

SKRIPSI GUSTI CEK 4.pdf

by Cek Turnitin @kedaibybill

Submission date: 22-May-2025 03:09PM (UTC-0500)

Submission ID: 2682222354

File name: SKRIPSI_GUSTI_CEK_4.pdf (750.35K)

Word count: 19524

Character count: 114053

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Remaja putri merupakan salah satu kelompok rentan terhadap masalah gizi, salah satunya adalah anemia (Ayu *et al.*, 2019). Anemia pada remaja ditandai dengan kadar hemoglobin (Hb) dalam darah yang lebih rendah dari nilai normal, yaitu di bawah 12 g/dL untuk usia di atas 15 tahun. Kondisi ini menyebabkan darah tidak mampu mengangkut oksigen ke seluruh tubuh menjadi berkurang, sehingga dapat memengaruhi fungsi fisiologis dan aktivitas sehari-hari (Kemenkes, 2023).

Menurut World Health Organization (WHO) tahun 2023, sekitar 30% wanita usia reproduktif (15 – 49 tahun) di dunia menderita anemia. Sementara itu, data dari SKI (2023) menunjukkan bahwa prevalensi anemia pada remaja usia 15 – 24 tahun berada pada angka 18%. Menurut Dinas Kesehatan Kota Palembang, prevalensi anemia sebesar 40% (Dinkes Kota Palembang, 2022).

Tingginya prevalensi anemia, menjadi masalah yang perlu diperhatikan dan ditanggulangi dengan serius. Remaja putri yang mengalami anemia akan merasakan berbagai dampak langsung, seperti kepala pusing, pandangan mata berkunang-kunang, serta wajah dan bagian tubuh tertentu terlihat pucat misalnya pada kelopak mata, bibir, lidah, kulit, dan telapak tangan. Selain itu, gejala yang paling sering muncul adalah kondisi 5L, yaitu lemah, lelah, lesu, letih, dan lunglai (Apriyanti, 2019). Anemia pada remaja akan berdampak terhadap kesehatan reproduksi, perkembangan motorik, mental, terhambatnya kecerdasan, tinggi badan tidak maksimal, kebugaran menurun hingga menurunnya prestasi belajar (Annisa & Suryaalsamah, 2023).

Anemia akan berdampak jangka panjang ketika remaja putri menikah dan mengalami masa kehamilan hingga memiliki anak karena kebutuhan zat besi yang meningkat selama masa kehamilan, anemia akan semakin buruk. Jika tidak ditangani, hal ini akan berdampak pada ibu dan bayi misalnya, proses persalinan yang terlalu lama dapat menyebabkan perdarahan dan syok

(Apriyanti, 2019). Selain itu, kontraksi pada ibu dapat menyebabkan bayi lahir prematur, memiliki berat badan rendah saat lahir (BBLR), kecacatan pada bayi, atau kematian bayi (Mardiana *et al.*, 2022). Sehingga akan meningkatkan Angka Kematian Ibu (AKI) dan Angka Kematian Bayi (AKB).

Upaya pencegahan anemia pada remaja putri selama ini dilakukan melalui pemberian tablet tambah darah (TTD) setiap minggu, yang didistribusikan oleh tenaga kesehatan dan guru di sekolah. Namun, tingkat kepatuhan konsumsi TTD masih rendah karena banyak remaja mengeluhkan efek samping seperti mual dan muntah akibat aroma besi yang kuat (Yanti, 2023). Oleh karena itu, selain intervensi suplementasi, penting untuk memperbaiki asupan zat besi dari sumber makanan alami guna mengatasi defisiensi zat besi (Nabilah *et al.*, 2020).

Hati ayam broiler merupakan salah satu sumber zat besi heme terbaik karena memiliki tingkat penyerapan yang tinggi akibat rendahnya senyawa pengikat mineral (Listiani *et al.*, 2022). Dalam 100 g hati ayam mengandung 27,4 gram protein dan 15,8 gram zat besi (Tabel Komposisi Pangan Indonesia, 2020). Jika dibandingkan dengan bahan makanan nabati penghasil zat besi seperti sayuran hijau dan kacang-kacangan, hati ayam memiliki bioavailabilitas yang lebih unggul, sehingga efektif untuk pencegahan anemia pada remaja putri (Annisa & Suryaalamah, 2023). Hal ini sejalan dengan penelitian Nurlinda (2022), pemberian hati ayam dapat meningkatkan kadar Hb pada remaja putri hingga 12,99 g/dL dari 11,5 g/dL. Hasil penelitian Kurnia (2023), pemberian bolu kukus hati ayam sebanyak 100 gram selama 14 hari mampu meningkatkan kadar Hb ibu hamil sebesar 2,42 g/dL.

Kacang hijau dikenal sebagai salah satu bahan pangan yang kaya akan zat gizi penting yang dibutuhkan tubuh, khususnya dalam membantu pembentukan sel darah merah. Kandungan gizinya yang lengkap, termasuk fitokimia, membuat kacang hijau berpotensi meningkatkan kadar hemoglobin. Dengan manfaat tersebut, kacang hijau dapat berkontribusi dalam mencegah anemia karena mendukung proses pembentukan darah atau hematopoiesis secara alami. Selain itu, kacang hijau juga kaya akan vitamin dan mineral,

termasuk kalsium, fosfor, natrium, kalium, dan zat besi (Safira *et al.*, 2022). Dalam 100 gram kacang hijau mengandung nilai gizi yaitu 22 gram protein, 1.2 gram lemak, 62.9 gram karbohidrat, dan 7.5 mg zat besi (Parwati *et al.*, 2023). Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Mariyona (2019), diketahui bahwa konsumsi jus kacang hijau mampu meningkatkan kadar hemoglobin pada remaja putri. Sebelum intervensi, kadar hemoglobin rata-rata tercatat sebesar 10,24 g/dL. Setelah diberikan jus kacang hijau, terjadi peningkatan yang signifikan menjadi 14,05 g/dL, yang menunjukkan efektivitas kacang hijau dalam membantu memperbaiki status hemoglobin.

Dalam rangka memperkaya pilihan makanan bergizi yang mendukung peningkatan kadar hemoglobin, terutama bagi remaja putri. Pemberian makanan tambahan dapat dilakukan dalam bentuk cemilan yang banyak disukai remaja putri saat ini salah satunya *pie*. *Pie* Tepung Hati Ayam dan Tepung Kacang Hijau dibuat sebagai sumber utama protein dan zat besi diberikan penambahan topping buah jeruk yang kaya akan vitamin C karena dapat membantu meningkatkan penyerapan zat besi. *Pie* diberikan sebagai selingan pagi yang memiliki karakteristik renyah dengan harapan dapat menjadi alternatif makanan yang tidak hanya memenuhi kebutuhan nutrisi tetapi juga menarik dari segi tekstur dan rasa sekaligus memberikan manfaat kesehatan yang signifikan dalam upaya pencegahan dan penanganan anemia.

SMA Muhammadiyah 1 Palembang merupakan sebuah sekolah menengah atas swasta yang berlokasi di Jalan Balayudha, Kecamatan Kemuning, Kota Palembang. Menurut hasil penelitian Azzahra (2023), dari 78 siswi yang diperiksa kadar hemoglobin (Hb), ditemukan bahwa 40 orang (51,2%) menderita anemia. Data ini mengindikasikan bahwa lebih dari separuh siswi di sekolah tersebut mengalami anemia, suatu kondisi yang dapat memengaruhi kesehatan, kemampuan konsentrasi, serta produktivitas mereka dalam kegiatan belajar.

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti ingin meneliti pengaruh pemberian Pikhaya (*Pie* tepung hati ayam dan tepung kacang hijau) terhadap

peningkatan kadar hemoglobin pada remaja putri penderita anemia di SMA Muhammadiyah 1 Palembang.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan data SKI (2023) prevalensi anemia pada remaja putri usia 15 – 24 tahun mencapai 18%. Di Kota Palembang pada tahun 2022, angka ini meningkat drastis menjadi 40%. Kondisi ini menunjukkan bahwa anemia merupakan masalah kesehatan yang perlu segera ditangani, salah satunya melalui intervensi gizi seperti peningkatan konsumsi zat besi, protein, dan vitamin C. Oleh karena itu, peneliti tertarik melakukan penelitian “Pengaruh Pemberian Pikhaya (*Pie* Tepung Hati Ayam dan Tepung Kacang Hijau) Terhadap Kadar Hemoglobin Remaja Putri Anemia di SMA Muhammadiyah 1 Palembang”.

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Diketahui pengaruh pemberian *pie* tepung hati ayam dan tepung kacang hijau terhadap kadar hemoglobin remaja putri anemia di SMA Muhammadiyah 1 Palembang.

2. Tujuan Khusus

- a. Diketahui formulasi terbaik *pie* tepung hati ayam dan tepung kacang hijau berdasarkan uji organoleptik.
- b. Diketahui kandungan energi, zat gizi makro (protein, lemak, karbohidrat) dan mikro (zat besi dan vitamin C) *pie* tepung hati ayam dan tepung kacang hijau berdasarkan uji proksimat dan mineral.
- c. Diketahui prevalensi anemia pada remaja putri di SMA Muhammadiyah 1 Palembang dengan uji deskriptif kuantitatif.
- d. Diketahui karakteristik responden di SMA Muhammadiyah 1 Palembang dengan uji deskriptif kuantitatif.
- e. Diketahui rata-rata asupan energi, zat gizi makro (protein, lemak, karbohidrat) dan mikro (zat besi dan vitamin C) responden sebelum dan

- setelah pemberian *pie* tepung hati ayam dan tepung kacang hijau dengan uji deskriptif kuantitatif.
- f. Diketahui perbedaan rata-rata kadar hemoglobin kelompok perlakuan dan pembandingan di SMA Muhammadiyah 1 Palembang sebelum dan setelah pemberian *pie* tepung hati ayam dan tepung kacang hijau dengan uji *t-dependent*.
- g. Diketahui pengaruh pemberian *pie* tepung hati ayam dan tepung kacang hijau terhadap kadar hemoglobin remaja putri anemia di SMA Muhammadiyah 1 Palembang dengan uji *t-independent*.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Peneliti

Penelitian ini memberikan manfaat bagi peneliti dalam mengaplikasikan teori-teori yang diperoleh selama pembelajaran sekaligus memperluas pengetahuan dan keterampilan terkait pengaruh pemberian *pie* berbahan tepung hati ayam dan kacang hijau terhadap peningkatan kadar hemoglobin pada remaja putri dengan anemia.

2. Bagi Politeknik Kesehatan Kemenkes Palembang

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber rujukan atau bahan literatur bagi program studi Gizi dan Dietetika di Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Palembang.

3. Bagi Masyarakat

Sebagai wawasan dan pengetahuan masyarakat mengenai pengaruh pemberian *pie* tepung hati ayam dan tepung kacang hijau terhadap kadar hemoglobin remaja putri anemia.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Remaja

a. Pengertian Remaja

Masa remaja atau dalam bahasa Latin disebut *adolescere* (yang berarti 'tumbuh menuju kedewasaan') merupakan fase perkembangan manusia menuju kematangan fisik dan psikologis. Menurut definisi WHO (2018), remaja adalah kelompok usia antara 10 – 19 tahun. Periode ini merupakan masa peralihan penting dari anak-anak menuju dewasa yang meliputi berbagai aspek perkembangan, termasuk perubahan fisik, pematangan kognitif, perkembangan emosional, serta pembentukan identitas sosial.

Berdasarkan klasifikasi Kementerian Kesehatan, tahapan perkembangan remaja dibagi menjadi tiga fase utama: (1) fase awal (10 – 13 tahun), (2) fase pertengahan (14 – 16 tahun), dan (3) fase akhir (17 – 19 tahun). Pada tingkat biologis, periode ini ditandai dengan transformasi signifikan pada karakteristik fisik dan perkembangan fungsi psikofisiologis, khususnya yang berkaitan dengan pematangan organ reproduksi. Secara psikososial, masa adolesensi merupakan periode kritis bagi perkembangan multidimensi yang mencakup peningkatan kapasitas kognitif, dinamika emosional, keterampilan sosial, serta pembentukan nilai-nilai moral (Anggraini 2022).

Masa remaja adalah periode pertumbuhan kritis yang rawan terhadap masalah kesehatan akibat perubahan fisik yang pesat disertai peningkatan kebutuhan nutrisi, perubahan fisiologis yang kompleks, serta risiko kekurangan zat gizi mikro yang dapat berdampak pada status kesehatan jangka panjang. Namun, banyak generasi muda yang mengabaikan pentingnya asupan gizi yang memadai, yang dapat mengakibatkan berbagai masalah kesehatan, termasuk anemia pada

remaja (Kusnadi, 2021). Remaja putri cenderung lebih rentan terhadap anemia karena kebutuhan gizi yang meningkat selama masa remaja, kebutuhan tinggi akan zat besi, dan pengaruh menstruasi bulanan (Lodia *et al.*, 2023).

b. Kebutuhan Gizi Remaja

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia, berikut adalah rekomendasi asupan gizi yang perlu dipenuhi oleh remaja putri sesuai kelompok usia:

Tabel 1 Angka Kecukupan Gizi Pada Remaja

Usia Remaja (Tahun)	Energi (kkal)	Protein (g)	Lemak (g)	Karbohidrat (g)	Fe (mg)	Vit C (mg)
10 – 12	1900	55	65	280	8	50
13 – 15	2050	65	70	300	15	65
16 – 18	2100	65	70	300	15	75
19 – 29	2250	60	65	360	18	75

Sumber : AKG (2019).

2. Anemia

a. Pengertian Anemia

Anemia adalah kondisi kurang darah ⁸ dimana kadar hemoglobin (Hb) dalam darah lebih rendah dari normal. Hb merupakan protein penting dalam sel darah merah yang bertugas membawa oksigen ke seluruh tubuh. Fungsi optimal berbagai organ tubuh bergantung pada pasokan oksigen yang memadai. Defisiensi oksigen pada otak dan jaringan otot dapat memicu berbagai gangguan seperti penurunan konsentrasi dan hambatan dalam aktivitas fisik. Secara struktural, hemoglobin tersusun atas komponen protein dan zat besi yang membentuk eritrosit. Menurut (Ramadhani, 2020), anemia merupakan manifestasi klinis yang memerlukan identifikasi penyebab mendasar dan penanganan yang tepat sesuai etiologinya.

Anemia tidak dianggap sebagai penyakit yang berdiri sendiri, tetapi sebagai akibat dari berbagai proses patologis yang mengakibatkan abnormalitas dalam jumlah, struktur, atau fungsi sel darah merah. Umumnya, perkembangan anemia disebabkan oleh kekurangan zat besi. Defisiensi zat besi dapat timbul akibat beberapa faktor kunci, yaitu meningkatnya kebutuhan fisiologis tubuh akan mineral ini dan penurunan bioavailabilitasnya (kemampuan tubuh dalam menyerap dan memanfaatkan zat besi). Kondisi ini seringkali dipicu oleh perdarahan kronis atau akut. Faktor lain yang memengaruhi adalah asupan zat besi heme dari makanan yang tidak memadai atau adanya gangguan dalam mekanisme absorpsi zat besi pada saluran pencernaan (Thoban, 2022).

b. Diagnosis Anemia

Remaja putri dinyatakan anemia jika hasil tes hemoglobin (Hb) menunjukkan angka di bawah 12 g/dL (Atikah, 2019).

Tabel 2 Klasifikasi Anemia Menurut Kelompok Umur

Populasi	Tidak Anemia (g/dL)	Anemia (g/dL)		
		Ringan	Sedang	Berat
Anak 6 – 59 bulan	11	10.0-10.9	7.0-9.9	<7.0
Anak 5 – 11 tahun	11,5	11.0-11.4	8.0-10.9	<8.0
Anak 12 – 14 tahun	12	11.0-11.9	8.0-10.9	<8.0
Perempuan tidak hamil (≥ 15 tahun)	12	11.0-11.9	8.0-10.9	<8.0
Ibu hamil	11	10.0-10.9	7.0-9.9	<7.0

Sumber : WHO (2011).

c. Etiologi Anemia

Anemia pada remaja putri umumnya disebabkan oleh tiga faktor utama yaitu perdarahan yang terjadi terus-menerus, kurangnya asupan gizi, atau masalah penyerapan nutrisi di usus yang berujung pada kekurangan sel darah merah. Perempuan memiliki

risiko anemia lebih tinggi daripada laki-laki karena beberapa alasan yaitu cadangan zat besi dalam tubuh mereka lebih sedikit, sementara kebutuhan hariannya justru lebih besar. Selain itu, remaja putri kehilangan sekitar 1-2 mg zat besi setiap bulannya melalui darah menstruasi (Atikah, 2019).

Menurut pedoman Kemenkes RI (2018) tentang pencegahan dan penanganan anemia untuk remaja putri dan wanita usia subur (WUS), terdapat tiga faktor utama penyebab anemia:

1. Defisiensi zat gizi

- a. Asupan makanan baik dari sumber hewani maupun nabati memegang peran krusial dalam pembentukan hemoglobin sebagai penyusun sel darah merah. Jika asupan tersebut rendah maka dapat menyebabkan anemia.
- b. Pasien dengan kondisi infeksi kronik seperti tuberkulosis, HIV/AIDS, maupun penyakit keganasan memiliki kecenderungan mengalami anemia, baik yang disebabkan oleh asupan zat gizi yang tidak adekuat maupun sebagai dampak sistemik dari proses infeksi tersebut.

2. Perdarahan (*Loss of blood volume*)

Perdarahan dapat timbul akibat beberapa penyebab, termasuk infeksi cacing, cedera fisik, atau menstruasi yang berlebihan dan berkepanjangan, yang semuanya berpotensi menurunkan kadar hemoglobin dalam darah.

