

PERAN DIET DALAM MIKROBIOTA SALURAN CERNA PADA PASIEN KANKER KOLON: *SYSTEMATIC REVIEW*

Salwa Alifa Bestari^{1*} dan Wildan Ahmi Albanna²

¹Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Surakarta

²Program Profesi Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Sebelas Maret

Email: sab652@ums.ac.id

Abstrak

Kanker kolon merupakan salah satu jenis kanker dengan prevalensi yang cukup tinggi di Indonesia. Perkembangan kanker memiliki faktor resiko salah satunya adalah faktor diet. Dalam hal ini, mikrobiota saluran cerna memegang peranan penting dalam perkembangan sel kanker, terutama kanker kolon. Mikrobiota saluran cerna dapat berubah menjadi kondisi disbiosis jika tidak diimbangi dengan diet yang tepat. Kondisi disbiosis adalah kondisi dimana terjadi ketidakseimbangan mikrobiota saluran cerna. Jika hal tersebut terjadi dalam waktu lama, maka akan mempengaruhi kesehatan manusia secara keseluruhan. *Bifidobacterium spp* adalah salah satu bakteri baik yang dapat mempengaruhi kesehatan seseorang. *Systematic review* ini ingin melihat peran diet terhadap kelimpahan bakteri *Bifidobacterium spp* dan pengaruhnya terhadap perkembangan kanker kolon.

Kata kunci: Diet, *Bifidobacterium spp*, Mikrobiota Saluran Cerna, Kanker Kolon

Abstract

One cancer form that is rather common in Indonesia is colon cancer. Diet is one of the risk factors for the development of cancer. In this instance, the formation of cancer cells, particularly colon cancer, is significantly influenced by the gastrointestinal microbiome. If the proper diet is not followed, the gut flora may become dysbiotic. A disorder known as dysbiosis occurs when the gastrointestinal microbiota is out of equilibrium. Long-term exposure to this will have an impact on human health in general. One of the beneficial bacteria that can influence someone's health is Bifidobacterium species. This comprehensive study aims to determine how food affects Bifidobacterium spp. bacterial abundance and how it affects the development of

Keywords: Diet, *Bifidobacterium spp*, Gut Microbiome, Colon Cancer

PENDAHULUAN

Kanker merupakan salah satu penyakit tidak menular yang menjadi salah satu penyebab utama kematian di seluruh dunia. Jenis kanker yang memiliki prevalensi paling tinggi adalah kanker payudara, hal ini dideklarasikan oleh World Health Organization (WHO) yang menyebutkan bahwa kejadian kasus baru kanker payudara terus mengalami peningkatan. Sebanyak 670.000 kasus kematian terjadi akibat kanker payudara (World Health Organization, 2024). Jika dikaitkan dengan kondisi di Indonesia, berdasarkan data BPJS, penyakit kanker menempati urutan kedua dalam hal pembiayaan oleh BPJS Kesehatan. Peningkatan pembiayaan BPJS juga meningkat, pada tahun 2021 mencapai Rp 3,1 Triliun, kemudian di tahun 2023, pembiayaan BPJS meningkat hingga mencapai total biaya sebesar Rp 5,9 Triliun (Badan Penyelenggara Jaminan Kesehatan, 2024).

Peran gizi sangat penting dalam proses pencegahan, untuk mendukung pengobatan medis dan berperan pada kualitas hidup pasien. Pemberian diet yang adekuat dapat meningkatkan kesehatan dan kualitas hidup pasien kanker. Selain jumlah asupan makan yang adekuat, kualitas diet juga penting untuk menunjang pemulihan atau mempercepat penyembuhan kanker (Rizqiyah and Abdurrachim, 2022). Pada penelitian sebelumnya, diketahui bahwa asupan tinggi protein dan serat dapat berpotensi meningkatkan bakteri usus seperti *Lactobacillus* yang dapat membantu memperbaiki kondisi yang juga dapat mencegah terjadinya kanker payudara dan kanker kolorektal (Bestari *et al.*, 2023; Shi *et al.*, 2023).

