

## Pengaruh Pemberian Diet Isokalori Tinggi Serat terhadap Tingkat *Satiety* pada Kelompok Usia Dewasa Awal

### *Effect of Isocaloric High Fiber Diet on Satiety Profile in Early Adult*

Maura Tirta Nabila<sup>1</sup>, A. Fahmy Arif Tsani<sup>1\*</sup>, Ayu Rahadiyanti<sup>1</sup>, Fillah Fithra Dieny<sup>1</sup>

#### ABSTRAK

**Latar Belakang:** Beberapa penelitian membuktikan bahwa serat berperan dalam tingkat *satiety*, namun belum banyak penelitian yang membandingkan pengaruh jenis serat yang berbeda. Jenis serat yang berbeda, meski dengan kalori yang sama, diduga memberi pengaruh yang berbeda terhadap tingkat *satiety*.

**Tujuan:** Menganalisis pengaruh pemberian diet isokalori tinggi serat terhadap tingkat *satiety* pada kelompok usia dewasa awal status gizi normal.

**Metode:** Penelitian eksperimental dengan rancangan *pre-post one group design*. Subjek penelitian adalah 16 orang dewasa awal usia 20-23 tahun (10 perempuan dan 6 laki-laki) yang diambil secara *consecutive sampling*. Semua subjek diberikan 2 jenis diet isokalori dengan rasio serat larut air : serat tidak larut air sebesar 3:2 dan 1:3 dengan masing-masing *wash out period* selama 1 hari. Energi yang diberikan sebesar 20% dari total kebutuhan masing-masing subjek. Variabel yang diukur adalah tingkat *satiety* yang terdiri dari tingkat *desire to eat*, *hunger*, *fullness* dan *prospective food consumption*/PFC menggunakan kuesioner *Visual Analogue Scale*. Analisis statistik menggunakan *paired t-test*, *wilcoxon*, *mann-whitney* dan *independent t-test*.

**Hasil:** Diet tinggi serat larut air memiliki efek lebih lama 1 jam dalam menekan *hunger* dan *desire to eat* dan memiliki efek lebih lama 30 menit dalam menekan PFC dibandingkan diet tinggi serat tidak larut air, namun kedua diet tersebut sama-sama baik dalam meningkatkan *fullness* hingga 3 jam setelah intervensi.

**Kesimpulan:** Pemberian diet tinggi serat dapat menekan tingkat *desire to eat*, *hunger*, PFC dan meningkatkan *fullness*. Diet tinggi serat larut air mempunyai efek lebih lama terhadap tingkat *satiety* dibandingkan diet tinggi serat tidak larut air.

**Kata Kunci:** Diet Isokalori, Tinggi Serat, *Satiety*.

#### ABSTRACT

**Background:** Several studies had shown that fiber plays a role in satiety levels, however there were not many studies that compared effect of different types of fiber on satiety profile, such as high soluble fiber and high insoluble fiber diet.

**Objective:** To evaluate the effect of high fiber diet to satiety in normal early adulthood.

**Methods:** This research was a pre-post one group experimental study. Subjects were 16 adulthood (10 women and 6 men) aged 20-23 years with BMI  $\geq 18.5 - 22.9$  kg/m<sup>2</sup> choosen by consecutive sampling. All subjects were given 2 isocaloric diets with ratio of soluble fiber : insoluble fiber was 3:2 and 1:3 with 1 day of wash out period. Energy consumed was 20% of total energy of each subjects. Profile satiety consisted of desire to eat, hunger, fullness, prospective food consumption were measured with Visual Analogue Scale questionnaire. Statistical analysis used paired t-test, wilcoxon, mann whitney and independent t-test.

**Results:** High soluble fiber diet had an hour longer effect on suppressing hunger and desire to eat and has 30 minutes longer effect on suppressing PFC than high insoluble fiber diet, but both high soluble and insoluble fiber diet might increase fullness after 3 hour intervention.

**Conclusion:** High fiber diet may suppress hunger, desire to eat, prospective food consumption/PFC and increase fullness. High soluble fiber diet have longer effect on satiety than high insoluble fiber diet.

**Keywords:** Isocaloric Diet, High Fiber, Satiety Profile, Normal Early Adulthood

\*Korespondensi:

[Fahmi\\_tsani@yahoo.com](mailto:Fahmi_tsani@yahoo.com)

A.Fahmy Arif Tsani

<sup>1</sup>Departement Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Soedarto, Tembalang Semarang, Indonesia

Published by Universitas Airlangga and IAGIKMI



©2021. Nabila, et.al. Open access under CC BY – SA license.

Received: 14-04-2020, Accepted: 23-02-2021, Published online: 01-09-2021.

doi: 10.20473/amnt.v5i3.2021.237-244. Jointly Published by IAGIKMI & Universitas Airlangga

## PENDAHULUAN

Dewasa awal dimulai pada usia 20 tahun sampai kira-kira usia 39 tahun<sup>1</sup>. Pada tahap dewasa, zat gizi lebih dibutuhkan untuk mencegah penyakit dan meningkatkan kesehatan. Adanya perubahan komposisi tubuh dan kebutuhan energi yang terjadi pada masa dewasa menyebabkan kebutuhan akan zat gizi meningkat, sehingga apabila asupan zat gizi tertentu tidak adekuat maupun berlebih dapat menyebabkan kondisi kesehatan yang buruk. Seseorang memiliki asupan zat gizi yang adekuat atau tidak, tergantung dari perilaku makan orang tersebut<sup>2</sup>.