3. Hemolitik

- a. Pada penderita malaria kronis, penting untuk memantau kemungkinan perdarahan yang dapat memicu proses hemolisis. Kondisi ini berisiko menyebabkan akumulasi zat besi (hemosiderosis) terutama di organ hati dan limpa. Thalassemia merupakan kelainan genetik yang ditandai dengan destruksi eritrosit yang dipercepat, mengakibatkan anemia sekaligus akumulasi zat besi berlebihan dalam tubuh.

d. Patofisiologi Anemia

Mekanisme terjadinya anemia terkait dengan ketidakseimbangan metabolisme zat besi dalam tubuh. Proses ini diatur melalui penyerapan zat besi dari makanan dan pengeluaran zat besi dari tubuh. Defisiensi zat besi yang disebabkan oleh asupan tidak cukup, penyerapan terganggu, atau kehilangan berlebihan dapat mengakibatkan anemia defisiensi besi. Zat besi yang diserap oleh tubuh akan masuk ke dalam sel-sel usus (enterosit) dan selanjutnya diproses melalui tiga jalur penyerapan utama, yaitu Jalur heme, Jalur besi ferro (Fe^{2+}), dan Jalur besi feri (Fe^{3+}). Setelah diserap, zat besi ini akan disimpan dalam bentuk feritin atau diangkut oleh protein transferin ke seluruh tubuh.

Perdarahan, baik yang terlihat maupun tersembunyi, merupakan penyebab utama kehilangan zat besi yang sering terjadi secara kronis tanpa disadari, sehingga menguras cadangan zat besi tubuh. Gangguan penyerapan zat besi dapat terjadi akibat beberapa kondisi medis, seperti penyakit celiac dan pasca operasi saluran pencernaan, yang menyebabkan kerusakan pada struktur mukosa dan vili usus sehingga mengacaukan keseimbangan zat besi dalam tubuh (Anitasari, 2021).

e. Jenis-jenis Anemia

Menurut Atikah (2019) jenis-jenis anemia sebagai berikut :

1. Anemia Defisiensi Zat Besi

Jenis anemia yang paling sering dialami oleh remaja putri adalah anemia defisiensi zat besi. Zat besi berperan penting sebagai bagian dari hemoglobin, yaitu molekul yang membawa oksigen dalam darah. Ketika tubuh kekurangan zat besi, pembentukan hemoglobin akan terganggu. Meski demikian, kadar hemoglobin biasanya mulai menurun setelah seluruh cadangan zat besi dalam tubuh benar-benar habis.

2. Anemia Defisiensi Vitamin C

Anemia yang disebabkan oleh kekurangan vitamin C tergolong jarang ditemukan. Anemia akibat kekurangan vitamin C berkembang ketika tubuh mengalami defisiensi vitamin C secara berkepanjangan. Faktor penyebab utama kondisi ini umumnya adalah asupan makanan sehari-hari yang tidak memenuhi kebutuhan vitamin C. Vitamin C memiliki peran krusial dalam meningkatkan absorpsi zat besi di saluran pencernaan. Defisiensi vitamin ini dapat mengakibatkan penurunan efisiensi penyerapan zat besi, sehingga berpotensi memicu terjadinya anemia defisiensi besi.

3. Anemia Makrositik

Anemia makrositik disebabkan oleh defisiensi vitamin B12 atau asam folat, yang ditandai dengan produksi sel darah merah berukuran besar (makrositik) dengan kadar hemoglobin per sel normal atau meningkat (hiperkromik) serta peningkatan nilai MCV (>100 fL), di mana sekitar 90% kasusnya merupakan anemia pernisiiosa akibat malabsorpsi vitamin B12.

4. Anemia Hemolitik

Anemia hemolitik adalah kondisi dimana sel darah merah rusak dan mati lebih cepat daripada seharusnya. Padahal normalnya, sel darah merah bisa bertahan sampai 120 hari sebelum digantikan dengan yang baru. Ketika sel darah merah hancur terlalu cepat, sumsum tulang yang bertugas membuat sel darah merah baru tidak bisa bekerja cukup cepat untuk menggantikan yang rusak. Akibatnya, jumlah sel darah merah dalam tubuh menjadi kurang dari yang dibutuhkan.

5. Anemia sel sabit

Anemia sel sabit merupakan gangguan genetik yang menyebabkan sel darah merah berubah bentuk menyerupai bulan sabit yang kaku akibat hemoglobin abnormal (HbS),

menyebabkan anemia hemolitik kronis karena sel-sel ini mudah hancur dan tidak mampu mengangkut oksigen dengan baik.

6. Anemia Aplastik

Anemia aplastik merupakan bentuk anemia yang sangat serius dan berpotensi mengancam nyawa karena memengaruhi kemampuan sumsum tulang dalam memproduksi sel darah merah, sel darah putih, dan trombosit. Gangguan ini terjadi ketika sumsum tulang gagal menghasilkan sel-sel darah secara optimal. Penyebabnya beragam, antara lain paparan zat kimia berbahaya, penggunaan obat-obatan tertentu, infeksi virus, serta kaitannya dengan berbagai kondisi medis lainnya.

f. Dampak Anemia

Anemia pada remaja putri dan Wanita Usia Subur (WUS) dapat menyebabkan berbagai dampak buruk, menurut Kementerian Kesehatan RI (2018), termasuk:

- a. Sistem imun yang melemah membuat orang dengan anemia lebih rentan terkena penyakit infeksi.
- b. Tubuh cepat lelah dan sulit berkonsentrasi karena otak tidak mendapat cukup oksigen.
- c. Penurunan prestasi akademik serta berkurangnya produktivitas dalam aktivitas sehari-hari.

Jika anemia tidak ditangani sejak remaja atau usia subur, kondisi ini dapat berlanjut saat mereka hamil, dan menimbulkan berbagai risiko, seperti:

- a. Probabilitas lebih tinggi mengalami gangguan pada janin seperti Pertumbuhan Janin Terhambat (PJT), kelahiran prematur, bayi dengan berat lahir rendah (BBLR), serta masalah tumbuh kembang seperti stunting dan gangguan fungsi kognitif.

- b. Meningkatnya risiko terjadinya perdarahan baik sebelum maupun saat proses persalinan, yang bisa membahayakan nyawa ibu dan bayinya.
- c. Bayi dengan cadangan zat besi (Fe) kurang saat lahir berpotensi mengalami anemia di masa pertumbuhan awal.
- d. Kondisi ini dapat memperbesar angka kematian bayi baru lahir dan kasus bayi sakit.

g. Manifestasi Klinis Anemia

WHO menjelaskan bahwa hemoglobin memiliki peran penting dalam mengangkut oksigen ke seluruh tubuh. Ketika jumlah hemoglobin tidak mencukupi atau sel darah merah dalam tubuh terlalu sedikit maupun tidak normal, kemampuan darah untuk mendistribusikan oksigen ke jaringan tubuh pun menurun. Akibatnya, seseorang bisa mengalami gejala seperti cepat lelah, merasa lemah, pusing, hingga sesak napas. Kebutuhan hemoglobin yang ideal untuk menunjang fungsi tubuh dapat berbeda-beda pada tiap individu, tergantung pada usia, jenis kelamin, kondisi lingkungan tempat tinggal, kebiasaan merokok, dan status kehamilan (Anitasari, 2021).

Sementara itu, Kementerian Kesehatan RI (2019) menyebutkan bahwa anemia dapat menghambat pertumbuhan sel tubuh dan otak. Kekurangan hemoglobin dapat menimbulkan gejala yang dikenal sebagai 5L, yaitu lesu, letih, lelah, lemah, dan lalai, serta disertai keluhan lain seperti pusing, mata berkunang-kunang, rasa kantuk berlebihan, dan kesulitan berkonsentrasi akibat rendahnya pasokan oksigen ke otak. Pada remaja, kondisi ini dapat berdampak pada penurunan kebugaran dan kemampuan fokus, yang selanjutnya menurunkan prestasi belajar dan partisipasi dalam kegiatan sekolah maupun ekstrakurikuler. Selain itu, anemia juga dapat memperlemah

sistem imun, sehingga penderita lebih mudah terserang infeksi (Fulatul, 2020).

h. Faktor yang mempengaruhi anemia

Menurut Murniati (2023), ada beberapa faktor risiko yang dapat memengaruhi terjadinya anemia pada remaja putri:

1. Sarapan Pagi

Sarapan didefinisikan sebagai konsumsi makanan dan minuman dalam rentang waktu setelah bangun pagi hingga pukul 09.00, yang bertujuan memenuhi 15 – 30% kebutuhan gizi harian guna mendukung aktivitas fisik dan kognitif yang optimal. Terutama pada remaja putri, melewatkan sarapan dapat menyebabkan gangguan fisik seperti kelelahan dan kurang energi untuk beraktivitas sehari-hari (Murniati, 2023).

2. Status Gizi

Status gizi mengacu pada kondisi tubuh yang dipengaruhi oleh keseimbangan antara asupan nutrisi, penyerapan, dan pemanfaatannya oleh tubuh, atau kondisi tubuh yang optimal tercapai ketika kebutuhan zat gizi terpenuhi dengan baik. Remaja putri yang menjalani kebiasaan makan bergizi seimbang dan mencukupi asupan nutrisinya umumnya menunjukkan status gizi dalam kategori normal. Di sisi lain, konsumsi makanan rendah gizi dapat mengakibatkan status gizi buruk, yang berisiko memicu anemia. (Murniati, 2023).

3. Asupan Protein

Kekurangan asupan protein pada remaja perempuan dapat menimbulkan risiko anemia karena protein berperan penting sebagai zat gizi yang berfungsi untuk membangun dan mengatur tubuh (Murniati, 2023).

4. Pola konsumsi makanan inhibitor penyerapan zat besi

Remaja putri yang sering mengonsumsi makanan mengandung tanin dan oksalat seperti kacang-kacangan, cokelat, pisang, kopi, dan teh berisiko lebih tinggi mengalami anemia karena zat tersebut dapat menghambat penyerapan zat besi. (Murniati, 2023).

5. Lama waktu haid

Haid merupakan proses alami ketika dinding rahim (endometrium) meluruh dan dikeluarkan bersama darah, yang terjadi secara berkala setiap bulan kecuali selama masa kehamilan. Masalah haid yang paling sering dialami oleh remaja putri adalah hipermenorea, yaitu Perdarahan menstruasi yang berlebihan (menoragia), khususnya yang berlangsung lebih dari 6 hari, dapat meningkatkan risiko anemia secara signifikan. Hal ini terjadi karena durasi menstruasi yang lebih panjang menyebabkan kehilangan darah lebih banyak, yang pada gilirannya mengurangi cadangan zat besi tubuh (Murniati, 2023).

6
i. Pencegahan dan Penanggulangan Anemia

Pencegahan dan penanganan anemia dapat dilakukan dengan mencukupi kebutuhan zat besi dalam tubuh guna meningkatkan produksi hemoglobin. Beberapa langkah yang bisa diterapkan meliputi:

1. Memperbanyak Konsumsi Makanan Kaya Zat Besi

Upaya pencegahan dapat dilakukan melalui penerapan pola makan seimbang yang kaya akan berbagai sumber gizi, dengan penekanan khusus pada asupan zat besi heme dari bahan pangan hewani sesuai anjuran Angka Kecukupan Gizi (AKG). Contoh sumber hewani tinggi zat besi meliputi hati, ikan, daging, dan unggas. Di sisi lain, asupan zat besi nabati (besi non-heme) juga perlu ditingkatkan meski tingkat penyerapannya lebih rendah

dibandingkan sumber hewani, seperti sayuran hijau dan kacang-kacangan. Untuk mengoptimalkan penyerapan zat besi nabati, disarankan mengombinasikannya dengan buah-buahan kaya vitamin C seperti jeruk atau jambu biji (Darmayanti, 2019).

2. Fortifikasi pangan dengan zat besi

Fortifikasi merupakan proses penambahan satu atau lebih zat gizi ke dalam produk pangan guna meningkatkan kandungan gizinya. Umumnya, proses ini dilakukan oleh industri makanan. Untuk memastikan apakah suatu produk telah difortifikasi dengan zat besi, konsumen disarankan untuk memeriksa informasi nilai gizi pada label kemasan. Makanan yang sering difortifikasi dengan zat besi antara lain tepung terigu, beras, minyak goreng, mentega, dan beberapa jenis makanan ringan. Dengan adanya fortifikasi, diharapkan ketersediaan zat besi dalam makanan dapat ditingkatkan untuk mendukung kesehatan dan pencegahan anemia (Darmayanti, 2019).

3. Suplementasi zat besi

Ketika asupan zat besi dari makanan tidak mampu memenuhi kebutuhan tubuh, maka diperlukan tambahan zat besi melalui suplemen. Pemberian suplemen zat besi secara rutin dalam jangka waktu tertentu bertujuan untuk meningkatkan kadar hemoglobin secara efektif, sekaligus menambah cadangan zat besi dalam tubuh (Kemenkes RI, 2018). Tablet tambah darah merupakan suplemen yang mengandung zat besi dan asam folat. Dalam satu tablet, terkandung 200 mg ferro sulfat yang setara dengan 60 mg besi elemental serta 0,25 mg asam folat. Suplemen ini direkomendasikan bagi wanita dan remaja putri karena mereka mengalami kehilangan darah akibat menstruasi, sehingga membutuhkan tambahan zat besi untuk menggantikan zat besi yang hilang (Sari, 2020).

3. Hemoglobin

a. Pengertian Hemoglobin

Hemoglobin merupakan molekul ²³protein yang mengandung zat besi dan berfungsi sebagai ²³pengangkut oksigen utama dalam darah ke berbagai jaringan tubuh. Protein ini membentuk oksihemoglobin ketika mengikat oksigen di dalam sel darah merah, memungkinkan distribusi oksigen dari paru-paru ke berbagai jaringan tubuh. Proses ini terjadi melalui pembentukan kompleks oksihemoglobin dalam eritrosit setelah menangkap oksigen di alveolus paru, kemudian mendistribusikannya melalui sistem peredaran darah (Evelyn, 2009; Dewi, 2020).

Asal usul istilah "hemoglobin" merupakan kombinasi dari dua komponen penyusunnya: "heme" dan "globin". Heme adalah senyawa organik dengan inti ³¹atom besi (Fe), sedangkan globin merupakan bagian ³¹protein yang tersusun dari rantai asam amino. Molekul ini terkonsentrasi di dalam eritrosit (sel darah merah), berfungsi ganda sebagai pembawa oksigen sekaligus pemberi warna merah khas pada darah. ³¹Setiap orang harus memiliki sekitar 15 gram hemoglobin per 100 ml darah, dan jumlah sel darah merah sekitar lima juta sel per milimeter darah (Dewi, 2020)

Kadar hemoglobin dalam darah dapat diukur melalui pemeriksaan kimiawi, dimana jumlah hemoglobin per 100 ml darah menjadi indikator penting untuk menilai kapasitas darah dalam mengangkut oksigen. Parameter ini memiliki peran krusial dalam mengevaluasi status kesehatan seseorang, khususnya terkait fungsi transportasi oksigen ke seluruh tubuh. Pengukuran hemoglobin tidak hanya menunjukkan kemampuan darah membawa oksigen, tetapi juga dapat mengidentifikasi berbagai kondisi kesehatan seperti anemia atau gangguan fungsi pernapasan (Dewi, 2020).

b. Manfaat Hemoglobin

Hemoglobin merupakan protein vital yang berfungsi ganda dalam tubuh, yaitu mengangkut oksigen dari paru-paru ke seluruh jaringan tubuh sekaligus membawa karbon dioksida kembali ke paru-paru untuk dikeluarkan. Selain peran transportasinya, hemoglobin juga bertindak sebagai reservoir oksigen di sel otot yang dapat melepaskan oksigen sesuai kebutuhan metabolik. Lebih dari 80% total zat besi dalam tubuh manusia terikat dalam molekul hemoglobin, menunjukkan peran sentralnya dalam metabolisme besi (Dewi, 2020). Berdasarkan pedoman Kemenkes RI (2012), fungsi hemoglobin mencakup:

1. Mengoptimalkan pertukaran gas di tingkat jaringan dengan memfasilitasi pertukaran oksigen dan karbon dioksida
2. Mendistribusikan oksigen dari sistem pernapasan (paru-paru) ke seluruh organ dan jaringan tubuh.
3. Mengangkut produk sisa metabolisme berupa karbon dioksida dari berbagai jaringan kembali ke paru-paru untuk proses ekspirasi.

c. Faktor yang mempengaruhi kadar hemoglobin

Berdasarkan penelitian Dewi (2020), kadar hemoglobin dalam darah dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor berikut:

1. Usia

Anak-anak, orang tua, wanita, dan ibu hamil memiliki risiko yang lebih tinggi untuk mengalami penurunan kadar hemoglobin. Pada anak-anak, penurunan tersebut bisa disebabkan oleh pertumbuhan yang cepat tetapi tidak diimbangi dengan asupan zat besi yang cukup. Sementara itu, seiring bertambahnya usia, Produksi eritrosit mengalami penurunan seiring dengan berkurangnya kapasitas fisiologis organ-organ tubuh, terutama sumsum tulang sebagai tempat utama hematopoiesis. Selain itu,

perubahan terkait usia juga berdampak pada kebiasaan makan dan kecukupan asupan gizi harian individu (Sulistyoningsih, 2011 dalam Dewi, 2020).

2. Jenis Kelamin

Kadar hemoglobin dalam darah menunjukkan perbedaan yang signifikan antara laki-laki dan perempuan, dimana perempuan umumnya memiliki kadar hemoglobin yang lebih rendah dibandingkan laki-laki. Perbedaan ini terutama disebabkan oleh siklus menstruasi bulanan pada perempuan yang menyebabkan kehilangan darah secara rutin, sehingga mengakibatkan berkurangnya zat besi dalam tubuh. Akibatnya, perempuan membutuhkan asupan zat besi yang lebih tinggi untuk mengkompensasi kehilangan tersebut dan mempertahankan kadar hemoglobin yang optimal (Proverawati, 2011 dalam Dewi, 2020).