Ketidakeimbangan mikrobiota usus menyebabkan disbiosis. Disbiosis ini menjadi salah satu faktor risiko yang dapat

menginisiasi munculnya kanker kolon (Jahani-Sherafat *et al.*, 2018). Pada kondisi ini, terjadi peningkatan bakteri *Streptococcus bovis*, *Helicobacter pylori*, *Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis*, *Clostridium septicum*, dan *Fusobacterium spp.* Sebaliknya, terjadi penurunan pada bakteri yang menghasilkan butir-butir seperti *Roseburia*, *Eubacteria spp* (Jahani-Sherafat *et al.*, 2019). Bakteri tersebut berperan dalam mengaktifkan sel kekebalan untuk melepaskan sitokin pro-mitogenik dan proangiogenik (Ogunrinola *et al.*, 2020). Ketidakseimbangan mikrobiota usus mendorong kemajuan karsinogenesis kolorektal melalui berbagai mekanisme, termasuk peradangan, aktivasi karsinogen, dan jalur tumorigenik atau merusak DNA inang (Kazmierczak-Siedlecka *et al.*, 2020).

Diet tinggi protein memberikan dampak yang berbeda tergantung pada jenis protein yang dikonsumsi. Protein nabati memberikan pengaruh terhadap peningkatan spesies bakteri *Bifidobacterium* dan *Lactobacillus*. Sebaliknya, protein nabati mampu menurunkan jumlah spesies *Bacteroides* dan *Clostridium perfringens*. Adanya perubahan rasio mikrobiota tersebut meningkatkan produksi asam lemak rantai pendek (short chain fatty acids, SCFA) sehingga menurunkan inflamasi pada inang, meningkatkan barrier usus dan jumlah Sel T-regulator (Treg). Pada diet tinggi protein hewani, jenis bakteri yang mengalami peningkatan adalah *Bacteroides*, *Ruminococcus*, *Bilophila* dan *Alistipes*, sedangkan *Bifidobacterium* mengalami penurunan. Produksi SCFA pada diet tinggi protein hewani mengalami penurunan (Singh *et al.*, 2017).

Systematic review ini ingin melihat bagaimana diet dapat mempengaruhi mikrobiota saluran cerna, khususnya *Bifidobacterium spp* untuk mencegah

maupun memperbaiki kondisi sel kanker kolon.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian *systematic review*. Pencarian artikel pada *systematic review* ini menggunakan database Jurnal PubMed. Pencarian artikel dan jurnal dalam studi ini menggunakan keyword dan Boolean operator (AND, OR NOT or AND NOT). Kata kunci yang digunakan adalah “diet” DAN “*Bifidobacterium*” DAN “*colon cancer*”.

Systematic review ini bertujuan untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan menganalisis secara komprehensif bukti-bukti ilmiah yang relevan mengenai manfaat tempe kedelai untuk meningkatkan keseimbangan mikrobiota saluran cerna dan pengaruhnya dalam sel kanker kolon. Dalam penelitian ini, data yang digunakan berasal dari hasil penelitian terdahulu yang dipublikasikan dalam Jurnal PubMed.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan selama 5 tahun terakhir. Sumber atau data base yang digunakan pada penelitian ini adalah PubMed.

Target/Subjek Penelitian

Subjek penelitian dalam studi ini adalah artikel-artikel ilmiah yang dipublikasikan terkait pengaruh diet terhadap *Bifidobacterium spp* dan kanker kolon.

Kriteria Inklusi: Studi yang membahas diet terhadap *Bifidobacterium spp*, studi yang meneliti hubungan antara mikrobiota usus dan kanker kolon, studi yang dipublikasikan dalam jurnal PubMed dalam 10 tahun terakhir (2020–2025). Artikel dalam bahasa Inggris. Studi eksperimental (in vitro, in vivo, atau uji klinis) dan original artikel.

Kriteria Eklusi: Studi yang tidak membahas hubungan antara diet, mikrobiota usus, dan kanker kolon secara langsung, Artikel review yang tidak berbasis sistematis. Studi dengan desain yang tidak relevan, seperti opini atau editorial. Penelitian dengan metodologi yang kurang jelas atau kualitas rendah berdasarkan penilaian risiko bias.

