung biji durian sebanyak 60 gram.

Secara umum, formula F0 merupakan formula terbaik penerimaannya dibandingkan F1, F2, dan F3, tetapi formula F2 dengan substitusi tepung biji durian merupakan formula yang paling baik penerimaannya oleh panelis dalam semua atribut yang dibandingkan dengan hasil organoleptik formula F1 dan F3. Oleh karena itu, formula F2 menjadi formula terpilih yang akan dianalisis lebih lanjut dengan analisis proksimat.

Hasil analisis proksimat biskuit terpilih (F2) dapat dilihat pada tabel 3.

**Tabel 3.** Analisis Proksimat Biskuit Formulasi (F2)

Komponen	Nilai (%bb)
Kadar Air	6,72
Kadar Abu	1,36
Kadar Protein	5,57
Kadar Lemak	13,75
Kadar Karbohidrat	72,60

Berdasarkan tabel 3 analisis proksimat kandungan air dalam biskuit adalah 6,72%. Syarat dari mutu SNI kadar air pada biskuit adalah maksimum 5%, sehingga kadar air biskuit yang dihasilkan belum memenuhi persyaratan SNI biskuit. Hal ini disebabkan karena perbedaan bahan baku pembuatan biskuit seperti tepung terigu, margarin, dan telur yang memiliki kadar air yang lebih tinggi dibandingkan dengan kadar air tepung biji durian sehingga mempengaruhi kadar air biskuit formulasi.

Widyastuti *et.al* (2011) menyatakan bahwa penurunan kadar air disebabkan oleh banyak faktor misalnya meningkatnya kandungan bahan kering roti. Menurut Winarno (2008) Semakin banyak penambahan tepung biji durian, kadar air yang dihasilkan semakin menurun.

Kadar abu yang dihasilkan biskuit adalah 1,36%. Syarat mutu SNI kadar abu pada biskuit adalah maksimum 1,5%, sehingga kadar abu pada biskuit F2 sudah sesuai dengan persyaratan SNI biskuit.

Kadar protein dalam biskuit yang dihasilkan adalah 5,57%. Syarat dari mutu SNI, kadar protein dalam biskuit adalah minimum 9,00%, sehingga kadar protein yang dihasilkan belum memenuhi persyaratan SNI biskuit. Hal ini

disebabkan karena perbedaan kandungan gizi yang dimiliki bahan baku pembuatan biskuit seperti tepung terigu, tepung biji durian, telur, susu bubuk, margarin, dan *chochochips*. Selain itu, pengolahan bahan pangan sangat mempengaruhi kerusakan yang terjadi pada protein. Semakin tinggi suhu dan waktu pengolahan, maka akan semakin tinggi kerusakan protein yang terjadi pada bahan pangan tersebut, sehingga mempengaruhi kadar protein yang terdapat didalam biskuit (Sundari, 2015). Suhu yang digunakan untuk mengolah biskuit pada penelitian ini adalah 150°C dan dipanggang selama  $\pm 30$  menit tergantung dari jenis oven yang digunakan.

Kadar lemak yang dihasilkan adalah 13,75%. Syarat dari mutu SNI nilai kadar lemak dalam biskuit adalah minimum 9,5%, sehingga kadar lemak dihasilkan sudah memenuhi persyaratan SNI biskuit.

Kadar karbohidrat pada biskuit dihitung menggunakan metode *by difference*. Kadar karbohidrat yang dihasilkan adalah 72,6%. Syarat dari mutu SNI karbohidrat biskuit adalah minimum 70%, sehingga kadar karbohidrat yang dihasilkan sudah memenuhi dengan persyaratan SNI.

Pada penelitian ini, produk biskuit formulasi dengan substitusi tepung biji durian dapat menambah sebagian kandungan protein dalam biskuit untuk pemenuhan AKG Balita. Menurut Angka Kecukupan Gizi (2013), AKG untuk energi dan protein balita adalah 1125-1600 kkal energi dan 26–35 gram protein perhari. Untuk energi, 20% dari 1125–1600 kkal adalah

225–320 kkal, sedangkan 20% protein dari 26–35 gram adalah 5,2–7 gram.

Biskuit dengan formulasi tepung biji durian, berdasarkan hasil proksimat dan penghitungan kandungan zat gizi per 100 gram sajian menyumbang 436 kkal energi dan 5,57 gram protein. Dimana satu keping biskuit beratnya 12,5 gram, sehingga untuk memenuhi kebutuhan protein balita harus mengonsumsi 4 keping biskuit. Dengan asumsi jumlah biskuit yang dikonsumsi sebanyak 4 keping, maka diperoleh kandungan zat gizi per takaran penyajian yang disajikan pada tabel 4.