3. Pola Konsumsi Makanan

Asupan makanan memegang peranan krusial dalam sintesis hemoglobin, khususnya melalui penyediaan dua gizi esensial yaitu zat besi dan protein. Sumber pangan hewani seperti daging, ikan, dan unggas secara alami mengandung kadar protein dan zat besi yang tinggi, yang lebih mudah diserap tubuh dibandingkan sumber nabati. (Dewi, 2020).

Zat besi adalah nutrisi mikro esensial yang diperlukan untuk produksi hemoglobin. Hemoglobin berperan vital dalam sistem respirasi dengan mengangkut oksigen dari organ paru-paru ke seluruh sel tubuh, sekaligus membawa karbon dioksida sebagai produk sisa metabolisme untuk dikeluarkan melalui proses ekspirasi. Kekurangan besi adalah keadaan di mana tubuh tidak memiliki cukup zat besi dari makanan untuk memenuhi kebutuhan, yang dapat menyebabkan anemia defisiensi besi (Dewi, 2020)

Proses metabolisme besi dalam tubuh meliputi absorpsi, transportasi, pemanfaatan, penyimpanan, dan pengeluaran. Pola

konsumsi makanan, termasuk jenis dan frekuensi makanan yang dikonsumsi, dapat berdampak pada kadar hemoglobin seseorang (Soekarti, 2011 dalam Dewi, 2020).

4. ¹³ Sumber makanan berpengaruh terhadap hemoglobin

a. Protein

Protein menempati urutan kedua sebagai zat gizi paling penting bagi tubuh setelah air, dengan peran krusial dalam memenuhi berbagai kebutuhan fisiologis. Pada masa remaja, terutama perempuan, kebutuhan protein meningkat signifikan seiring dengan fase pertumbuhan yang pesat. Sumber protein hewani seperti daging sapi, kerbau, unggas, dan produk susu memiliki kelebihan dibanding sumber nabati karena mengandung profil asam amino esensial yang lebih komprehensif dan seimbang (Proverawati, 2011 dalam Dewi, 2020).

b. Zat Besi (Fe)

Defisiensi zat besi dapat memicu anemia akibat terganggunya proses eritropoiesis (pembentukan sel darah merah). Berbagai bahan pangan seperti telur, daging merah, ikan laut, dan hati hewan merupakan sumber zat besi heme yang memiliki bioavailabilitas tinggi. Konsumsi rutin makanan tersebut secara adekuat mampu mencukupi kebutuhan fisiologis tubuh akan zat besi sekaligus mencegah defisiensi yang berujung pada anemia (Dewi, 2020). Zat besi memiliki beberapa peran penting dalam tubuh manusia, yaitu:

1. Berperan dalam produksi hemoglobin untuk membentuk sel darah merah baru.
2. Menormalkan kembali tingkat hemoglobin setelah tubuh mengalami kehilangan darah.

3. Mengganti simpanan zat besi yang berkurang karena pendarahan.

c. Asam Folat

Asam folat memiliki peran penting dalam pembentukan sel darah merah dan sel darah putih di sumsum tulang, serta dalam pematangannya sebagai pembawa karbon tunggal dalam pembentukan hem. Asam folat dapat ditemukan dalam berbagai bahan pangan, seperti hati sapi atau ayam, daging merah tanpa lemak, sereal yang difortifikasi, biji-bijian utuh (misalnya gandum), aneka kacang-kacangan (seperti kacang merah dan kacang hijau), serta buah-buahan sitrus contohnya jeruk dan lemon (Soekarti, 2011 dalam Dewi, 2020).

d. Vitamin C

Vitamin C memiliki peran penting dalam membantu penyerapan zat besi di dalam tubuh dengan cara mengubah zat besi ferri (Fe^{3+}) yang sulit diserap menjadi bentuk ferro (Fe^{2+}) yang lebih mudah diserap di usus halus. Selain itu, vitamin C juga mencegah terbentuknya hemosiderin, yaitu bentuk simpanan zat besi yang tidak dapat digunakan oleh tubuh, serta mampu meningkatkan penyerapan zat besi non-heme hingga empat kali lipat lebih banyak dibandingkan tanpa vitamin C. Vitamin C juga membantu proses pemindahan zat besi dari transferrin dalam plasma ke feritin sebagai cadangan di hati. Buah-buahan seperti jeruk, nanas, rambutan, dan pepaya serta sayuran termasuk kol dan daun singkong merupakan sumber alami vitamin C yang baik untuk memenuhi kebutuhan harian tubuh (Soekarti, 2011 dalam Dewi, 2020).

4. Zat Besi (Fe)

Zat besi adalah mineral penting yang berperan krusial dalam pembentukan sel darah, terutama sebagai komponen utama hemoglobin.

Tubuh menyimpan kelebihan zat besi dalam bentuk kompleks protein *feritin* dan *hemosiderin* yang terdistribusi di berbagai organ, termasuk hepar, *medula spinalis*, *lien*, dan jaringan otot. Penurunan kadar *feritin* akan diikuti oleh peningkatan *protoporfirin* atau penurunan saturasi transferin akibat kekurangan zat besi. Apabila keadaan ini terus berlangsung, konsentrasi hemoglobin akan menurun hingga di bawah batas normal sehingga memicu terjadinya anemia akibat kekurangan zat besi. Secara fisiologis, distribusi zat besi dalam tubuh manusia terbagi sekitar 65% terdapat dalam eritrosit, 30% tersimpan di organ hati, limpa, dan jaringan sumsum tulang, serta 5% berada dalam inti sel, plasma darah, dan jaringan otot sebagai mioglobin. Hemoglobin adalah protein kaya zat besi dalam sel darah merah yang berfungsi mengangkut oksigen sekaligus memberi warna merah khas pada darah (Firmansyah, 2023).

5. Vitamin C

Vitamin C merupakan senyawa yang mampu memperbaiki absorpsi zat besi non-heme dengan mereduksi bentuk feri menjadi fero dalam usus halus. Di samping itu, vitamin C juga dapat mencegah pembentukan hemosiderin yang sulit melepaskan cadangan zat besinya. Konsumsi buah-buahan tinggi vitamin C merupakan faktor penting yang dapat meningkatkan efektivitas penyerapan zat besi non-heme hingga 4 kali lipat (Mutiasyahrain, 2023).

6. Makanan Selingan

Makanan selingan atau yang dikenal sebagai snack adalah makanan yang dikonsumsi di sela waktu makan utama, dengan jarak sekitar 2–3 jam. Pola makan yang dianjurkan terdiri dari tiga waktu makan utama (sarapan, makan siang, dan makan malam), diselingi dua kali konsumsi camilan sekali antara sarapan dan makan siang, serta sekali antara makan siang dan makan malam. Makanan selingan biasanya mengandung energi sekitar 200 – 300 kkal, yang menyumbang sekitar 10

– 15% dari kebutuhan energi harian (Kemenkes RI, 2019). Dengan demikian, makanan selingan memberikan kontribusi zat gizi sebesar:

Tabel 3 Kebutuhan Zat Gizi Makanan Selingan Remaja Putri

Jenis zat gizi	Nilai Gizi
Energi	210 kkal
Protein	6,5 g
Lemak	7 g
Karbohidrat	30 g
Zat Besi (Fe)	1,5 mg
Vitamin C	7,5 mg

Sumber : AKG (2019).

7. Pie

Pie merupakan salah satu jenis kue pastry yang sangat digemari di Amerika, meskipun sebenarnya memiliki akar sejarah sejak peradaban Mesir Kuno. Pada masa Romawi, terutama di abad pertengahan, *pie* berfungsi sebagai wadah untuk mengemas daging dan berbagai bahan makanan lainnya guna mempertahankan kelembapan selama proses pemasakan sekaligus melindungi isian dari paparan udara agar tidak cepat basi. Awalnya, tekstur kulit *pie* cenderung keras dan padat, namun seiring kemajuan industri kuliner, komposisi adonan kulit *pie* telah mengalami penyempurnaan dengan penggunaan tepung terigu berkualitas tinggi, sehingga saat ini kulit *pie* dapat dinikmati dengan tekstur yang lebih baik bersama isiannya yang lezat (Nursinta, 2023).

Pie adalah camilan berukuran kecil yang memiliki bentuk unik dan bundar, dengan diameter sekitar 7 cm, dan berisi berbagai macam isian di dalamnya. Adonan dasar kue *pie* biasanya terdiri dari gula halus, tepung terigu, telur, dan mentega sebagai komponen utama (Nurwana, 2021). Secara tradisional, *pie* sering disajikan sebagai *dessert* atau hidangan penutup. *Pie* ini tidak hanya praktis dalam pembuatannya, tetapi juga ideal untuk disuguhkan kepada tamu maupun dinikmati sebagai camilan bersantai bersama keluarga (Faudiah, 2022).

Pie juga dikenal dengan sebutan *Fian* atau *Quiche*, merupakan salah satu jenis pastry yang sangat digemari. Proses pembuatannya terbilang sederhana, meskipun terdapat beberapa aspek penting yang harus diperhatikan, khususnya mengenai kulit dan isian *pie*. Pembuatan kulit *pie* termasuk praktis karena tidak memerlukan waktu lama. Karakteristik rasa *pie* umumnya terbagi menjadi dua varian utama, yaitu manis dan gurih, yang ditentukan oleh komposisi isiannya. Untuk *pie* manis, biasanya menggunakan beragam buah sebagai bahan utama isian, sedangkan *pie* gurih lebih sering memanfaatkan kombinasi sayuran dan bahan protein hewani (Nurwana, 2021).

Standar mutu untuk produk *pie* mengacu pada persyaratan SNI 2973:2022 tentang biskuit yang ditetapkan oleh Badan Standardisasi Nasional (BSN, 2022).

Tabel 4 Syarat Mutu Biskuit

No	Kriteria uji	Satuan	Persyaratan
28	Keadaan		
1.1	Warna	-	Normal
1.2	Bau	-	Normal
1.3	Rasa	-	Normal
2	Kadar Air	Fraksi massa, %	maks. 5
3	Abu tidak larut dalam asam	fraksi massa, %	maks. 0,1
4	Protein (Nx5,7)	fraksi massa, %	min.4,5 min.4,1 ¹⁾ min.2,7 ²⁾
5	Bilangan asam	g KOH/g lemak	maks. 2,0
6	Cemaran logam berat		
6.1	Timbal (Pb)	mg/kg	maks. 0,50
6.2	Kadmium (Cd)	mg/kg	maks. 0,20
6.3	Timah (Sn)	mg/kg	maks. 40
6.4	Merkuri (Hg)	mg/kg	maks. 0,05
6.5	Arsen (As)	mg/kg	maks. 0,50
7	Cemaran mikroba		Lihat Tabel 2 sampai Tabel 4

Sumber : BSN (2022).

Catatan :

- 1) Untuk produk biskuit yang dicampur dengan pengisi dalam adonan, contoh: biskuit chocochips.

- 2) Untuk produk biskuit salut, biskuit lapis/sandwich, biskuit yang diberi pengisi (*filling*) dan pai.

8. Hati Ayam



Gambar 1 Hati Ayam

Sumber: Tenironi (2024)

Hati ayam (broiler) seringkali dipandang sebagai limbah atau hasil samping proses pemotongan unggas. Padahal, organ ini justru mengandung nilai gizi yang relatif lebih tinggi dibandingkan hati hewan ternak lainnya (Nurul, 2022). (Nurul, 2022).

Masyarakat umumnya cenderung memilih hati ayam jenis broiler karena tersedia secara luas di pasaran, dengan harga yang terjangkau relative murah. Selain itu, hati ayam mengandung berbagai zat gizi penting seperti protein, lemak, vitamin, dan mineral. Sebagai sumber pangan hewani, hati ayam juga kaya akan kandungan besi heme yang penting bagi kesehatan, dan mudah diakses serta ditemukan oleh semua kalangan masyarakat (Silviana, 2023).

Hati ayam mengandung kadar zat besi tinggi, mineral penting yang berfungsi vital dalam sintesis eritrosit (sel darah merah) pada sistem hematopoietik manusia. Besi heme yang terdapat dalam hati ayam memiliki kemampuan untuk diserap secara utuh oleh usus tanpa dipengaruhi oleh faktor pemacu atau penghambat. Setelah diserap, besi heme dilepaskan dari rantai porfirin oleh enzim *heme oxygenase* dan kemudian ditransfer ke plasma atau ferritin. Selanjutnya, besi tersebut

diangkut ke sumsum tulang belakang untuk membentuk hemoglobin. Nilai bioavailabilitas besi heme dalam hati ayam lebih tinggi, mencapai sekitar 25%, dibandingkan dengan sumber besi yang terdapat dalam sayuran hijau dan kacang-kacangan. Selain itu, protein hewani yang terdapat dalam hati ayam juga berperan penting dalam proses hemopoiesis, yaitu pembentukan sel darah merah yang mengandung hemoglobin (Wulandari & Komar, 2018; Mutiasyahrain, 2023).

Tabel 5 Kandungan Zat Gizi dalam 100 g Hati Ayam

Jenis Zat Gizi	Kandungan Gizi
Energi	261 kkal
Protein	27,4 g
Lemak	16,1 g
Karbohidrat	1,6 g
Besi	15,8 mg
Asam Folat	9 mg

Sumber : TKPI 2020

9. Kacang Hijau



Gambar 2 Kacang Hijau

Sumber : <https://id.lovepik.com/images/green-beans.html>

Kacang hijau, yang memiliki nama latin *Vigna radiata* atau *Phaseolus Radiatus*, merupakan salah satu varietas kacang-kacangan yang umum dijumpai di Indonesia. Tanaman ini termasuk dalam keluarga *Fabaceae* atau polong-polongan, dan sering ditanam sebagai

tanaman semak palawija. Kacang hijau merupakan sumber makanan yang kaya akan protein nabati, kalium, fosfor, dan vitamin. Di Indonesia, kacang hijau menduduki posisi ketiga sebagai sumber pangan legum yang penting setelah kacang tanah dan kedelai. (Danialaz, 2021).

Tanaman kacang hijau merupakan tumbuhan herba semusim dengan tinggi antara 30 – 130 cm. Salah satu kelebihan utama tanaman kacang hijau dibandingkan dengan tanaman *leguminosa* lainnya adalah lebih tahan terhadap kekeringan. Tanaman ini juga dapat dibudidayakan di lahan yang kurang subur. Umur panennya relatif pendek, berkisar antara 55 – 60 hari setelah tanam. Selain itu, tanaman kacang hijau cenderung lebih sedikit terserang hama dan penyakit jika dibandingkan dengan tanaman lain (Klau, 2020).

Kacang hijau memiliki kandungan fitat sekitar 2,19% yang bersifat sebagai inhibitor penyerapan zat besi dalam sistem pencernaan. Untuk mengoptimalkan absorpsi zat besi yang penting untuk pematangan sel darah, disarankan melakukan proses perendaman kacang hijau terlebih dahulu sebelum pengolahan lebih lanjut (Choirunnisa, 2019).

Biji kacang hijau yang telah direbus atau diolah sebelumnya memiliki tingkat pencernaan yang tinggi dan rendah kemampuan menimbulkan gas (*flatulensi*). Hemaglutinin yang terkandung dalam kacang hijau bersifat toksik dan mampu menyebabkan aglutinasi (penggumpalan) sel darah merah. Namun, efek racun dari hemaglutinin ini dapat dinetralisir dengan proses pemanasan pada temperatur 100°C. Selain itu, asam fitat memiliki kemampuan untuk berikatan dengan zat besi dan berbagai mineral penting seperti seng, magnesium, serta kalsium, membentuk senyawa kompleks yang menurunkan bioavailabilitasnya dalam tubuh. Di sisi lain, kacang hijau juga mengandung vitamin C yang berperan penting dalam meningkatkan absorpsi zat besi melalui proses reduksi dari bentuk feri menjadi fero yang lebih mudah diserap. (Hijriana, 2023).

Tabel 6 Kandungan Zat Gizi dalam 100 g Kacang Hijau

Jenis Zat Gizi	Kandungan Gizi
Energi	323 kkal
Protein	22,9 g
Lemak	1,5 g
Karbohidrat	56,8 g
Besi	7,5 mg
Vitamin C	10 mg

Sumber : TKPI 2020

10. Uji Organoleptik

Uji organoleptik adalah tes yang menggunakan panca indera seperti mata, lidah, hidung, dan kulit untuk menilai sifat suatu bahan. Saat indera kita menerima rangsangan dari bahan tersebut, otak akan memprosesnya dan menghasilkan persepsi tentang karakteristik bahan itu. (Agusman,2013;Safitri, 2023). Tempat pelaksanaan uji organoleptik haruslah tenang, bebas dari bau yang mengganggu, dan memiliki suhu ruangan yang stabil. Saat melakukan uji terhadap warna, aroma, rasa, dan tekstur, biasanya digunakan skala uji kesukaan atau skala hedonik (Safitri, 2023).

Menurut Angga (2022), penilaian uji organoleptik didasarkan pada tingkat kesukaan dengan menggunakan skala hedonik sebagai berikut:

Tabel 7 Tingkatan Uji Kesukaan

Skala Hedonik	Skala Numerik
Sangat Suka	5
Suka	4
Agak Suka	3
Tidak Suka	2
Sangat Tidak Suka	1

Sumber : Angga (2020).

Menurut (Taher,2018;Mutiasyahrain 2023) dalam Prosedur pelaksanaan uji organoleptik adalah sebagai berikut:

- a. Peneliti memberikan empat sampel kepada masing-masing panelis untuk dinilai.
- b. Peneliti memberikan penjelasan tentang peran dan tugas panelis, menjelaskan secara khusus tentang produk yang akan diuji, cara pengujian, serta tujuan dari penelitian.
- c. Panelis diinstruksikan untuk melakukan uji organoleptik, termasuk pengisian formulir kesukaan. Setelah selesai, mereka mengumpulkan kembali formulir uji kesukaan dan meninggalkan ruangan dengan tenang.
- d. Data hasil pengujian dianalisis menggunakan uji *Friedman*.