Prosedur

Prosedur penelitian ini meliputi langkah-langkah sebagai berikut:

- a. **Proses seleksi:** Studi yang ditemukan dari hasil pencarian akan diperiksa berdasarkan judul dan abstrak.
- b. **Penilaian kualitas:** Setiap artikel yang terpilih akan dinilai kualitasnya menggunakan kriteria seperti desain penelitian, metode yang digunakan, serta validitas dan reliabilitas data.
- c. **Ekstraksi data:** Mengumpulkan informasi penting dari studi yang terpilih, seperti karakteristik populasi, metode penelitian, intervensi, serta hasil yang dilaporkan. Data dikompilasi dalam bentuk tabel untuk memudahkan analisis.
- d. **Interpretasi Data:** Hasil dari berbagai penelitian yang telah dipilih dibahas secara kualitatif untuk mengetahui hasil dan metode yang dapat menjawab pengaruh diet terhadap bakteri baik *Bifidobacterium spp* dan perkembangan sel kanker kolon.

Teknik Pengumpulan Data

Data yang digunakan adalah berdasarkan hasil pencarian penelitian berkaitan dengan diet dan kelimpahan *Bifidobacterium spp* serta perkembangan sel kanker kolon. Data yang dibahas meliputi hasil temuan penelitian, metode penelitian, dan kesimpulan dari masing-masing studi. Data dikumpulkan melalui

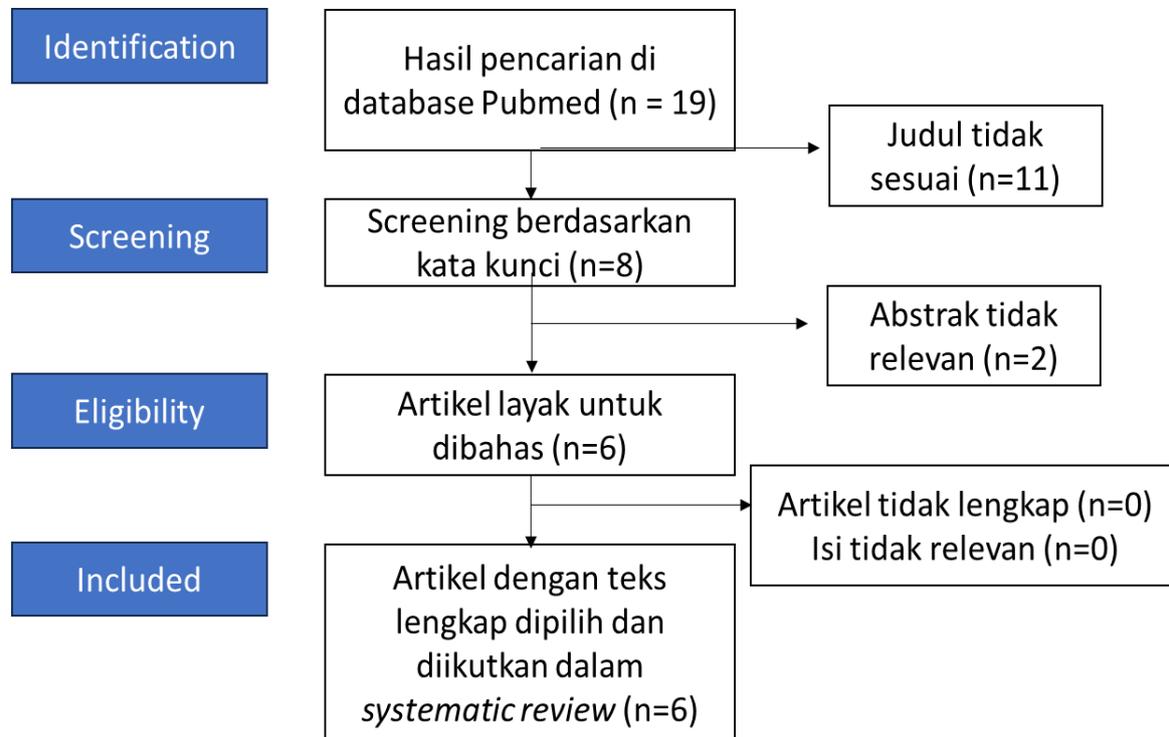
pencarian literatur di database ilmiah yang terkemuka, yaitu jurnal PubMed.

Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh akan dianalisis secara

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pencarian literatur awal mengidentifikasi artikel dengan total 19 artikel yang didapatkan dari PubMed namun 11 artikel dikecualikan karena kurangnya relevansi



Gambar 1. Diagram alir pemilihan artikel.

kualitatif dengan sintesis naratif, yang bertujuan untuk menganalisis topik utama dan tren yang muncul terkait diet untuk mempengaruhi kesehatan mikrobiota saluran cerna khususnya *Bifidobacterium spp* dan efeknya terhadap sel kanker kolon. data akan disintesis dalam bentuk tabel untuk mempermudah perbandingan antara studi yang relevan. Hasil penelitian yang konsisten akan merujuk pada Kesimpulan yang tepat mengenai peran diet terhadap kesehatan saluran cerna dan perkembangan sel kanker kolon.

judul dan 8 artikel dipilih judul dan abstrak. Setelah membaca teks lengkap, 2 artikel di eksklusi karena kurang relevan dengan tujuan. Pada akhirnya 6 artikel memenuhi kriteria inklusi, eksklusi serta dipertimbangkan untuk *Systematic review* ini. *Systematic review* ini bertujuan untuk mengevaluasi peran diet terhadap mikrobiota saluran cerna, khususnya *Bifidobacterium spp* dan pengaruhnya terhadap sel kanker kolon.

Berdasarkan hasil pencarian, didapatkan jumlah jurnal yang telah melalui proses seleksi yang ditunjukkan pada Gambar 1. Berdasarkan hasil *systematic review* yang telah dilakukan, diet yang paling sering dibahas berkaitan dengan

mikrobiota saluran cerna adalah serat. Serat memiliki beberapa jenis berdasarkan tingkat kelarutannya didalam air. Peran diet serat larut air dan tidak larut air dalam modulasi mikrobiota saluran cerna ditunjukkan bahwa diet tersebut mampu memiliki efek yang berbeda. Serat larut menyebabkan disbiosis usus, dan perubahan komposisi mikroba tersebut memainkan peran penting dalam perkembangan CRC terkait serat. Penurunan keragaman α dan β diamati pada mikrobiota usus tikus yang diberi serat larut. Diet serat larut cenderung dapat memiliki efek berkebalikan, dapat menyebabkan disbiosis jika tidak dikonsumsi dengan jumlah yang tepat (Yang, Wei and Yufeng Lin, 2024).

Diet serat pada penelitian lain juga menemukan bahwa serat dalam diet harian mampu meningkatkan jumlah *Bifidobacterium spp* dan *Lactobacillus spp* (Oliver *et al.*, 2021). Hal tersebut juga diperkuat bahwa kombinasi diet serat dan protein nabati juga mampu mempertahankan jumlah kedua bakteri baik tersebut (Bestari *et al.*, 2023).

Selain efek modulasi mikrobiota saluran cerna, serat juga dapat membantu meringankan kehilangan otot atau kakeksia pada penderita kanker. Hal ini tentu sangat diharapkan bahwa peran serat dapat mempertahankan kualitas hidup dan status gizi pasien. Namun hal ini juga masih perlu penelitian lebih jauh terkait jenis serat dan dosis yang harus dikonsumsi dalam diet harian (Sakakida *et al.*, 2022).

Kekurangan serat dalam diet harian juga berdampak dalam mengurangi lapisan lendir kolon dan meningkatkan invasi bakteri ke inang Kami memeriksa ketebalan lapisan lendir kolon dengan pewarnaan imunofluoresensi Muc2 dan juga memvalidasi lokasi bakteri menggunakan teknik FISH (Sakakida *et al.*, 2022).

