**Tahapan Proses Pencernaan Makanan Pada Manusia: Kajian Teoritis Berdasarkan Literatur**

**Suci Hati Lase1, Titi Krisnawati Telaumbanua2, Agneris Zalukhu3,Kharisman Hulu4 Novelina Andriani Zega5**

1,2,3,4 Penddikan Biologi, Universitas Nias

e-mail: [sucihatilase1@gmail.com](mailto:sucihatilase1@gmail.com)

**Abstrak**

Pencernaan makanan merupakan proses biologis yang kompleks dan terintegrasi, yang bertujuan untuk mengubah makanan menjadi zat gizi yang dapat diserap dan dimanfaatkan oleh tubuh. Proses ini melibatkan serangkaian tahapan mekanik dan kimiawi yang berlangsung mulai dari rongga mulut hingga usus halus, serta melibatkan berbagai organ dan enzim pencernaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji secara teoritis tahapan-tahapan proses pencernaan makanan pada manusia berdasarkan kajian pustaka dari berbagai sumber ilmiah.Metode yang digunakan dalam kajian ini adalah studi literatur (library research), dengan menelaah sejumlah buku teks, artikel jurnal ilmiah, dan publikasi relevan yang membahas sistem pencernaan manusia. Fokus kajian diarahkan pada identifikasi fungsi setiap organ pencernaan, peran enzim dalam proses hidrolisis zat gizi, serta mekanisme penyerapan nutrien di usus halus. Hasil kajian menunjukkan bahwa proses pencernaan terdiri atas lima tahap utama: ingestion (pemasukan makanan), digestion (pemecahan secara mekanik dan kimiawi), absorption (penyerapan zat gizi), assimilation (penggunaan zat gizi oleh sel tubuh), dan egestion (pembuangan sisa yang tidak tercerna). Setiap tahapan melibatkan interaksi yang kompleks antara struktur anatomi dan zat biokimia yang bekerja secara sinergis. Pemahaman yang mendalam terhadap tahapan ini penting untuk mendukung pendidikan kesehatan dan pengembangan ilmu biomedis.

**Kata Kunci:***Pencernaan, Sistem Pencernaan Manusia, Enzim, Absorpsi, Kajian Literatur*

**Abstract**

The human digestive process is a complex and integrated biological mechanism aimed at breaking down food into nutrients that can be absorbed and utilized by the body. This process involves a series of mechanical and chemical stages occurring from the oral cavity to the small intestine, engaging various organs and digestive enzymes. This study aims to provide a theoretical review of the stages of human digestion based on an analysis of relevant literature. The method used is library research, involving the review of textbooks, scientific journal articles, and other academic publications that discuss the human digestive system. The focus of the review includes identifying the function of each digestive organ, the role of enzymes in the hydrolysis of nutrients, and the absorption mechanisms in the small intestine. The findings indicate that the digestive process consists of five main stages: ingestion, digestion (both mechanical and chemical), absorption, assimilation, and egestion. Each stage involves intricate interactions between anatomical structures and biochemical substances working synergistically. A thorough understanding of these stages is essential to support health education and further biomedical research.

**Keywords:** *Digestion, Human Digestive System, Enzymes, Nutrient Absorption, Literature Review*

**PENDAHULUAN**

Sistem pencernaan merupakan salah satu sistem vital dalam tubuh manusia yang berfungsi mengubah makanan menjadi zat gizi yang dapat diserap dan dimanfaatkan oleh sel-sel tubuh. Tanpa proses pencernaan yang optimal, tubuh manusia tidak akan mampu memperoleh energi maupun nutrien esensial untuk menjalankan fungsi biologisnya. Pencernaan bukan sekadar aktivitas makan dan buang air, melainkan serangkaian proses kompleks yang melibatkan berbagai organ tubuh, enzim, hormon, dan interaksi kimiawi yang sangat terkoordinasi.