11. Panelis

Panelis adalah orang yang mengevaluasi produk menggunakan indera mereka (mata, lidah, hidung, dan kulit) untuk menilai berbagai sifat produk. Mereka bertugas menganalisis karakteristik produk berdasarkan tanggapan yang diterima melalui indera, kemudian menafsirkan hasil pengamatan tersebut (Ayustaningwarno, 2014; Safitri, 2023; Adawiyah, 2009).

Menurut (Setyaningsih, 2010 dalam Safitri, 2023), klasifikasi panelis dapat dibagi menjadi tujuh kategori berdasarkan keahlian dan jumlah anggota:

1. Pencicip perorangan (*individual expert*), yaitu seorang ahli yang melakukan evaluasi secara mandiri.
2. Panel pencicip terbatas (*small expert panel*), yaitu kelompok penilai beranggotakan 3 – 5 orang ahli.
3. Panel terlatih (*trained panel*), terdiri dari 15 – 25 orang dengan pelatihan khusus dan memiliki sensitivitas indera yang baik.
4. Panel tidak terlatih (*untrained panel*) terdiri dari sekitar 25 responden awam yang diseleksi berdasarkan parameter demografis seperti jenis kelamin, suku, latar belakang sosial, dan jenjang pendidikan.
5. Panel semi-terlatih melibatkan 15 hingga 40 partisipan yang telah mendapatkan pembekalan dasar mengenai atribut spesifik produk serta lolos tahap penyaringan awal.
6. Panel konsumen mencakup 30 sampai 100 responden dengan jumlah disesuaikan terhadap segmen pasar sasaran dari produk yang dievaluasi.
7. Panel khusus anak-anak direkrut dari populasi usia prasekolah hingga sekolah dasar (3 – 10 tahun).

12. Uji Proksimat dan Mineral

a. Analisis Proksimat

Analisis proksimat adalah metode uji komposisi pangan yang mengukur kandungan kimia dan karakteristik fungsional bahan makanan. Metode ini digunakan untuk mengetahui kandungan zat gizi makro dalam pangan, meliputi: (1) air, (2) abu, (3) protein, (4) lemak, dan (5) karbohidrat (Rizqi, 2022).

b. Analisis Zat Besi (Fe)

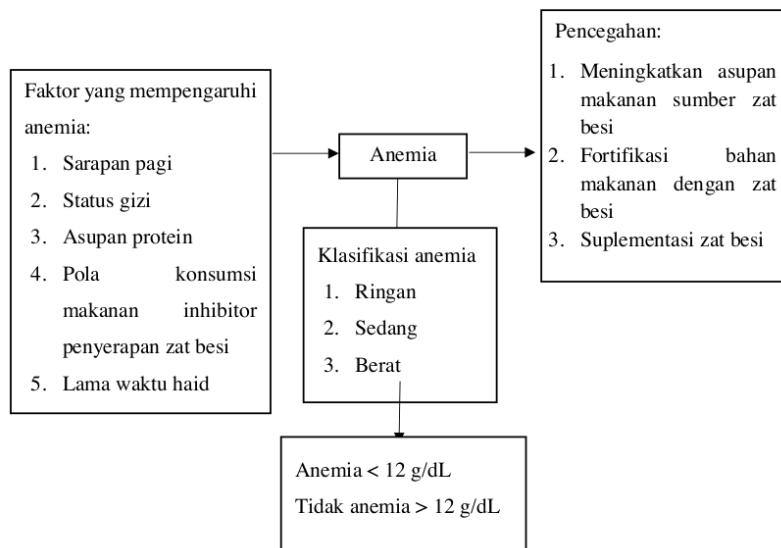
Analisis kadar besi (Fe) dilakukan melalui pembentukan senyawa kompleks berwarna antara Fe dengan pereaksi tertentu, yang kemudian dapat dianalisis menggunakan spektrofotometer daerah tampak. Metode tiosianat merupakan salah satu teknik yang

umum digunakan, dimana ion Fe^{2+} dioksidasi menjadi Fe^{3+} dengan kalium persulfat ($\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$) sebagai oksidator. Kompleks berwarna merah yang terbentuk selanjutnya diukur nilai absorbansinya pada gelombang 480 nm (Rizqi, 2022).

c. Analisis Vitamin C

Penentuan kadar vitamin C dalam produk pangan dan minuman kemasan dapat dilakukan melalui dua pendekatan utama yaitu spektrofotometri dan titrasi. Pada metode spektrofotometri, asam askorbat dioksidasi menjadi *dehidroaskorbat* menggunakan larutan bromin dalam medium asam asetat. Selanjutnya, senyawa *dehidroaskorbat* yang terbentuk direaksikan dengan 2,4-dinitrofenilhidrazin (DNPH) membentuk kompleks berwarna yang dapat dianalisis secara spektrofotometri pada panjang gelombang maksimum 521 nm. (Damayanti, 2017).

B. Kerangka Teori

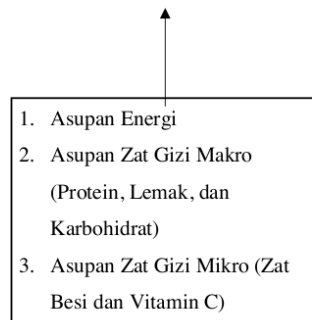


Bagan 1 Kerangka Teori

Sumber: Modifikasi dari Dalis, M. N. A. (2023).

C. Kerangka Konsep

Pemberian *Pie* Tepung Hati
Ayam Dan Tepung Kacang



13
Bagan 2 Kerangka Konsep Penelitian

D. Variabel Penelitian

1. Variabel dependen (terikat) : Kadar Hb Remaja Putri Anemia
2. Variabel independen (bebas) : Pie Tepung Hati Ayam dan Tepung Kacang Hijau.

E. Definisi Operasional

1. Kadar Hemoglobin Awal dan Akhir

Pengukuran kadar hemoglobin responden baik awal maupun akhir dilakukan oleh tenaga profesional menggunakan alat *EasyTouch* GCHB, sebuah hemoglobin meter yang bekerja dengan sampel darah kapiler. Hasil pengukuran dinyatakan dalam satuan gram per desiliter (g/dL).

Alat ukur : Hemoglobin meter (Easy touch GCHB).

Hasil ukur : 1. 12 g/dL (Normal)

2. 11 – 11,9 g/dL (Anemia ringan).

3. 8 – 10,9 g/dL (Anemia sedang).

4. <8 g/dL (Anemia berat).

Skala : Rasio (Kemenkes, 2018)

2. Pemberian Pikhaya (Pie ² tepung hati ayam dan tepung kacang hijau)

Pemberian Pikhaya dilakukan sebagai intervensi dalam bentuk selingan pagi yang dikonsumsi pada pukul 10.00 WIB setiap harinya. Intervensi ini dilaksanakan selama 10 hari berturut-turut, dengan frekuensi konsumsi satu kali per hari. Setiap porsi Pikhaya memiliki berat 80 gram dan mengandung nilai gizi sebagai berikut: energi sebesar 227 kkal, protein 7,96 gram, lemak 10,12 gram, karbohidrat 26,07 gram, zat besi (Fe) 2,22 mg, dan vitamin C 0,66 mg. Kandungan gizi tersebut diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap peningkatan asupan zat gizi harian, khususnya dalam upaya perbaikan status anemia pada remaja putri.

3. Asupan Energi

Asupan energi rata-rata yang dikonsumsi oleh remaja putri melalui wawancara dengan menggunakan formulir *food recall* dilakukan *food recall* 1x24 jam pada hari sebelum pemberian, di tengah proses pemberian, dan setelah pemberian intervensi. Lalu dianalisis menggunakan Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI) dan dibandingkan dengan kebutuhan AKG 2019.

Alat ukur : Formulir *food recall* 1x24 jam.

Cara ukur : Wawancara.

Hasil ukur : Rata-rata asupan energi sebelum dan setelah intervensi pada kelompok perlakuan dan kelompok pembanding dengan satuan kkal.

Skala Ukur : Rasio

2. Asupan Protein

Asupan protein rata-rata yang dikonsumsi oleh remaja putri melalui wawancara dengan menggunakan formulir *food recall* dilakukan *food recall* 1x24 jam pada hari sebelum pemberian, di tengah proses pemberian, dan setelah pemberian intervensi. Lalu dianalisis menggunakan Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI) dan dibandingkan dengan kebutuhan AKG 2019.

Alat ukur : Formulir *food recall* 1x24 jam.

Cara ukur : Wawancara.

Hasil ukur : Rata-rata asupan protein sebelum dan setelah intervensi pada kelompok perlakuan dan kelompok pembanding dengan satuan gram.

Skala Ukur : Rasio

3. Asupan Lemak

Asupan lemak rata-rata yang dikonsumsi oleh remaja putri melalui wawancara dengan menggunakan formulir *food recall* dilakukan *food recall* 1x24 jam pada hari sebelum pemberian, di tengah proses pemberian, dan setelah pemberian intervensi. Lalu dianalisis menggunakan Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI) dan dibandingkan dengan kebutuhan AKG 2019.

Alat ukur : Formulir *food recall* 1x24 jam.

Cara ukur : Wawancara.

Hasil ukur : Rata-rata asupan lemak sebelum dan setelah intervensi pada kelompok perlakuan dan kelompok

pembanding dengan satuan gram.

Skala Ukur : Rasio

4. Asupan Karbohidrat

Asupan karbohidrat rata-rata yang dikonsumsi oleh remaja putri melalui wawancara dengan menggunakan formulir *food recall* dilakukan *food recall* 1x24 jam pada hari sebelum pemberian, di tengah proses pemberian, dan setelah pemberian intervensi. Lalu dianalisis menggunakan Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI) dan dibandingkan dengan kebutuhan AKG 2019.

Alat ukur : Formulir *food recall* 1x24 jam.

Cara ukur : Wawancara.

Hasil ukur : Rata-rata asupan karbohidrat sebelum dan setelah intervensi pada kelompok perlakuan dan kelompok pembanding dengan satuan gram.

Skala Ukur : Rasio

5. Asupan Zat Besi

Asupan zat besi rata-rata yang dikonsumsi oleh remaja putri melalui wawancara dengan menggunakan formulir *food recall* dilakukan *food recall* 1x24 jam pada hari sebelum pemberian, di tengah proses pemberian, dan setelah pemberian intervensi. Lalu dianalisis menggunakan Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI) dan dibandingkan dengan kebutuhan AKG 2019.

Alat ukur : Formulir *food recall* 1x24 jam.

Cara ukur : Wawancara.

Hasil ukur : Rata-rata asupan zat besi sebelum dan setelah intervensi pada kelompok perlakuan dan kelompok pembanding dengan satuan miligram.

Skala Ukur : Rasio

6. Vitamin C

⁶Asupan vitamin c rata-rata yang dikonsumsi oleh remaja putri melalui wawancara dengan menggunakan formulir *food recall* dilakukan *food recall* 1x24 jam pada hari sebelum pemberian, di tengah proses pemberian, dan setelah pemberian intervensi. Lalu dianalisis menggunakan Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI) dan dibandingkan dengan kebutuhan AKG 2019.

Alat ukur : Formulir *food recall* 1x24 jam.

Cara ukur : Wawancara.

Hasil ukur : ⁴Rata-rata asupan vitamin c sebelum dan setelah intervensi pada kelompok perlakuan dan kelompok pembandingan dengan satuan miligram.

Skala Ukur : Rasio

7. Uji organoleptik

Uji organoleptik merupakan metode evaluasi produk pangan yang didasarkan pada preferensi dan tingkat penerimaan konsumen terhadap suatu produk berdasarkan penilaian secara sensoris untuk rasa, aroma, warna, tekstur (Gusnadi *et al.*, 2021) dengan panelis semi terlatih yaitu Mahasiswa Poltekkes Jurusan Gizi menggunakan skala hedonik sebagai berikut:

1 = Sangat tidak suka.

2 = Tidak suka.

3 = Agak suka.

4 = Suka.

5 = Sangat suka.

Skala ukur : Ordinal.

8. Uji Proksimat

Uji Proksimat adalah analisis kasar yang meliputi kadar abu total, kadar air total, lemak total, protein total dan karbohidrat total, serta besi (Fe) dan vitamin C pada *pie* ¹ dengan penambahan tepung hati ayam dan tepung kacang hijau.

9. Uji Zat Besi

Analisis kandungan zat besi untuk mengkuantifikasi persentase kadar besi dalam *Pie* ² tepung hati ayam dan tepung kacang hijau yang dinyatakan dalam bentuk persen.

10. Uji Vitamin C

Analisis kandungan vitamin C untuk mengkuantifikasi persentase kadar vitamin C dalam dalam *Pie* ² tepung hati ayam dan tepung kacang hijau yang dinyatakan dalam bentuk persen.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini diawali dengan penentuan formulasi, pembuatan formula, dan uji organoleptik yang dilaksanakan pada tanggal 30 Juli 2024 di Laboratorium Ilmu Teknologi Pangan (ITP), Jurusan Gizi, Poltekkes Kemenkes Palembang. Selanjutnya, uji analisis proksimat, kadar zat besi, dan vitamin C dilakukan di Laboratorium Saraswanti Genetech, Bogor, pada tanggal 9 Desember 2024. Kegiatan penelitian lapangan dilaksanakan di SMA Muhammadiyah 1 Palembang yang terletak di Jalan Balayudha, Kota Palembang, pada tanggal 13 – 24 Januari 2025.

B. Jenis dan Rancangan Penelitian

1. Tahap 1

Dalam penelitian ini, proses penelitian terbagi menjadi dua tahap. Tahap pertama menggunakan jenis penelitian rancangan acak lengkap (RAL) non faktorial. Pada tahap ini dilakukan pembuatan formula *pie* ²¹tepung hati ayam dan tepung kacang hijau.

Tabel 8 Formulasi *Pie*

Bahan	F0	F1	F2	F3
Tepung Terigu	200	100	100	100
Tepung Hati Ayam	-	60	50	30
Tepung Kacang Hijau	-	40	50	70
Mentega	80	80	80	80
Telur Ayam	60	60	60	60
Maizena	15	15	15	15
Dark chocolate	50	-	-	-
Vanili	3	3	3	3
Gula Halus	50	50	50	50
Susu	30	50	50	50
Jeruk	-	30	30	30

Sumber : Modifikasi Putri, 2020

Seluruh formula *pie* akan melalui proses uji organoleptik agar didapatkan formula yang paling disukai. Uji organoleptik menggunakan 30 orang panelis semi terlatih yang merupakan mahasiswa dan mahasiswi Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Palembang yang telah mendapatkan mata kuliah Ilmu Teknologi Pangan. Sebelum diberikan kepada kelompok intervensi formula akan dilakukan uji proksimat, uji zat besi dan uji vitamin C di PT. Saraswanti Indo Genetech, Bogor.

2. Tahap 2

Jenis penelitian ini menggunakan penelitian kuantitatif dengan desain *Quasi Experiment* (eksperimen semu) yaitu peneliti memberi perlakuan langsung ke subjek dengan tujuan mengetahui pengaruh pemberian *Pie* tepung hati ayam dan tepung kacang hijau, terhadap penurunan kadar hemoglobin darah. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan *pretest* dan *post test with control two group*.

Kelompok Perlakuan : O1 ----- X ----- O2
Pre Test Perlakuan Post Test

Kelompok Pembanding : O3 ----- O4
Pre Test Post Test

Keterangan :

O1 = Kadar hemoglobin sebelum intervensi kelompok perlakuan

O2 = Kadar hemoglobin setelah intervensi kelompok perlakuan

X = Pemberian *pie* tepung hati ayam dan tepung kacang hijau

O3 = Kadar hemoglobin (*pre test*) kelompok Pembanding

O4 = Kadar hemoglobin (*post test*) kelompok Pembanding

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi penelitian ini mencakup seluruh siswi kelas X (1,2,3,4,11 dan 12) di SMA Muhammadiyah 1 Palembang yang berjumlah 118 siswi.

2. Sampel

Sampel penelitian merupakan representasi dari populasi yang telah diseleksi sesuai dengan kriteria inklusi yang telah ditentukan. Berikut merupakan karakteristik sampel yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut:

1. Remaja Putri di SMA Muhammadiyah 1 Palembang.
2. Remaja putri dengan kadar Hemoglobin < 12 g/dL.
3. Tidak dalam keadaan menstruasi.
4. Tidak sedang mengalami penyakit kronis.
5. Sampel sehat, tidak sedang sakit demam.
6. Bersedia berpartisipasi sebagai subjek penelitian dengan menandatangani *form informed consent* (surat persetujuan menjadi responden).

Kriteria eksklusi:

1. Sampel dalam keadaan menstruasi
2. Sampel mengundurkan diri saat penelitian

3. Besar Sampel

Jumlah sampel pada penelitian ini ditentukan menggunakan formula perhitungan yang dikembangkan oleh Lemeshow (1997) dengan rumus sebagai berikut:

$$n1 = n2 = \frac{2\alpha^2(1-\frac{\alpha}{2}+z1-\beta)^2}{(\mu1-\mu2)^2}$$

Keterangan :

$n1=n2$: Besar responden untuk setiap kelompok

$SD (\alpha^2)$: Standar Deviasi (0,84) (Kurniati, 2019)

$z1-\alpha/2$: Nilai derajat kemaknaan 5% (1,96)

$z1-\beta$: Nilai kekuatan uji (power) (0,84)

$\mu1-\mu2$: Rata-rata kadar hemoglobin sebelum dan sesudah perlakuan pada penelitian (Kurniati, 2019) (0,72).

$$\text{Perhitungan : } n1 = n2 = \frac{2\alpha^2(1-\frac{\alpha}{2}+z1-\beta)^2}{(\mu1-\mu2)^2}$$

$$n1 = n2 = \frac{2(0,84)^2(1,96+0,84)^2}{(0,72)^2}$$

$$n1 = n2 = \frac{1,4112 (2,8)^2}{(0,5184)}$$

$$n1 = n2 = \frac{1,4112 (7,84)}{(0,5184)}$$

$$n1 = n2 = 21,3$$

Berdasarkan perhitungan rumus diatas maka sampel minimal dalam penelitian ini sebanyak 22 orang. Kemudian diambil sampel cadangan sebanyak 10% dari jumlah sampel sehingga diperoleh :

$$\begin{aligned} \text{Jumlah sampel keseluruhan} &= 22 + 2,2 \\ &= 24,2 \approx 25 \end{aligned}$$

Maka besar sampel pada masing-masing kelompok perlakuan dan kelompok pembandingan sebesar 25 orang. Sehingga jumlah keseluruhan sampel penelitian sebesar 50 orang.