Zat gizi makro seperti lemak juga ditemukan dalam pencarian pada *systematic review* ini. Diet tinggi lemak dievaluasi hubungannya terhadap risiko kanker kolorektal. Hasil yang diperoleh dari penelitian tersebut adalah diet tinggi lemak yang bersumber dari minyak kelapa, bunga matahari, dan zaitun ekstra virgin mampu memberikan pengaruh terhadap rasio bakteri baik pada saluran cerna. Bakteri tersebut adalah *Firmicutes/Bacteroidetes* dan mempertahankan bakteri *Akkermansia muciniphila*, yang berpotensi melindungi dari kanker (Rodríguez-García *et al.*, 2020).

Efek suplemenasi diet berbasis buah-buahan seperti rasberi hitam juga diteliti untuk dihubungkan dengan proses tumorigenesis dan mikrobiota saluran cerna. Hasil penelitian tersebut menunjukkan Suplementasi diet tidak mempengaruhi kondisi kolitis yang digunakan sebagai prediktor perkembangan kanker kolon, namun memiliki efek signifikan dalam mempertahankan mikrobiota saluran cerna (Rodríguez *et al.*, 2022).

Suplementasi diet dengan sinbiotik membalikkan gangguan yang disebabkan oleh kanker pada penyerapan galaktosa dalam vesikel sikat-perbatasan-membran enterosit. Hasil ini mengonfirmasi efek menguntungkan dari sinbiotik pada fisiologi usus tikus kanker usus besar dan berkontribusi pada pemahaman tentang kemungkinan mekanisme yang terlibat (Marzo *et al.*, 2022).

Fungsi usus juga telah dianalisis dalam penelitian ini dengan mengukur penyerapan D-galaktosa. Dalam konteks ini, penyerapan gula dirangsang oleh perkembangan kanker kolorektal. adanya sinbiotik dalam makanan menghambat penyerapan D-galaktosa. Efek ini hanya diamati ketika zat gizi memasuki enterosit melalui mekanisme transpor aktif yang

dimediasi oleh transporter yang terletak di membran (waktu pengujian pendek dan gradien Na⁺). Untuk waktu inkubasi yang lebih lama (masing-masing 10 menit dan 60 menit), gula memasuki vesikel melalui proses difusi yang tidak diubah oleh sinbiotik (Marzo *et al.*, 2022).