Setiap makanan yang dikonsumsi manusia harus dipecah terlebih dahulu menjadi bentuk yang lebih sederhana agar dapat diserap melalui dinding usus dan diedarkan melalui aliran darah. Karbohidrat, protein, dan lemak sebagai makronutrien utama tidak dapat diserap dalam bentuk aslinya, melainkan harus melalui proses pemecahan menjadi monosakarida, asam amino, dan asam lemak. Begitu pula dengan vitamin dan mineral, penyerapan optimalnya sangat tergantung pada kondisi lingkungan dalam saluran cerna, termasuk keseimbangan enzim, pH, dan fungsi motorik usus.

Secara umum, proses pencernaan makanan dibagi menjadi beberapa tahapan, yaitu ingest**i** (pemasukan makanan ke dalam tubuh), digesti (pemecahan mekanis dan kimiawi makanan), absorpsi (penyerapan zat gizi), asimilasi (penggunaan zat gizi oleh tubuh), dan egesti (pengeluaran sisa makanan yang tidak tercerna). Setiap tahap memiliki karakteristik unik yang melibatkan kerja sama antara berbagai organ, mulai dari mulut, lambung, usus halus, hingga usus besar dan anus.

Dengan pesatnya perkembangan ilmu biologi dan kedokteran, pemahaman tentang sistem pencernaan telah mengalami banyak kemajuan. Namun, pemahaman dasar yang terstruktur dan komprehensif tentang tahapan proses pencernaan makanan masih sangat diperlukan, terutama dalam konteks pendidikan dasar hingga menengah, serta dalam pendidikan tinggi bidang kesehatan. Kajian teoritis berbasis literatur menjadi metode penting untuk mengumpulkan dan menyusun kembali informasi ilmiah yang valid tentang sistem pencernaan secara sistematis.

Tubuh manusia membutuhkan makanan sebagai sumber energi dan zat gizi untuk menunjang berbagai fungsi vital, mulai dari pertumbuhan, perbaikan jaringan, hingga aktivitas sehari-hari. Namun, makanan yang dikonsumsi tidak dapat langsung digunakan oleh tubuh. Sebelum dimanfaatkan, makanan harus melalui serangkaian proses kompleks yang dikenal sebagai pencernaan, yaitu proses mengubah zat makanan dari bentuk kompleks menjadi bentuk sederhana agar dapat diserap dan digunakan oleh tubuh.

Sistem pencernaan manusia terdiri atas saluran pencernaan dan organ-organ aksesori yang bekerja secara terkoordinasi. Proses pencernaan dimulai dari rongga mulut, tempat terjadinya pengunyahan dan pencampuran awal makanan dengan air liur yang mengandung enzim. Setelah itu, makanan melewati kerongkongan (esofagus**)**, menuju lambung untuk dicerna secara kimiawi dan mekanis. Selanjutnya, makanan berpindah ke usus halus, tempat terjadinya penyerapan zat-zat gizi, dan akhirnya ke usus besar, tempat penyerapan air dan pembentukan feses sebelum dikeluarkan melalui anus.

Pemahaman tentang tahapan-tahapan dalam sistem pencernaan sangat penting dalam berbagai bidang ilmu, terutama biologi**,** kesehatan, dan pendidikan. Di lingkungan sekolah, materi tentang sistem pencernaan diajarkan sejak tingkat dasar sebagai bagian dari kurikulum IPA. Sayangnya, masih banyak siswa dan masyarakat umum yang belum memahami secara menyeluruh bagaimana makanan dicerna dalam tubuh dan bagaimana fungsi organ-organ pencernaan saling berhubungan. Oleh karena itu, kajian ini diperlukan untuk memberikan pemahaman yang utuh dan mendalam tentang tahapan pencernaan berdasarkan sumber literatur yang valid.

Selain itu, berbagai gangguan sistem pencernaan, seperti sembelit, gastritis, dan diare, sering kali terjadi akibat ketidakseimbangan dalam proses pencernaan atau pola makan yang tidak sehat. Dengan memahami bagaimana proses pencernaan berlangsung, seseorang dapat lebih sadar dalam menjaga keseimbangan pola makan dan menerapkan gaya hidup sehat yang mendukung sistem pencernaan.

Melalui kajian literatur ini, penulis berupaya menyusun kembali tahapan-tahapan proses pencernaan berdasarkan informasi ilmiah dari berbagai sumber terpercaya. Kajian ini diharapkan menjadi sumber bacaan ilmiah yang bermanfaat bagi pelajar, mahasiswa, tenaga pendidik, maupun masyarakat umum.

**METODE**

**Jenis Penelitian**

Penelitian ini merupakan kajian teoritis dengan pendekatan kualitatif deskriptif yang menggunakan metode studi pustaka (library research)**.** Kajian ini tidak melibatkan eksperimen laboratorium maupun pengumpulan data lapangan secara langsung, melainkan dilakukan dengan menelaah dan menganalisis berbagai sumber literatur yang relevan dan terpercaya.

**Sumber Data**

Sumber data dalam penelitian ini terdiri dari literatur primer dan sekunder, antara lain:

* Buku teks biologi dan fisiologi manusia yang membahas sistem pencernaan
* Artikel jurnal ilmiah yang dipublikasikan dalam bidang biologi, gizi, dan kedokteran
* Publikasi akademik seperti skripsi, tesis, dan disertasi yang relevan
* Sumber daring dari database ilmiah seperti PubMed, ScienceDirect, Google Scholar, serta situs resmi lembaga pendidikan dan kesehatan (misalnya WHO, Kemenkes RI)

Sumber-sumber tersebut dipilih berdasarkan kriteria validitas ilmiah, aktualitas informasi, dan relevansi dengan topik kajian.

**Teknik Pengumpulan Data**

Data dikumpulkan melalui tahapan berikut:

1. **Identifikasi**: Mencari dan memilih literatur yang membahas sistem pencernaan manusia secara menyeluruh.
2. **Klasifikasi**: Mengelompokkan literatur berdasarkan tema atau topik pembahasan, seperti organ pencernaan, enzim pencernaan, tahapan pencernaan, dan fungsi fisiologis.
3. **Pencatatan**: Mencatat informasi penting dari literatur yang telah dipilih, termasuk kutipan langsung maupun parafrase.
4. **Sintesis**: Menggabungkan informasi dari berbagai sumber untuk menyusun uraian yang terstruktur dan koheren sesuai dengan tujuan kajian.

**Teknik Analisis Data**

Analisis data dilakukan dengan pendekatan analisis isi (content analysis)**.** Informasi yang diperoleh dari literatur dianalisis untuk menemukan kesamaan, perbedaan, dan keterkaitan antar konsep dalam sistem pencernaan. Hasil analisis disusun secara tematik berdasarkan tahapan proses pencernaan, meliputi:

* Ingesti
* Digesti (mekanik dan kimiawi)
* Absorpsi
* Asimilasi
* Egesti

Setiap tahapan dijelaskan berdasarkan fungsi organ yang terlibat, proses biokimia yang terjadi, serta enzim atau zat yang berperan dalam proses tersebut.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Pengertian dan Fungsi Sistem Pencernaan**

Sistem pencernaan manusia adalah sistem organ yang berfungsi mengolah makanan menjadi zat-zat gizi yang dapat diserap dan digunakan oleh tubuh. Sistem ini bekerja secara terpadu melalui proses mekanik dan kimiawi. Tujuan utama dari proses pencernaan adalah untuk memecah makanan kompleks menjadi bentuk sederhana yang dapat diserap melalui dinding usus ke dalam aliran darah dan diedarkan ke seluruh tubuh.

Sistem pencernaan terdiri atas saluran pencernaan utama (mulut, faring, esofagus, lambung, usus halus, usus besar, rektum, dan anus) serta organ aksesori seperti hati, kantong empedu, dan pankreas. Masing-masing organ berperan dalam tahapan-tahapan tertentu yang berlangsung secara berurutan.

Sistem pencernaan adalah sistem organ dalam tubuh manusia yang bertanggung jawab terhadap proses pengolahan makanan menjadi zat-zat gizi yang dapat diserap dan dimanfaatkan oleh tubuh. Makanan yang masuk ke dalam tubuh tidak serta merta bisa digunakan oleh sel-sel tubuh karena bentuknya masih kompleks. Oleh karena itu, sistem pencernaan berfungsi untuk memecah makanan secara mekanis (pengunyahan, pencampuran, dan peristaltik) dan kimiawi (dengan bantuan enzim dan cairan pencernaan) menjadi bentuk yang lebih sederhana seperti glukosa, asam amino, asam lemak, dan vitamin, agar dapat diserap oleh usus dan diedarkan melalui darah.

Sistem pencernaan manusia terdiri dari saluran pencernaan utamadanorgan aksesori. Saluran utama mencakup mulut, faring, esofagus, lambung, usus halus, usus besar, rektum, dan anus. Organ aksesori yang membantu proses pencernaan tetapi tidak dilalui langsung oleh makanan antara lain: kelenjar ludah**,** hati**,** kantong empedu**,** dan pankreas**.**

**Tahapan Proses Pencernaan Makanan**

1. **Ingesti (Pemasukan Makanan)**

Ingesti merupakan tahap pertama dalam proses pencernaan, yaitu saat makanan masuk ke dalam rongga mulut. Di sini terjadi proses pencernaan mekanis oleh gigi dan pencernaan kimiawi oleh enzim amilase yang terdapat dalam air liur (saliva). Amilase memulai proses pemecahan karbohidrat menjadi gula sederhana seperti maltosa. Lidah membantu mengatur posisi makanan agar mudah dikunyah dan ditelan.

Ingesti merupakan tahapan pertama dalam proses pencernaan makanan pada manusia, yaitu proses pemasukan makanan ke dalam tubuh melalui rongga mulut. Tahap ini menandai awal dari seluruh aktivitas sistem pencernaan dan sangat menentukan kelancaran tahapan-tahapan berikutnya.

Pada tahap ini, makanan dikonsumsi secara sadar melalui tindakan makan dan dikunyah oleh gigi. Selain itu, kelenjar ludah mulai bekerja dengan mengeluarkan air liur (saliva) yang mengandung enzim amilase (ptialin) untuk memulai pencernaan kimiawi awal, terutama terhadap karbohidrat.

**Proses yang Terjadi dalam Tahap Ingesti**

1. **Pengunyahan(Mastikasi)**  
   Gigi memotong, mencabik, dan menggiling makanan menjadi bagian-bagian kecil agar mudah ditelan. Lidah membantu mengatur posisi makanan di dalam mulut serta mencampurnya dengan air liur.
2. **PencampurandenganSaliva**

Air liur diproduksi oleh tiga pasang kelenjar ludah utama: parotis, submandibularis, dan sublingualis. Saliva tidak hanya melembapkan makanan agar mudah ditelan, tetapi juga mengandung enzim amilas**e** yang mulai memecah amilum (pati) menjadi maltosa.

1. **PembentukanBolus**  
   Setelah makanan cukup dikunyah dan tercampur dengan saliva, makanan tersebut dibentuk menjadi gumpalan lunak yang disebut bolus. Bolus ini kemudian didorong oleh lidah ke belakang rongga mulut menuju faring untuk ditelan (proses deglutisi).

**Fungsi Ingesti dalam Pencernaan**

* Memulai proses pencernaan secara mekanis dan kimiawi.
* Mengaktifkan refleks saraf yang memicu produksi enzim lanjutan di lambung dan usus.
* Mempersiapkan makanan agar ukurannya sesuai untuk diproses lebih lanjut oleh organ pencernaan berikutnya.
* Menjadi tahap kontrol kesadaran untuk menentukan kualitas dan jumlah makanan yang masuk ke tubuh.

**Digesti (Pemecahan Mekanis dan Kimiawi)**

Digestiadalah proses pemecahan makanan menjadi molekul-molekul kecil yang dapat diserap oleh tubuh. Proses ini terbagi menjadi dua jenis utama, yaitu:

1. Digesti Mekanis – proses fisik penghancuran makanan menjadi partikel yang lebih kecil tanpa mengubah struktur kimianya.
2. Digesti Kimiawi – proses pemecahan molekul makanan besar menjadi molekul kecil melalui reaksi kimia yang dibantu oleh enzim pencernaan.

Digesti merupakan tahap kedua dalam sistem pencernaan setelah ingestasi (pemasukan makanan), dan berlangsung di beberapa bagian saluran pencernaan seperti mulut, lambung, dan usus halus**.**

1. **Digesti Mekanis**

Digesti mekanis adalah proses penghancuran makanan secara fisik agar ukurannya lebih kecil dan lebih mudah diproses secara kimia. Contohnya:

* Pengunyahan di mulut oleh gigi.
* Gerakan peristaltik di esofagus dan usus, yaitu kontraksi otot-otot saluran cerna yang mendorong makanan sepanjang saluran pencernaan.
* Pengadukan makanan di lambung dengan bantuan otot-otot dinding lambung.

Meskipun tidak mengubah struktur kimia makanan, proses mekanis ini sangat penting untuk memperluas permukaan makanan, sehingga enzim pencernaan dapat bekerja lebih efektif.

1. **Digesti Kimiawi**

Digesti kimiawi melibatkan enzim-enzim pencernaan yang memecah ikatan kimia dalam molekul makanan kompleks seperti:

* Karbohidrat dipecah menjadi gula sederhana (glukosa) oleh amilase (di mulut dan usus halus).
* Protein dipecah menjadi asam amino oleh pepsin (di lambung) dan tripsin (di usus halus).
* Lemak dipecah menjadi asam lemak dan gliserol oleh lipase (dari pankreas).

Proses ini berlangsung secara bertahap di berbagai bagian saluran pencernaan, dimulai sejak makanan berada di mulut, berlanjut di lambung, dan selesai di usus halus dengan bantuan enzim dari pankreas dan empedu dari hati.

**Pemecahan Mekanis dan Kimiawi)**

* DiMulut**:**  
  Proses mekanik oleh gigi dan kimiawi oleh enzim amilase saliva.
* DiLambung:  
  Setelah makanan ditelan, ia melewati esofagus menuju lambung. Di lambung, makanan mengalami pencampuran dengan asam klorida (HCl) dan enzim pepsin yang mencerna protein menjadi peptida. Asam lambung juga berfungsi membunuh mikroorganisme patogen.
* DiUsusHalus:  
  Makanan kemudian menuju duodenum (bagian pertama dari usus halus). Di sini, cairan empedu dari hati membantu mengemulsikan lemak, sementara enzim dari pankreas (amilase, lipase, tripsin) melanjutkan pemecahan karbohidrat, protein, dan lemak. Proses kimiawi ini sangat penting agar molekul makanan menjadi bentuk paling sederhana: glukosa, asam amino, dan asam lemak.

**Absorpsi (Penyerapan Nutrisi)**

Absorpsiadalah proses penyerapan zat-zat gizi hasil pencernaan dari saluran pencernaan ke dalam aliran darah atau sistem limfa, agar dapat didistribusikan ke seluruh tubuh dan digunakan oleh sel-sel untuk berbagai fungsi vital. Proses ini merupakan tahap ketiga dalam sistem pencernaan setelah ingestasi dan digesti, dan terjadi terutama di usus halus, khususnya di bagian jejunumdan ileum.

**Proses Terjadinya Absorpsi**

Setelah makanan mengalami pemecahan mekanis dan kimiawi di mulut, lambung, dan usus halus, molekul-molekul sederhana sepertiglukosa**,** asam amino**,**asamdan vitamin akan diserap oleh lapisan dinding usus halus. Dinding usus halus memiliki lemak**,** struktur khusus berupavili danmikrovili yang memperluas permukaan penyerapan, sehingga mempercepat dan memaksimalkan proses absorpsi.

**Jenis Nutrien yang Diserap:**

* Karbohidrat (glukosa, galaktosa, fruktosa): diserap ke dalam pembuluh darah kapiler di vili usus.
* Protein **(**dalam bentuk asam amino): diserap ke pembuluh darah dan dibawa ke hati melalui vena porta hepatika.
* Lemak(dalam bentuk asam lemak dan gliserol): diserap oleh saluran limfa (lakteal) dalam bentuk misel dan kemudian masuk ke aliran darah.
* Vitamin dan mineral**:** diserap di berbagai bagian usus, tergantung pada jenisnya (vitamin larut air atau larut lemak).
* Air dan elektrolit**:** sebagian besar diserap di usus halus, sisanya di usus besar.

**Organ yang Terlibat dalam Absorpsi**

* Usus Halus (Jejunum dan Ileum**)**: tempat utama penyerapan nutrisi.
* Hati: menerima darah kaya nutrisi dari usus melalui vena porta hepatika, lalu mendistribusikannya ke seluruh tubuh.
* Sistem Limfa: terutama berperan dalam penyerapan lemak.

**Faktor yang Mempengaruhi Absorpsi**

* Luas permukaan usus(vili dan mikrovili)
* Waktu transit makanandi dalam usus
* Kondisi kesehatan saluran pencernaan(seperti adanya diare, infeksi, atau gangguan usus)
* Ketersediaan enzim dan empedu
* Konsentrasi nutrien dan keseimbangan pH

Penyerapan nutrisi terjadi terutama di jejunum dan ileum (bagian tengah dan akhir usus halus). Dinding usus memiliki struktur villi dan mikrovilli yang meningkatkan luas permukaan serapan.

* Glukosa dan asam amino diserap langsung ke dalam kapiler darah.
* Asam lemak dan gliserol diserap ke pembuluh limfa melalui proses khusus.

Nutrisi yang sudah diserap kemudian dibawa ke hati melalui vena porta hepatika untuk diolah dan disalurkan ke seluruh tubuh.

**Asimilasi (Penggunaan oleh Sel Tubuh)**

Asimilasi adalah proses pemanfaatan zat-zat gizi oleh sel tubuh. Misalnya, glukosa digunakan sebagai sumber energi utama melalui proses respirasi seluler, protein digunakan untuk sintesis enzim dan hormon, sedangkan lemak digunakan sebagai cadangan energi dan pembentuk membran sel. Asimilasi tidak terjadi dalam saluran cerna, tetapi merupakan kelanjutan penting dari proses pencernaan.

**Egesti (Pengeluaran Sisa Pencernaan)**

Sisa makanan yang tidak tercerna dan tidak diserap, seperti serat dan zat buangan lainnya, akan diproses di usus besar. Di sini, air dan beberapa mineral diserap kembali, dan sisanya dibentuk menjadi feses. Feses disimpan sementara di rektum sebelum dikeluarkan melalui anus dalam proses defekasi.

**Peran Organ Aksesori dalam Pencernaan**

* Hati menghasilkan empedu yang membantu mencerna lemak.
* Pankreas menghasilkan berbagai enzim pencernaan utama.
* Kantong empedu menyimpan empedu dan melepasnya saat dibutuhkan.

Ketiga organ ini tidak dilalui langsung oleh makanan, tetapi sangat penting dalam menunjang keberhasilan proses pencernaan kimiawi di usus.

**Pembahasan Tematik**

Kajian literatur ini menegaskan bahwa proses pencernaan merupakan kerja sistemik yang melibatkan koordinasi struktur dan fungsi organ secara berurutan. Ketidakseimbangan pada salah satu tahap, misalnya kekurangan enzim atau gangguan motilitas usus, dapat mengganggu efisiensi penyerapan nutrisi.Dari berbagai sumber literatur, dapat disimpulkan bahwa:

* Pencernaan dimulai sejak makanan masuk ke mulut hingga akhirnya dikeluarkan sebagai feses.
* Enzim berperan sangat penting dalam setiap tahap kimiawi, sementara kontraksi otot dan struktur anatomi mendukung aspek mekanisnya.
* Kesehatan sistem pencernaan berperan penting dalam mendukung imunitas, pertumbuhan, dan metabolisme tubuh secara menyeluruh.

**SIMPULAN**

Berdasarkan hasil kajian literatur mengenai tahapan proses pencernaan makanan pada manusia, dapat disimpulkan bahwa pencernaan merupakan proses biologis yang kompleks dan terkoordinasi, yang bertujuan mengubah makanan menjadi zat gizi yang dapat diserap dan digunakan oleh tubuh. Proses ini berlangsung melalui lima tahapan utama, yaitu ingestasi, digesti (pemecahan mekanis dan kimiawi), absorpsi, asimilasi, dan egesti.

Setiap tahap memiliki peran dan karakteristik tersendiri yang melibatkan kerja sama antara berbagai organ pencernaan dan zat pendukung seperti enzim dan cairan empedu. Mulut berperan dalam pengunyahan dan pencernaan awal karbohidrat, lambung memecah protein dengan bantuan pepsin dan asam lambung, sementara usus halus menjadi pusat utama pencernaan dan penyerapan nutrien. Organ-organ aksesori seperti hati, pankreas, dan kantong empedu juga berperan penting dalam menunjang kelancaran proses pencernaan, meskipun tidak dilalui langsung oleh makanan.

Kajian ini menegaskan bahwa pemahaman yang utuh terhadap setiap tahapan pencernaan sangat penting, baik dalam konteks pendidikan biologi, kesehatan, maupun kehidupan sehari-hari. Pengetahuan ini dapat membantu masyarakat memahami pentingnya pola makan sehat, serta mendeteksi dan mencegah gangguan sistem pencernaan secara lebih dini.

**DAFTAR PUSTAKA**

Depkes RI. (2009). *Pedoman Umum Gizi Seimbang*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.

Ganong, W. F. (2008). *Review of Medical Physiology* (22nd ed.). New York: McGraw-Hill.

Guyton, A. C., & Hall, J. E. (2017). *Textbook of Medical Physiology* (13th ed.). Philadelphia: Elsevier.

Kimball, J. W. (2005). *Biology* (7th ed.). San Francisco: Benjamin Cummings.

Kuntz, A., & Kuntz, H. (2007). *The Human Digestive System: Function and Disorders*. Berlin: Springer.

Marieb, E. N., & Hoehn, K. (2016). *Human Anatomy & Physiology* (10th ed.). Boston: Pearson Education.

Murray, R. K., et al. (2018). *Harper’s Illustrated Biochemistry* (31st ed.). New York: McGraw-Hill Education.

National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases (NIDDK). (2022). *Your Digestive System & How It Works*. Retrieved from <https://www.niddk.nih.gov/>

Purves, W. K., Sadava, D., Orians, G. H., & Heller, H. C. (2004). *Life: The Science of Biology* (7th ed.). Sunderland: Sinauer Associates.

Syaifuddin. (2006). *Anatomi dan Fisiologi untuk Mahasiswa Kebidanan*. Jakarta: EGC.