4. Teknik Pengambilan Sampel

Sampel diambil menggunakan teknik *simple random sampling* dimana seluruh sampel yang diambil dan diteliti sesuai kriteria inklusi pada saat penelitian. Berikut ini tahapan pengambilan sampel:

1. Melakukan *skrining* pada populasi untuk menentukan populasi sesuai dengan kriteria inklusi.
2. Pemilihan Sampel menggunakan teknik *simple random sampling* dimana sampel dibagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok intervensi dan kelompok pembandingan dengan menggunakan aplikasi *spinner*.

D. Jenis dan Cara Pengumpulan Data

1. Jenis Data

a. Data Primer

Data yang diperoleh dari responden dengan wawancara langsung atau pengukuran oleh peneliti. Berikut yang termasuk dalam data primer:

- a) Data identitas responden yang diperoleh dari formulir biodata.
- b) Data asupan energi, zat gizi makro (protein, lemak, karbohidrat) dan mikro (zat besi dan vitamin C) sampel dengan menggunakan form *food recall* 1x24 jam.
- c) Data kadar hemoglobin
 1. Hasil pemeriksaan Hemoglobin sampel sebelum dilakukan perlakuan.
 2. Hasil pemeriksaan kadar Hemoglobin sampel sesudah dilakukan perlakuan.

b. Data Sekunder

Data sekunder dalam penelitian ini mencakup informasi umum tentang lokasi penelitian yang bersumber dari administrasi SMA Muhammadiyah 1 Palembang.

2. Cara Pengumpulan Data

a. Data Primer

1. Data identitas responden didapat dengan menggunakan formulir data identitas melalui wawancara langsung yang dilakukan oleh peneliti.
2. Data asupan gizi makro dan mikro yaitu diperoleh melalui *food recall* 1x24 jam dengan wawancara langsung ke responden.
3. Kadar hemoglobin didapat melalui pemeriksaan oleh tenaga medis menggunakan digital hemoglobinometer.

b. Data Sekunder

Data sekunder didapat dengan cara mempelajari data yang terdapat pada lokasi penelitian yang meliputi profil SMA Muhammadiyah 1 Palembang.

3. Alat Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data :

- a. Form identitas responden.
- b. Form *informed consent*.
- c. Form *food recall* 1 x 24 jam.
- d. *Digital hemoglobinometer*.

E. Pengolahan dan Analisis Data

1. Pengolahan Data

Proses pengolahan data dilakukan dengan mengklasifikasikan data sesuai kategori yang telah ditentukan guna memudahkan analisis. Adapun tahapan yang dilaksanakan meliputi:

a. *Editing Data* (Pengeditan Data)

Proses editing melibatkan pemeriksaan kelengkapan seluruh data primer yang terkumpul. Apabila ditemukan data yang kurang lengkap, maka akan dilakukan penyempurnaan segera.

b. *Coding Data* (Pengkodean Data)

Pemberian kode dari hasil data yang ada dengan mengubah bentuk huruf menjadi bentuk angka agar mempermudah saat menganalisis data.

Kemudian mengklasifikasikan kategori-kategori yang akan ditindaklanjuti seperti jenis kelamin, usia, pendidikan, pekerjaan, dan status gizi pada kelompok perlakuan dengan kelompok pembanding.

c. *Entry Data* (memasukkan Data)

Melakukan transfer data hasil koding dari kuesioner responden ke dalam program komputer yang digunakan untuk analisis.

d. *Cleaning Data* (Pembersihan Data)

Setelah proses input data selesai dilakukan, tahap verifikasi dilaksanakan untuk memvalidasi akurasi data dan memastikan tidak terdapat kesalahan dalam entri data.

2. Analisis Data

a. Analisis hasil uji organoleptik

Data uji organoleptik diuji menggunakan Uji *Friedman* dengan p value $< 0,05$ untuk melihat perbedaan yang signifikan pada substansi rasa, aroma, warna, dan tekstur antara 4 formula *pie* tepung hati ayam dan tepung kacang hijau.

b. Analisis Univariat

Analisis ini digunakan untuk mendeskripsikan variabel *dependen* kejadian anemia pada remaja dan variabel *independent* berupa pemberian *pie* tepung hati ayam dan tepung kacang hijau. Pada analisis univariat, data disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi.

c. Analisis Bivariat

Analisis data dilakukan secara deskriptif dengan menyajikan hasil dalam tabel distribusi frekuensi dan narasi penjelasan, serta secara statistik menggunakan uji T berpasangan (*T-dependent*) untuk membandingkan hasil sebelum dan setelah perlakuan dalam kelompok yang sama. Jika diperoleh hasil yang signifikan (p -value $< 0,05$), analisis dilanjutkan dengan uji T tidak berpasangan (*T-independent*) untuk mengetahui perbedaan kemaknaan selisih antara rata-rata penurunan kadar hemoglobin pada kelompok perlakuan dan kelompok pembanding.

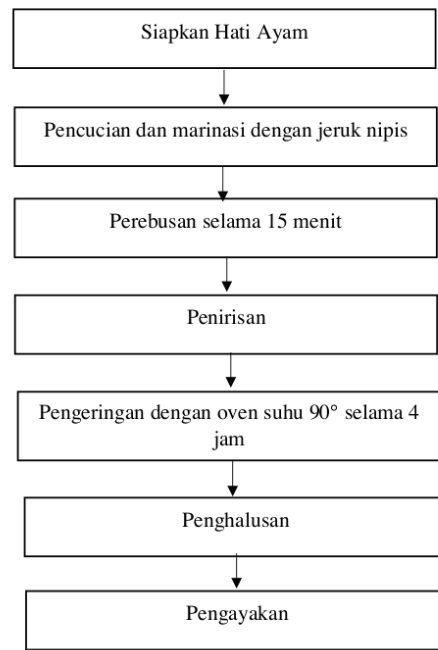
Jika analisis data tidak memenuhi asumsi normalitas, maka analisis tersebut menggunakan metode non-parametrik dengan uji *Wilcoxon Signed-Rank*.

F. Prosedur Pembuatan

1. Alat yang digunakan dalam pembuatan
 - a. Oven.
 - b. Kompor.
 - c. Pisau.
 - d. Timbangan.
 - e. Blender.
 - f. Saringan.
 - g. Cetakan.
2. Bahan yang digunakan dalam pembuatan
 - a. Tepung Terigu.
 - b. Tepung Hati Ayam.
 - c. Tepung Kacang Hijau.
 - d. Margarin.
 - e. Telur Ayam.
 - f. Gula Halus.
 - g. Susu Cair.
 - h. Jeruk.
3. Cara pembuatan

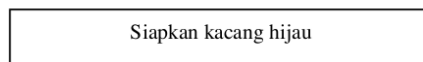
Pada proses pembuatan *pie*, dilakukan beberapa tahap yaitu pembuatan tepung hati ayam dan tepung kacang hijau. Tahapan Pembuatannya tertera pada bagan di bawah ini.

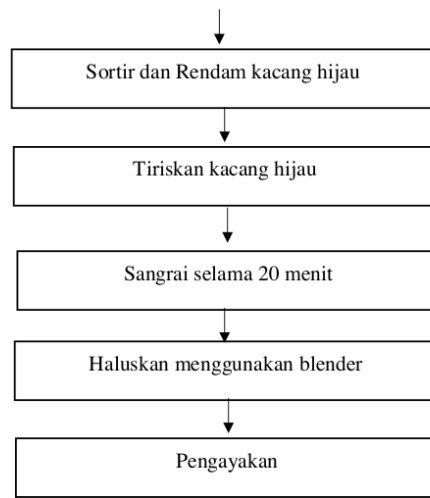
a. Pembuatan Tepung Hati Ayam



Bagan 3 Proses Pembuatan Tepung Hati Ayam

b. Pembuatan Tepung Kacang Hijau

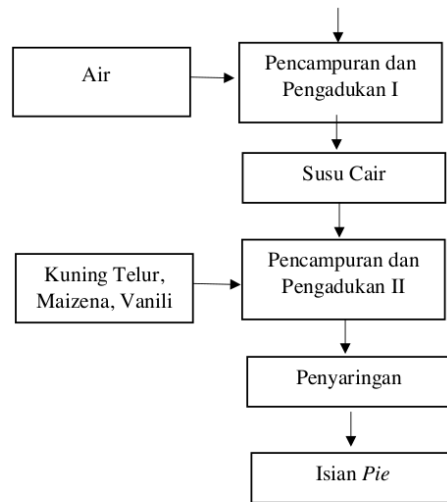




Bagan 4 Proses Pembuatan Tepung Kacang Hijau

c. Pembuatan Isian *Pie*

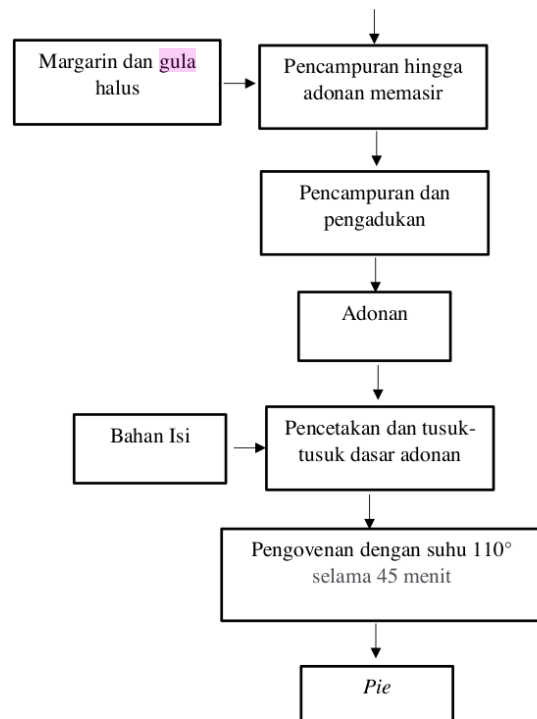
Susu Kental
Manis



Bagan 5 Proses Pembuatan Isian *Pie*

d. Pembuatan Kulit *Pie*

Tepung terigu, tepung
hati ayam, tepung
kacang hijau

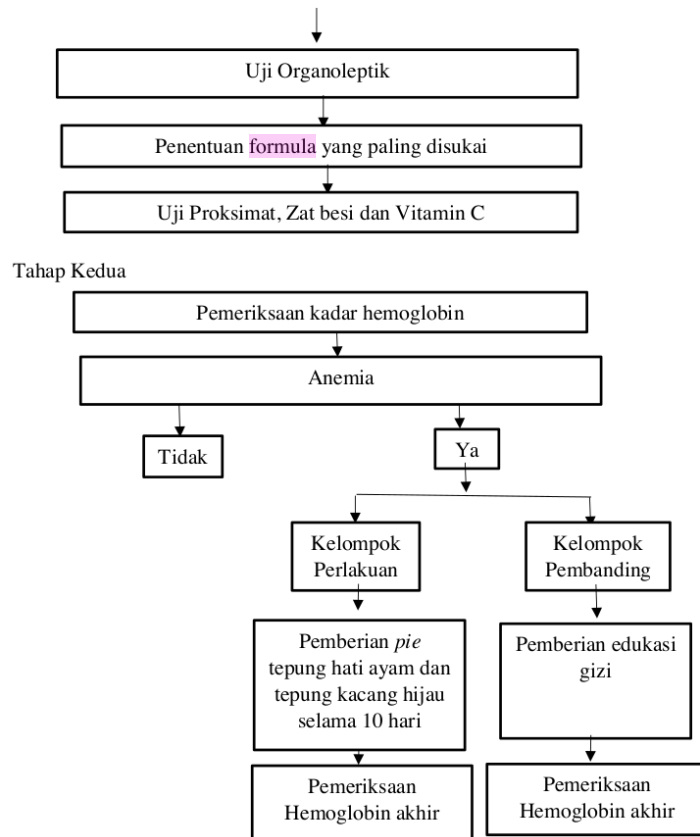


Bagan 6 Proses Pembuatan Kulit *Pie*

G. Alur Penelitian

Tahap Pertama

Pembuatan *Pie* tepung hati ayam dan tepung kacang hijau



Bagan 7 Alur Penelitian

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum SMA Muhammadiyah 1 Palembang

1. Sejarah SMA Muhammadiyah 1 Palembang

SMA Muhammadiyah 1 Palembang terletak di Jalan Jenderal Sudirman KM 4,5, Balayudha, Palembang. Sekolah ini didirikan pada bulan Agustus 1956 melalui inisiatif Pimpinan Daerah Muhammadiyah Palembang Bangka, yang saat ini dikenal sebagai Pimpinan Wilayah Muhammadiyah Sumatera Selatan (PWM). Pada masa awal berdirinya, sekolah ini menggunakan gedung SD Muhammadiyah 1 Bukit Kecil Palembang. Kemudian, pada 1958, lokasinya berpindah ke gedung PGA Negeri di Jalan Balayudha KM 4,5 Palembang dengan jadwal belajar siang selama sepuluh tahun. Pada 1968, sekolah ini kembali relokasi ke gedung SMA Negeri 3 Palembang di Jalan Jenderal Sudirman KM 3,5 dan tetap menjalankan kegiatan belajar pada sore hari sampai tahun 1980.

SMA Muhammadiyah 1 Palembang telah memiliki gedung permanen yang terawat baik dan dilengkapi pagar pengaman. Letaknya sangat strategis karena berada di pusat kota dan mudah diakses melalui jalur transportasi utama Palembang. Seluruh siswa, baik kelas X, XI, maupun XII, menjalani kegiatan belajar pada pagi hari.

Sejak tahun 1971, SMA Muhammadiyah 1 Palembang telah menyelenggarakan sistem ujian independen dengan status sebagai sekolah menengah atas swasta yang terdaftar secara resmi. Pada tahun 1985, sekolah ini memperoleh status "Disamakan" berdasarkan Surat Keputusan Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah No. 077/C/Kep/1/1985 tanggal 17 Januari 1985. Selanjutnya, SMA Muhammadiyah 1 Palembang berhasil meraih akreditasi "A" dari Badan Akreditasi Sekolah Nasional berdasarkan surat No. 11.00.Ma.0005.05 tanggal 31 Desember 2005. Akreditasi "A" ini kembali diperoleh pada 9 November 2011 melalui surat No. Ma.011030.

SMA Muhammadiyah 1 Palembang merupakan salah satu sekolah menengah atas swasta di Kota Palembang yang telah terakreditasi A. Sekolah ini berada dibawah naungan organisasi Muhammadiyah dan dikenal memiliki sistem pendidikan yang disiplin serta sarana pembelajaran yang memadai. Berdasarkan data yang diperoleh, jumlah peserta didik secara keseluruhan di SMA Muhammadiyah 1 Palembang adalah 1.517 siswa, dengan rincian: kelas X sebanyak 722 siswa, kelas XI sebanyak 425 siswa, dan kelas XII sebanyak 370 siswa.

2. Visi SMA Muhammadiyah 1 Palembang

“Terwujudnya kecerdasan Spiritual, Intelektual, Emosional dengan landasan nilai-nilai Al-Quran dan As-Sunnah, serta menjadikan sekolah pusat keunggulan, Islami, berkembang dan berwawasan lingkungan”.

3. Misi SMA Muhammadiyah 1 Palembang

- a. Meningkatkan keimanan dan ketaqwaan warga sekolah kepada Allah SWT.
- b. Melaksanakan pembiasaan ibadah sesuai tuntunan Nabi Muhammad SAW.
- c. Membudayakan disiplin, perilaku religius, saling menghargai, peduli, santun dan berbudi pekerti luhur.
- d. Melaksanakan proses bimbingan belajar yang intensif untuk meningkatkan perolehan nilai.
- e. Melaksanakan program pembelajaran yang mampu menghasilkan lulusan yang berkualitas dan mampu bersaing di PTN dan PTS favorit
- f. Melaksanakan program pembelajaran, pembinaan, dan latihan yang mampu mengaktualisasi jati diri siswa yang unggul dalam bidang akademik dan non akademik.
- g. Melaksanakan pembelajaran berbasis TIK/IT.
- h. Meningkatkan kualitas sarana dan prasarana.
- i. Melaksanakan pembelajaran berwawasan lingkungan.

4. Identitas Sekolah

- a. Nama Sekolah : SMA Muhammadiyah 1 Palembang.
- b. NPSN : 10604065.
- c. Status Sekolah : Swasta.
- d. Status Akreditasi : Terakreditasi “A”.
- e. Alamat Sekolah : Jl, Balayudha No. 21A, Kel. Ario Kemuning, Kec. Kemuning, Palembang, Sumatera Selatan.
- f. Akreditasi : Akreditasi A.
- g. Tahun Diperoleh : Tahun 2005 dan 2011.
- h. ISO 9001-2008 : Belum.
- i. ISO – 14000 : Belum.
- j. Kategori Sekolah : SSN.
- k. Status Tanah : Milik Sendiri
- l. Sertifikat Tanah : Ada.