Masalah gizi utama pada dewasa awal adalah obesitas, karena pada masa ini individu lebih mudah mengalami kenaikan berat badan<sup>3</sup>. Di Indonesia prevalensi obesitas pada dewasa terus meningkat sejak tahun 2007. Berdasarkan hasil Riskesdas 2018 prevalensi obesitas meningkat sejak tiga periode Riskesdas yaitu pada tahun 2007 sebanyak 10,5%, 2013 sebanyak 14,8% dan pada tahun 2018 sebanyak 21,8%<sup>4</sup>. Di Jawa Tengah sendiri, prevalensi obesitas memiliki rata-rata di bawah angka nasional, namun angka tersebut terus meningkat dari tahun 2013 hingga tahun 2018. Apabila tidak segera ditangani, obesitas dapat menjadi faktor risiko utama terjadinya penyakit-penyakit kronik metabolik seperti hipertensi, penyakit kardiovaskuler, diabetes melitus, dan kanker<sup>5</sup>. Terlebih, dewasa awal cenderung gemar mengonsumsi makanan cepat saji yang sangat gencar diiklankan melalui media massa dan banyak dijual terutama di kota besar. Padahal makanan cepat saji umumnya mengandung tinggi kalori, lemak, gula dan natrium, namun rendah serat dan vitamin<sup>6</sup>. Apabila perilaku makan seperti itu berlangsung dalam waktu yang lama dapat meningkatkan risiko obesitas. Beberapa studi mengatakan bila hal itu dapat mengganggu regulasi normal selera makan serta cenderung menyebabkan asupan energi menjadi lebih besar<sup>7</sup>.

Selain itu, banyak penelitian menunjukkan bila bukan hanya asupan zat gizi yang berpengaruh terhadap berat badan, tetapi perilaku makan, seperti kebiasaan sarapan juga berperan penting terhadap berat badan<sup>8</sup>. Beberapa studi yang telah dilakukan, baik pada anak-anak maupun dewasa, menunjukkan orang yang rutin sarapan memiliki berat badan yang lebih sedikit dibandingkan orang yang sering melewatkan sarapan<sup>3</sup>. Hal penting yang perlu diperhatikan ketika mengonsumsi sarapan adalah dengan melakukan pemilihan makanan dengan tepat, seperti memperhatikan komposisi makanan sarapan itu sendiri<sup>9</sup>. Studi klinis menunjukkan bila konsumsi sarapan yang mengandung tinggi serat dapat mengurangi respon glikemik *post-prandial* dan insulinemia, meningkatkan sensitivitas insulin, dan mengurangi hipoglikemia antara waktu makan. Perubahan metabolik ini mencegah kenaikan berat badan melalui efek *satiety* dan asupan energi selanjutnya<sup>10</sup>.

*Satiety* berperan penting dalam mengendalikan seberapa banyak makanan yang akan kita konsumsi beberapa waktu setelah makan. Apabila kita merasa lebih kenyang setelah makan, maka kita cenderung makan lebih sedikit saat makan berikutnya dan begitu pula sebaliknya<sup>7</sup>. Sebuah studi dilakukan pada 19 wanita *pre-*

*menopasue* dan *post-menopause* dengan pemberian diet isokalori 570 kkal tinggi serat larut air (12 g), tinggi serat tidak larut air (11,4 g) dan diet kontrol menunjukkan hasil serat larut air dapat menahan rasa lapar lebih baik dibandingkan serat tidak larut pada wanita *post-menopause*, sedangkan pada wanita *pre-menopause* tidak ada perbedaan rasa lapar antar jenis serat<sup>11</sup>. Hal tersebut menunjukkan bahwa pola diet dengan tinggi serat penting untuk mengontrol berat badan, karena diet tinggi serat dapat meningkatkan rasa kenyang. Namun, Riskesdas 2013 menyatakan 93,5% masyarakat Indonesia berumur >10 tahun kurang konsumsi serat (sayur dan buah). Rata-rata konsumsi serat di Indonesia secara umum masih rendah sekitar 10,5 g/hari<sup>4</sup>.

Meski banyak studi menunjukkan bila diet tinggi serat dapat meningkatkan *satiety*, menurunkan rasa lapar, dan membantu menimbulkan rasa kenyang, namun hasil penelitian yang menunjukkan pengaruh jenis serat terhadap nafsu makan dan asupan energi masih belum konsisten<sup>12</sup>. Terlebih, penelitian yang membandingkan pengaruh serat larut air dan serat tidak larut air terhadap *satiety* pada kelompok usia dewasa awal status gizi normal masih terbatas di Indonesia. Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan memberi dua diet isokalori dengan kalori sesuai kebutuhan pada masing-masing subjek yang dilakukan selama dua hari (1 kali pemberian pada masing-masing diet). Diet yang diberikan yaitu diet tinggi serat dengan total  $\pm 9$  g baik pada diet tinggi serat larut air maupun diet tinggi serat tidak larut air. Pemberian total serat tersebut didasarkan pada *Dietary Reference Intake* yang menganjurkan bila rekomendasi asupan serat dewasa sebesar 14 g/1000 kkal<sup>13</sup>, sehingga apabila kalori yang diberikan  $\pm 400$  kkal, maka pemberian serat total pada diet tinggi serat larut air sebesar 10,5 gram dan 9,5 gram pada diet tinggi serat tidak larut air dikategorikan tinggi serat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian diet isokalori tinggi serat larut air dan tinggi serat tidak larut air terhadap *satiety* pada dewasa awal status gizi normal.

## METODE

Penelitian ini dilakukan pada bulan September-Oktober 2019 di Departemen Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang. Penelitian ini adalah bagian dari penelitian yang berjudul "Intervensi *Isocaloric Diet* terhadap Profil *Satiety* dan Gula Darah" yang telah mendapat persetujuan dari Komite Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro/Rumah Sakit Umum Pusat dr. Kariadi dengan nomor No. 353/EC/KEPK/FK-UNDIP/VII/2019.

