

# KONSENTRAT SERAT KEDELAI : PREPARASI DAN PENGARUHNYA TERHADAP SIFAT FISIK DAN KIMIA DIGESTA PADA TIKUS

(SOY FIBER CONCENTRATE : PREPARATION AND ITS EFFECT ON PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES OF THE DIGESTA IN RATS)

Sri Budi Wahjuningsih<sup>1</sup>, Y. Marsono<sup>2</sup>, dan Zuheid Noor<sup>2</sup>

## ABSTRACT

*Soy fiber concentrate (SFC) was isolated from soy flour by extraction in alkali solution (pH 9), centrifuged and washed the solid in ethanol 80% then in acetone 33%, and dried. Effects of soy fiber diet on physical and chemical properties of the rat digesta were evaluated. The objective of this study were (1) to determine the composition of the SFC, (2) to evaluate the effect of soy fiber diets on physical properties (water content and weight) and chemical properties (pH and SCFA) of the caecal digesta in rats. Four groups of five male Sprague Dawley rats were provided. They were given different diets i.e. soybean, low and high soybean fiber and control diets ad libitum for 21 days period. In the end of experiment they were killed, the caecum were cut and the caecal digesta were taken and analyzed for moisture content, weight, pH and SCFA concentrations.*

*It was found that soy fiber concentrate contains 71.52% total dietary fiber (62.56% insoluble fiber and 8.96% soluble fiber). Weight and moisture contents of the digesta were not affected by the soy fiber diets, but the diets decreased the pH of the digesta significantly. The diet also did not affect the molar proportion of the SCFA. SCFA molar ratio of the caecal digesta were: 62-63: 26-27: 10-11 for acetic: propionic: butyric acid*

**Keywords :** *soy bean fiber concentrate, insoluble fiber, soluble fiber, short chain fatty acids, and digesta.*

## PENDAHULUAN

Peningkatan kesejahteraan penduduk dan ketersediaan pangan telah membawa dampak pada perubahan gaya hidup dan pola makan masyarakat yang mengarah ke konsumsi pangan dengan densitas kalori tinggi. Kecenderungan perubahan pola makan tersebut, ditambah dengan aktifitas fisik yang kurang serta tantangan kehidupan modern yang berdampak pada stress, dapat mengakibatkan meningkatnya beberapa penyakit degeneratif, diantaranya adalah obesitas, hiperkolesterolemia, penyakit jantung koroner, kanker dan diabetes.

Berbagai usaha dilakukan untuk mencegah atau mengurangi terjadinya penyakit degeneratif antara lain pengaturan diet seimbang dengan menghindari diet tinggi lemak dan karbohidrat serta mengutamakan diet tinggi serat pangan. Hal tersebut karena telah banyak penelitian membuktikan bahwa serat pangan berpengaruh baik pada kesehatan, misalnya menurunkan kolesterol (Gold & Davidson, 1988; Welch *et al.*, 1990), mencegah kanker kolon (Cummings and Bingham, 1987), menekan kenaikan gula darah (Fuessl, *et al.*, 1987) dan sebagainya.

Efek kesehatan makanan tinggi serat bukan hanya disebabkan oleh sifat serat itu sendiri melainkan juga oleh hasil fermentasi serat di dalam kolon.

Schneeman (1986) menyatakan bahwa sifat-sifat fisik serat antara lain (i) kapasitas pengikatan air yang tinggi, (ii) viskous, (iii) kemampuan untuk mengabsorpsi molekul organik dan (iv) kapasitasnya sebagai penukar ion. Keempat sifat ini mempunyai efek positif pada kesehatan. Sedangkan produk fermentasinya yaitu berupa asam lemak rantai pendek (Short Chain Fatty Acids = SCFA) serta gas yaitu CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> dan H<sub>2</sub> (Cummings *et al.*, 1987). Diantara SCFA yang dihasilkan, asam asetat, propionat dan butirrat merupakan SCFA yang dominan, sedang isobutirat, valerat dan isovalerat kontribusinya sangat sedikit (Fleming and Arce, 1986; Cummings and Bingham, 1987). Chen *et al.* (1984), menyatakan bahwa SCFA (khususnya asam propionat) dapat menurunkan kolesterol karena kemampuannya menghambat aktivitas HMGCoA reduktase. Sedangkan Cummings and Bingham (1987) melaporkan bahwa butirrat dapat mencegah kanker kolon karena kemampuannya menekan pertumbuhan sel abnormal dan atau karena kemampuannya menghambat karsinogenesis pada fase promosi (Bright-See, 1988). Efek fermentasi serat yang lain adalah menurunkan pH digesta serta menaikkan kontribusi keruahan (*bulky*) feses karena naiknya jumlah massa bakteri (Shneemann, 1986). Sembor *et al.*, (1999) melaporkan bahwa preparat serat kedelai yang diperoleh dari ampas tahu dan tempe gembus dapat meningkatkan kadar air dan berat digesta. Serat tersebut juga menurunkan pH tetapi SCFA tidak berbeda nyata dengan standar.

Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengetahui komposisi konsentrat serat kedelai (SFC) yang diperoleh dengan cara ekstraksi alkali tepung kedelai dilanjutkan sentrifugasi dan dicuci dalam ethanol 80% serta aseton 33% (2) mengetahui sifat fisik dan kimia digesta tikus yang mengkonsumsi diet tinggi serat kedelai (berasal dari SFC), meliputi kadar air dan berat digesta, pH serta kandungan SCFA digesta tikus.

## BAHAN DAN METODE PENELITIAN

### Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kedelai kuning varietas Malabar yang diperoleh dari Balai Benih Wonocatur, Yogyakarta. Kedelai tersebut dikeringkan terlebih dahulu dengan menggunakan sinar matahari sampai kadar air sekitar 14%. Hewan percobaan yang digunakan adalah tikus putih jantan jenis *Sprague Dawley* (SD) umur 2-3 bulan, dengan berat rata-rata 250 gram sebanyak 20 ekor. Bahan pakan terdiri dari pati jagung, kasein, sukrosa, minyak kedelai, selulosa, campuran vitamin dan campuran mineral. Campuran Vitamin (AIN-93-VX) dan campuran mineral (AIN-93-MX) adalah produk dari ICN (Amerika) sedang ensim untuk analisis serat pangan ( $\alpha$ -amilase, amiloglukosidase dan protease) diperoleh dari Sigma Chemical Company (Amerika).

<sup>1)</sup> Universitas Semarang, Semarang

<sup>2)</sup> Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

## Jalan Penelitian

### Pembuatan konsentrat serat kedelai

Kedele digiling lolos 60 mesh, dilarutkan kedalam air dengan perbandingan 1 : 10, diatur pada pH 9 dengan menambahkan larutan NaOH, selanjutnya diekstraksi selama 30 menit pada suhu 50°C. Setelah itu dilakukan sentrifugasi pada kecepatan 3000 rpm selama 10 menit, dan endapan yang terbentuk dicuci dengan perendaman dalam etanol 80% selama 30 menit, selanjutnya disaring. Endapan yang diperoleh dicuci lagi dengan aseton dengan perbandingan 1 : 2 (direndam selama 30 menit), selanjutnya disaring lagi sehingga diperoleh endapan. Endapan tersebut dikeringkan pada suhu 50°C selama 10 jam, selanjutnya disebut serat kedele. Setelah itu digiling dan terakhir diperoleh tepung konsentrat serat kedele (Mongeau *et al.*, 1990).

### Pemeliharaan hewan coba

Sebanyak 20 ekor tikus putih jantan jenis SD dengan berat rata-rata 250 gram, diberi pakan adaptasi selama empat hari dengan menggunakan diet standar AIN 1993 (Reeves, *et. al.* 1993), kemudian dipuaskan selama dua puluh empat jam, tetapi tetap diberi air minum secara *ad libitum*. Pada hari ke lima dilakukan penimbangan berat badan, kemudian tikus-tikus dibagi dalam empat kelompok, masing-masing terdiri dari lima ekor tikus. Setelah itu masing-masing kelompok diberikan pakan berbeda masing-masing adalah diet standar (STD), kedelai (KDL), rendah serat kedelai (RSK) dan tinggi serat kedelai (TSK) selama dua puluh satu hari. Pakan dan air minum diberikan secara *ad libitum*. Pakan tikus diberikan pada pagi hari dan sisa pakan ditimbang sehari sesudah pemberian pakan. Komposisi pakan disajikan pada Tabel 1.

Table 1. Compositions of Standard Diet (STD), Soybean Diet (KDL), Low Soy fiber Diet (RSK) and High Soyfiber Diet (TSK), g/kg

Material	Standard* (STD)	Soybean (KDL)	Low Soy fiber (RSK)	High Soy fiber (TSK)
Cornstarch	620.692	544.905	620.692	620.692
Casein	140	-	132.350	117.050
Sucrosa	100	100	100	100
Soybean oil	40	-	38.270	34.810
Cellulose	50	-	-	-
Soybean flour	-	328.366	-	-
Soy fiber flour	-	-	70	210
Mineral mix	35	12.421	35	35
Vitamine mix	10	10	10	10
L-sistin	1.8	1.8	1.8	1.8
Coline bitartrate	2.5	2.5	2.5	2.5
TBHQ	0.008	0.008	0.008	0.008
Total weight	3802.768	3893.084	3756.598	3664.258
Total dietary fiber				

\*) Reeves *et al.*, 1993.

Pada akhir percobaan semua tikus dari masing-masing kelompok dibunuh kemudian dilakukan pembedahan untuk pengambilan digesta yang ada di caecum.

### Metoda analisis

Tepung serat kedelai dianalisis kadar air dengan metode pemanasan, kadar lemak dengan metode ekstraksi solven, protein dengan metode Mikro-Kjelhdal (Slamet Sudarmadji *et al.*, 1981). Kadar serat larut (SLA) dan tidak larut (SLTA) dalam air ditentukan dengan metode gravimetri cepat (Mongeau and Brassard, 1990).

Digesta yang ada didalam caecum dikeluarkan dan ditimbang kemudian dianalisis kadar airnya dengan metoda pengeringan oven (Slamet Sudarmadji *et al.*, 1984) dan pH ditentukan dengan pengukuran langsung dengan pH meter serta kadar SCFA ditentukan dengan metoda kromatografi (Titgemeyer *et al.*, 1991). Kondisi kromatografi adalah sebagai berikut : detektor FID, kolom DEGS (panjang 2 m, diameter 0,3 cm), suhu kolom 140 °C, suhu injektor 220 °C, sampelnya 1 µl, gas pembawa N<sub>2</sub> 30 mL/menit, H<sub>2</sub> 0,9 kg/cm<sup>2</sup>, udara 1,5 kg/cm<sup>2</sup>

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Komposisi Kimia Konsentrat Serat Kedelai

Komposisi kimia konsentrat serat kedelai (SFC) yang diperoleh dari isolasi tepung kedelai dengan metoda ekstraksi alkali dilanjutkan dengan sentrifugasi dan pencucian dengan ethanol dapat dilihat pada Tabel 2. Dari tabel tersebut terlihat bahwa konsentrat serat kedelai komponen serat tidak larut air (*insoluble fiber*) jauh lebih tinggi dari pada serat larut air (*soluble fiber*) dan kandungan total serat sebesar 71,52%. SFC yang diperoleh ternyata masih mengandung residu protein cukup besar (10%). Karbohidrat non serat diperoleh dari perhitungan yaitu berat sampel dikurangi total air + abu + lemak + protein + total serat pangan. Kemungkinan komponen karbohidrat non serat tersebut berupa pati dan gula atau komponen serat yang bukan merupakan karbohidrat misalnya lignin ataupun zat-zat lainnya yang tidak terdeteksi dengan analisis komponen seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2.

Table 2. Chemical composition of Soyfiber flour, % wb

Component	Percentage(%)
Moisture	9.73
Ash	2.95
Fat	2.47
Protein	10.93
Soluble fibre	8.96
Insoluble fiber	62.56
Total dietary fiber	71.52
Non-fiber Carbohydrates (by diff)*	2.4

\*) Non-fiber Carbohydrates : sample weight – (moisture + ash + fat + protein + total dietary fiber), wet basis.

Kandungan total serat pangan kedelai dalam penelitian ini tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian yang dilaporkan oleh Sembor *et al.* (1999) yaitu 70,52% untuk sampel ampas tahu. Peneliti lain melaporkan bahwa total serat pangan yang diperoleh dari residu prosesing protein isolate sebesar 75% dan yang diperoleh dari kulit kedelai (hull) sebesar 92% (Lusas & Riaz, 1995).

### Konsumsi Pakan dan Berat Badan

Pengaruh pemberian pakan kedelai dan serat kedelai pada konsumsi pakan dan berat badan disajikan pada Tabel 3.

Kelompok tikus pada semua diet menunjukkan konsumsi pakan harian yang relatif konstan. Rata-rata konsumsi pakan harian masing-masing kelompok diet yaitu 19; 16,7; 17,3 dan 17 g/ekor/hari berturut-turut untuk diet standar, diet kedelai, diet rendah serat dan diet tinggi serat kedelai.

Dari Tabel 3 tampak bahwa secara umum terjadi kenaikan berat badan pada semua kelompok. Tikus yang diberi diet standar, kedelai, rendah serat kedelai dan tinggi serat kedelai mengalami kenaikan berat badan, berturut-turut 95 g/ekor, 29 g/ekor, 74 g/ekor dan 76 g/ekor, seperti terlihat pada gambar 1. Tidak terdapat perbedaan nyata asupan pakan dari keempat kelompok, mengindikasikan bahwa keempat diet memiliki palatabilitas yang tidak berbeda. Dengan kata lain tinggi serat dalam diet tidak memengaruhi tingkat kesukaan tikus terhadap diet tersebut. Tetapi bila dilihat dari kenaikan berat badannya data pada Gambar 1 mengindikasikan bahwa diet serat tinggi (*high fibre diet*) mampu menekan kenaikan berat badan. Ini suatu yang positif bagi para obes karena dengan diet serat tinggi laju penambahan berat badan dapat ditekan. Bagaimana diet serat tinggi mampu menekan kenaikan berat badan ada beberapa teori yang bisa mendukungnya.

### SIFAT FISIK DAN KIMIA DIGESTA

#### Sifat fisik digesta

Sifat fisik digesta berkaitan dengan apa yang dimakan. Pada penelitian ini sifat fisik digesta yang diamati meliputi kadar air dan berat digesta yang datanya dapat dilihat pada Tabel 4. Kadar air digesta merupakan refleksi dari kapasitas pengikatan air (Water Holding Capacity =WHC) dari komponen diet, terutama polisakarida.

Kemampuan mengikat air dari polisakarida ditentukan oleh struktur kimia polisakarida, spesies dan anatomi dari sumber bahan (Eastwood and Mitchell, 1976), disamping itu juga dipengaruhi oleh ukuran partikel dan pH (Gordon, 1989).

Table 3. Body weight gain and feed intake of rats fed standard (STD), soybean (KDL), low soy fiber (RSK) and high soy fiber (TSK) diets for 3 weeks.

Dietary group	Day	Body weight (g)	Feed intake (g)
Standard (STD)	1	286	18.5
	6	319	19.5
	11	341	19.5
	16	365	19.5
	21	381	18
Soybean (KDL)	1	285	15
	6	286	17
	11	289	17
	16	301	17.33
	21	314	17.33
Low Soyfiber (RSK)	1	271	17.33
	6	294	18.67
	11	316	17.67
	16	330	16
	21	345	17
High Soyfiber (TSK)	1	257	15.67
	6	275	16.67
	11	295	18.33
	16	312	16.67
	21	333	16.67

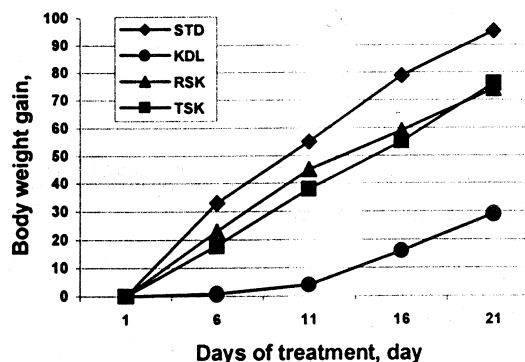


Figure 1. Body weight gain of rats fed standard (STD), soybean (KDL), low soy fiber (RSK) and high soy fiber (TSK) diets for 3 weeks.

Table 4. Physical properties (Moisture content and weight) of Caecal Digesta of Rats fed standard (STD), soybean (KDL), low soy fiber (RSK) and high soy fiber (TSK) diets for 3 weeks

Dietary group	Moisture content (%)	Weight (g)
Standard (STD)	81.72 <sup>a</sup>	1.70 <sup>a</sup>
Soybean (KDL)	81.43 <sup>a</sup>	1.33 <sup>a</sup>
Low Soyfiber (RSK)	82.53 <sup>a</sup>	1.91 <sup>a</sup>
High Soyfiber (TSK)	82.36 <sup>a</sup>	1.90 <sup>a</sup>

\*) superscript of any column (<sup>a,b,c</sup>) not sharing the same letter were significantly different ( $P \leq 0,05$ )

Tabel 4 menunjukkan bahwa secara statistik tidak ada perbedaan kadar air digesta tikus yang mendapat pakan standar dan pakan tinggi serat. Hasil ini berbeda dengan yang dilaporkan oleh beberapa peneliti lain, bahwa diet tinggi serat dapat menaikkan kadar air digesta (Forsum *et al.*, 1990; Marsono *et al.*, 1993, Sembor *et al.*, 1999). Akan tetapi peneliti lain mendapatkan bahwa perbedaan kadar serat sampai 6 gram per 1000 gram diet tidak memberikan efek yang nyata (Kaneko *et al.*, 1986). Menurut Cumming (1982) serat dalam diet dapat meningkatkan kemampuan menyerap air mencapai 10 kali lebih besar dari diet biasa tanpa pemberian serat.

Table 5. SCFA Concentration (mmol/L) and pH of Caecal Digesta of Rats fed standard (STD), soybean (KDL), low soy fiber (RSK) and high soy fiber (TSK) diets for 3 weeks

Dietary group	SCFA Concentration, mmol/L				pH
	Asetate	Propionate	Butyrate	Total	
Standard (STD)	57.67 <sup>b</sup>	20.09 <sup>a</sup>	10.28 <sup>a</sup>	88.02 <sup>a</sup>	7.03 <sup>b</sup>
Soybean (KDL)	46.78 <sup>b</sup>	24.25 <sup>a</sup>	8.71 <sup>a</sup>	79.94 <sup>a</sup>	7,14 <sup>a</sup>
Low Soyfiber (RSK)	67.41 <sup>a</sup>	28.89 <sup>a</sup>	10.37 <sup>a</sup>	106.7 <sup>a</sup>	6,23 <sup>c</sup>
High Soyfiber (TSK)	66.61 <sup>a</sup>	27.71 <sup>a</sup>	12.65 <sup>a</sup>	106.8 <sup>a</sup>	6,05 <sup>d</sup>

\*) superscript of any column (<sup>a,b,c</sup>) not sharing the same letter were significantly different ( $P \leq 0,05$ )

Data untuk pH ternyata memberikan kedenderungan yang berlawanan dengan asam asetat yaitu pakan tinggi serat memiliki pH yang lebih rendah daripada pakan standar maupun pakan kedelai. Pemberian diet serat kedelai dapat menurunkan pH digesta tikus secara signifikan. Penurunan pH tersebut berkorelasi positif dengan kenaikan asam asetat yang merupakan SCFA tertinggi yang dihasilkan dari fermentasi serat didalam kolon. Di samping itu penurunan pH juga berkorelasi negatif dengan jumlah serat dalam diet. Hal ini sangat masuk akal karena semakin banyak serat berarti semakin banyak asam yang dihasilkan dari fermentasi serat didalam kolon dan ini akan berakibat menurunkan pH. pH yang rendah memiliki keuntungan bagi kesehatan kolon karena pada pH rendah dilaporkan dapat menekan pertumbuhan sel kanker kolon pada manusia atau pada model hewan percobaan (Lupton, 1991). Penurunan pH mungkin juga disebabkan oleh asam lain sebagai metabolit fermentasi serat, kemungkinannya adalah asam laktat. Hallendoorn (1978) melaporkan bahwa salah satu produk fermentasi serat adalah asam laktat, yang didukung

Data mengenai berat digesta serupa dengan kadar air yaitu tidak menunjukkan adanya perbedaan antar perlakuan. Fenomena serupa dengan kadar air, dijumpai pula pada berat digesta. Kenaikkan berat serat pangan mencapai 4 kali lipat dari jumlah serat dalam pakan standar ternyata belum mampu menaikkan berat digesta secara signifikan. Tingginya kadar air digesta merupakan salah satu faktor yang berperan penting dalam meningkatkan volume feses, ditambah pula dengan kenaikan jumlah massa bakteri akibat meningkatnya fermentasi serat, sesuai dengan pendapat Schneeman (1986). Dalam penelitian ini, data mengenai kadar air dan berat digesta pada tikus yang diberi pakan tinggi serat kedelai ternyata tidak berbeda nyata dengan diet standar, meskipun ada kecenderungan lebih besar.

#### Asam lemak rantai pendek (SCFA) dan pH digesta

Konsentrasi asam asetat, propionat, butirat dan total SCFA serta pH dalam digesta tikus yang diberi diet standar, kedelai, rendah serat kedelai dan tinggi serat kedelai ditampilkan pada Tabel 5, dan 6.

Hasil analisis terhadap konsentrasi asetat, propionat dan butirat (Tabel 5) menunjukkan bahwa diet tinggi serat kedelai menghasilkan konsentrasi asetat berbeda nyata antara kelompok tikus yang mendapat pakan standar maupun pakan kedelai, tetapi kedua SCFA yang lain (propionat dan butirat) tidak berbeda nyata.

oleh peneliti lain (Hill, 1982; McNeil, 1984). Secara individual ternyata asam propionat dan asam butirat tidak berpengaruh pada penurunan pH. Padahal kedua asam ini dilaporkan mempunyai efek fisiologis yang menguntungkan bagi tubuh. Propionat dilaporkan dapat menurunkan kolesterol plasma (Chen *et al.*, 1984), sedangkan asam butirat dapat melindungi kolon dari sel kanker. (Cummings and Bingham, 1987, Bright-See, 1988)

Konsentrasi total SCFA tertinggi yaitu 106,8 mmol terdapat pada kelompok tikus dengan diet tinggi serat kedelai (meski secara statistik tidak berbeda nyata), tetapi ini belum menggambarkan potensi diet dalam menghasilkan SCFA, karena belum diperhitungkan jumlah atau berat digesta dalam usus. Profil asam-asam lemak rantai pendek yang dihasilkan dipengaruhi oleh sumber serat sehingga tingkat fermentasi substrat bervariasi yang mengakibatkan aktivitas mikrobial dalam caecum berbeda-beda antara individu. Ratio molar asam asetat: propionat : butirat dapat dilihat pada tabel 6.

Table 6. SCFA Molar ratio of Caecal Digesta of Rats fed standard (STD), soybean (KDL), low soy fiber (RSK) and high soy fiber (TSK) diets for 3 weeks

Dietary group	Molar Ratio of SCFA		
	Asetate	Propionate	Butyrate
Standard (STD)	65.52 <sup>a</sup>	22.77 <sup>c</sup>	11.69 <sup>a</sup>
Soybean (KDL)	58.83 <sup>b</sup>	30.27 <sup>a</sup>	10.89 <sup>a</sup>
Low Soyfiber (RSK)	62.48 <sup>ab</sup>	26.82 <sup>b</sup>	9.86 <sup>a</sup>
High Soyfiber (TSK)	63.36 <sup>ab</sup>	25.77 <sup>b</sup>	10.86 <sup>a</sup>

\*) superscript of any column (a,b,c) not sharing the same letter were significantly different ( $P \leq 0,05$ )

Apabila dilihat ratio molar SCFA-nya terdapat sedikit perbedaan dengan penelitian terdahulu yang dilaporkan oleh Sembor *et al.* (1999). Pada diet tepung ampas tahu dan tempe gembus mereka mendapatkan bahwa ratio asetat, propionat dan butirir masing-masing adalah (61:28:9) dan (65:27:8). Adanya perbedaan proporsi SCFA sangat mungkin dipengaruhi oleh komposisi diet serta macam karbohidrat penyusun diet (Marsono, 1993). Ini sesuai dengan beberapa hasil penelitian terdahulu. Sebagai contoh, dengan kacang pea sebagai sumber serat ratio asetat: propionat:butirir adalah 60:26:14 sedang dengan diet selulosa sebagai sumber serat ratio tersebut adalah : 81:13:6 (Goodlad & Matters, 1988). Tetapi, untuk diet rendah serat (RSK) maupun tinggi serat (TSK) hasil penelitian ini agak serupa dengan apa yang dilaporkan oleh Fleming *et al.*, (1989) bahwa dit bekatul gandum memiliki rasio asetat:propionat:butirir = 63:25:10. Sedangkan diet kedelai (KDL) nampaknya lebih potensial menghasilkan asam propionat dibanding dengan ketiga diet yang lain. Data ini semua menguatkan pendapat bahwa sumber serat yang berbeda memberikan molar ratio yang berbeda pula. Pada penelitian ini juga kelihatan bahwa diet kedelai maupun tinggi serat kedelai tidak potensial menghasilkan asam butirir yang tinggi, karena ternyata tidak berbeda dengan diet kontrol. Hal ini mengindikasikan bahwa kedelai atau serat kedelai tidak potensial dalam menghasilkan asam butirir. Marsono & Topping (1999) melaporkan bahwa asam butirir dapat dihasilkan dalam jumlah besar pada fermentasi diet kaya akan pati resisten. Dalam penelitian ini memang tidak ada perbedaan sumber dan jumlah pati. Hasil penelitian ini memberikan peringatan bahwa penggunaan jenis serat pangan untuk tujuan terapi gizi harus mempertimbangkan jenis gangguan kesehatan yang akan dicoba diatasinya. Tidak bisa digeneralisasikan bahwa serat pangan dapat membantu mengatasi segala macam gangguan kesehatan.

## KESIMPULAN

Konsentrat serat kedelai yang diisolasi dari tepung kedelai kuning varietas Malabar dengan metoda ekstraksi alkali dilanjutkan dengan sentrifugasi dan pencucian dengan ethanol memiliki kandungan total serat pangan sebesar 71,51% yang terdiri atas serat tidak larut air 62,56% dan serat larut air 8,96%.

Berat dan kadar air digesta tidak dipengaruhi oleh diet serat kedelai, tetapi diet tersebut mampu menurunkan pH digesta secara signifikan sehingga berefek positif pada kesehatan kolon. Meski terjadi perubahan proporsi molar asam lemak rantai pendek (SCFA) tetapi secara keseluruhan

perubahan tersebut tidak signifikan. Diet serat kedelai memberikan rasio molar SCFA sebesar 62-63: 26-27: 10-11, untuk asetat:propionat : butirir.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Prof. Dr.Ir. Zuheid Noor, yang telah memberikan kesempatan ikut terlibat dalam penelitian Hibah Tim Pasca Sarjana Batch IV No. 049/HTPP Des IV/URGE/1999 tanggal 9 Maret 1999 addendum No: 049/ADD.1/HTPP/des IV/URGE/1999 tanggal 15 April 1999.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bright-See, E., 1988. Dietary Fiber and Cancer, *Nutr. Today* (July/August) 4-10.
- Chen, W-J. L., Anderson, J.W. and Jennings, D., 1984. Propionate may mediate the hypocholesterolemic effects of certain soluble plant fibers in cholesterol-fed rats. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.* 175: 215-218.
- Cummings, J.H and Bingham S.A., 1987. Dietary Fiber, fermentation and Large Bowel cancer. *Cancer Surveys* 6 : 601 – 621.
- Cummings, J.H. (1981a) Progress report: Short-chain fatty acids in the human colon. *Gut* 22: 763-779.
- Cummings, J.H., Pomare, E.W., Branch, W.J., Naylor, C.P.E. and Macfarlane, G.T., 1987 Short chain fatty acids in the human large intestine, portal, hepatic and venous blood. *Gut* 28: 1221-1226.
- Eastwood, M.A. and Mitchell, W.D., 1976 Physical properties of fibre: a biological evaluation. In: Spiller, G.A. and Amen, R.J. (Eds.) *Fibre in Human Nutrition*. New York: Plenum press, pp. 109-129.
- Fleming, S.E. and Arce, D.E., 1986 Volatile fatty acids: their production, absorption, utilization, and roles in human health. *Clin. Gastroenterol.* 15: 787-814.
- Fleming, S.E., Fitch, M.D. and Chansler, M.W., 1989. High-fiber diets: influence on characteristics of cecal digesta including short-chain fatty acid concentrations and pH. *Am. J. Clin. Nutr.* 50: 93-99.
- Forsum, E., Eriksson, C., Goranzon, H., and Sohlstrom, A., 1990 Composition of faeces from human subjects consuming diets based on conventional foods containing different kinds and amounts of dietary fibre. *Br. J. Nutr.* 64: 171-186.
- Fuessl, H.S., Williams, G., Adrian, T.E. and Bloom, S.R., 1987. guar sprinkled in food: effect on glycaemic control, plasma lipids and gut hormones in non-insulin dependent diabetic patients. *Diabetic Med.*, 4: 463-468.

- Gold, K.V. and Davidson, D.M., 1988. Oat bran as a cholesterol-reducing dietary adjunct in young, healthy population. *West J Med* 148: 299-302.
- Goodlad, J.S. and Mathers, J.C., 1988. Effects of Food Carbohydrates on Large Intestine Fermentation *In Vitro*. *Proc. Nutr. Soc.* 47: 176A
- Gordon, D.T., 1989. Functional properties vs physiological action of total dietary fiber. *Cereal Foods World* 34: 517-525.
- Hellendoorn, E.W., 1978. Fermentation as the principal cause of the physiological activity of indigestible food residue. In: Spiller, G.A. and Amen R.J. (Eds.) *Topics in dietary fiber research*. New York: Plenum Press, pp.127-168.
- Hill, M.J., 1982. Colonic bacterial activity: Effect of fiber on substrate concentration and on enzyme action. In: Vahouny, G.V. and Kritchevsky, D. (Eds.). *Dietary fiber in health and disease*. New York: Plenum Press, pp. 35-43.
- Illman, R.J., Trimble, R.P., Snoswell, A.M., and Topping, D.L., 1982. Daily variations in the concentrations of volatile fatty acids in the splanchnic blood vessel of rats fed diets high in pectin and bran. *Nut. Rep. In.* 26: 439-446.
- Kaneko, K., Nishida, K., Yatsuda, J., Osa, S. and Koike, G., 1986. Effect of fiber on protein, fat and calcium digestibilities and fecal cholesterol excretion. *J. Nutr. Sci. Vitaminol.* 32: 317-325.
- Lupton, J. R., 1991. Dietary Fiber and short Chain fatty acid-Implications for colon cancer: animal models. Report of the tenth ROSS CONFERENCE on Medical Research : 86-90. Ross laboratories, Columbus, Ohio.
- Lusas, E.W. & Riaz, M.N., 1995. Soy protein products: Processing and use. *J. Nutr.* 125 (3S):573S-580S.
- Marsono, Y., 1993. Complex carbohydrates and Lipids in rice products: Effects on large bowel volatile fatty acids and plasma cholesterol in animals. PhD. Thesis. School of Medicine, Flinders University of South Australia, Adelaide.
- Marsono, Y., Illman, R.J., Clarke, J.M., Trimble, R.P. and Topping, D.L., 1993. Plasma lipids and large bowel volatile fatty acids in pigs fed on white rice, brown rice and rice bran. *Br. J. Nutr.* 70: 503-513.
- Marsono, Y. and Topping, D.L., 1999. Effects of particle size of rice on resistant starch and SCFA of the digesta in caestomised pigs. *Indonesian Food and Nutrition Progress* 6:44-50
- McNeil, N., 1984. The contribution of the large intestine to the energy supplies in man. *Am. J. Clin. Nutr.* 39: 338-42.
- Mongeau, R. and Brassard, R., 1990. Determination of Insoluble, Soluble, and Total Dietary Fiber: Collaborative Study of a rapid Gravimetric Method. *Cereal foods World* 35 (No. 3): 319-324.
- Mongeau, R., Siddiqui, I.R., Emery, J. and Brassard, R., 1990. Effect of dietary fiber concentrated from cellery, parsnip and rutabaga on intestinal function, serum cholesterol and blood glucose response in rats. *J. Agri. Food Chem.* 38: 195-200.
- Reeves, P. G., Neilson F.H. dan Fahey G.C., 1993. AIN-93. Purified Diets for Laboratory Rodents : Final Report of The American Institute of Nutrition Ad Hoc Writing Committee on The Reformulation of The AIN-76 A Rodent Diet. *J. Nutr.* 123 : 1939-51.
- Schneeman, B.O., 1986. Dietary Fiber; Physical and Chemistry Properties Methods of Analysis. Review. *J. Cereal Foods World* 8:15
- Sembor, S.M., Marsono, Y., Zuheid Noor, 1999. Pengaruh serat ampas tahu dan tempe gembus terhadap profil asam lemak rantai pendek dalam digesta tikus *Wistar*. *Agritech* 19: 160-164.
- Slamet Sudarmadji, Bambang Haryono dan Suhardi, 1984. Prosedur analisa untuk bahan makanan dan pertanian. Liberty, Yogyakarta.
- Storer, G.B., Trimble, R.P., Illman, R.J., Snoswell, A.M. and Topping, D.L., 1983. Effects of dietary oat bran and diabetes on plasma and caecal volatile fatty acids in the rat. *Nut. Res.* 3: 519-526.
- Titgemeyer, E.C., L.D. Bourquin, G.C. Fahey, dan K.A. Garleb., 1991. Fermentability of Various fiber sources by human fecal bacteria *in vitro*. *Am. J. Clin. Nutr.* 53: 1418-24.
- Welch, R.W., McVeigh, A.M. and Murphy, C., 1990. Hypocholesterolaemic and other responses to oat bran intake in humans. *Proc. Nut. Soc.* 49: 50A.