B. Hasil dan Pembahasan

1. Daya Terima *Pie* Tepung Hati Ayam dan Tepung Kacang Hijau

Penilaian daya terima dilakukan secara subjektif dengan uji organoleptik. Uji organoleptik merupakan penilaian suatu produk makanan dengan menggunakan indera penglihatan, penciuman, dan perasa. Penelitian ini menggunakan metode uji organoleptik berupa uji hedonik untuk mengukur tingkat kesukaan terhadap produk pangan. Uji hedonik bertujuan mengevaluasi tingkat penerimaan konsumen dengan menggunakan skala hedonik. Pengujian dilaksanakan pada 30 Juli 2024 dengan melibatkan 30 orang panelis dari kalangan mahasiswa Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Palembang.

Pie tepung hati ayam dan tepung kacang hijau dilakukan uji organoleptik untuk mengetahui daya terima produk tersebut. Uji organoleptik suatu produk makanan meliputi aspek warna, aroma, rasa dan tekstur. Uji organoleptik dilakukan dengan menggunakan skala skor 1 – 5, dengan kategori penilaian skala skor (1) Sangat tidak suka, (2) Tidak suka, (3) Agak suka, (4) Suka dan (5) Sangat suka. Uji organoleptik dilakukan

pada empat formula *pie* tepung hati ayam dan tepung kacang hijau yaitu F0, F1, F2, F3 dan F4.

a. Warna

33
Tabel 9
Hasil Uji Organoleptik Berdasarkan Kriteria Warna

Kriteria warna	F0		F1		F2		F3	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Sangat tidak suka	0	0	0	0	0	0	0	0
Tidak suka	1	3,3	1	3,3	3	10	1	3,3
Agak suka	10	33,3	9	30	9	30	6	20
Suka	13	43,3	16	53,3	16	53,3	18	60
Sangat suka	6	20	4	13,3	2	6,7	5	16,7
Total	30	100	30	100	30	100	30	100

Berdasarkan tabel 9, menunjukkan bahwa kriteria warna pada formula yang paling banyak disukai adalah formula 3 yaitu sebanyak 18 (60%) panelis memilih suka, 6 (20%) panelis agak suka dan 5 (16,7%) panelis sangat suka.

Tabel 10
Hasil Analisis Rata-Rata Berdasarkan Kriteria Warna

Formula	Mean $\pm$ SD	Ranking	p-value
F0	3.80 $\pm$ 0.805	2.60	0.306
F1	3.77 $\pm$ 0.728	2.45	
F2	3.57 $\pm$ 0.774	2.22	
F3	3.90 $\pm$ 0.712	2.73	

Hasil Uji Friedman terhadap warna *pie* tepung hati ayam dan tepung kacang hijau yang dinilai oleh panelis dapat diketahui bahwa Formula dengan ranking tertinggi adalah formula F3 dengan nilai 2.73 dan rata rata 3.90 $\pm$ 0.712. Hasil analisis berdasarkan Uji Friedman didapatkan nilai p-value 0,306 (<0,05) sehingga tidak ada perbedaan terhadap warna *pie* tepung hati ayam dan tepung kacang hijau.

Warna yang terdapat pada F3 yaitu kuning kecoklatan. Campuran tepung hati ayam dan tepung kacang hijau dalam pembuatan *pie* bisa menghasilkan warna yang bervariasi dan menarik. Tepung hati ayam biasanya memberikan warna coklat keemasan hingga coklat tua,

tergantung seberapa banyak yang digunakan dan proses pemanggangannya. Warna ini muncul karena pigmen alami dalam hati ayam yang mengalami perubahan warna saat dipanggang, melalui reaksi Maillard (Annisa & Suryaalamshah, 2023). Sementara itu, tepung kacang hijau cenderung memberikan warna hijau kekuningan hingga hijau tua. Intensitas warna hijau pada adonan akan semakin jelas seiring dengan penambahan jumlah tepung kacang hijau (Yanti *et al.*, 2019).

Jika tepung kacang hijau digunakan dalam jumlah yang lebih banyak dibandingkan tepung hati ayam dalam pembuatan *pie*, hasil akhirnya akan menunjukkan warna yang lebih cerah dan menarik. Berdasarkan penelitian oleh Hearsa (2019), substitusi tepung kacang hijau sebanyak 25%, 50%, dan 75% pada kulit *pie* menghasilkan warna kuning kecoklatan yang signifikan, di mana semakin tinggi proporsi tepung kacang hijau, warna yang terbentuk semakin gelap. Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan tepung kacang hijau tidak hanya mengubah warna, melainkan juga menciptakan aroma unik yang disukai oleh panelis.

Selain itu, penelitian lain oleh Metri (2023) menegaskan bahwa substitusi tepung kacang hijau pada *pie* menghasilkan mutu organoleptik yang baik, dengan warna *pie* yang paling disukai terdapat pada perlakuan dengan konsentrasi tertentu dari tepung kacang hijau. Hasil uji organoleptik membuktikan bahwa penambahan tepung kacang hijau secara signifikan meningkatkan kecerahan dan daya tarik visual produk.

b. Aroma

Tabel 11
Hasil Uji Organoleptik Berdasarkan Kriteria Aroma

Kriteria Aroma	F0		F1		F2		F3	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Sangat tidak suka	0	0	0	0	0	0	0	0
Tidak suka	1	3,3	2	6,7	2	6,7	0	0
Agak suka	7	23,3	13	43,3	9	30	4	13,3
Suka	15	50	13	43,3	14	46,7	14	46,7
Sangat suka	7	23,3	2	6,7	5	16,7	12	40
Total	30	100	30	100	30	100	30	100

Berdasarkan tabel 11, menunjukkan bahwa kriteria aroma pada formula yang paling banyak disukai adalah formula 3 yaitu sebanyak 14 (46,7%) panelis memilih suka, 12 (40%) panelis sangat suka dan 4 (13,3%) panelis agak suka.

Tabel 12
Hasil Analisis Rata-Rata Berdasarkan Kriteria Aroma

Formula	Mean $\pm$ SD	Ranking	p-value
F0	3.93 $\pm$ 0.785	2.63	0.001
F1	3.50 $\pm$ 0.731	1.88	
F2	3.73 $\pm$ 0.828	2.37	
F3	4.27 $\pm$ 0.691	3.12	

Hasil Uji *Friedman* terhadap aroma *pie* tepung hati ayam dan tepung kacang hijau yang dinilai oleh panelis dapat diketahui bahwa Formula dengan ranking tertinggi adalah formula F3 dengan nilai 3.12 dan rata-rata 4.27 $\pm$ 0.691. Hasil analisis berdasarkan Uji *Friedman* didapatkan nilai *p-value* 0,001 sehingga ada perbedaan terhadap aroma *pie* tepung hati ayam dan tepung kacang hijau.

Aroma yang terdapat pada F3 yaitu gurih dan sedikit langu. Penggunaan tepung kacang hijau dalam jumlah lebih tinggi dibandingkan tepung hati ayam memberikan aroma khas yang dominan gurih. Aroma gurih ini berasal dari senyawa volatil alami yang terkandung dalam kacang hijau, seperti aldehid dan alkohol, yang terbentuk selama proses pemanggangan (Hearsa, 2019). Namun, pada

konsentrasi yang tinggi, tepung kacang hijau juga dapat menghasilkan aroma langu yang ringan, yang merupakan karakteristik khas dari bahan tersebut. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Metri (2023), yang menyebutkan bahwa dominasi tepung kacang hijau dalam formulasi *pie* dapat meningkatkan intensitas aroma gurih, namun perlu dikontrol agar tidak muncul aroma langu berlebihan akibat proses pemanggangan yang kurang optimal.

c. Tekstur

Tabel 13
Hasil Uji Organoleptik Berdasarkan Kriteria Tekstur

Kriteria Tekstur	F0		F1		F2		F3	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Sangat tidak suka	0	0	0	0	0	0	0	0
Tidak suka	2	6,7	2	6,7	5	16,7	2	6,7
Agak suka	13	43,3	12	40	9	30	11	36,7
Suka	11	36,7	15	50	12	40	13	43,3
Sangat suka	4	13,3	1	3,3	4	13,3	4	13,3
Total	30	100	30	100	30	100	30	100

Berdasarkan tabel 13, menunjukkan bahwa kriteria tekstur pada formula yang paling banyak disukai adalah formula 3 yaitu sebanyak 13 (43,3%) panelis memilih suka, 11 (36,7%) panelis agak suka dan 4 (13,3%) panelis sangat suka.

Tabel 14
Hasil Analisis Rata-Rata Berdasarkan Kriteria Tekstur

Formula	Mean $\pm$ SD	Ranking	p-value
F0	3.57 $\pm$ 0.817	2.48	0.964
F1	3.50 $\pm$ 0.682	2.50	
F2	3.50 $\pm$ 0.938	2.43	
F3	3.63 $\pm$ 0.809	2.58	

Hasil Uji *Friedman* terhadap tekstur *pie* tepung hati ayam dan tepung kacang hijau yang dinilai oleh panelis dapat diketahui bahwa Formula dengan ranking tertinggi adalah formula F3 dengan nilai 2.58 dan rata rata 3.63 $\pm$ 0.809. Hasil analisis berdasarkan Uji *Friedman* didapatkan

nilai *p-value* 0,964 sehingga tidak ada perbedaan terhadap tekstur *pie* tepung hati ayam dan tepung kacang hijau.

Analisis organoleptik menunjukkan bahwa tekstur *pie* dengan formulasi F3 yang kaya tepung kacang hijau memiliki tekstur lebih padat dan sedikit berpasir dibandingkan formula lainnya. Hal ini dapat disebabkan oleh tingginya kandungan serat dan pati dalam tepung kacang hijau, yang mempengaruhi struktur adonan dan menghasilkan tekstur yang lebih kering serta rapuh. Menurut Putri *et al.* (2022), Penggunaan tepung kacang hijau sebagai bahan substitusi dalam pembuatan kue pudak secara signifikan memengaruhi tekstur produk. Semakin besar proporsi tepung kacang hijau yang ditambahkan, tekstur kue cenderung semakin padat dan kenyal. Hal ini terjadi karena kandungan protein dan amilosa yang tinggi dalam tepung kacang hijau, yang berperan penting dalam proses gelatinisasi dan pembentukan struktur adonan.

Penelitian ini sejalan dengan Renti *et al.* (2025) yang menemukan bahwa semakin banyak tepung kacang hijau (*Vigna radiata L*) ditambahkan ke dalam adonan kue ilat sapi, maka teksturnya menjadi lebih padat dan kemampuan kue untuk mengembang berkurang. Hal ini kemungkinan terjadi karena kandungan serat dan protein yang tinggi dalam tepung kacang hijau membuat adonan menjadi lebih padat dan tidak mudah mengembang.

d. Rasa

Tabel 15
Hasil Uji Organoleptik Berdasarkan Kriteria Rasa

Kriteria Rasa	F0		F1		F2		F3	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Sangat tidak suka	0	0	0	0	0	0	0	0
Tidak suka	1	3,3	3	10	8	26,7	0	0
Agak suka	10	33,3	13	43,3	14	46,7	6	20
Suka	12	40	14	46,7	6	20	11	36,7
Sangat suka	7	23,3	0	0	2	6,7	13	43,3
Total	30	100	30	100	30	100	30	100

Berdasarkan tabel 15, menunjukkan bahwa kriteria rasa pada formula yang paling banyak disukai adalah formula 3 yaitu sebanyak 13 (43,3%) panelis memilih sangat suka, 11 (36,7%) panelis suka dan 6 (13,3%) panelis agak suka.

Tabel 16
Hasil Analisis Rata-Rata Berdasarkan Kriteria Rasa

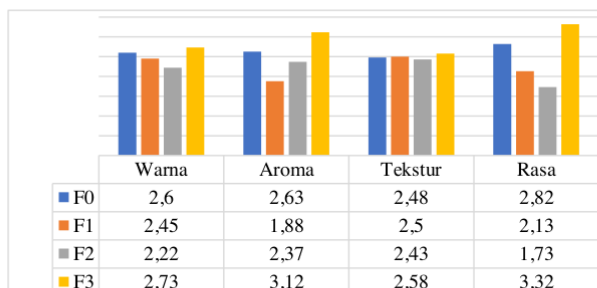
Formula	Mean $\pm$ SD	Ranking	p-value
F0	3.83 $\pm$ 0.834	2.82	0.000
F1	3.37 $\pm$ 0.669	2.13	
F2	3.07 $\pm$ 0.868	1.73	
F3	4.23 $\pm$ 0.774	3.32	

Hasil Uji *Friedman* terhadap rasa *pie* tepung ²hati ayam dan tepung kacang hijau yang dinilai oleh panelis dapat diketahui bahwa Formula dengan ranking tertinggi adalah formula F3 dengan nilai 3.32 dan rata-rata 4.23 $\pm$ 0.774. Hasil analisis berdasarkan Uji *Friedman* didapatkan nilai *p-value* 0,000 sehingga ada perbedaan terhadap rasa *pie* ²tepung hati ayam dan tepung kacang hijau.

Rasa *pie* yang terdapat pada F3 yaitu menghasilkan perpaduan gurih dan sedikit manis. Menurut Hearsa (2019), penggunaan tepung kacang hijau sebagai pengganti sebagian bahan dasar dalam pembuatan kulit *pie* menghasilkan rasa yang gurih dengan aroma khas kacang hijau yang cukup kuat. Meskipun secara keseluruhan tidak ditemukan perbedaan rasa yang signifikan, para panelis tetap menyukai rasa gurih yang muncul dari penggunaan tepung ini.

Hal serupa juga disampaikan oleh Metri (2023), berdasarkan analisis sensori, *pie* yang mengandung minimal 10% tepung kacang hijau cenderung mendapatkan skor hedonik tertinggi dari panelis dibandingkan formula lainnya. Rasa tersebut mencerminkan karakter alami kacang hijau, memberikan sensasi ringan di lidah, dan menciptakan perpaduan rasa gurih dan sedikit manis yang cocok sebagai alternatif camilan sehat.

e. Rekapitulasi Rata-Rata Daya Terima *Pie* Tepung Hati Ayam dan Tepung Kacang Hijau



Grafik 1 Rata-rata hasil uji daya terima

Dari grafik diatas didapatkan bahwa daya terima *pie* tepung hati ayam dan tepung kacang hijau yang paling disukai adalah formula 3 baik dari segi warna, aroma, tekstur, dan rasa dengan rata-rata hasil pada kategori warna (2.73), aroma (3.12), tekstur (2.58), dan rasa (3.32).

2. Kandungan Gizi *Pie* Tepung Hati Ayam dan Tepung Kacang Hijau

Pie ini dibuat dari campuran tepung hati ayam dan tepung kacang hijau yang diharapkan dapat menambah asupan Fe dan Vitamin C untuk membantu meningkatkan kadar Hemoglobin pada remaja secara optimal.

Dalam penelitian ini, komposisi kimia formula *pie* tepung hati ayam dan kacang hijau dianalisis melalui uji proksimat (abu, energi, lemak, air, karbohidrat, protein) serta kandungan zat besi dan vitamin C. Proses analisis dilaksanakan di PT.Saraswanti Indo Genetech, Bogor. Hasil analisis selama kurang lebih 2 minggu (8 hari kerja), didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 17
Analisis Zat Gizi Pikhaya

Parameter	Angka Kecukupan Gizi (AKG) Remaja	Nilai Gizi 100 g	Nilai Gizi 1 porsi (80 g)
Energi (kkal)	210	284	227
Protein (g)	6,5	9,95	7,96
Lemak (g)	7	12,65	10,12
Karbohidrat (g)	30	32,59	26,07
Zat besi (mg)	1,5	2,78	2,22
Vitamin C (mg)	7,5	0,83	0,66

Sumber: AKG (2019), Laboratorium Saraswati Indo Genetech (2024).

Tabel 18
Tabel Hasil Proksimat

No	Parameter	Unit	Result			SNI Pie
			Simplo	Duplo	Rata-rata	
1	Energi total	kcal/100 g	285,89	282,13	284,01	-
2	Energi lemak total	kcal/100 g	112,77	114,93	113,85	-
3	Kadar Protein	%	9,88	10,02	9,95	Min. 2,7%
4	Kadar Lemak	%	12,53	12,77	12,65	-
5	Karbohidrat	%	33,40	31,78	32,59	-
6	Besi (Fe)	mg/100g	2,78	2,78	2,78	-
7	Vitamin C	mg/100g	0,81	0,85	0,83	-
8	Kadar air	%	43,01	44,21	43,61	-
9	Kadar abu	%	1,18	1,22	1,2	Maks 5%

Sumber: Laboratorium Saraswati Indo Genetech, 2024.

a. Kadar Air

Kadar air pada produk *pie* berbahan dasar tepung hati ayam dan tepung kacang hijau sebesar 43,61%. Nilai ini menunjukkan bahwa produk memiliki kadar air yang cukup tinggi, yang dapat mempengaruhi daya simpan dan teksturnya. Tingginya kadar air meningkatkan risiko kerusakan mikrobiologis apabila penyimpanan tidak dilakukan dengan benar. Penelitian oleh Tham *et al.* (2020) menjelaskan bahwa kadar air

tinggi berhubungan langsung dengan tingkat kerusakan produk pangan, terutama jika aktivitas air melebihi ambang batas aman. Tepung kacang hijau, sebagai salah satu bahan utama, dikenal memiliki kemampuan menyerap dan mempertahankan kelembaban yang tinggi, sehingga memberikan kontribusi terhadap tingginya kadar air dalam *pie*.

b. Kadar Abu

Kadar abu dalam *pie* tercatat sebesar 1,20%, yang merepresentasikan total kandungan mineral dalam produk. Nilai ini tergolong normal untuk produk pangan berbasis legum dan organ hewani. Kombinasi tepung hati ayam yang kaya akan zat besi dan fosfor serta tepung kacang hijau yang mengandung kalsium, magnesium, dan kalium berkontribusi terhadap keberadaan mineral dalam *pie* tersebut.

Penelitian oleh Liveranny *et al.* (2024) menunjukkan bahwa kadar abu sebesar $3,76 \pm 0,03\%$ diperoleh pada produk biskuit berbahan dasar tepung beras hitam yang disubstitusi dengan tepung kacang hijau dan tepung keong sawah. Hal ini mengindikasikan bahwa tepung kacang hijau memiliki potensi besar dalam meningkatkan kandungan mineral produk pangan olahan. Dengan demikian, kadar abu sebesar 1,20% dalam *pie* ini mencerminkan kandungan mineral yang cukup baik dan sesuai dengan standar mutu pangan (SNI: maksimum 5%).

c. Kadar Protein

Pie yang dihasilkan mengandung 9,95% protein. Hasil analisis mengungkapkan bahwa produk ini memiliki kandungan protein tinggi dan berkualitas. Kandungan protein tersebut berasal dari perpaduan antara tepung hati ayam (sumber protein hewani) dan tepung kacang hijau (sumber protein nabati), keduanya berkontribusi terhadap peningkatan mutu gizi *pie* sebagai makanan selingan bernilai fungsional.

Menurut SNI 2973:2011 tentang Biskuit, kadar protein minimal yang disyaratkan adalah 2,7%. Dengan demikian, kandungan protein 9,95% pada *pie* ini jauh melampaui standar minimal tersebut,

mengindikasikan bahwa produk tidak hanya layak secara mutu, tetapi juga dapat dianggap sebagai produk tinggi protein.

Penelitian oleh Annisa & Suryaalamah (2023) mendukung temuan ini. Dalam studinya, Kue kering yang dikembangkan menggunakan campuran 25 gram tepung hati ayam dan 25 gram tepung kedelai menghasilkan kadar protein sebesar 11,17%, yang secara signifikan lebih tinggi dibandingkan cookies berbasis tepung terigu murni. Peneliti menyimpulkan bahwa penambahan hati ayam merupakan strategi yang efektif dalam meningkatkan kandungan protein pada produk camilan berbasis terigu.

d. Kadar Lemak

Kadar lemak dalam *pie* sebesar 12,65% tergolong sedang hingga tinggi, yang diperoleh dari lemak hati ayam serta bahan lain seperti margarin dan telur. Lemak ini tidak hanya berperan dalam meningkatkan cita rasa gurih, tetapi juga dalam memberikan kelembutan pada tekstur *pie*. Hasil ini sejalan dengan penelitian oleh Sulaeman & Septiyani (2023) yang menunjukkan bahwa penambahan hati ayam dalam cookies meningkatkan kadar lemak, terutama dari jenis lemak tak jenuh. Lemak dari hati ayam juga memberikan kontribusi positif terhadap profil gizi lemak sehat dalam produk.

e. Kadar Karbohidrat

Pie ini mengandung karbohidrat sebesar 32,59%, yang tergolong tinggi. Kandungan karbohidrat tersebut berasal dari penggunaan tepung kacang hijau sebagai bahan baku utama. Tepung kacang hijau diketahui mengandung sekitar 56,8% karbohidrat per 100 gram, yang sebagian besar berupa karbohidrat kompleks. Jenis karbohidrat ini dicerna secara perlahan oleh tubuh, sehingga dapat memberikan suplai energi secara bertahap dan membantu mempertahankan rasa kenyang lebih lama. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Erlinawati *et al.* (2020) substitusi tepung kacang hijau dalam produk pangan seperti cookies dapat meningkatkan kadar karbohidrat hingga 63,28%. Hal ini

menunjukkan bahwa tepung kacang hijau memiliki potensi sebagai sumber karbohidrat yang baik dan bernilai gizi tinggi.

f. Energi Total

Energi total dari produk *pie* ini adalah 284,01 kkal per 100 gram, yang tergolong dalam kisaran energi sedang untuk camilan. Energi ini berasal dari kombinasi makronutrien, yaitu karbohidrat, lemak, dan protein. Berdasarkan penelitian Erlinawati *et al.* (2020) penggunaan tepung lokal seperti tepung kacang hijau dan ubi jalar ungu pada produk cookies dapat meningkatkan kandungan karbohidrat hingga 63,28%, yang secara tidak langsung berkontribusi pada peningkatan nilai energi produk. Hal ini menunjukkan bahwa bahan lokal tersebut berpotensi digunakan dalam pembuatan camilan bergizi yang dapat diterima oleh masyarakat

g. Zat Besi (Fe)

Kadar zat besi dalam *pie* ini sebesar 2,78 mg per 100 gram, termasuk tinggi untuk ukuran camilan. Hati ayam menjadi sumber primer zat besi dalam penelitian ini, khususnya zat besi heme yang memiliki tingkat penyerapan lebih efisien daripada bentuk non-heme yang berasal dari bahan pangan nabati.

h. Vitamin C

Vitamin C yang terdapat dalam *pie* adalah 0,83 mg/100g, tergolong rendah. Kandungan vitamin ini mudah menurun selama proses pemanggangan karena sifatnya yang labil terhadap panas dan oksidasi. Penelitian oleh Muchtadi *et al.* (2020), vitamin C mudah rusak pada suhu tinggi, sehingga kandungannya pada produk yang diproses secara termal cenderung rendah.

3. Gambaran Umum Responden

a. Prevalensi Anemia Pada Remaja Putri

Untuk mengetahui gambaran kondisi remaja putri di SMA Muhammadiyah 1 Palembang, dilakukan pengumpulan data prevalensi yang berkaitan dengan anemia. Data ini disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 19
Distribusi Frekuensi Responden Kejadian Anemia di SMA
Muhammadiyah 1 Palembang

Status Anemia	n	%
Anemia	52	44,1
Tidak Anemia	66	55,9
Total	118	100

Berdasarkan Tabel 19, dari total 118 responden remaja putri di SMA Muhammadiyah 1 Palembang, sebanyak 52 orang (44,1%) mengalami anemia, sedangkan 66 orang (55,9%) tidak mengalami anemia. Hal ini menunjukkan bahwa hampir setengah dari remaja putri di sekolah tersebut mengalami kondisi anemia, yang merupakan masalah kesehatan yang cukup signifikan dan perlu mendapatkan perhatian, mengingat anemia dapat berdampak pada konsentrasi belajar, produktivitas, serta kesehatan reproduksi remaja putri di masa depan. Dari 52 siswi yang teridentifikasi mengalami anemia, terdapat 2 orang yang tidak memenuhi kriteria inklusi, yaitu 1 siswi menolak menjadi responden dan 1 siswi sedang mengalami menstruasi pada saat pemeriksaan.

b. Karakteristik Usia Responden

Penelitian ini melibatkan 50 orang responden yang merupakan siswi kelas X di SMA Muhammadiyah 1 Palembang, dengan rentang usia 14 – 16 tahun, yang telah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi yang ditetapkan. Penelitian dilakukan selama 10 hari, responden dibagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok perlakuan yang terdiri atas 25 siswi diberikan *pie* tepung hati ayam dan tepung kacang hijau, sedangkan 25 siswi lainnya yang tergabung dalam kelompok pembanding diberikan edukasi gizi.

Tabel 20
Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Usia

Usia	n	%
14	5	10
15	39	78
16	6	12
Total	50	100

Berdasarkan hasil distribusi frekuensi responden menurut usia, diketahui bahwa sebagian besar responden berusia 15 tahun, yaitu sebanyak 39 orang (78%). Sementara itu, responden yang berusia 14 tahun berjumlah 5 orang (10%) dan usia 16 tahun sebanyak 6 orang (12%).

c. Kategori Anemia Responden

Tabel 21
Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Kategori Anemia

Kategori	Perlakuan				Pembanding			
	Sebelum		Sesudah		Sebelum		Sesudah	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Ringan	-	-	6	24	12	48	13	52
Sedang	25	100	15	60	13	52	12	48
Normal	-	-	4	16	-	-	-	-
Total	25	100	25	100	25	100	25	100

Berdasarkan tabel 21, diketahui bahwa seluruh responden kelompok perlakuan sebelum intervensi berada pada kategori anemia sedang (100%). Setelah diberikan intervensi berupa *pie* berbahan dasar tepung hati ayam dan tepung kacang hijau selama 10 hari, terjadi perbaikan status anemia. Sebanyak 6 responden (24%) beralih ke kategori anemia ringan, dan 4 responden (16%) telah mencapai kategori normal. Pada kelompok pembanding yang hanya diberikan edukasi gizi, sebelum intervensi sebanyak 12 responden (48%) berada pada kategori anemia ringan dan 13 responden (52%) pada anemia sedang. Setelah intervensi, terdapat peningkatan responden yang mencapai kategori

normal sebanyak 12 orang (48%), namun 13 responden (52%) masih berada dalam kategori anemia ringan.

4. Analisis Univariat

a. Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Kadar Hemoglobin

Tabel 22
Distribusi Frekuensi Kadar Hemoglobin di SMA Muhammadiyah 1
Palembang Sebelum dan Sesudah Intervensi

Kelompok	Hemoglobin	Nilai		Rata- Rata	Std Deviasi	n
		Min	Max			
Perlakuan	Sebelum	8,1	10,8	9,57	0,80	25
	Sesudah	9,4	12,3	10,76	0,90	25
Pembanding	Sebelum	9,1	11,7	10,73	0,70	25
	Sesudah	9,4	11,8	10,87	0,74	25

1 Berdasarkan tabel 22, kelompok perlakuan yang diberikan *pie tepung hati ayam dan tepung kacang* hijau menunjukkan **peningkatan kadar hemoglobin**. Sebelum intervensi, rata-rata kadar hemoglobin pada kelompok ini adalah 9,57 g/dl dengan standar deviasi 0,80, dan meningkat menjadi 10,76 g/dl setelah intervensi, dengan standar deviasi 0,90. Sedangkan pada kelompok pembanding yang hanya diberikan edukasi gizi, rata-rata kadar hemoglobin sebelum intervensi adalah 10,73 g/dl dengan standar deviasi 0,70, kemudian meningkat menjadi 10,87 g/dl setelah intervensi, dengan standar deviasi 0,74.

b. Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Asupan Energi

5 Tabel 23
Rata-rata Asupan Energi Sebelum dan Setelah Pemberian pada
Kelompok Perlakuan dan Kelompok Pembanding

Asupan Energi		Nilai		Rata- Rata	Std Deviasi
		Min	Max		
Perlakuan	Sebelum	451	2025	1258,6	430,75
	Sesudah	519	2071	1395,7	411,96
Pembanding	Sebelum	465	1794	1062,2	424,44
	Sesudah	486	1788	1103,6	470,46

Berdasarkan tabel 23, rata-rata asupan energi remaja putri di kelompok perlakuan meningkat dari 1.258,6 kkal menjadi 1.395,7 kkal

setelah intervensi. Hal Ini menunjukkan bahwa pemberian *pie* dari tepung hati ayam dan kacang hijau cukup efektif dalam membantu meningkatkan asupan energi harian. Sementara itu, kelompok pembanding yang hanya mendapat edukasi gizi mengalami peningkatan yang lebih kecil, dari 1.062,2 kkal menjadi 1.103,6 kkal. Hal ini menunjukkan bahwa edukasi gizi saja belum cukup untuk mendorong perubahan pola makan secara signifikan dalam waktu singkat.

Tabel 24
Distribusi Frekuensi Asupan Energi

Kategori	Sebelum Intervensi				Setelah Intervensi			
	Perlakuan		Pembanding		Perlakuan		Pembanding	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Kurang	18	72	20	80	14	56	17	68
Baik	7	28	5	20	11	44	8	32
Total	25	100	25	100	25	100	25	100

Berdasarkan tabel 24, sebelum intervensi, mayoritas remaja putri dalam kelompok perlakuan memiliki asupan energi yang kurang, yaitu sebanyak 18 orang (72%), sedangkan dalam kelompok pembanding terdapat 20 orang (80%) dengan asupan energi kurang. Setelah dilakukan intervensi, terjadi perbaikan pada kelompok perlakuan, di mana jumlah remaja dengan asupan energi kurang menurun menjadi 14 orang (56%), sementara 11 orang (44%) mencapai asupan energi yang baik. Pada kelompok pembanding, perubahan tidak signifikan, dengan 17 remaja (68%) masih memiliki asupan energi kurang dan hanya 8 orang (32%) yang mencapai asupan energi baik.

Peningkatan asupan energi pada kelompok perlakuan menunjukkan bahwa intervensi yang diberikan berhasil membantu remaja memahami pentingnya mencukupi kebutuhan energi harian. Asupan energi yang cukup sangat penting karena berperan besar dalam pembentukan hemoglobin dan sel darah merah (eritrosit), yang berfungsi mengangkut oksigen ke seluruh tubuh, jika energi yang dikonsumsi kurang, maka

proses pembentukan hemoglobin bisa terganggu dan dapat meningkatkan risiko terjadinya anemia.

Hal ini sejalan dengan hasil penelitian oleh Wirawanti (2022) yang menemukan adanya hubungan signifikan antara kekurangan energi kronik (KEK) dan kejadian anemia pada remaja putri. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa seluruh responden yang mengalami KEK juga mengalami anemia, dengan nilai signifikan $p=0,002$ sehingga kecukupan energi sangat berperan dalam mencegah terjadinya anemia pada kelompok usia ini.

Hasil penelitian Widya Fachrani (2023) mengindikasikan tidak adanya korelasi bermakna antara asupan energi dengan kejadian anemia ($p > 0,05$). Namun demikian, penelitian tersebut tetap menegaskan pentingnya pemenuhan zat gizi, karena kelompok remaja yang mengalami kekurangan energi juga berpotensi lebih besar mengalami anemia. Oleh karena itu, intervensi melalui pemberian makanan tinggi zat gizi seperti *pie* berbahan dasar hati ayam dan tepung kacang hijau tetap merupakan pendekatan efektif untuk meningkatkan asupan energi dan zat besi sekaligus mendukung pencegahan anemia pada remaja putri.

c. Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Asupan Protein

5
Tabel 25
Rata-rata Asupan Protein Sebelum dan Setelah Pemberian pada Kelompok Perlakuan dan Kelompok Pembanding

Asupan Protein		Nilai		Rata-Rata	Std Deviasi
		Min	Max		
Perlakuan	Sebelum	18,80	100,5	45,67	20,02
	Sesudah	20,88	66,68	48,61	12,81
Pembanding	Sebelum	15,37	87,39	39,86	17,33
	Sesudah	16,88	63,30	41,83	13

Berdasarkan tabel 25, rata-rata asupan protein remaja putri dalam kelompok perlakuan sebelum intervensi adalah sebesar 45,67 gram, dan mengalami peningkatan menjadi 48,61 gram setelah intervensi. Peningkatan ini menunjukkan bahwa intervensi yang diberikan berhasil

meningkatkan asupan protein responden. Intervensi berupa pemberian *pie* tepung hati ayam dan tepung kacang hijau memberikan kontribusi terhadap peningkatan asupan protein harian. Kombinasi kedua bahan tersebut memberikan keuntungan ganda sebagai sumber protein komplementer, dimana tepung hati ayam menyumbang protein hewani berkualitas tinggi dengan asam amino esensial lengkap, sedangkan tepung kacang hijau memberikan kontribusi protein nabati dengan kandungan serat tambahan. Sementara itu, pada kelompok pembandingan yang hanya menerima edukasi gizi tanpa tambahan makanan, rata-rata asupan protein mengalami peningkatan kecil, yaitu dari 39,86 gram menjadi 41,83 gram.

Tabel 26
Distribusi Frekuensi Asupan Protein

Kategori	Sebelum Intervensi				Setelah Intervensi			
	Perlakuan		Pembandingan		Perlakuan		Pembandingan	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Kurang	15	60	17	68	10	40	14	56
Baik	7	28	7	28	15	60	11	44
Jumlah	3	12	1	4	-	-	-	-
Total	25	100	25	100	25	100	25	100

Berdasarkan tabel 26 terlihat bahwa sebelum intervensi, sebagian besar remaja putri di kelompok perlakuan memiliki asupan protein yang kurang, yaitu sebanyak 15 orang (60%). Setelah diberikan intervensi, jumlah remaja yang memiliki asupan protein baik meningkat menjadi 15 orang (60%). Hal ini menunjukkan bahwa intervensi berhasil membantu meningkatkan asupan protein responden. Selain dari *pie*, beberapa responden juga mulai mengonsumsi makanan berprotein lainnya seperti ayam, telur, dan tahu. Sementara itu, pada kelompok pembandingan yang hanya diberikan edukasi gizi tanpa tambahan makanan, peningkatannya tidak terlalu besar. Jumlah remaja dengan asupan protein baik hanya naik dari 7 orang (28%) menjadi 11 orang (44%).

Asupan protein yang cukup sangat penting karena berperan dalam pembentukan hemoglobin, yaitu bagian dari sel darah merah yang berfungsi mengangkut oksigen. Penelitian oleh Almaratus Sholicha & Muniroh (2019) menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara asupan protein dengan kadar hemoglobin pada remaja putri ($p=0,000$; $r=0,663$). Asupan protein yang rendah berkontribusi terhadap penurunan kadar hemoglobin, karena protein berperan dalam penyerapan zat besi dan pembentukan sel darah merah. Hasil ini diperkuat oleh penelitian Khofifah *et al.* (2023) yang juga menemukan hubungan bermakna antara asupan protein dan kadar hemoglobin ($p=0,014$). Penelitian tersebut menegaskan bahwa konsumsi protein yang cukup dapat membantu meningkatkan kadar hemoglobin dan mencegah anemia pada remaja putri. Oleh karena itu, intervensi berupa pemberian makanan tinggi protein seperti *pie* hati ayam dan tepung kacang hijau dapat menjadi strategi yang efektif untuk meningkatkan status hemoglobin.

d. Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Asupan Lemak

Tabel 27
Rata-rata Asupan Lemak Sebelum dan Setelah Pemberian pada Kelompok Perlakuan dan Kelompok Pembanding

Asupan Lemak		Nilai		Rata-Rata	Std Deviasi
1	Perlakuan	Min	Max	42,90	21,74
		Sebelum	15,90		
Pembanding	Sesudah	13,10	76,12	46,31	16,87
		Sebelum	8,01	68,17	31,60
	Sesudah	20,29	69,40	40,30	14,12

Berdasarkan tabel 27, diketahui pada kelompok perlakuan didapatkan rata-rata asupan lemak sebelum intervensi sebesar 42,90 gram, sedangkan setelah intervensi meningkat menjadi 46,31 gram. Pada kelompok pembanding, rata-rata asupan lemak sebelum intervensi sebesar 31,60 gram dan meningkat menjadi 40,30 gram setelah intervensi.