Penelitian ini merupakan penelitian dalam ruang lingkup gizi masyarakat dan merupakan penelitian *experimental* dengan rancangan *pre-post one group design* dimana seluruh subjek diberikan 2 perlakuan diet yang sama, yaitu diet tinggi serat larut air dan diet tinggi serat tidak larut air yang diberikan pada saat waktu sarapan. Penelitian ini dilakukan dalam tiga tahap, yaitu persiapan, pelaksanaan dan analisis data. Pada tahap persiapan dilakukan perhitungan besar sampel dan



didapatkan jumlah sampel 16 orang yang memenuhi kriteria inklusi untuk menjadi subjek penelitian, di antaranya 10 orang perempuan dan 6 orang laki-laki. Kriteria inklusi meliputi: 1) dewasa awal usia 20 – 23 tahun, 2) memiliki Indeks Massa Tubuh (IMT)  $\geq 18,5 - 22,9$  kg/m<sup>2</sup>, 3) dalam keadaan sehat dan tidak menderita penyakit infeksi maupun kronis berdasarkan hasil skrining, seperti diabetes melitus, ginjal, kanker, dll, 4) tidak mengalami penurunan atau penambahan berat badan (tidak sedang mengikuti diet selama 6 bulan terakhir), 5) tidak menjalani terapi obat yang mempengaruhi nafsu makan seperti fenfluramin, dietilpropin, dan fentermin resin, 6) tidak melakukan aktivitas fisik yang berat selama 7 hari terakhir berdasarkan hasil skrining (skor *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ) <600), 7) tidak merokok, 8) tidak dalam kondisi hamil atau menyusui, 8) bersedia menjadi subjek penelitian dengan mengisi *informed consent*. Selanjutnya dilakukan perhitungan kebutuhan energi masing-masing subjek menggunakan rumus Harris Benedict. Diet yang diberikan merupakan isokalori dengan energi sebanyak 20% dari total kebutuhan masing-masing subjek. Hasil perhitungan kebutuhan energi yang diperoleh selanjutnya disesuaikan dengan menggunakan Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI)<sup>14</sup> dan untuk kandungan serat larut air dan serat tidak larut air menggunakan *CRC Handbook of Dietary Fiber in Human Nutrition*<sup>15</sup>.

Tujuh hari sebelum pengambilan data dimulai, dilakukan pengarahan pada semua subjek mengenai penelitian yang akan dilakukan dan apa yang harus

dilakukan oleh subjek, seperti pemberian edukasi gizi dan penyerahan *informed consent*. Selain itu, subjek juga dihimbau untuk tidak melakukan aktivitas berat. Pada tahap pengambilan data dilakukan pemberian diet dan pengambilan data tingkat *satiety* yang dilakukan selama 2 hari pada tiap subjek. Sebelum pemberian diet, subjek diwajibkan puasa minimal 8 jam dan maksimal 10 jam. Hari pertama yaitu pemberian diet tinggi serat tidak larut air, sedangkan hari kedua yaitu pemberian diet tinggi serat larut air. Di antara pemberian kedua diet, diberikan *wash out period* selama 1 hari pada masing-masing subjek, yang berfungsi untuk menghilangkan pengaruh intervensi sebelumnya. Pada saat pemberian intervensi, subjek diwajibkan untuk menghabiskan diet yang diberikan dan dilarang mengonsumsi makanan selain yang diberikan. Saat *wash out period* subjek diwajibkan mencatat makanan dan minuman yang dikonsumsi. Sementara itu, pengukuran tingkat *satiety* dilakukan sebanyak 8 kali pada masing-masing subjek, yaitu sebelum pemberian intervensi, lalu pada menit ke-0, 30, 60, 90, 120, 150 dan 180 setelah pemberian intervensi menggunakan kuesioner *Visual Analogue Scale* (VAS). Menu dari diet tinggi serat larut air yang diberikan terdiri dari mi kuning, brokoli rebus, telur rebus, perkedel kentang, tahu teriyaki, tumis bawang bombay, jeruk dan air mineral 600 ml. Menu diet tinggi serat tidak larut air terdiri dari nasi putih, sayur bayam wortel dan jagung, tempe goreng tepung, telur bumbu bali, apel, serta air mineral 600 ml. Adapun komposisi makronutrien pada kedua diet sebagai berikut:

**Tabel 1.** Komposisi Makronutrien dalam Diet

Zat Gizi	Diet Tinggi SLA	Diet Tinggi STLA
Protein	16%	16%
Lemak	22%	23%
Karbohidrat	62%	61%
SLA : STLA	3 : 2	1 : 3

Keterangan: SLA (Serat Larut Air), STLA (Serat Tidak Larut Air)

Analisis data terdiri dari analisis univariat dan bivariat. Analisis univariat untuk menganalisis variabel-variabel secara deskriptif untuk mengetahui karakteristik subjek. Analisis bivariat menggunakan uji *paired t-test* (jika data normal) atau *wilcoxon* (jika data tidak normal), yang berfungsi untuk mengetahui perbedaan tingkat *satiety* sebelum dan setelah pemberian kedua diet. Uji *independent t-test* digunakan untuk membandingkan perbedaan tingkat *satiety* antara diet tinggi serat larut air dan diet tinggi serat tidak larut air.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik Subjek

Karakteristik subjek terdiri dari usia, jenis kelamin, dan IMT yang disajikan pada Tabel 2. Subjek penelitian berjumlah 16 orang dan sebagian besar berjenis kelamin perempuan. Rata-rata usia subjek adalah 22,13 tahun dan semua subjek memiliki status gizi normal berdasarkan IMT

**Tabel 2.** Karakteristik Subjek

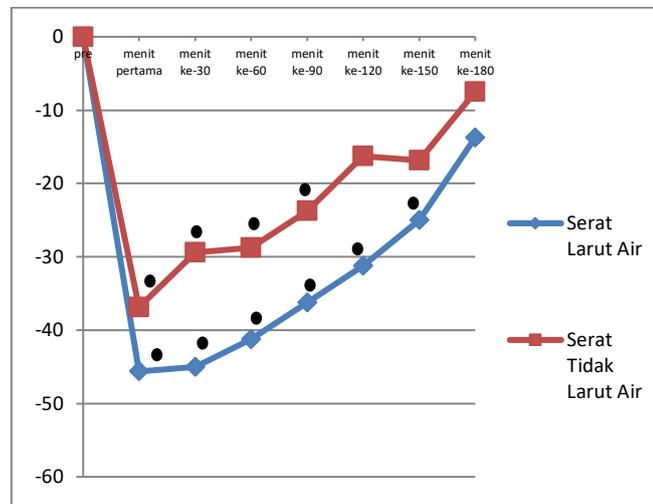
Variabel	Mean $\pm$ SD (Min-Maks)
Usia (tahun)	22,13 $\pm$ 0,806 (21-23)
Berat Badan (kg)	160,781 $\pm$ 7,842 (152,939-168,623)
Tinggi Badan (cm)	54,188 $\pm$ 6,285 (47,903-60,473)
IMT (kg/m <sup>2</sup> )	20,881 $\pm$ 1,569 (19,312-22,45)



### Grafik Perubahan Tingkat *Satiety* Sebelum dan Setelah Intervensi pada Diet Tinggi Serat Larut Air dan Diet Tinggi Serat Tidak Larut Air

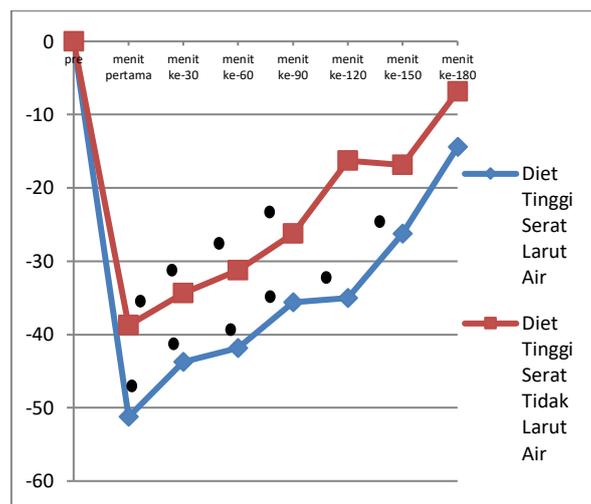
Penelitian ini menunjukkan tingkat *desire to eat* subjek kembali seperti sebelum intervensi setelah 3 jam pemberian diet tinggi serat larut air, sedangkan tingkat *desire to eat* subjek kembali pada posisi awal setelah 2 jam pemberian diet tinggi serat tidak larut air (gambar 1). Hal tersebut menunjukkan bila diet tinggi serat larut air memiliki efek lebih lama 1 jam dalam menekan tingkat

*desire to eat* (keinginan untuk makan) dibandingkan diet tinggi serat tidak larut air. Analisis statistik juga menunjukkan tingkat *hunger* subjek kembali seperti sebelum intervensi setelah 3 jam pemberian diet tinggi serat larut air, sedangkan tingkat *hunger* subjek kembali pada posisi awal setelah 2 jam pemberian diet tinggi serat tidak larut air (gambar 2). Hal tersebut menunjukkan bila diet tinggi serat larut air memiliki efek lebih lama 1 jam dalam menekan tingkat *hunger* (rasa lapar) dibandingkan diet tinggi serat tidak larut air.



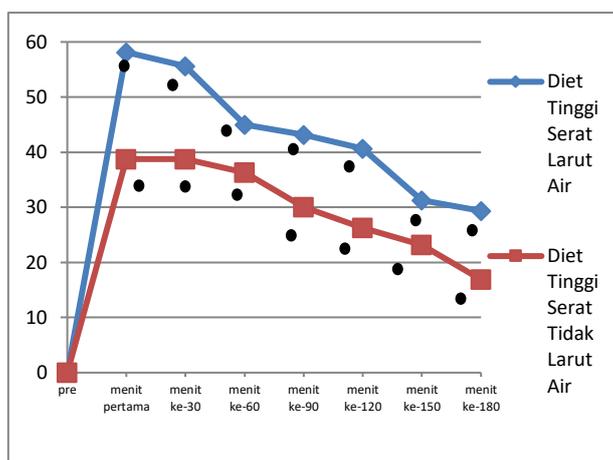
Gambar 1. *Desire to Eat* (Keinginan untuk Makan)

Keterangan: • ada perbedaan signifikan antara sebelum (pre) dengan menit yang tertera; uji dengan Paired T-test dan Wilcoxon.



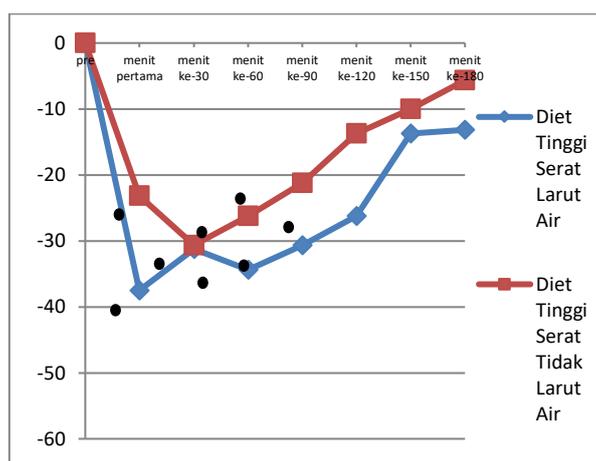
Gambar 2. *Hunger* (Rasa Lapar)

Keterangan: • ada perbedaan signifikan antara sebelum (pre) dengan menit yang tertera; uji dengan Paired T-test dan Wilcoxon.



**Gambar 3.** Tingkat *Fullness* (Rasa Kenyang)

Keterangan: ° ada perbedaan signifikan antara sebelum (pre) dengan menit yang tertera; uji dengan Wilcoxon.



**Gambar 4.** Tingkat *Prospective Food Consumption/PFC* (Perkiraan Seberapa Banyak Makanan yang Dapat Dikonsumsi)

Keterangan: ° ada perbedaan signifikan antara sebelum (pre) dengan menit yang tertera; uji dengan Paired T-test dan Wilcoxon.