**Tabel 4.** Takaran Saji Biskuit Per 50 Gram

Zat Gizi	Nilai Gizi
Energi (kkal)	218,0
Protein (g)	2,7
Lemak (g)	6,8
Karbohidrat (g)	36,3

## KESIMPULAN DAN SARAN

Substitusi tepung terigu dengan tepung biji durian sampai dengan 25% memiliki karakteristik organoleptik (rasa, warna, dan aroma) yang sama dengan biskuit berbahan dasar tepung terigu sehingga dapat digunakan sebagai makanan tambahan untuk balita underweight. Formula biskuit yang disubstitusi tepung biji durian 20% merupakan formula dengan daya terima terbaik. Untuk peningkatan kandungan protein pada biskuit sebaiknya perlu penambahan bahan pangan sumber protein lain. Selain itu, bahan pangan lain juga perlu ditambahkan untuk memperbaiki tekstur biskuit sehingga lebih disukai.

## DAFTAR PUSTAKA

- Association of Analytical Chemist [AOAC]. (2005). Official methods of analysis of the association official analytical chemistry. Virginia (USA): Arlington.
- Astawan, M. (2009). *Panduan Karbohidrat Terlengkap*. Jakarta (ID) : Dian Rakyat.
- Briawan D. (2016). *Ilmu Gizi Teori & Aplikasi*. Hardiansyah, Supriasa DN, editor. Jakarta (ID) : EGC.
- Badan Pusat Statistik [BPS]. (2015). Badan Pusat Statistik. (2015). Data Produksi Durian Provinsi Riau tahun 2014.
- Badan Pengawasan Obat dan Makanan [BPOM]. (2009). Pangan Jajanan Anak Sekolah. Jakarta (ID) : Balai POM.
- Dalimunthe, N. (2011). Pengaruh penambahan tepung biji durian (*Durio Zibethinus Murr*) terhadap cita rasa mi basah [skripsi]. Medan (ID) : Universitas Sumatra Utara
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2009). Jakarta (ID) : Kemenkes RI.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2013). Angka kecukupan Gizi 2013. Jakarta (ID) : Kemenkes RI.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2017). Jakarta (ID) : Kemenkes RI.
- Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Holtikultura Kabupaten Kampar (2016). *Produksi Buah Durian Tahun 2014 – 2016*. Bangkinang (ID).
- Nathanael, R. (2016). Penambahan tepung biji durian (*durio zibethinus muur*) dalam pembuatan roti tawar. *JOM Faperta* 3(2), 1-15
- Nurfiana, F., Mukaromah, U., Jeannisa, V. C., & Putra, S. (2009). Pembuatan bioethanol dari biji durian sebagai sumber energi alternatif [prosiding]. *Seminar Nasional V SDM Teknologi Nuklir Yogyakarta, 5 November 2009*.
- Setyaningsih, D., Apriyantono, A., & Sari, M. P. 2010. *Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro*. Bogor (ID) : IPB Press.
- Standar Nasional Indonesia. (1992). *Mutu dan cara uji biskuit*. Jakarta (ID) : Badan Standarisasi Nasional.

- Soekarto. (2005). *Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian*. Jakarta : Bharata Karya Aksara.
- Sundari, D., Almasyhuri, & Lamid, S. (2015). Pengaruh proses pemasakan terhadap komposisi zat gizi bahan pangan sumber protein. *Media Litbangkes*, 25(4), 235-242.
- Syafitri, Y., Syarief, H., & Baliwati, Y. F. (2009). Kebiasaan jajan siswa sekolah dasar (studi kasus di SDN Lawanggintung 01 Kota Bogor). *Jurnal Gizi dan Pangan*. 4(3): 167-175.
- Winarno, F. G. 2008. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta (ID): Gramedia Pustaka Utama.
- Widyastuti., Rulita, M. S., & Zenny. (2011). Pengaruh penambahan tepung tapioka terhadap kualitas keripik bakso daging ayam dengan metode penggorengan vakum. *Jurnal Ilmu-ilmu Peternakan*, 21 (2), 11-27
- Verawati, B. (2017). IbM Pemberdayaan Kelompok PKK Desa Batu Belah dan Desa Tanjung Bungo dalam Pemanfaatan Limbah Biji Durian sebagai Alternatif Dasar Pembuatan Oleh-Oleh Khas Kampar 2017. Bangkinang (ID): Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai.