

HUBUNGAN TINGKAT KECUKUPAN SERAT, CAIRAN, DAN AKTIVITAS FISIK DENGAN POLA DEFEKASI PADA REMAJA DI SMAN 14 SEMARANG

Ismy Noviasuti^{1*}, Zana Fitriana Octavia², Nur Hayati³

Program Studi Gizi, Fakultas Psikologi dan Kesehatan, Universitas Islam Negeri Walisongo^{1,2,3}

*Corresponding Author : ismynoviasuti@gmail.com

ABSTRAK

Pola defekasi adalah kebiasaan atau pola pengeluaran feses dari tubuh, meliputi frekuensi dan konsistensi feses. Morbiditas 20 besar penyakit di puskesmas kota Semarang tahun 2023, termasuk diare dan gastroenteritis terduga menular berjumlah 251.561 kasus. Ketidakseimbangan faktor-faktor yang memengaruhi pola defekasi memperburuk kondisi kesehatan gastrointestinal, sehingga meningkatkan risiko komplikasi gangguan pola defekasi seperti diare dan konstipasi. Faktor-faktor yang memengaruhi pola defekasi termasuk asupan serat, cairan, dan aktivitas fisik. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui hubungan tingkat kecukupan serat, cairan, dan aktivitas fisik dengan pola defekasi (frekuensi dan konsistensi) pada remaja di SMA Negeri 14 Semarang. Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif dengan desain penelitian *cross-sectional study*. Pengambilan data asupan serat dan cairan diperoleh dengan menggunakan formulir *food recall* 3x24 jam, aktivitas fisik diperoleh dari formulir *physical activity level* (PAL) 3x24 jam, dan pola defekasi memakai formulir *stool diary* dan *bristol stool chart* dengan waktu pengisian selama 7 hari. Analisis data bivariat dilakukan dengan uji *Somers'd* menggunakan program SPSS 26. Hasil analisis bivariat menunjukkan tidak terdapat hubungan tingkat kecukupan serat dengan frekuensi defekasi ($p = 0,333$) dan konsistensi feses ($p = 0,319$), tidak terdapat hubungan tingkat kecukupan cairan dengan frekuensi defekasi ($p = 0,130$) dan konsistensi feses ($p = 0,582$). Ada hubungan aktivitas fisik dengan frekuensi defekasi ($p = 0,038$) dan konsistensi feses ($p = 0,016$). Kesimpulan berdasarkan uji statistik ditemukan ada hubungan aktivitas fisik dengan pola defekasi.

Kata kunci : aktivitas fisik, pola defekasi, remaja, tingkat kecukupan cairan, tingkat kecukupan serat

ABSTRACT

Defecation pattern refers to the habits or patterns of fecal elimination from the body, including frequency and consistency of stools. The top 20 morbidities at the Semarang City Health Center in 2023 included diarrhea and suspected infectious gastroenteritis, totaling 251.561 cases. Imbalances in factors affecting defecation patterns worsen gastrointestinal health conditions, thereby increasing the risk of complications such as diarrhea and constipation. Factors influencing defecation patterns include fiber intake, fluid intake, and physical activity. The aim of this study was to determine the relationship between the adequacy of fiber intake, fluid intake, and physical activity with defecation patterns (frequency and consistency) among adolescents at SMANegeri 14 Semarang. This research is a quantitative study with a cross-sectional study design. Data on fiber and fluid intake were collected using a 3x24-hour food recall form, physical activity was assessed using a 3x24-hour Physical Activity Level (PAL) form, and bowel movement patterns were recorded using a stool diary and Bristol Stool Chart over a 7-day period. Bivariate analysis was performed using Somers'd test with SPSS 26 software. The results of the bivariate analysis showed no association between fiber adequacy levels and defecation frequency ($p = 0.333$) and stool consistency ($p = 0.319$), no association between fluid adequacy levels and defecation frequency ($p = 0.130$) and stool consistency ($p = 0.582$). There was a relationship between physical activity and defecation frequency ($p = 0.038$) and stool consistency ($p = 0.016$). Based on statistical tests, it was concluded that there was a relationship between physical activity and defecation patterns.

Keywords : physical activity, defecation patterns, adolescents, fluid adequacy level, fiber adequacy level

PENDAHULUAN

Populasi penduduk Indonesia tahun 2021 berjumlah 270.203.917 jiwa dengan 17% adalah remaja sebesar 46 juta jiwa. Provinsi Jawa Tengah menduduki peringkat 3 dari 6 pulau berpenduduk remaja tertinggi (UNICEF, 2021). Masa remaja sering dianggap sebagai periode berisiko karena cenderung menjalani perilaku makan kurang bergizi. Pola makan tidak tepat dari kebiasaan perilaku merupakan faktor penyebab masalah kesehatan pada remaja. Kelainan pola defekasi merupakan akibat yang disebabkan oleh pola makan tidak tepat. Pola defekasi mencakup konsistensi feses dan frekuensi defekasi (Ardina & Susanto, 2022). Studi penelitian terdahulu diketahui bahwa di Indonesia menunjukkan prevalensi konstipasi fungsional 3.5% dan diare fungsional 1.1% (Sperber *et al.*, 2021). Morbiditas 20 besar penyakit di puskesmas kota Semarang tahun 2023, termasuk diare dan gastroenteritis terduga menular berjumlah 251.561 kasus. Penderita diare mengalami peningkatan dari tahun 2022 berjumlah 32.488 kasus menjadi 36.534 kasus pada tahun 2023 (Dinkes Semarang, 2023).

Ketidakseimbangan dalam faktor-faktor yang memengaruhi pola defekasi memperburuk kondisi kesehatan gastrointestinal, sehingga meningkatkan risiko komplikasi gangguan pola defekasi seperti diare dan konstipasi. Komplikasi utama diare mengakibatkan kehilangan cairan dan kelainan elektrolit mengarah pada hipokalemia hingga asidosis metabolik (Amin, 2015). Komplikasi konstipasi menimbulkan wasir, fisura ani, prolaps organ panggul, dan alvi (Fatmawati *et al.*, 2017). Faktor-faktor yang memengaruhi pola defekasi individu termasuk asupan serat, asupan cairan, dan aktivitas fisik. Kurang serat adalah salah satu penyebab konstipasi pada remaja (Fahri *et al.*, 2023). Kemampuan mengikat air pada serat dalam usus besar menyebabkan peningkatan volume feses dan merangsang saraf pada rektum lalu memicu rasa ingin defekasi sehingga mempermudah pengeluaran feses (Ula *et al.*, 2020).

Efek pada waktu transit feses tergantung pada ukuran partikel, kelarutan, kemampuan fermentasi dan pembentukan gel (viskositas) serat yang dikonsumsi (Procházková *et al.*, 2023). Proses pencernaan mengubah air yang diserap oleh serat larut air menjadi gel. Gel membentuk struktur kental seperti agar-agar dalam sistem pencernaan membantu melunakkan feses dan memperlambat pergerakan isi usus (Khalid *et al.*, 2022). Serat tidak larut air memiliki kemampuan menambah massa feses karena bersifat melewati saluran pencernaan sebagian besar dalam bentuk utuh mencapai usus besar yang tidak dapat dicerna (Kavyani *et al.*, 2023). Pernyataan tersebut didorong oleh hasil riset yang dilaksanakan Ardina & Susanto (2022) ditemukan relasi yang berarti asupan serat dengan pola defekasi.

Peran cairan yaitu menentukan konsistensi feses, air membawa sisa metabolisme sebagai pelumas bergerak melalui usus besar. Asupan cairan tidak adekuat meningkatkan risiko feses keras, kering, dan sulit keluar (Wirdayana & Rahmad, 2023). Fungsi air sebagai media mengeliminasi sisa metabolisme yang dikeluarkan melalui saluran kemih, nafas, kulit, dan pencernaan (Ardina & Susanto, 2022). Konsumsi air memengaruhi waktu yang dibutuhkan untuk menggerakkan usus. Lebih sedikit air menyebabkan lebih banyak waktu menggerakkan usus dan lebih banyak air mengurangi waktu menggerakkan usus (Ahajumobi *et al.*, 2022). Dehidrasi memicu peningkatan penyerapan air di usus besar menyebabkan feses menjadi lebih keras dan memperburuk konstipasi ditandai dengan penurunan massa dan frekuensi defekasi (Liska *et al.*, 2019). Pernyataan tersebut didorong oleh hasil riset yang dilaksanakan Shela Aulia Putri (2024) memperoleh relasi yang berarti asupan cairan dengan pola defekasi.

Faktor-faktor memengaruhi pola defekasi selain asupan serat dan cairan yakni aktivitas fisik. Rendahnya aktivitas fisik cenderung mengalami konstipasi karena perpanjangan waktu transit kolon dan penurunan produksi hormon membantu defekasi (Sugiantoro *et al.*, 2023). Kerja berbagai otot tubuh dipengaruhi oleh aktivitas otot yang bergerak secara teratur, seperti otot-otot abdomen, pelvis, dan diafragma berkorelasi dengan gerakan peristaltik usus besar. Gerakan baik tersebut membantu kelancaran siklus defekasi (Nurfantri *et al.*, 2022). Dampak

pada motilitas kolon dapat mempercepat transit gastrointestinal dan meningkatkan stimulasi otot perut sehingga membantu pergerakan feses menuju rektum (Gao *et al.*, 2019). Kelancaran proses defekasi merupakan dampak dari aktivitas fisik sebab mampu memberi rangsangan pada peristaltik memengaruhi pergerakan *chyme* sepanjang kolon (Dewi & Wahyu, 2021). Frekuensi defekasi dipengaruhi oleh motilitas usus (pergerakan otot-otot usus mendorong feses). Peradangan dapat menyebabkan gangguan motilitas usus (dismotilitas) menjadi terlalu cepat (diare) atau terlalu lambat (konstipasi) (Bonfiglio *et al.*, 2021). Pernyataan tersebut didorong oleh hasil riset yang dilaksanakan Dewi & Wahyu (2021) menyatakan relasi yang berarti aktivitas fisik dengan pola defekasi.

Hasil pra-riset yang telah peneliti lakukan di SMA N 14 Semarang pada kelas 10 dan 11 dengan jumlah siswa 94 anak pada bulan Juni tahun 2024 menggunakan pengisian kuesioner, memperoleh hasil berupa konsistensi feses dan frekuensi defekasi. Persentase konsistensi feses tidak normal pada total responden sebesar 38,55%, terdiri feses keras (tipe 1 dan 2) sebesar 16,99% dan feses lunak (tipe 5, 6, dan 7) sebesar 21,56%. Perbandingan hasil pra-riset konsistensi feses tidak normal kelas 10 dan 11 yaitu 26,14% pada kelas 10 serta 12,41% pada kelas 11. Frekuensi defekasi dalam 7 hari terakhir pada total responden memperoleh persentase sebesar 40,4% mengalami defekasi <3x/minggu sisanya 59,6% mengalami defekasi ≥ 3 x/minggu. Sesuai hasil studi pendahuluan dan pra-riset di atas maka penulis berminat untuk mengerjakan penelitian dengan tujuan mengetahui adanya hubungan tingkat kecukupan serat, cairan, dan aktivitas fisik dengan pola defekasi pada remaja di SMA N 14 Semarang.

METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif dengan menggunakan desain *cross-sectional*. Populasi penelitian yaitu siswa-siswi kelas XI berjumlah 303 orang dengan sampel 67 orang sesuai kriteria inklusi dan eksklusi. Waktu penelitian dilaksanakan pada tanggal 10 - 21 Februari 2025 di SMA N 14 Semarang. Pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu asupan serat dan cairan diperoleh melalui wawancara menggunakan formulir *food recall* 3x24 jam, aktivitas fisik melalui wawancara menggunakan formulir *recall* aktivitas fisik 3x24 jam *Physical Activity Level* (PAL), dan pola defekasi terkait frekuensi defekasi serta konsistensi feses dengan pengisian *stool diary* menggunakan *bristol stool chart* selama 7 hari sebagai panduan visual feses. Peneliti menggunakan SPSS 26 untuk perhitungan nilai p dan nilai kekuatan korelasi (r) dengan uji *Somers'd* pada analisis bivariat. Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan etik dari Komite Etik Penelitian Kesehatan Poltekkes Kemenkes Semarang dengan No. 108/EA/F.XXIII.38/2025.

HASIL

Sesuai penelitian yang telah dilaksanakan diperoleh hasil penelitian berupa analisis univariat dan bivariat diuraikan pada tabel.

Tabel 1. Analisis Univariat

Variabel	n	%
Usia		
15 Tahun	1	1,5
16 Tahun	45	67,2
17 Tahun	21	31,3
Jenis Kelamin		
Laki-Laki	24	35,8
Perempuan	43	64,2
Status Gizi IMT/U		

Tidak Normal		
Gizi Buruk	0	0
Gizi Kurang	4	6
Gizi Lebih	5	7,5
Obesitas	5	7,5
Normal		
Gizi Baik	53	79,1
Tingkat Kecukupan Serat		
Defisit	66	98,5
Kurang	1	1,5
Tingkat Kecukupan Cairan		
Kurang	53	79,1
Cukup	9	13,4
Lebih	5	7,5
Aktivitas Fisik		
Rendah	61	91
Sedang	6	9
Frekuensi Defekasi		
Indikasi Konstipasi	8	11,9
Normal	59	88,1
Konsistensi Feses		
Indikasi Konstipasi	6	9
Normal	52	77,6
Indikasi Diare	9	13,4

Berdasarkan tabel 1, analisis univariat menunjukkan usia responden mendominasi adalah 16 tahun berjumlah 45 remaja (67,2%). Jenis kelamin terbanyak yaitu perempuan berjumlah 43 remaja (64,2%). Status gizi IMT/U mendominasi adalah kategori normal berjumlah 53 remaja (79,1%). Tingkat kecukupan serat terbanyak yaitu defisit berjumlah 66 remaja (98,5%). Tingkat kecukupan cairan mendominasi adalah kurang berjumlah 53 remaja (79,1%). Aktivitas fisik terbanyak yaitu rendah dibandingkan sedang berjumlah 61 remaja (91%). Frekuensi defekasi mendominasi adalah normal berjumlah 59 remaja (88,1%). Konsistensi feses terbanyak yaitu normal berjumlah 52 remaja (77,6%).

Tabel 2. Analisis Bivariat Frekuensi Defekasi

Variabel	Frekuensi Defekasi								r	p-value
	Indikasi Konstipasi		Normal		Indikasi Diare		Total			
	n	%	n	%	n	%	n	%		
Tingkat Kecukupan Serat									0,121	0,333
Defisit	8	11,94	58	86,57	0	0	66	98,50		
Kurang	0	0	1	1,49	0	0	1	1,49		
Sedang	0	0	0	0	0	0	0	0		
Baik	0	0	0	0	0	0	0	0		
Lebih	0	0	0	0	0	0	0	0		
Total	8	11,94	59	88,05	0	0	67	100		
Tingkat Kecukupan Cairan									-0,114	0,130
Kurang	7	10,44	46	68,65	0	0	53	79,10		
Cukup	0	0	9	13,43	0	0	9	13,43		
Lebih	1	1,49	4	5,97	0	0	5	7,46		
Total	8	11,94	59	88,05	0	0	67	100		
Aktivitas Fisik									0,131	0,038
Rendah	8	11,94	53	79,10	0	0	61	91,04		
Sedang	0	0	6	8,95	0	0	6	8,95		
Tinggi	0	0	0	0	0	0	0	0		
Total	8	11,94	59	88,05	0	0	67	100		

Hubungan Tingkat Kecukupan Serat dengan Frekuensi Defekasi

Tabel 2 menunjukkan bahwa hasil analisis uji *somers'd*, terkait tingkat kecukupan serat memiliki ($p\text{-value} = 0,333 > 0,05$), menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara tingkat kecukupan serat dengan frekuensi defekasi. Nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,121 mengindikasikan bahwa kekuatan hubungan adalah sangat lemah. Tanda positif (+) menunjukkan arah hubungan searah, yang secara deskriptif dapat diartikan bahwa semakin rendah tingkat kecukupan serat maka akan semakin berpotensi indikasi konstipasi (penurunan frekuensi normal).

Hubungan Tingkat Kecukupan Cairan dengan Frekuensi Defekasi

Hasil analisis uji *somers'd* pada tabel 2, terkait tingkat kecukupan cairan memiliki ($p\text{-value} = 0,130 > 0,05$), menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara tingkat kecukupan cairan dengan frekuensi defekasi. Nilai koefisien korelasi (r) sebesar -0,114 mengindikasikan bahwa kekuatan hubungan adalah sangat lemah. Tanda negatif (-) menunjukkan arah hubungan yang berlawanan arah, yang secara deskriptif dapat diartikan bahwa semakin rendah tingkat kecukupan cairan maka akan semakin berpotensi indikasi diare (peningkatan frekuensi normal).

Hubungan Tingkat Kecukupan Aktivitas Fisik dengan Frekuensi Defekasi

Berdasarkan tabel 2, menunjukkan bahwa hasil analisis uji *somers'd*, terkait tingkat kecukupan cairan memiliki ($p\text{-value} = 0,038 > 0,05$), menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara aktivitas fisik dengan frekuensi defekasi. Nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,131 mengindikasikan bahwa kekuatan hubungan adalah sangat lemah. Tanda positif (+) menunjukkan arah hubungan searah, yang secara deskriptif dapat diartikan bahwa semakin rendah aktivitas fisik maka akan semakin berpotensi indikasi konstipasi (penurunan frekuensi normal).

Tabel 3. Analisis Bivariat Konsistensi Feses

Variabel	Konsistensi Feses								r	p-value
	Indikasi Konstipasi				Indikasi Diare					
	Normal		Indikasi Diare		Total					
	n	%	n	%	n	%	n	%		
Tingkat Kecukupan Serat									0,227	0,319
Defisit	6	8,95	51	76,12	9	13,43	66	98,50		
Kurang	0	0	1	1,49	0	0	1	1,49		
Sedang	0	0	0	0	0	0	0	0		
Baik	0	0	0	0	0	0	0	0		
Lebih	0	0	0	0	0	0	0	0		
Total	6	8,95	52	77,61	9	13,43	67	100		
Tingkat Kecukupan Cairan									0,074	0,582
Kurang	4	5,97	42	62,68	7	10,44	53	79,10		
Cukup	1	1,49	6	8,95	2	2,98	9	13,43		
Lebih	1	1,49	4	5,97	0	0	5	7,46		
Total	6	8,95	52	77,61	9	13,43	67	100		
Aktivitas Fisik									0,246	0,016
Rendah	6	8,95	46	68,65	9	13,43	61	91,04		
Sedang	0	0	6	8,95	0	0	6	8,95		
Tinggi	0	0	0	0	0	0	0	0		
Total	6	8,95	52	76,61	9	13,43	67	100		

Hubungan Tingkat Kecukupan Serat dengan Konsistensi Feses

Tabel 3 menunjukkan bahwa hasil analisis uji *somers'd*, terkait tingkat kecukupan serat memiliki ($p\text{-value} = 0,319 > 0,05$), menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang

signifikan antara tingkat kecukupan serat dengan konsistensi feses. Nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,227 mengindikasikan bahwa kekuatan hubungan adalah lemah. Tanda positif (+) menunjukkan arah hubungan searah, yang secara deskriptif dapat diartikan bahwa semakin tinggi tingkat kecukupan serat maka akan semakin berpotensi indikasi konstipasi (peningkatan konsistensi normal).

Hubungan Tingkat Kecukupan Cairan dengan Konsistensi Feses

Hasil analisis uji *somers'd* pada tabel 3, terkait tingkat kecukupan cairan memiliki (p -value = 0,582 > 0,05), menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara tingkat kecukupan cairan dengan konsistensi feses. Nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,074 mengindikasikan bahwa kekuatan hubungan adalah sangat lemah. Tanda positif (+) menunjukkan arah hubungan searah, yang secara deskriptif dapat diartikan bahwa semakin tinggi tingkat kecukupan cairan maka akan semakin berpotensi indikasi konstipasi (peningkatan konsistensi normal).

Hubungan Tingkat Kecukupan Aktivitas Fisik dengan Konsistensi Feses

Berdasarkan tabel 3 menunjukkan bahwa hasil analisis uji *somers'd*, terkait tingkat kecukupan cairan memiliki (p -value = 0,016 > 0,05), menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara aktivitas fisik dengan konsistensi feses. Nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,246 mengindikasikan bahwa kekuatan hubungan adalah sangat lemah. Tanda positif (+) menunjukkan arah hubungan searah, yang secara deskriptif dapat diartikan bahwa semakin rendah aktivitas fisik maka akan semakin berpotensi indikasi konstipasi (penurunan frekuensi normal).

PEMBAHASAN

Hubungan Tingkat Kecukupan Serat dengan Frekuensi Defekasi

Pada penelitian ini menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan tingkat kecukupan serat dengan frekuensi defekasi ($p > 0,05$). Tanda positif (+) menunjukkan arah hubungan searah, yang secara deskriptif dapat diartikan bahwa semakin rendah tingkat kecukupan serat maka akan semakin berpotensi indikasi konstipasi (penurunan frekuensi normal). Tidak ada hubungan konsumsi serat dengan frekuensi defekasi juga sejalan dengan penelitian Fahri *et al* (2023) didapatkan 86 responden (100%) memiliki asupan serat kurang dan sebagian besar responden memiliki frekuensi defekasi ≥ 3 x/seminggu (68.6%) dengan nilai p sebesar 0,465 ($p > 0,05$). Analisis yang dilakukan oleh Nurfitri (2018) pada remaja di SMPN 1 Teras Boyolali memperoleh hasil p sebesar 0,470 ($p > 0,05$).

Serat makanan dapat mempercepat waktu transit dan meningkatkan keluaran feses dengan menyerap air, penggumpalan, dan melalui efek yang diperantarai oleh fermentasi. Efek pada waktu transit feses tergantung pada ukuran partikel, kelarutan, kemampuan fermentasi, dan pembentukan gel (viskositas) serat yang dikonsumsi (Procházková *et al.*, 2023). Serat dan karbohidrat yang dapat difermentasi atau diakses oleh mikrobiota (MAC) merupakan substrat penting bagi mikrobiota usus, dengan efek positif pada produksi SCFA dan fungsi metabolisme inang (Rinninella *et al.*, 2023). Peran *Microbiota-Accessible Carbohydrates* (MAC) sebagai sumber energi utama bagi bakteri kolon dan mendukung pertumbuhan bakteri baik berasal dari berbagai sumber termasuk tanaman, jaringan hewan, atau mikroorganisme bawaan makanan dan harus dapat dimetabolisme oleh mikrobiota (Ayakdaş & Ağagündüz, 2023). Interaksi antara mikrobiota usus dan sumbu otak-usus menunjukkan bahwa perubahan mikrobiota oleh perubahan pola makan dapat memengaruhi respon usus terhadap stres (Sun *et al.*, 2022).

Peningkatan produksi feses selama satu jam stres menunjukkan keterlibatan sistem saraf otonom melalui aktivasi sumbu otak-usus dan membuktikan hiperaktivitas kolon selama

pemaparan stres (Traini *et al.*, 2021). Gangguan pencernaan berhubungan dengan stres akibat perubahan sistem neurobiologis, termasuk sumbu hipotalamus hipofisis adrenal (HPA) dan sistem saraf otonom (ANS). Peningkatan paparan norepinefrin (hormon stres) memengaruhi konsistensi feses dengan mengubah aliran darah usus, aktivitas kekebalan tubuh, penyerapan nutrisi, aktivitas mikroba, dan motilitas (Lemay *et al.*, 2021). Data pra-riset diperoleh saat Ujian Akhir Semester (UAS) berlangsung memiliki persentase masalah lebih tinggi bila dibandingkan hasil penelitian. Persentase konsistensi feses tidak normal sebesar 38,55% dan frekuensi defekasi memperoleh persentase 40,4% mengalami defekasi <3x/minggu. Tidak ada hubungan tingkat kecukupan serat dengan frekuensi defekasi pada remaja berkaitan dengan karbohidrat yang dapat difermentasi oleh mikrobiota (MAC) dan peran stres.

Hubungan Tingkat Kecukupan Cairan dengan Frekuensi Defekasi

Pada penelitian ini menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan tingkat kecukupan cairan dengan frekuensi defekasi ($p>0,05$). Tanda negatif (-) menunjukkan arah hubungan yang berlawanan arah, yang secara deskriptif dapat diartikan bahwa semakin rendah tingkat kecukupan cairan maka akan semakin berpotensi indikasi diare (peningkatan frekuensi normal). Tidak ada hubungan jumlah asupan air dengan frekuensi defekasi juga sejalan dengan penelitian Shela Aulia Putri (2024) didapatkan dari 193 responden memiliki asupan air cukup (25,9%) dan frekuensi defekasi semua responden termasuk kategori normal dengan nilai p sebesar 0,496 ($p>0,05$). Analisis yang dilakukan oleh Ardina & Susanto (2022) pada mahasiswa FK UISU stambuk angkatan 2018 memperoleh hasil p sebesar 0,590 ($p>0,05$).

Minuman manis pada penelitian ini, mengandung gula termasuk minuman kemasan, minuman buah (tidak 100%), minuman berenergi, minuman bergizi, jus, susu, kopi, serta teh manis merupakan sumber utama gula tambahan dalam asupan. Data penelitian menunjukkan bahwa asupan gula sukrosa rata-rata sebesar 46,03 gram (2,3 porsi sdm) selama tiga hari *recall*. Subjek melaporkan tingkat keparahan tinggi pada gejala gastrointestinal seperti perut kembung, *borborygmi*, diare, flatus, mual, dan nyeri perut setelah mengonsumsi 50 gram sukrosa yang dilarutkan dalam air (Street *et al.*, 2024). Perbandingan ambang batas dengan asupan gula sukrosa hasil *recall* memperoleh persentase 92,06%. Sukrosa merupakan disakarida terdiri dari glukosa dan fruktosa, dicerna oleh sukrase isomaltase usus (Delbridge *et al.*, 2018).

Tikus uji dengan pemberian 60% sukrosa menunjukkan penurunan tingkat mRNA sukrase-isomaltase, menandakan sukrosa tidak tercerna efisien di usus halus. Sukrosa yang tidak terserap kemudian mencapai usus besar memicu perubahan mikrobioma dengan peningkatan *Lactobacillales* dan *Bifidobacterium*, serta penurunan *Clostridium cluster XIVa* dapat memengaruhi fungsi usus (Kato *et al.*, 2018). Gula yang dikonsumsi tidak dihidrolisis dan diserap akan menumpuk di usus, meningkatkan beban osmotik, serta retensi juga sekresi air dan elektrolit ke dalam lumen. Akibat peningkatan isi intraluminal, motilitas usus meningkat dan terjadi percepatan transit usus halus mengurangi penyerapan, berkontribusi pada diare berair hingga hiperosmolar (Danialifar *et al.*, 2024). Diare berair adalah feses encer tidak mengandung leukosit, laktoferin, kalprotektin, darah, atau kadar lemak feses termasuk diare osmotik disebabkan oleh retensi air di usus karena zat terlarut sulit diserap seperti sukrosa (Burgers *et al.*, 2020).

Hubungan Tingkat Kecukupan Aktivitas Fisik dengan Frekuensi Defekasi

Pada penelitian ini menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan aktivitas fisik dengan frekuensi defekasi ($p<0,05$). Tanda positif (+) menunjukkan arah hubungan searah, yang secara deskriptif dapat diartikan bahwa semakin rendah aktivitas fisik maka akan semakin berpotensi indikasi konstipasi (penurunan frekuensi normal). Penelitian terkait adanya hubungan aktivitas fisik juga sejalan dengan penelitian Suroso *et al* (2023) terhadap konstipasi didapatkan 32

responden (59,4%) memiliki aktivitas fisik sedang hingga berat dan kejadian responden konstipasi (31,2%) dengan nilai p sebesar 0,023 ($p < 0,05$). Analisis yang dilakukan oleh Sibarani *et al* (2019) terhadap konstipasi pada pasien stroke di RS Islam Siti Rahmah Padang memperoleh hasil p sebesar 0,000 ($p < 0,05$).

Aktivitas fisik teratur meningkatkan motilitas usus menjaga waktu transit optimal untuk makanan dan produksi limbah melalui saluran pencernaan (Li *et al.*, 2024). Peningkatan motilitas usus dihasilkan dari latihan aerobik membantu mengurangi waktu makanan berada di usus besar. Pengurangan waktu transit mengurangi fermentasi bakteri berbahaya dan produksi metabolit beracun (Hua, 2020). Akibatnya, lingkungan usus mendukung perkembangbiakan bakteri baik menjaga kesehatan usus menghasilkan SCFA sebagai sumber energi bagi kolonosit (sel pelapis kolon) dan memiliki sifat anti-inflamasi (Zhang *et al.*, 2023). Frekuensi defekasi dipengaruhi oleh motilitas usus (pergerakan otot-otot usus mendorong feses). Peradangan menyebabkan gangguan motilitas usus menjadi terlalu cepat (diare) atau terlalu lambat (konstipasi) (Bonfiglio *et al.*, 2021).

Peningkatan aliran darah ke organ pencernaan selama aktivitas fisik meningkatkan pengiriman nutrisi dan oksigen, yang mendukung pertumbuhan dan aktivitas mikroba bermanfaat (Périard *et al.*, 2021). Efek anti-inflamasi dari olahraga teratur juga mengurangi peradangan sistemik. Tingkat peradangan lebih rendah membantu menjaga integritas penghalang usus (Martel *et al.*, 2022). Penghalang usus penting dalam mencegah translokasi bakteri memicu peradangan sistemik. Peradangan sistemik memengaruhi sistem saraf enterik (sistem saraf intrinsik usus) dan otot-otot polos usus (Fakharian *et al.*, 2023). Mediator inflamasi dalam darah mengganggu sinyal-sinyal pengatur kontraksi usus memengaruhi motilitas usus (Shao *et al.*, 2023). Aktivitas fisik secara teratur diketahui meningkatkan motilitas usus, mengoptimalkan pergerakan feses, mengurangi konstipasi, mencegah penumpukan gas, dan perut kembung (Zhao *et al.*, 2021). Tingkat aktivitas fisik rutin meningkatkan rangsangan pada otot tubuh, termasuk peningkatan kinerja tonus otot rangka, abdomen, dan pelvis (Sugiantoro *et al.*, 2023).

Hubungan Tingkat Kecukupan Serat dengan Konsistensi Feses

Pada penelitian ini menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan tingkat kecukupan serat dengan konsistensi feses ($p > 0,05$). Tanda positif (+) menunjukkan arah hubungan searah, yang secara deskriptif dapat diartikan bahwa semakin tinggi tingkat kecukupan serat maka akan semakin berpotensi indikasi konstipasi (peningkatan konsistensi normal). Tidak ada hubungan asupan serat dengan pola defekasi juga sejalan dengan penelitian Rahmadani *et al* (2024) didapatkan dari 62 responden memiliki asupan serat tidak tercukupi (67,7%) dan mayoritas pola defekasi responden tidak teratur (56,5%) dengan nilai p sebesar 0,900 ($p > 0,05$). Analisis yang dilakukan oleh Kurniawati (2017) pada mahasiswa Poltekkes Kemenkes Jakarta II Jurusan Gizi memperoleh hasil p sebesar 0,175 ($p > 0,05$).

Proses pencernaan mengubah air diserap oleh serat larut air menjadi gel yang membentuk struktur kental seperti agar-agar dalam sistem pencernaan membantu melunakkan feses (Khalid *et al.*, 2022). Konsistensi feses lebih lunak terbentuk karena ada retensi air di usus besar, dipengaruhi oleh serat larut air dan kental (Schoot *et al.*, 2023). Serat makanan dapat menahan kelebihan cairan dalam lumen usus, meningkatkan viskositas feses, dan memperbaiki konsistensi feses (Ioniță-Mîndrican *et al.*, 2022). Penelitian oleh (Wang *et al.*, 2024) dalam *World Journal of Clinical Cases* menemukan bahwa pada kelompok diare kronis memiliki asupan serat lebih rendah dengan proporsi wanita lebih tinggi.

Asupan serat rendah menyebabkan kurangnya zat yang mampu menyerap kelebihan air di usus berakibat feses tetap cair karena kandungan air tinggi. Perbedaan temuan ini mengindikasikan bahwa pengaruh serat bergantung pada jenis dan jumlah asupan. Serat tidak larut air memiliki kemampuan menambah massa pada feses karena bersifat melewati saluran

pencernaan sebagian besar dalam bentuk utuh mencapai usus besar yang tidak dapat dicerna dan tidak larut dalam air. Konsumsi tinggi serat (>10 g/d) dapat meningkatkan konsistensi feses (Kavyani *et al.*, 2023). Volume feses menjadi sangat besar dan padat, meskipun feses lebih besar dianggap memfasilitasi pergerakan usus pada titik tertentu menyebabkan impaksi feses dalam rektum atau usus besar (Yabunaka *et al.*, 2022). Penelitian mengenai kasus impaksi feses kolon disebabkan oleh asupan serat makanan berlebihan oleh Kawabata *et al.* (2023) dalam *Journal of Clinical and Translational Research*. Pasien adalah pria berusia 75 tahun telah memakan setengah kepala kubis mentah cincang (sekitar 600 g) setiap hari menderita nyeri di bagian kiri bawah, perut terasa penuh, dan konstipasi yang terdiagnosis ileus kolon akibat impaksi feses di persimpangan *sigmoid-descending*. Varietas kubis merupakan sumber serat mempunyai kandungan serat jenis tidak larut air lebih tinggi daripada larut air ($\geq 25\%$) (Uuh-Narvaez & Segura-Campos, 2021). Data hasil penelitian menunjukkan bahwa asupan kubis sebesar 71,64% (48 responden) selama tiga hari *recall*, berdasarkan data Nutrisurvey 2007, kandungan total asupan serat tidak larut air lebih dominan (41,3 gram) dibandingkan serat larut air (24,8 gram).

Hubungan Tingkat Kecukupan Cairan dengan Konsistensi Feses

Pada penelitian ini menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan tingkat kecukupan cairan dengan konsistensi feses ($p>0,05$). Tanda positif (+) menunjukkan arah hubungan searah, yang secara deskriptif dapat diartikan bahwa semakin tinggi tingkat kecukupan cairan maka akan semakin berpotensi indikasi konstipasi (peningkatan konsistensi normal). Tidak ada hubungan jumlah asupan air dengan konsistensi feses juga sejalan dengan penelitian Shela Aulia Putri (2024) didapatkan dari 193 responden memiliki asupan air cukup (25,9%) dan mayoritas konsistensi feses responden termasuk kategori normal (79,8%) dengan nilai p sebesar 0,099 ($p>0,05$). Analisis yang dilakukan oleh Rahmadani *et al.* (2024) pada anak sekolah dasar di SDN 78 Kota Bengkulu terhadap pola defekasi memperoleh hasil p sebesar 0,340 ($p>0,05$).

Konsumsi air memengaruhi waktu menggerakkan usus, sedikit air menyebabkan lebih banyak waktu dan lebih banyak air mengurangi waktu menggerakkan usus (Ahajumobi *et al.*, 2022). Asupan cairan tinggi mengencerkan *chyme* di usus halus dan awal usus besar, namun tidak signifikan mengubah matriks feses yang sudah terbentuk di bagian distal kolon sehingga transportasi kolon melambat tetap memperpanjang retensi isi usus dan meningkatkan penyerapan kembali air serta elektrolit mengakibatkan pengerasan feses berpotensi konstipasi (Zhao *et al.*, 2021). Tidak semua jenis cairan memiliki efek sama, misal minuman bersifat diuretik yaitu zat yang mendorong diuresis (peningkatan produksi urin) (Al-Ghamdi *et al.*, 2023). Temuan dalam penelitian ini mengindikasikan bahwa efek cairan terhadap defekasi dalam pengaruh zat diuretik memicu kontradiktif berupa konstipasi meskipun asupan cairan tinggi. Kafein bertindak sebagai diuretik dengan menghambat penyerapan kembali natrium dan air di tubulus ginjal, sehingga meningkatkan produksi urin menyebabkan dehidrasi (Reddy *et al.*, 2024). Penghambatan reseptor adenosin oleh kafein mengakibatkan arteriol aferen di ginjal tidak dapat menyempit terjadi relaksasi pembuluh darah meningkatkan laju filtrasi glomerulus menyebabkan lebih banyak cairan diekskresikan sebagai urin (Pak *et al.*, 2022).

Dehidrasi memicu peningkatan penyerapan air di usus besar menyebabkan feses lebih keras memperburuk konstipasi ditandai dengan penurunan berat dan frekuensi defekasi (Liska *et al.*, 2019). Efek diuretik yang ditimbulkan pada seduhan daun teh terkandung senyawa flavonoid. Mekanisme kerja flavonoid dengan menghambat reabsorpsi Na^+ , K^+ , dan Cl^- menyebabkan peningkatan elektrolit pada tubulus terjadi diuresis (Susilowati & Nanda Syta Nur'aini, 2022). Tanin merupakan polifenol memiliki berat molekul tinggi (300-20.000 Da) sehingga sulit diserap oleh saluran cerna dimetabolisme oleh mikrobiota usus memberi efek relaksasi (vasorelaksan) pada otot polos pembuluh darah (Marcinczyk *et al.*, 2022). Efek

vasorelaksan menyebabkan vasodilatasi (pelebaran pembuluh darah) meningkatkan aliran darah (Gliemann *et al.*, 2019). Peningkatan aliran darah khususnya ke glomerulus (unit penyaring di ginjal) sehingga laju filtrasi glomerulus meningkat mengakibatkan lebih banyak cairan disaring dan dikeluarkan sebagai urin (Gronda *et al.*, 2023). Senyawa tanin berfungsi sebagai adstringensia saluran cerna dengan mekanisme mempersempit pori-pori dan selaput lendir usus sehingga air tidak dapat diserap ke dalam usus (Mangalik & Rusdian, 2022). Tanin bersifat adstringensia yang mempersempit selaput lendir usus sehingga bersifat obstipansia memengaruhi konsistensi feses (Lina & Astutik, 2020). Data hasil penelitian asupan kopi dan teh sebesar 68,65% (46 responden) selama *recall* tiga hari pada responden berpotensi menyebabkan dehidrasi dan pengerasan feses karena sifat diuretik.

Hubungan Tingkat Kecukupan Aktivitas Fisik dengan Konsistensi Feses

Pada penelitian ini menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan aktivitas fisik dengan konsistensi feses ($p < 0,05$). Tanda positif (+) menunjukkan arah hubungan searah, yang secara deskriptif dapat diartikan bahwa semakin tinggi aktivitas fisik maka akan semakin berpotensi indikasi konstipasi (peningkatan konsistensi normal). Penelitian terkait adanya hubungan aktivitas fisik juga sejalan dengan penelitian Hartinah *et al* (2019) dengan konstipasi didapatkan 46 responden (56,5%) memiliki aktivitas fisik ringan dan kejadian responden konstipasi (73,9%) dengan nilai p sebesar 0,001 ($p < 0,05$). Analisis yang dilakukan oleh Thea *et al* (2020) terhadap kejadian konstipasi pada remaja di SMAS Bunda Mulia Jakarta memperoleh hasil p sebesar 0,035 ($p < 0,05$).

Individu yang melakukan aktivitas fisik dibandingkan dengan beristirahat, mengalami gerakan massa propulsif lebih aktif di usus besar. Gerakan massa propulsif adalah kontraksi kuat dan terkoordinasi mendorong feses menuju rektum sehingga memperlancar defekasi (Wilson, 2020). Waktu transit usus optimal dengan bantuan gerakan massa propulsif menghasilkan konsistensi feses normal karena penyerapan air cukup, sementara transit lambat terjadi infeksi sistemik sebab memfasilitasi kolonisasi bakteri pada epitel dan transit cepat menyebabkan feses lunak atau cair akibat kurang penyerapan kembali air (Keely & Barrett, 2022). Kondisi saat tubuh beristirahat atau tidak beraktivitas gerakan peristaltik usus cenderung lambat berakibat feses bergerak perlahan melalui usus besar meningkatkan risiko konstipasi atau kesulitan defekasi (Cui *et al.*, 2024). Kelancaran proses defekasi dipengaruhi oleh aktivitas fisik memberi rangsangan pada gerakan peristaltik memengaruhi pergerakan *chyme* sepanjang kolon. Otot-otot pada organ pencernaan menjadi bekerja optimal terutama peningkatan tekanan intra-abdominal selama proses defekasi (Dewi & Wahyu, 2021).

Olahraga atau aktivitas fisik teratur menjaga kekuatan otot dasar panggul atau perut meringankan gejala konstipasi. Gerakan memutar tulang tubuh menstimulasi saluran pencernaan dan meningkatkan aktivitas parasimpatis saat istirahat (Shiba *et al.*, 2022). Waktu lama feses tertahan dalam usus menyebabkan konsistensi semakin keras, menyulitkan pengeluaran feses karena kelemahan tonus otot dinding usus akibat penuaan atau aktivitas fisik berkurang (Sambe *et al.*, 2021). Penurunan tonusitas otot dan penurunan sirkulasi darah pada sistem pencernaan membuat proses peristaltik usus menurun sehingga memperlambat pengeluaran feses (Syahfa *et al.*, 2024). Faktor selain aktivitas fisik yaitu postur saat defekasi. Motivasi menggunakan postur jongkok toilet dapat merelaksasikan otot-otot panggul, membantu pengeluaran feses dengan meningkatkan sudut rektal dan anus (Bashir & Khan, 2024) seperti jamban leher angsa pada toilet di SMA N 14 Semarang memudahkan jongkok.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan tidak terdapat hubungan tingkat kecukupan serat dengan frekuensi defekasi ($p = 0,333 > 0,05$) dan konsistensi feses ($p =$

0,319>0,05). Tidak terdapat hubungan tingkat kecukupan cairan dengan frekuensi defekasi ($p = 0,130 > 0,05$) dan konsistensi feses ($p = 0,582 > 0,05$). Ada hubungan aktivitas fisik dengan frekuensi defekasi ($p = 0,038 < 0,05$) dan konsistensi feses ($p = 0,016 < 0,05$). Saran bagi peneliti selanjutnya berdasarkan temuan hasil penelitian terkait perbedaan tingkat stres pada saat ujian yang memengaruhi tekanan akademik, jenis dan jumlah asupan serat larut air dan tidak larut air, asupan gula tinggi, serta zat diuretik minuman.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti menyampaikan ucapan terimakasih tulus kepada segenap Bapak Ibu Guru SMA N 14 Semarang yang bersedia memberikan izin penelitian dan membimbing penulis selama pengambilan data penelitian berlangsung hingga selesai. Tidak lupa peneliti juga mengucapkan terimakasih kepada siswa-siswi kelas XI SMA N 14 Semarang bersedia membantu meluangkan waktu sebagai subjek penelitian. Peneliti berharap temuan yang dihasilkan dapat memberikan sumbangsih pengetahuan berharga bagi para ahli gizi, peneliti, mahasiswa, pembaca, dan masyarakat luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahajumobi, N. E., Oparaocha, T. E., Eteike, P., & Felix, S. O. (2022). *Effect of Water Intake on Constipation and Bowel Movement*. *Asian Journal of Medicine and Health*, 20(9), 1–10. <https://doi.org/10.9734/ajmah/2022/v20i930481>
- Al-Ghamdi, Y. J. M., Alsoli, M. A. A., & Alamri, Z. Y. A. (2023). *Effect of Diuretic Medication and Coffee Consumption on Serum Uric Acid Levels: a Review of Literature*. *Journal of Clinical Images and Medical Case Reports*, 4(8), 1–5. <https://doi.org/10.52768/2766-7820/2553>
- Amin, L. Z. (2015). Tatalaksana Diare Akut. *Cermin Dunia Kedokteran*, 42(7), 504–508. <https://garuda.kemdikbud.go.id/documents/detail/2613288>
- Ardina, R., & Susanto, B. (2022). Hubungan Pola Makan, Asupan Serat Dan Cairan Terhadap Pola Defekasi Pada Mahasiswa FK UISU STAMBUK 2018. *Ibnu Sina: Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan-Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sumatera Utara*, 21(2), 192–201. <https://jurnal.fk.uisu.ac.id/index.php/ibnusina>
- Ayakdaş, G., & Ağagündüz, D. (2023). *Microbiota-Accessible Carbohydrates (Macs) As Novel Gut Microbiome Modulators In Noncommunicable Diseases*. *Heliyon*, 9(9), 1–17. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e19888>
- Bashir, S. K., & Khan, M. B. (2024). *Pediatric Functional Constipation: A New Challenge*. *Advanced Gut & Microbiome Research*, 1, 1–12. <https://doi.org/10.1155/2024/5569563>
- Bonfiglio, F., Liu, X., Smillie, C., Pandit, A., Kurilshikov, A., Bacigalupe, R., Zheng, T., Nim, H., Garcia-Etxebarria, K., Bujanda, L., Andreasson, A., Agreus, L., Walter, S., Abecasis, G., Eijssbouts, C., Jostins, L., Parkes, M., Hughes, D. A., Timpson, N., ... D'Amato, M. (2021). *GWAS of Stool Frequency Provides Insights Into Gastrointestinal Motility and Irritable Bowel Syndrome*. *Cell Genomics*, 1(3), 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.xgen.2021.100069>
- Burgers, K., Lindberg, B., & Bevis, Z. J. (2020). *Chronic Diarrhea in Adults: Evaluation and Differential Diagnosis*. *American Family Physician*, 101(8), 472–480.
- Cui, J., Xie, F., Yue, H., Xie, C., Ma, J., Han, H., Fang, M., & Yao, F. (2024). *Physical Activity and Constipation: A Systematic Review of Cohort Studies*. *Journal of Global Health*, 14, 1–9. <https://doi.org/10.7189/jogh.14.04197>
- Danialifar, T. F., Chumpitazi, B. P., Mehta, D. I., & Di Lorenzo, C. (2024). *Genetic and Acquired Sucrase-Isomaltase Deficiency: A Clinical Review*. *Journal of Pediatric*

- Gastroenterology and Nutrition*, 78(4), 774–782. <https://doi.org/10.1002/jpn3.12151>
- Delbridge, L. M. D., Benson, V. L., Ritchie, R. H., & Mellor, K. M. (2018). *Diabetic Cardiomyopathy: The Case For A Role Of Fructose In Disease Etiology*. *Diabetes*, 65(12), 3521–3528. <https://doi.org/10.2337/db16-0682>
- Dewi, C., & Wahyu. (2021). Hubungan Aktivitas Fisik Dengan Konstipasi Pada Mahasiswa Di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Makassar. *J-KESMAS: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 7(1), 1–8. <https://doi.org/10.35329/jkesmas.v7i1.1920>
- Dinkes Semarang. (2023). Profil Kesehatan Dinas Kesehatan Kota Semarang (Prahita Indriana Raniasm (ed.)). Dinas Kesehatan Kota Semarang. <https://pustakadata.semarangkota.go.id/upload/pdf/463-buku-profil-kesehatan-tahun-2023.pdf>
- Fahri, R. A., Wungouw, H. P. L., Woda, R. R., & Sangguana Marthen Jacobus Koamesah. (2023). Hubungan Konsumsi Makanan Berserat dengan Pola Defekasi pada Siswa SMA Negeri 1 Taebenu. *Cendana Medical Journal (CMJ)*, 11(1), 99–100. <https://doi.org/https://doi.org/10.35508/cmj.v11i1.10719>
- Fakharian, F., Thirugnanam, S., Welsh, D. A., Kim, W. K., Rappaport, J., Bittinger, K., & Rout, N. (2023). *The Role of Gut Dysbiosis in the Loss of Intestinal Immune Cell Functions and Viral Pathogenesis*. *Microorganisms*, 11(7), 1–19. <https://doi.org/10.3390/microorganisms11071849>
- Fatmawati, E., Nusi, I. A., Setiawan, P. B., Purbayu, H., Sugihartono, T., Maimunah, U., Kholili, U., Widodo, B., Thamrin, H., Vidyani, A., & Miftahussurur, M. (2017). *Chronic Constipation Management in Adults*. *Proceedings Of Surabaya International Physiology Seminar*, 397–404. <https://doi.org/10.5220/0007339703970404>
- Gao, R., Tao, Y., Zhou, C., Li, J., Wang, X., Chen, L., Li, F., & Guo, L. (2019). *Exercise therapy in patients with constipation: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials*. *Scandinavian Journal of Gastroenterology*, 169–177. <https://doi.org/10.1080/00365521.2019.1568544>
- Gliemann, L., Vestergaard Hansen, C., Rytter, N., & Hellsten, Y. (2019). *Regulation of Skeletal Muscle Blood Flow During Exercise*. *Current Opinion in Physiology*, 10, 146–155. <https://doi.org/10.1016/j.cophys.2019.05.001>
- Gronda, E., Palazzuoli, A., Iacoviello, M., Benevenuto, M., Gabrielli, D., & Arduini, A. (2023). *Renal Oxygen Demand and Nephron Function: Is Glucose a Friend or Foe?* *International Journal of Molecular Sciences*, 24(12), 1–16. <https://doi.org/10.3390/ijms24129957>
- Hartinah, D., Karyati, S., & Rokhani, S. (2019). Hubungan Pola Aktivitas Fisik Dengan Konstipasi Pada Ibu Hamil Trimester III Di Puskesmas Gribig. *Jurnal Ilmu Keperawatan Dan Kebidanan*, 10(2), 350–357. <http://ejr.stikesmuhkudus.ac.id/index.php/jikk/article/view/651>
- Hua, S. (2020). *Advances in Oral Drug Delivery for Regional Targeting in the Gastrointestinal Tract - Influence of Physiological, Pathophysiological and Pharmaceutical Factors*. *Frontiers in Pharmacology*, 11(524), 1–22. <https://doi.org/10.3389/fphar.2020.00524>
- Ioniță-Mîndrican, C. B., Ziani, K., Mititelu, M., Oprea, E., Neacșu, S. M., Moroșan, E., Dumitrescu, D. E., Roșca, A. C., Drăgănescu, D., & Negrei, C. (2022). *Therapeutic Benefits and Dietary Restrictions of Fiber Intake: A State of the Art Review*. *Nutrients*, 14, 1–29. <https://doi.org/10.3390/nu14132641>
- Kato, T., Iizuka, K., Takao, K., Horikawa, Y., Kitamura, T., & Takeda, J. (2018). *ChREBP-Knockout Mice Show Sucrose Intolerance And Fructose Malabsorption*. *Nutrients*, 10(3), 1–15. <https://doi.org/10.3390/nu10030340>
- Kavyani, Z., Pourfarziani, P., Mohamad Jafari Kakhki, A., Sedgh Ahrabi, S., Hossein Moridpour, A., Mollaghasemi, N., Musazadeh, V., & Hossein Faghfour, A. (2023). *The Effect of Flaxseed Supplementation on Glycemic Control in Adults: An Updated*

- Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. Journal of Functional Foods*, 110, 953–969. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2023.105816>
- Kawabata, H., Nakase, K., Yamamoto, T., Satake, H., Yamaguchi, K., & Okazaki, Y. (2023). *A Case of Colonic Fecal Impaction Caused by Excessive Dietary Fiber Intake that was Endoscopically Treated with Intra-Fecal Injection of A Bowel-Cleansing Agent. Journal of Clinical and Translational Research*, 9(1), 33–36. <https://doi.org/10.18053/jctres.09.202301.006>
- Keely, S. J., & Barrett, K. E. (2022). *Intestinal Secretory Mechanisms and Diarrhea. American Journal of Physiology - Gastrointestinal and Liver Physiology*, 322(4), G405–G420. <https://doi.org/10.1152/ajpgi.00316.2021>
- Khalid, W., Arshad, M. S., Jabeen, A., Muhammad Anjum, F., Qaisrani, T. B., & Suleria, H. A. R. (2022). *Fiber-Enriched Botanicals: A Therapeutic Tool Against Certain Metabolic Ailments. Food Science and Nutrition*, 10(10), 3203–3218. <https://doi.org/10.1002/fsn3.2920>
- Kurniawati, E. (2017). Hubungan Pengetahuan, Pola Konsumsi Sayur dan Buah, Tingkat Konsumsi Serat dan Konsumsi Cairan Terhadap Pola Defekasi pada Mahasiswa Poltekkes Kemenkes Jakarta II Jurusan Gizi. Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Jakarta II.
- Lemay, D. G., Baldiviez, L. M., Chin, E. L., Spearman, S. S., Cervantes, E., Woodhouse, L. R., Keim, N. L., Stephensen, C. B., & Laugero, K. D. (2021). *Technician-Scored Stool Consistency Spans the Full Range of the Bristol Scale in a Healthy US Population and Differs by Diet and Chronic Stress Load. Journal of Nutrition*, 151(6), 1443–1452. <https://doi.org/10.1093/jn/nxab019>
- Li, C., Li, J., Zhou, Q., Wang, C., Hu, J., & Liu, C. (2024). *Effects of Physical Exercise on the Microbiota in Irritable Bowel Syndrome. Nutrients*, 16(2657), 1–24. <https://doi.org/10.3390/nu16162657>
- Lina, R. N., & Astutik, M. D. (2020). Efek Antidiare Ekstrak Etanol Umbi Rumpun Teki (*Cyperus Rotundus L.*) Terhadap Mencit Putih. *Jurnal Ilmu Farmasi Dan Farmasi Klinik*, 17(1), 8–13. <https://doi.org/10.31942/jiffk.v17i01.3480>
- Liska, D., Mah, E., Brisbois, T., Barrios, P. L., Baker, L. B., & Spriet, L. L. (2019). *Narrative Review of Hydration and Selected Health Outcomes in the General Population. Nutrients*, 11(1), 1–29. <https://doi.org/10.3390/nu11010070>
- Mangalik, T. N., & Rusdian. (2022). Uji Efek Antidiare Ekstrak Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana Lam.*) Kombinasi Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea indica L.*) Terhadap Mencit Jantan (*Mus musculus*). *Fito Medicine : Journal Pharmacy and Sciences*, 13(2), 111–117. <http://journal.unpacti.ac.id/index.php/fito>
- Marciničzyk, N., Gromotowicz-Popławska, A., Tomczyk, M., & Chabielska, E. (2022). *Tannins as Hemostasis Modulators. Frontiers in Pharmacology*, 12, 1–21. <https://doi.org/10.3389/fphar.2021.806891>
- Martel, J., Chang, S.-H., Ko, Y.-F., Hwang, T.-L., Young, J. D., & Ojcius, D. M. (2022). *Gut Barrier Disruption and Chronic Disease. Trends in Endocrinology and Metabolism: TEM*, 33(4), 247–265. <https://doi.org/10.1016/j.tem.2022.01.002>
- Nurfantri, Ernawati, Ahmadi, Pelawi, A. M. P., Simanjuntak, F. M., Siantar, R. L., Mawardi, E. A., Siregar, R., Aritonang, T. R., Nurvitriana, N. C., Widjayanti, Y., Deniati, K., Nisa, H., Meliyana, E., & Indrawati, L. (2022). *Keperawatan Dasar* (E. D. Widayawaty (ed.)). Rena Cipta Mandiri. <https://books.google.co.id/books?id=6weMEAAQBAJ>
- Nurfutria, U. A. (2018). Hubungan Asupan Serat, Cairan dan Kafein dengan Frekuensi BAB pada Remaja di SMPN 1 Teras Boyolali. STIKES PKU Muhammadiyah Surakarta.
- Pak, E. S., Cha, J. J., Cha, D. R., Kanasaki, K., & Ha, H. (2022). *Adenosine Receptors as Emerging Therapeutic Targets for Diabetic Kidney Disease. Kidney Research and*