Berdasarkan gambar 3, diet tinggi serat larut air maupun diet tinggi serat tidak larut air memiliki efek *fullness* yang berbeda hingga 3 jam setelah intervensi. Hal tersebut menunjukkan kedua jenis diet memiliki kemampuan yang sama dalam meningkatkan *fullness*. Tingkat PFC subjek kembali seperti sebelum intervensi setelah 2,5 jam pemberian diet tinggi serat larut air, sedangkan tingkat PFC subjek kembali pada posisi awal setelah 2 jam pemberian diet tinggi serat tidak larut air. Hal tersebut menunjukkan bila diet tinggi serat larut air memiliki efek lebih lama 30 menit dalam menekan tingkat PFC (perkiraan seberapa banyak makanan yang dapat dikonsumsi) dibandingkan diet tinggi serat tidak larut air

#### Perbedaan Tingkat *Satiety* antara Diet Tinggi Serat Larut Air dan Diet Tinggi Serat Tidak Larut Air Setelah Intervensi

Perbandingan tingkat *satiety* pada masing-masing komponen, seperti tingkat *desire to eat*, *hunger*, *fullness* dan *Prospective Food Consumption/PFC* antara sebelum dan setelah pemberian diet tinggi serat larut air dan diet tinggi serat tidak larut air memiliki perbedaan yang signifikan ( $p < 0,05$ ). Perbedaan tingkat *desire to eat*, *fullness* dan *Prospective Food Consumption/PFC* antara

diet tinggi serat larut air dan diet tinggi serat tidak larut air didapatkan perbedaan yang tidak signifikan ( $p > 0,05$ ), sedangkan perbedaan tingkat *hunger* antara diet tinggi serat larut air dan diet tinggi serat tidak larut air memiliki perbedaan yang signifikan ( $p < 0,05$ ).

*Satiety* merupakan perasaan kenyang yang timbul setelah mengonsumsi makanan, sehingga berpotensi menekan asupan energi selanjutnya hingga rasa kenyang tersebut kembali muncul. Tahapan pada proses *satiety* selama mengonsumsi makanan hingga selesai terdiri dari faktor sensori, kognitif, post-ingesti dan post-absorpsi. Pada tahap sensori dan kognitif, *satiety* dipengaruhi oleh ekspektasi mengenai makanan yang akan dikonsumsi, seperti rasa, tekstur dan bau makanan. Pada tahap post-ingesti, lambung mengirim sinyal ke otak melalui saraf vagus, yang menghubungkan saluran gastrointestinal dengan otak, untuk memberi tanda rasa kenyang. Ketika proses pencernaan makanan berlanjut di usus, usus melepaskan hormon yang meningkatkan *satiety*. Pada tahap post-absorpsi, zat gizi dideteksi oleh reseptor khusus dari berbagai organ tubuh, seperti otak yang berpengaruh terhadap asupan energi selanjutnya. Pada tahap jangka pendek sinyal *satiety* diatur oleh hormon di usus, seperti pelepasan ghrelin



yang dikaitkan dengan rasa lapar, sementara pada tahap jangka panjang *satiety* dipengaruhi oleh leptin dari jaringan adiposa dan insulin dari pankreas.<sup>16</sup>

Pemberian serat yang dilakukan pada penelitian ini sebanyak ±9 gram dengan rasio serat larut air dibanding serat tidak larut air sebesar 3:2 dan 1:2 untuk mengetahui pengaruhnya terhadap tingkat *satiety*.

Tingkat *satiety* sendiri terdiri dari 4 komponen, yaitu *desire to eat* (keinginan untuk makan), *hunger* (rasa lapar), *fullness* (rasa kenyang) dan *Prospective Food Consumption/PFC* (kemampuan untuk mengonsumsi makanan). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan adapun hasil yang didapat pada tiap komponen *satiety* sebagai berikut:

**Tabel 3.** Perbedaan Tingkat Satiety Sebelum dan Setelah Intervensi

Tingkat Satiety	Diet Tinggi Serat Larut Air			Diet Tinggi Serat Tidak Larut Air			p <sup>c</sup>
	Mean ± SD		p	Mean ± SD		p <sup>a</sup>	
	Sebelum	Sesudah		Sebelum	Sesudah		
<i>Desire to Eat</i>	64,38 ± 30,54	30,35 ± 18,73	<0,001 <sup>a</sup>	58,75 ± 30,30	41,60 ± 16,44	0,027	0,071
<i>Hunger</i>	65,00 ± 28,75	29,55 ± 17,19	<0,001 <sup>a</sup>	60,63 ± 25,42	40,62 ± 12,79	0,007	0,038
<i>Fullness</i>	27,50 ± 24,35	67,05 ± 17,20	0,001 <sup>b</sup>	23,75 ± 16,27	57,50 ± 11,91	<0,001	0,146
<i>PFC</i>	60,63 ± 22,64	33,92 ± 17,69	0,004 <sup>b</sup>	58,75 ± 17,84	41,96 ± 14,49	0,002	0,066

Keterangan : <sup>a</sup> Paired T-test; <sup>b</sup> Uji Wilcoxon; <sup>c</sup> Independent T-test

### Tingkat *Desire to Eat*

Semakin tinggi tingkat *desire to eat* subjek, maka semakin meningkat pula keinginan mengonsumsi makanan, begitu pun sebaliknya. Berdasarkan analisis statistik yang telah dilakukan menunjukkan bila efek pemberian diet tinggi serat larut air terhadap tingkat *desire to eat* hilang setelah 3 jam, sedangkan pada diet tinggi serat tidak larut air efeknya hilang setelah 2 jam intervensi. Merujuk hal tersebut, dapat dikatakan bila tingkat *desire to eat* subjek lebih tinggi setelah pemberian diet tinggi serat tidak larut air dibandingkan diet tinggi serat larut air. Hal itu dapat terjadi karena serat tidak larut air memiliki waktu transit yang singkat di usus halus, sehingga memiliki mekanisme *satiety* yang berbeda dari serat larut air<sup>12</sup>. Karena waktu transit yang singkat tersebut, rasa kenyang yang ditimbulkan tidak sebaik setelah mengonsumsi diet tinggi serat larut air. Hal itu berpengaruh terhadap tingkat keinginan untuk mengonsumsi makanan selanjutnya. Meski begitu, tingkat *desire to eat* mengalami peningkatan seiring berjalannya waktu pada masing-masing diet, namun apabila dibandingkan antar diet, secara statistik menunjukkan bila tidak ada perbedaan rerata tingkat *desire to eat* antara diet tinggi serat larut air dan diet tinggi serat tidak larut air.

### Tingkat *Hunger*

Semakin tinggi tingkat *hunger* subjek, maka semakin meningkat pula rasa laparnya, begitu pun sebaliknya. Seperti halnya pada tingkat *desire to eat*, efek pemberian diet tinggi serat larut air terhadap tingkat *hunger* hilang setelah 3 jam, sedangkan pada diet tinggi serat tidak larut air efeknya hilang setelah 2 jam intervensi. Hal ini juga didukung dengan analisa statistik yang menunjukkan bila ada perbedaan tingkat *hunger* antara pemberian diet tinggi serat larut air dan diet tinggi serat tidak larut air. Secara keseluruhan, serat larut air memiliki kemampuan lebih baik dalam menekan rasa lapar dibandingkan serat tidak larut air. Hal itu dikarenakan serat larut air berperan dalam meningkatkan viskositas intraluminal, memperlambat pengosongan lambung dan menghambat pencernaan pati di usus halus. Sebagai hasilnya, absorpsi karbohidrat dan konsentrasi glukosa darah cenderung lebih rendah setelah

mengonsumsi diet tinggi serat larut air, sehingga sekresi insulin pun menurun. Akibatnya, efek *satiety* pun meningkat untuk menekan rasa lapar<sup>17</sup>. Selain itu, adanya pelepasan hormon ghrelin meningkatkan nafsu makan dengan meningkatkan motilitas usus dan menurunkan sekresi insulin. Ghrelin *post-prandial* dipengaruhi oleh komposisi makronutrien dalam makanan. Tingginya kandungan serat dalam makanan menunjukkan adanya penurunan konsentrasi ghrelin *post-prandial*<sup>7</sup>.

Hasil temuan mengenai kemampuan serat larut air yang memiliki kemampuan menekan rasa lapar lebih baik dibandingkan serat tidak larut air ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Freeman et al pada 9 wanita pre-menopause dan 10 wanita post-menopause *overweight* yang diberikan 3 diet isokalori dalam bentuk muffin, *shake* semi padat dan air dengan perbandingan serat larut air dan serat tidak larut air sebanyak 3:1, 1:3 dan tanpa serat. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bila penambahan serat dalam diet meningkatkan rasa kenyang dibandingkan tanpa penambahan serat, namun, serat larut air lebih baik dalam menekan rasa lapar dibandingkan serat tidak larut air<sup>11</sup>. Selain itu, penelitian yang dilakukan Lavin dan Read pada 10 pria berstatus gizi normal usia 21-32 tahun yang diberikan minuman yang mengandung 200 ml air, 50 ml *diabetic orange*, 75 g glukosa dan 5 g guar gum menunjukkan bila penambahan serat larut air dalam diet meningkatkan rasa kenyang, menurunkan rasa lapar dan keinginan untuk mengonsumsi makanan<sup>18</sup>.

### Tingkat *Fullness*

Semakin tinggi tingkat *fullness* subjek, maka semakin meningkat pula rasa kenyangnya, begitu pun sebaliknya. Analisis statistik menunjukkan bila efek tingkat *fullness* tidak berbeda setelah 3 jam setelah pemberian diet tinggi serat larut air dan diet tinggi serat tidak larut air. Meski begitu, tingkat *fullness* pada diet tinggi serat larut air lebih tinggi dibandingkan diet tinggi serat tidak larut air. Baik pada konsumsi diet tinggi serat larut air maupun diet tinggi serat tidak larut air membutuhkan proses mengunyah yang lebih lama, sehingga produksi saliva dan sekresi lambung meningkat, yang dikaitkan dengan peningkatan rasa kenyang. Mengonsumsi diet tinggi serat larut air meningkatkan



konsentrasi kolesistokinin (CCK) *post-prandial* yang lebih besar, yang dikaitkan dengan pengosongan lambung yang terhambat<sup>7</sup>. Seperti yang telah dijabarkan di atas, hal ini didukung dengan penelitian yang dilakukan Freeman et al yang menyatakan bila penambahan serat dalam diet meningkatkan rasa kenyang. Tingkat *fullness* pada kedua diet mengalami penurunan seiring berjalannya waktu, namun apabila dibandingkan antar diet, secara statistik menunjukkan bila tidak ada perbedaan rerata tingkat *fullness* antara pemberian diet tinggi serat larut air dan diet tinggi serat tidak larut air.

#### Tingkat Prospective Food Consumption/PFC

Tingkat PFC menunjukkan perkiraan seberapa banyak makanan yang dapat dikonsumsi. Semakin tinggi tingkat PFC subjek, maka semakin banyak perkiraan makanan yang dapat dikonsumsi, begitu pun sebaliknya. Analisis statistik menunjukkan bila efek pemberian diet tinggi serat larut air lebih lama 30 menit dibandingkan setelah pemberian diet tinggi serat tidak larut air. Meski begitu, secara statistik tidak ada perbedaan rerata tingkat PFC antara pemberian diet serat larut air dan diet tinggi serat tidak larut air. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Zhu et al kepada 31 dewasa (15 pria dan 16 wanita) usia 20-65 tahun dengan IMT 25-35 kg/m<sup>2</sup> yang diberikan 3 diet isokalori 640 kkal. Diet pertama merupakan diet kontrol dengan komposisi karbohidrat 76%, lemak 14% dan serat 5 g dari total energi. Diet kedua dan ketiga merupakan diet tinggi lemak dan serat dengan komposisi karbohidrat 51 dan 50%, lemak 40 dan 43%, serta serat 8,6 g dan 13,1 g. Menu diet yang diberikan berupa sandwich bagel, melon, oatmeal, minuman dengan perasa lemon. Pada sandwich bagel diet pertama diberikan taburan alpukat, pada diet kedua setengah alpukat dan mentega, sedangkan diet ketiga 1 alpukat utuh. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bila tingkat PFC subjek lebih rendah pada diet dengan kandungan serat dan lemak yang tinggi (diet kedua) dibandingkan diet kontrol<sup>19</sup>.