Tabel 1. Ekstraksi Data

Nama Peneliti	Tahun	Judul	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
Yang et al.	2024	High Soluble Fiber Promotes Colorectal Tumorigenesis Through Modulating Gut Microbiota and Metabolites in Mice	Model tikus kanker kolorektal: Tikus diberi diet tinggi serat (20% serat larut dan 20% serat tidak larut), diet tinggi inulin, diet tinggi gom guar, diet tinggi selulosa, atau diet dengan dosis inulin yang berbeda. Mikrobiota feces dan metabolit diprofilkan dengan <i>shotgun metagenomic sequencing</i> .	Serat larut dosis tinggi tetapi tidak serat tidak larut meningkatkan tumorigenesis kolorektal dengan cara yang bergantung pada dosis dengan mengganggu mikrobiota usus dan metabolit pada tikus.
Marzo et al.	2022	Effect of a Diet Supplemented with Sphingomyelin and Probiotics on Colon Cancer Development in Mice	36 tikus dibagi menjadi 3 kelompok: satu kelompok sehat (kelompok C) dan dua kelompok dengan kanker yang disebabkan oleh DMH, satu kelompok diberi diet standar (kelompok D) dan kelompok lainnya diberi diet yang dilengkapi dengan sfgomielin dan probiotik (DS) dikaitkan dengan perkembangan kanker kolon.	Suplementasi diet dengan sinbiotik membalikkan gangguan yang disebabkan oleh kanker pada penyerapan galaktosa dalam vesikel sikat-perbatasan-membran enterosit. Hasil ini mengonfirmasi efek menguntungkan dari sinbiotik pada fisiologi usus tikus kanker usus besar dan berkontribusi pada pemahaman tentang kemungkinan mekanisme yang terlibat.
Sakakida et al.	2022	Water-soluble dietary fiber alleviates cancer-induced muscle wasting through changes in gut microenvironment in mice	Penelitian ini menggunakan model tikus cachexia dengan injeksi sel C26 dan diet kaya serat atau bebas serat. Analisis dilakukan dengan PCR real-time, mikroarray RNA, serta mikroskopi untuk menilai atrofi otot dan mikrobiota usus. Sekuensing 16S rRNA digunakan untuk analisis mikrobiota, sementara SCFA diukur dengan HPLC. Histologi menilai ketebalan mukus usus.	Hasil ini menunjukkan bahwa serat makanan mungkin memiliki potensi untuk meringankan hilangnya otot rangka pada cachexia kanker, memberikan wawasan baru untuk mengembangkan strategi yang efektif di masa mendatang.
Garcia et al.	2020	The High-Fat Diet Based on Extra-Virgin Olive Oil Causes Dysbiosis Linked to Colorectal Cancer Prevention	Penelitian ini menggunakan tikus dengan tiga diet tinggi lemak berbasis minyak kelapa, bunga matahari, dan zaitun ekstra virgin selama 16 minggu. Analisis mikrobiota usus dilakukan dengan sekuensing 16S rRNA dan bioinformatika, sementara data dianalisis menggunakan uji PERMANOVA	Diet tinggi lemak berbasis minyak kelapa dan bunga matahari menyebabkan disbiosis usus yang meningkatkan risiko kanker kolorektal, sementara diet berbasis minyak zaitun ekstra virgin menciptakan lingkungan usus anti-inflamasi dengan peningkatan rasio <i>Firmicutes/Bacteroidetes</i> dan mempertahankan <i>Akkermansia muciniphila</i> , yang berpotensi melindungi dari kanker
Rodriguez et al.	2022	Dietary Supplementation with Black Raspberries Altered the Gut Microbiome Composition in a Mouse Model of Colitis-Associated Colorectal Cancer, although with Differing Effects for a Healthy versus a Western Basal Diet	Suplementasi makanan dengan 5 hingga 10% (b/b) BRB utuh yang dikeringkan beku pada tikus jantan C57BL/6J yang diberi makanan sehat standar (AIN93G) atau makanan Western total (TWD) kemudian dihubungkan dengan proses tumorigenesis dan mikrobiota saluran cerna.	Suplementasi makanan tidak mempengaruhi kondisi kolitis yang digunakan sebagai prediktor perkembangan kanker kolon, namun memiliki efek signifikan dalam mempertahankan mikrobiota saluran cerna
Oliver et al.	2021	High-Fiber, Whole-Food Dietary Intervention Alters the Human Gut Microbiome but Not Fecal Short-Chain Fatty Acids	Intervensi serat makanan selama 2 minggu yang bertujuan untuk mendapatkan 40 hingga 50 g serat per hari dalam (n = 20). Kemudian mengevaluasi pengaruhnya terhadap mikrobiota saluran cerna dengan menggabungkan shotgun metagenomic sequencing dan targeted gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS).	Intervensi diet tinggi serat mengubah mikrobioma usus, termasuk peningkatan bakteri baik, seperti <i>Bifidobacterium</i> dan <i>Lactobacillus</i> .

KESIMPULAN

Pemenuhan serat harian dapat memberikan efek dalam perbaikan kondisi mikrobiota saluran cerna salah satunya yaitu *Bifidobacterium spp*, sehingga dapat mencegah kondisi disbiosis yang menjadi faktor risiko terjadinya kanker kolon.

SARAN

Diperlukan penelitian lanjutan dengan desain yang lebih kuat dan variative pada jenis diet yang lain untuk meninjau hubungannya dalam mempengaruhi rasio bakteri di saluran cerna.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Penyelenggara Jaminan Kesehatan (2024).

Bestari, S. A. *et al.* (2023) 'A diet high in protein and fiber changes the gut microbiota of colorectal cancer rat model', *Food Research*, 7(3), pp. 221–226. doi: 10.26656/fr.2017.7(3).575.