- Clinical Practice*, 41(2), S74–S88. <https://doi.org/10.23876/j.krcp.22.011>
- Périard, J. D., Eijssvogels, T. M. H., & Daanen, H. A. M. (2021). *Exercise Under Heat Stress: Thermoregulation, Hydration, Performance Implications, And Mitigation Strategies. Physiological Reviews*, 101(4), 1873–1979. <https://doi.org/10.1152/physrev.00038.2020>
- Procházková, N., Falony, G., Dragsted, L. O., Licht, T. R., Raes, J., & Roager, H. M. (2023). *Advancing Human Gut Microbiota Research by Considering Gut Transit Time. GUT*, 72(1), 180–191. <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2022-328166>
- Rahmadani, Q., Yuliantini, E., & Sari, A. P. (2024). Hubungan Asupan Cairan, Asupan Serat, dan Status Gizi Terhadap Pola Defekasi pada Anak Sekolah Dasar SDN 78 Kota Bengkulu. *Jurnal Gizi Dan Pangan Soedirman*, 8(2), 234–245. <https://doi.org/10.20884/1.jgipas.2024.8.2.12717>
- Reddy, V. S., Shiva, S., Manikantan, S., & Ramakrishna, S. (2024). *Pharmacology of Caffeine and its Effects on the Human Body. European Journal of Medicinal Chemistry Reports*, 10, 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.ejmcr.2024.100138>
- Rinninella, E., Tohumcu, E., Raoul, P., Fiorani, M., Cintoni, M., Mele, M. C., Cammarota, G., Gasbarrini, A., & Ianiro, G. (2023). *The Role of Diet in Shaping Human Gut Microbiota. Elsevier: Best Practice and Research: Clinical Gastroenterology*, 62–63(101828), 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.bpg.2023.101828>
- Sambe, G. F., Battung, S. M., Dachlan, D. M., Jafar, N., & Mansur, M. A. (2021). Pengetahuan, Konsumsi Sayur Buah Dan Konstipasi Siswa Boarding School Sman 5 Gowa. *JGMI: The Journal of Indonesian Community Nutrition*, 10(1), 12–24.
- Schoot, A. Van Der, Katsirna, Z., Whelan, K., & Dimidi, E. (2023). *Systematic Review and Meta-Analysis: Foods, Drinks And Diets And Their Effect on Chronic Constipation in Adults. AP&T Alimentary Pharmacology & Therapeutics: WILEY*, 59(2), 157–174. <https://doi.org/10.1111/apt.17782>
- Shao, T., Hsu, R., Rafizadeh, D. L., Wang, L., Bowlus, C. L., Kumar, N., Mishra, J., Timilsina, S., Ridgway, W. M., Gershwin, M. E., Ansari, A. A., Shuai, Z., & Leung, P. S. C. (2023). *The Gut Ecosystem and Immune Tolerance. Journal of Autoimmunity*, 141, 1–18. <https://doi.org/10.1016/j.jaut.2023.103114>
- Shela Aulia Putri. (2024). Hubungan Jumlah Asupan Serat Dan Air Dengan Pola Defekasi Pada Mahasiswa Kedokteran Universitas Muhammadiyah Yogyakarta [Universitas Muhammadiyah Yogyakarta]. <https://etd.umsy.ac.id/id/eprint/43914/>
- Shiba, S., Masunaga, T., Tamamura, Y., Matsuura, M., & Nishikimi, T. (2022). *The Relationship between the Severity of Constipation and Exercise Status in the Japanese Population according to Questionnaire Survey. GastroHep*, 1–6. <https://doi.org/10.1155/2022/2378353>
- Sibarani, M. V., Ulfah, R., & Afriyanti, E. (2019). Hubungan Aktivitas Fisik Terhadap Konstipasi pada Pasien Stroke di RS Islam Siti Rahmah Padang. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 8(4), 134–137. <https://doi.org/10.25077/jka.v8i4.1130>
- Sperber, A. D., Bangdiwala, S. I., Drossman, D. A., Ghoshal, U. C., Simren, M., Tack, J., Whitehead, W. E., Dumitrascu, D. L., Fang, X., Fukudo, S., Kellow, J., Okeke, E., Quigley, E. M. M., Schulson, M., Whorwell, P., Archampong, T., Adibi, P., Andresen, V., Choi, S. C., ... Zeevenhooven, J. (2021). *Worldwide Prevalence and Burden of Functional Gastrointestinal Disorders, Results of Rome Foundation Global Study. Gastroenterology*, 160(1), 99–114. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2020.04.014>
- Street, K., Tao, W., Cash, B., Leung, J., Hayes, C., Cooper, D., & Peterson, W. (2024). *The Sucrose Challenge Symptoms Test Optimized For Diagnosis Of Congenital Sucrase Isomaltase Deficiency. PLoS ONE*, 19(9), 1–6. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0310705>
- Sugiantoro, M. I., Surialaga, S., & Putri, M. (2023). Hubungan Aktivitas Fisik dan Konsumsi

- Air dengan Konstipasi pada Mahasiswa Kedokteran Universitas Islam Bandung. *Jurnal Integrasi Kesehatan & Sains*, 5(2), 150–154. <https://doi.org/10.29313/jiks.v5i2.11758>
- Suroso, Sitanggang, T. W., Susilawati, S., & Andini, R. (2023). Hubungan Aktivitas Fisik Dengan Kejadian Konstipasi Pada Lansia Di Kelurahan Cipadu Jaya Kota Tangerang. *Jurnal Kesehatan STIKes IMC Bintaro*, 6(1), 9–14. <https://doi.org/10.63448/hyjrpr89>
- Susilowati, A., & Nanda Syta Nur'aini. (2022). Efek Diuretik Seduhan Daun Teh Hijau (*Camellia Sinensis L.*) Pada Mencit Jantan Galur Swiss. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 8(1), 120–125. <https://doi.org/10.51352/jim.v8i1.511>
- Syahfa, D. P., Nadira, C. S., & Fonna, T. R. (2024). Hubungan Tingkat Pengetahuan Tentang Serat dan Cairan Terhadap Pola Defekasi pada Siswa SMA Negeri 1 Lhokseumawe. *Jurnal Ilmiah Manusia Dan Kesehatan*, 7(2), 288–297. <https://jurnal.umpar.ac.id/index.php/makes%0A>ISSN
- Thea, F., Sudiarti, T., & Djokosujono, K. (2020). Faktor dominan kejadian konstipasi fungsional pada remaja di Jakarta. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*, 16(4), 129–136. <https://doi.org/10.22146/ijcn.47987>
- Traini, C., Idrizaj, E., Garella, R., Faussone-Pellegrini, M. S., Baccari, M. C., & Vannucchi, M. G. (2021). *Otilonium Bromide treatment prevents nitrenergic functional and morphological changes caused by chronic stress in the distal colon of a rat IBS model. Journal of Cellular and Molecular Medicine*, 25(14), 6988–7000. <https://doi.org/10.1111/jcmm.16710>
- Ula, V. Z., Nurbadriyah, W. D., & Nurhadiyah, S. (2020). Hubungan Pola Makan Dengan Kejadian Konstipasi Pada Remaja. *Jurnal Ners LENTERA*, 8(1).
- UNICEF. (2021). Profil Remaja 2021. (*United Nations Children's Fund*), 1–9. [https://www.unicef.org/indonesia/media/9546/file/Profil Remaja.pdf](https://www.unicef.org/indonesia/media/9546/file/Profil%20Remaja.pdf)
- Uuh-Narvaez, J. J., & Segura-Campos, M. R. (2021). *Cabbage (Brassica oleracea var. capitata): A Food with Functional Properties Aimed to Type 2 Diabetes Prevention and Management. Journal of Food Science*, 86(11), 4775–4798. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.15939>
- Wang, L., Li, Y., Zhang, Y., & Peng, L. (2024). *Relationship Between Dietary Fiber Intake and Chronic Diarrhea in Adults. World Journal of Clinical Cases*, 12(19), 3692–3701. <https://doi.org/10.12998/wjcc.v12.i19.3692>
- Wilson, P. B. (2020). *Associations between physical activity and constipation in adult Americans: Results from the National Health and Nutrition Examination Survey. Neurogastroenterology & Motility*, 32(5), 1–8. <https://doi.org/10.1111/nmo.13789>
- Wirdayana, & Rahmad, A. H. Al. (2023). Asupan Serat dan Cairan terhadap Konstipasi pada Masyarakat Lanjut Usia di Kecamatan Darul Imarah Aceh Besar. *Jurnal Kesehatan Ilmiah*, 16(1), 38–47. <http://ejournal.poltekkesaceh.ac.id>
- Yabunaka, K., Yamamoto, T., Nakahira, H., Hayashi, N., Ohno, Y., Matsuzaki, M., & Katsuda, T. (2022). *Ultrasonographic Evaluation of Large-Bowel Obstruction With Fecal Impaction: A Case Report. Journal of Diagnostic Medical Sonography*, 38(4), 354–357. <https://doi.org/10.1177/87564793221078840>
- Zhang, D., Jian, Y. P., Zhang, Y. N., Li, Y., Gu, L. T., Sun, H. H., Liu, M. Di, Zhou, H. L., Wang, Y. S., & Xu, Z. X. (2023). *Short-chain Fatty Acids in Diseases. Cell Communication and Signaling*, 21(212), 1–20. <https://doi.org/10.1186/s12964-023-01219-9>
- Zhao, Q., Chen, Y. Y., Xu, D. Q., Yue, S. J., Fu, R. J., Yang, J., Xing, L. M., & Tang, Y. P. (2021). *Action Mode of Gut Motility, Fluid and Electrolyte Transport in Chronic Constipation. Frontiers in Pharmacology*, 12, 1–15. <https://doi.org/10.3389/fphar.2021.630249>