Sulit untuk menambahkan serat pada hidangan tanpa mempengaruhi karakteristik rasa dan tekstur makanan<sup>20</sup>. Selain karena kandungan zat gizi pada diet yang mempengaruhi *satiety*, porsi, komposisi, variasi, dan palatabilitas (rasa, penampilan, tekstur, bau, suhu, suara) makanan yang diberikan juga berpengaruh<sup>21</sup>. Dalam penelitian ini, selain karena memang pemberian diet tinggi serat larut air dapat meningkatkan *satiety*, hal itu juga didukung dengan berat makanan yang diberikan lebih besar pada diet tinggi serat larut air daripada diet tinggi serat tidak larut air, contohnya pada kebutuhan 400 kkal berat diet tinggi serat larut air sebesar 463 gram, sedangkan diet tinggi serat tidak larut air sebesar 305 gram. Selain itu, total serat yang diberikan lebih besar pada diet tinggi serat larut air daripada diet tinggi serat tidak larut air. Hal ini didukung dengan penelitian yang dilakukan oleh Olsson dan Tyrberg pada 12 wanita dan 4 pria dewasa awal berstatus gizi normal dan *overweight* yang diberikan 4 diet isokalori dengan 2 diet identik dalam kandungan makronutrien dan serat, sedangkan 2 diet memiliki kandungan karbohidrat dan serat yang sama, namun berbeda total zat gizi yang lain dengan menu berupa *sandwich* isi telur (140 g), telur dan buah-buahan

(252 g), yoghurt dan musli (236 g), serta roti selai (160 g). Total serat yang diberikan sebanyak 3 g pada masing-masing diet. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bila diet dalam bentuk yogurt dan musli lebih mengenyangkan daripada diet lainnya, meski sama-sama memiliki total serat dan karbohidrat yang sama.<sup>22</sup> Selain itu, penelitian yang dilakukan Anne Moorhead et al dengan membandingkan wortel utuh dengan wortel yang dihaluskan yang masing-masing mengandung 4 g serat menunjukkan bila wortel utuh lebih mengenyangkan daripada wortel yang dihaluskan<sup>23</sup>. Meski terdapat banyak penelitian yang menunjukkan bila penambahan serat dalam diet mempengaruhi *satiety*, namun ada pula penelitian yang menunjukkan bila tidak terdapat pengaruh penambahan serat dalam diet terhadap *satiety*. Seperti penelitian yang dilakukan Lafond et al yang dilakukan pada subjek *overweight* menyatakan bila kandungan serat 19 g pada 2 diet isokalori tidak memiliki perbedaan signifikan ( $p > 0,05$ ) terhadap tingkat *desire to eat*, *hunger*, *fullness*, dan *prospective food consumption/PFC*<sup>24</sup>.

Setiap individu memiliki perbedaan dalam merasakan *satiety*, karena *satiety* bersifat subyektif.<sup>25</sup> Hal itu membuat *satiety* tidak dapat diukur secara langsung. Meneliti pengaruh satu variabel makanan atau minuman selagi menjaga zat gizi yang lainnya tetap konstan merupakan hal yang rumit<sup>26,16</sup>. Bagaimanapun, banyak studi menunjukkan bila serat pangan dikaitkan dengan *satiety* dan pengurangan asupan energi. Mekanisme itu bergantung pada jenis serat itu sendiri, misalnya serat larut air memiliki viskositas dengan membentuk gel dan dapat difermentasi dengan mudah di kolon, sedangkan serat tidak larut air memiliki efek *bulky* dan fermentasinya terbatas. Serat larut air ketika difermentasi menghasilkan glukagon-like peptida (GLP-1) dan peptida YY (PYY) yang berperan dalam meningkatkan *satiety*, sedangkan serat tidak larut air memiliki peran lebih baik dalam penurunan berat badan pada diet tinggi lemak. Selain itu, diet tinggi serat dapat meningkatkan absorpsi beberapa mineral, seperti kalsium, magnesium, dan besi<sup>27</sup>. *Satiety* yang timbul karena mengonsumsi serat dikaitkan dengan proses mengunyah yang lama, distensi lambung karena proses pembentukan *gel*, dan penghambatan pengosongan lambung. Studi observasional menunjukkan bila baik asupan serat larut air maupun serat tidak larut air berbanding terbalik dengan berat badan<sup>7</sup>. Namun, perbedaan jenis serat tersebut dapat memberi pengaruh pada waktu yang berbeda tergantung pada viskositas dan tingkat pengosongan lambung. Pengaruh total serat terhadap *satiety* masih belum jelas. Mengonsumsi total serat dalam rentang 5,0-7,4 g dan 10,0-14,9 g menunjukkan beberapa manfaat pada tingkat *Visual Analogue Scale* (VAS), seperti peningkatan rasa kenyang dan penurunan rasa lapar.<sup>9,28</sup> Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bila pemberian serat  $\pm 9$  gram pada diet tinggi serat larut air dan diet tinggi serat tidak larut air dengan perbandingan 3:2 dan 1:2 pada dewasa awal status gizi normal dapat menekan rasa lapar.