Jahani-Sherafat, S. *et al.* (2018) 'Role of gut microbiota in the pathogenesis of colorectal cancer; A review article', *Gastroenterology and Hepatology from Bed to Bench*, 11(2), pp. 101–109. doi: 10.22037/ghfbb.v0i0.1052.

Jahani-Sherafat, S. *et al.* (2019) 'The rate and importance of *Clostridium difficile* in colorectal cancer patients', *Gastroenterology and Hepatology from Bed to Bench*, 12(4), pp. 358–363. doi: 10.22037/ghfbb.v12i4.1776.

Kaźmierczak-Siedlecka, K. *et al.* (2020) 'Therapeutic methods of gut microbiota modification in colorectal cancer management—fecal microbiota transplantation, prebiotics, probiotics, and synbiotics', *Gut Microbes*. Taylor & Francis, 11(6), pp. 1518–1530. doi: 10.1080/19490976.2020.1764309.

Marzo, F. *et al.* (2022) 'Effect of a Diet Supplemented with Sphingomyelin and

Probiotics on Colon Cancer Development in Mice', *Probiotics and Antimicrobial Proteins*. Springer US, 14(3), pp. 407–414. doi: 10.1007/s12602-022-09916-6.

Ogunrinola, G. A. *et al.* (2020) 'The Human Microbiome and Its Impacts on Health', *International Journal of Microbiology*, 2020, pp. 1–7. doi: 10.1155/2020/8045646.

Oliver, A. *et al.* (2021) 'High-Fiber, Whole-Food Dietary Intervention Alters the Human Gut Microbiome but Not Fecal Short-Chain Fatty Acids', *mSystems*, 6(2). doi: 10.1128/msystems.00115-21.

Rizqiyah, A. and Abdurrachim, R. (2022) 'Hubungan Asupan Makanan, Status Gizi, Lama Menjalani Kemoterapi dan Dukungan Keluarga dengan Kualitas Hidup Pasien Kanker Payudara (Studi di Rumah Sakit Umum Daerah Ulin Kota Banjarmasin)', *Jurnal Kesehatan Indonesia*, 13(1), p. 6. doi: 10.33657/jurkessia.v13i1.749.

Rodríguez-García, C. *et al.* (2020) 'The high-fat diet based on extra-virgin olive oil causes dysbiosis linked to colorectal cancer prevention', *Nutrients*, 12(6), pp. 1–17. doi: 10.3390/nu12061705.

Rodriguez, D. M. *et al.* (2022) 'Dietary Supplementation with Black Raspberries Altered the Gut Microbiome Composition in a Mouse Model of Colitis-Associated Colorectal Cancer, although with Differing Effects for a Healthy versus a Western Basal Diet', *Nutrients*, 14(24). doi: 10.3390/nu14245270.

Sakakida, T. *et al.* (2022) 'Water-soluble dietary fiber alleviates cancer-induced muscle wasting through changes in gut microenvironment in mice', *Cancer Science*, 113(5), pp. 1789–1800. doi: 10.1111/cas.15306.

Shi, Q. *et al.* (2023) 'Gut *Lactobacillus* contribute to the progression of breast cancer by affecting the anti-tumor activities of immune cells in the TME of tumor-

bearing mice’, *International Immunopharmacology*, 124, p. 111039. doi: <https://doi.org/10.1016/j.intimp.2023.111039>.

Singh, R. K. *et al.* (2017) ‘Influence of diet on the gut microbiome and implications for human health’, *Journal of Translational Medicine*. BioMed Central, 15(1), pp. 1–17. doi: 10.1186/s12967-017-1175-y.

World Health Organization (2024) *Breast Cancer*. Available at: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/breast-cancer>.

Yang, J., Wei, H. and Yufeng Lin, E. S. H. (2024) ‘High Soluble Fiber Promotes Colorectal Tumorigenesis Through Modulating Gut Microbiota and Metabolites in Mice’, *Gastroenterology*, 166(2), pp. 323–337.