## KESIMPULAN

Pemberian diet tinggi serat dapat menekan *desire to eat*, *hunger*, PFC dan menaikkan *fullness*. Diet tinggi serat larut air mempunyai efek lebih lama terhadap *satiety* dibandingkan diet tinggi serat tidak larut air. Pemilihan jenis diet tinggi serat perlu dipertimbangkan untuk mendapatkan efek *satiety* yang optimal. Penelitian dengan menggunakan sumber bahan makanan lain perlu dikembangkan di kemudian hari.

## ACKNOWLEDGEMENT

Penelitian ini didanai oleh hibah Riset Pengembangan dan Penerapan (RPP) Universitas Diponegoro tahun anggaran 2019.

## REFERENSI

1. Hurlock EB. Psikologi Perkembangan, Suatu Pendekatan Sepanjang Kehidupan. 5th ed. Jakarta: Erlangga; 2003.
2. Notoatmodjo S. Promosi Kesehatan dan Ilmu Perilaku. Jakarta: Rineka Cipta; 2007.
3. Baum JI, Rodibaugh R. Breakfast and Its Effect on Weight. Div Agric Res Ext Univ Arkansas Syst. 2013;1–4.
4. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Hasil Utama Riset Kesehatan Dasar 2018. 2018;
5. Cummings DE, Schwartz MW. Genetics and Pathophysiology of Human Obesity. Annu Rev Med. 2003;54:453–71.
6. Khomsan A. Peranan Pangan dan Gizi untuk Kualitas Hidup. Jakarta: PT. Gramedia Widiasarana Indonesia; 2004.
7. Papagiannidou E, Tshipis A, Athanassiadou A, Petrou E, Athanassiadou P. Dietary Energy Density, Satiety and Weight Management. Open Access Sci Reports. 2013;2(1):1–5.
8. Obbagy J, MacNeil P, Essery E. Breakfast Consumption, Body Weight, and Nutrient Intake : A Review of the Evidence. US Dep Agric Cent Nutr Policy Promot. 2011;2009–10.
9. Cho S, Dietrich M, Brown C, Clark C, Block G. The Effect of Breakfast Type on Total Daily Energy Intake and Body Mass Index: Results from the Third National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III). J Am Coll Nutr. 2003;296–302.
10. Timlin MT, Pereira MA. Breakfast Frequency and Quality in the Etiology of Adult Obesity and Chronic Diseases. Int Life Sci Inst. 2007;65(6):268–81.
11. Burton-freeman B, Liyanage D, Rahman S, Edirisinghe I. Ratios of soluble and insoluble dietary fibers on satiety and energy intake in overweight pre- and postmenopausal women. Nutr Heal Aging. 2017;4:157–68.
12. Slavin J, Green H. Dietary fibre and satiety. Br Nutr Found. 2007;32(suppl 1):32–42.
13. Dahl WJ, Stewart ML. Dietetics : Health Implications of Dietary Fiber. J Acad Nutr Diet. 2015;115(11):1861–70.
14. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Tabel komposisi Pangan Indonesia 2017. 2018.
15. Akanji AO, Aman P, Anderson JW, Anderson R, Armellini F. CRC Handbook of Dietary Fiber in Human Nutrition. 3rd ed. Spiller GA, editor. Los Altos, California: CRC Press; 2001.
16. Benelam B. Satiety, satiety and their effects on eating behaviour. London, UK; 2009.
17. Pereira MA, Ludwig DS. Dietary Fiber and Body-Weight Regulation: Observations and Mechanisms. Child Adolesc Obes. 2001;48(4):969–80.
18. Lavin JH, Read NW. The Effect on Hunger and Satiety of Slowing the Absorption of Glucose : Relationship with Gastric Emptying and Postprandial Blood Glucose and Insulin Responses. Appetite. 1995;25:89–96.
19. Zhu L, Huang Y, Edirisinghe I, Park E, BB F. Using the Avocado to Test the Satiety Effects of a Fat-Fiber Combination in Place of Carbohydrate Energy in a Breakfast Meal in Overweight and Obese. Nutrients. 2019;11:2–15.
20. Oriz D, Lafond D. Physicochemical properties of wheat bran and related application challenges in dietary fiber and health. CRC Press FL, USA. 2012;369–84.
21. Ms MJC, Slavin JL, Clark MJ. The Effect of Fiber on Satiety and Food Intake : A Systematic Review The Effect of Fiber on Satiety and Food Intake. J Am Coll Nutr. 2013;32(3):200–11.
22. Olsson E, Granfeldt Y, Skog K. The Effect of Different but Isoenergetic Breakfasts on Satiety. LUND University.
23. Moorhead SA, Welch RW, Barbara M, Livingstone E, Mccourt M, Burns AA, et al. The effects of the fibre content and physical structure of carrots on satiety and subsequent intakes when eaten as part of a mixed meal. Br J Nutr. 2006;(96):587–95.
24. Lafond DW, Greaves KA, Maki KC, Leidy HJ, Romsos DR. Effects of Two Dietary Fibers as Part of Ready-to-Eat Cereal (RTEC) Breakfasts on Perceived Appetite and Gut Hormones in Overweight Women. Nutrients. 2015;7:1245–66.
25. Tremblay A, Bellisle F. Nutrients , satiety , and control of energy intake. Appl Physiol Nutr Metab. 2015;40:971–9.
26. Ludwig D, Children B, Pereira M, Kroenke C, Permanente K, Slattery M. Dietary Fiber, Weight Gain, and Cardiovascular Disease Risk Factors in Young Adults Dietary Fiber, Weight Gain, and Cardiovascular Disease Risk Factors in Young Adults. he J Am Med Assoc. 1999;16:1539–46.
27. Ötles S, Ozgoz S. Health effects of dietary fiber. Sci Pol Acta. 2014;13(2):191–202.
28. Howarth NC, Saltzman E, Roberts SB. Dietary fiber and weight regulation. Nutr Rev. 2001;59(5):129–39.