Tabel 45
Distribusi Frekuensi Asupan Lemak

Kategori	Sebelum Intervensi				Setelah Intervensi			
	Perlakuan		Pembanding		Perlakuan		Pembanding	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Kurang	17	68	21	84	14	56	17	68
Baik	7	28	4	16	11	44	8	32
Jumlah	1	4	-	-	-	-	-	-
Total	25	100	25	100	25	100	25	100

Berdasarkan tabel 28, sebelum intervensi, mayoritas remaja putri dalam kelompok perlakuan memiliki asupan lemak kurang, yaitu sebanyak 17 orang (68%), sedangkan pada kelompok pembanding sebanyak 21 orang (84%). Setelah intervensi, jumlah remaja dengan asupan lemak baik meningkat menjadi 11 orang (44%) pada kelompok perlakuan dan 8 orang (32%) pada kelompok pembanding. Hal ini menunjukkan adanya perbaikan asupan lemak pada sebagian responden setelah intervensi. Peningkatan ini kemungkinan dipengaruhi oleh kebiasaan mengonsumsi makanan yang digoreng, yang banyak disukai oleh remaja, sehingga menambah asupan lemak harian mereka.

Menurut penelitian Sriwiyanti *et al.* (2023), asupan lemak yang cukup dapat menunjang pembentukan hemoglobin secara tidak langsung karena lemak berperan dalam penyerapan vitamin larut lemak seperti vitamin A dan E yang penting untuk metabolisme sel darah merah. Sementara itu, Kusudaryati *et al.* (2023) menyatakan bahwa status gizi yang baik, termasuk asupan lemak yang memadai, turut mendukung kadar hemoglobin yang optimal dan menurunkan risiko anemia pada remaja putri.

e. Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Asupan Karbohidrat

Tabel 29
Rata-rata Asupan Karbohidrat Sebelum dan Setelah Pemberian pada Kelompok Perlakuan dan Kelompok Pembanding

Asupan Karbohidrat		Nilai		Rata-Rata	Std Deviasi
		Min	Max		
Perlakuan	Sebelum	59,35	309,2	178,4	56,74
	Sesudah	88,20	276,2	191,2	57,19
Pembanding	Sebelum	41,06	273,3	135,7	59,85
	Sesudah	43,29	270,1	153,2	80,54

Berdasarkan tabel 29, diketahui bahwa rata-rata asupan karbohidrat pada kelompok perlakuan sebelum intervensi sebesar 178,4 gram, dan setelah intervensi meningkat menjadi 191,2 gram. Sementara itu, pada kelompok pembanding, rata-rata asupan karbohidrat sebelum intervensi adalah 135,7 gram, dan setelah intervensi naik menjadi 153,2 gram. Data ini menunjukkan bahwa terjadi peningkatan asupan karbohidrat pada kedua kelompok, baik perlakuan maupun pembanding, setelah dilakukan intervensi.

Tabel 30
Distribusi Frekuensi Asupan Karbohidrat

Kategori	Sebelum Intervensi				Setelah Intervensi			
	Perlakuan		Pembanding		Perlakuan		Pembanding	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Kurang	20	80	22	88	16	64	16	64
Baik	5	20	3	12	9	36	9	36
Total	25	100	25	100	25	100	25	100

Berdasarkan tabel 30, sebelum intervensi sebagian besar remaja putri dalam kelompok perlakuan memiliki asupan karbohidrat yang kurang, yaitu sebanyak 20 orang (80%). Sementara itu, pada kelompok pembanding terdapat 22 orang (88%) yang juga mengalami kekurangan asupan karbohidrat. Setelah intervensi, jumlah remaja dengan asupan karbohidrat kurang di kelompok perlakuan menurun menjadi 16 orang (64%), dan di kelompok pembanding menjadi 16 orang (64%). Hal ini

menunjukkan adanya peningkatan asupan karbohidrat, meskipun masih banyak yang belum mencapai kategori baik.

Kondisi ini kemungkinan disebabkan oleh kebiasaan responden yang hanya makan utama 1–2 kali sehari dengan porsi nasi yang sedikit, sekitar 1–2 centong. Ketidakteraturan dalam pola konsumsi makanan dapat mengakibatkan defisiensi energi akibat ketidakseimbangan antara asupan nutrisi dan kebutuhan metabolik tubuh. Menurut Mustofiah *et al.* (2023), pola makan yang tidak teratur terbukti berhubungan signifikan dengan kejadian anemia pada remaja putri ($p = 0,000$). Hal yang sama juga ditemukan oleh Agrevina dan Wahyuntari (2025) yang menyatakan bahwa pola makan sangat berpengaruh terhadap risiko anemia ($p = 0,010$).

Karbohidrat penting sebagai sumber energi utama tubuh. Jika tubuh kekurangan karbohidrat, maka tubuh akan mudah lemas, cepat lelah, dan daya tahan tubuh menurun. Selain itu, proses pembentukan sel darah merah juga bisa terganggu. Menurut Aspary *et al.* (2021), kurangnya asupan karbohidrat bisa menyebabkan metabolisme energi tidak berjalan optimal dan berdampak pada menurunnya kadar hemoglobin, sehingga meningkatkan risiko anemia.

f. Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Asupan Zat Besi

Tabel 31
Rata-rata Asupan Zat Besi Sebelum dan Setelah Pemberian pada Kelompok Perlakuan dan Kelompok Pembanding

Asupan Zat Besi		Nilai		Rata-Rata	Std Deviasi
		Min	Max		
Perlakuan	Sebelum	0,60	14	5,76	3,97
	Sesudah	1,15	14,12	8,03	4,62
Pembanding	Sebelum	1,50	15	7,73	4,08
	Sesudah	2,05	14,70	7,54	3,62

Berdasarkan tabel 31, diketahui bahwa pada kelompok perlakuan, rata-rata asupan zat besi sebelum intervensi sebesar 5,76 mg, dan setelah intervensi meningkat menjadi 8,03 mg. Sedangkan pada kelompok

pembanding, rata-rata asupan zat besi sebelum intervensi sebesar 7,73 mg, dan sedikit menurun setelah intervensi menjadi 7,54 mg. Hal ini menunjukkan bahwa terjadi peningkatan asupan zat besi pada kelompok perlakuan, sementara pada kelompok pembanding tidak terjadi peningkatan yang signifikan.

Tabel 32
Distribusi Frekuensi Asupan Zat Besi

Kategori	Sebelum Intervensi				Setelah Intervensi			
	Perlakuan		Pembanding		Perlakuan		Pembanding	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Kurang	21	84	20	80	14	56	20	80
Baik	4	16	5	20	11	44	5	20
Total	25	100	25	100	25	100	25	100

Berdasarkan tabel 32, dapat diketahui remaja putri sebelum intervensi pada kelompok perlakuan memiliki asupan zat besi kurang sebanyak 21 orang (84%), dan kelompok pembanding sebanyak 20 orang (80%). Setelah intervensi, sebagian besar remaja putri pada kelompok perlakuan memiliki asupan zat besi baik sebanyak 11 orang (44%), sedangkan pada kelompok pembanding asupan zat besi kurang masih dialami oleh 20 orang (80%).

Peningkatan asupan zat besi pada kelompok perlakuan dapat dikaitkan dengan intervensi berupa pemberian *pie* tepung hati ayam dan tepung kacang hijau, yang diketahui memiliki kandungan zat besi tinggi. Hasil ini sejalan dengan penelitian Putri *et al.* (2024) yang menunjukkan bahwa edukasi dan pemberian makanan berbasis zat besi mampu meningkatkan kadar hemoglobin remaja putri, di mana 98,82% responden memiliki kadar hemoglobin dalam batas normal setelah intervensi. Selain itu, penelitian oleh Wasliah dan Syamdarniati (2024) juga menemukan adanya hubungan yang signifikan antara peningkatan asupan zat besi dan kadar hemoglobin setelah dilakukan intervensi edukatif, dengan nilai $p=0,034$. Kegiatan edukasi serupa juga dilakukan oleh Kurniasih *et al.* (2024) melalui demonstrasi pembuatan makanan

tinggi zat besi seperti brownies dari tepung hati ayam dan daun kelor, yang berhasil meningkatkan pengetahuan siswa mengenai pentingnya konsumsi makanan bergizi, terutama yang mengandung zat besi.

g. Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Asupan Vitamin C

Tabel 33
Rata-rata Asupan Vitamin C Sebelum dan Setelah Pemberian pada Kelompok Perlakuan dan Kelompok Pembanding

Asupan Vitamin C		Nilai		Rata-Rata	Std Deviasi
		Min	Max		
Perlakuan	Sebelum	0	53	11,40	15,80
	Sesudah	0,67	60,02	21,57	23,44
Pembanding	Sebelum	0	52,66	8,88	16,07
	Sesudah	0	56,90	15,93	18,31

Berdasarkan tabel 33, diketahui bahwa pada kelompok perlakuan rata-rata asupan vitamin C sebelum intervensi adalah sebesar 11,40 mg, dan meningkat menjadi 21,57 mg setelah intervensi. Sementara itu, pada kelompok pembanding rata-rata asupan vitamin C sebelum intervensi tercatat sebesar 8,88 mg, dan meningkat menjadi 15,93 mg setelah intervensi.

Tabel 34
Distribusi Frekuensi Asupan Vitamin C

Kategori	Sebelum Intervensi				Setelah Intervensi			
	Perlakuan		Pembanding		Perlakuan		Pembanding	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Kurang	23	92	23	92	17	68	22	88
Baik	2	8	2	8	8	32	3	12
Total	25	100	25	100	25	100	25	100

Berdasarkan tabel 34, dapat diketahui bahwa remaja putri sebelum pemberian pada kelompok perlakuan memiliki asupan vitamin C kurang sebanyak 23 orang (92%), dan kelompok pembanding memiliki asupan vitamin C kurang sebanyak 23 orang (92%). Setelah intervensi, sebagian besar remaja putri pada kelompok perlakuan masih memiliki asupan

vitamin C kurang ⁴⁰sebanyak 17 orang (68%), dan pada kelompok pembandingan sebanyak 22 orang (88%).

Peningkatan ini diduga dipengaruhi oleh pemberian ²pie tepung hati ayam dan tepung kacang hijau yang dikombinasikan dengan edukasi gizi. Edukasi tersebut mendorong remaja putri untuk mulai memperhatikan asupan makanan sumber vitamin C seperti buah dan sayur. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Sari *et al.* (2023) yang menyatakan bahwa edukasi gizi dapat meningkatkan kebiasaan konsumsi makanan bergizi, termasuk vitamin C, sehingga berdampak positif terhadap status gizi remaja.

Vitamin C berperan penting dalam membantu penyerapan zat besi non-heme di usus, dengan cara mengubah bentuk zat besi menjadi lebih mudah diserap oleh tubuh. Dengan demikian, asupan vitamin C yang cukup dapat membantu mencegah anemia dengan meningkatkan ⁸kadar hemoglobin. Temuan ini sejalan dengan penelitian Suryani *et al.* (2023) yang menyatakan adanya hubungan antara kecukupan vitamin C dan kadar hemoglobin pada remaja putri.

Rendahnya konsumsi vitamin C sebelum intervensi kemungkinan disebabkan oleh kebiasaan remaja yang jarang mengonsumsi buah dan sayur, serta lebih memilih makanan cepat saji dan jajanan tidak sehat. Kurangnya variasi dan ketersediaan buah serta sayur di lingkungan rumah juga menjadi penyebab rendahnya asupan vitamin C. Menurut Sari *et al.* (2023), pola makan yang tidak seimbang serta minimnya asupan buah dan sayur di rumah merupakan salah satu faktor utama rendahnya konsumsi vitamin C pada remaja.

5. Analisis Bivariat

a. Perbedaan Rata-Rata Asupan Energi Sebelum dan Sesudah Intervensi pada Kelompok Perlakuan dan Pembanding

Tabel 35
Perbedaan Rata-Rata Asupan Energi Sebelum dan Sesudah Intervensi

Asupan Energi		n	Rata-Rata	Std Deviasi	p-value
Perlakuan	Sebelum	25	1258,6	430,75	0,014
	Sesudah	25	1395,7	411,96	
Pembanding	Sebelum	25	1062,2	424,44	0,925
	Sesudah	25	1103,6	470,46	

Berdasarkan tabel 35, didapatkan rata-rata asupan energi sebelum dan sesudah intervensi pada kelompok perlakuan yaitu 1258,6 kkal dan 1395,7 kkal. Berdasarkan uji *Wilcoxon* didapatkan *p-value* sebesar 0,014 ($<0,05$), yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan antara asupan energi sebelum dan sesudah intervensi pada kelompok perlakuan. Sementara itu, pada kelompok pembanding didapatkan rata-rata asupan energi sebelum dan sesudah intervensi yaitu 1062,2 kkal dan 1103,6 kkal. Berdasarkan uji *Wilcoxon* didapatkan *p-value* sebesar 0,925 ($>0,05$), yang menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan antara asupan energi sebelum dan sesudah intervensi pada kelompok pembanding.

Penelitian ini sejalan dengan Fauziah (2022), menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kecukupan asupan energi dengan kejadian anemia pada remaja putri. Remaja dengan asupan energi tidak adekuat menunjukkan kerentanan lebih tinggi terhadap anemia ketimbang kelompok dengan kecukupan energi terpenuhi. Dalam penelitian ini, nilai *p-value* untuk hubungan tersebut adalah 0,000, dengan nilai korelasi sebesar 0,503, yang menunjukkan adanya hubungan yang cukup kuat. Kondisi ini terjadi karena saat tubuh kekurangan energi dari makanan, tubuh akan menggunakan cadangan nutrisi lain, termasuk protein, sebagai sumber energi. Padahal, protein sangat dibutuhkan untuk membentuk hemoglobin dan sel darah merah. Akibatnya, proses pembentukan darah terganggu, dan

hal ini dapat menyebabkan anemia. Selain itu, remaja yang pola makannya kurang beragam juga lebih berisiko mengalami kekurangan energi dan gizi penting lainnya. Makanan yang tidak bervariasi membuat tubuh tidak mendapatkan zat-zat gizi yang dibutuhkan secara optimal, termasuk zat pembentuk darah seperti zat besi, protein, dan vitamin. Oleh karena itu, penting bagi remaja putri untuk mengonsumsi makanan yang cukup energi dan bergizi seimbang setiap harinya, agar kebutuhan tubuhnya terpenuhi dan dapat mencegah terjadinya anemia yang bisa mengganggu kesehatan, konsentrasi belajar, dan produktivitas.

b. Perbedaan Rata-Rata Asupan Protein Sebelum dan Sesudah Intervensi pada Kelompok Perlakuan dan Pembanding

Tabel 36
Perbedaan Rata-Rata Asupan Protein Sebelum dan Sesudah Intervensi

Asupan Protein		n	Rata-Rata	Std Deviasi	p-value
Perlakuan	Sebelum	25	45,67	20,02	0,183
	Sesudah	25	48,61	12,81	
Pembanding	Sebelum	25	39,86	17,33	0,382
	Sesudah	25	41,83	13	

Berdasarkan tabel 36, didapatkan rata-rata asupan protein sebelum dan sesudah intervensi pada kelompok perlakuan yaitu 45,67 gram dan 48,61 gram. Berdasarkan uji *Wilcoxon* diperoleh *p-value* sebesar 0,183 ($>0,05$), yang menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan antara asupan protein sebelum dan sesudah intervensi pada kelompok perlakuan. Pada kelompok pembanding, rata-rata asupan protein sebelum dan sesudah intervensi adalah 39,86 gram dan 41,83 gram. Berdasarkan uji *Wilcoxon* diperoleh *p-value* sebesar 0,382 ($>0,05$), yang juga menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara asupan protein sebelum dan sesudah intervensi pada kelompok pembanding.

Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hidayati (2024) di SMP Negeri 31 Padang, yang menemukan hubungan bermakna antara

asupan protein dan kejadian anemia defisiensi besi pada remaja putri ($p=0,001$). Penelitian ini menegaskan bahwa asupan protein yang cukup berperan penting dalam mencegah anemia pada remaja putri. Selain itu, penelitian oleh Hardiansyah et al. (2022) di MAN 2 Semarang juga menunjukkan adanya hubungan signifikan antara asupan protein dan kejadian anemia pada remaja putri ($p=0,000$). Hal ini menekankan pentingnya asupan protein yang adekuat dalam menjaga kadar hemoglobin dan mencegah anemia.

Protein berperan penting dalam pembentukan hemoglobin dan membantu penyerapan zat besi dalam tubuh. Kekurangan asupan protein dapat mengganggu proses ini, sehingga meningkatkan risiko terjadinya anemia. Oleh karena itu, peningkatan asupan protein, terutama dari sumber hewani, sangat dianjurkan untuk mencegah anemia pada remaja putri.

c. **Perbedaan Rata-Rata Asupan Lemak Sebelum dan Sesudah Intervensi pada Kelompok Perlakuan dan Pembanding**

Tabel 37
Perbedaan Rata-Rata Asupan Lemak Sebelum dan Sesudah Intervensi

Asupan Lemak		n	Rata-Rata	Std Deviasi	p-value
Perlakuan	Sebelum	25	42,90	21,74	0,201
	Sesudah	25	46,31	16,87	
Pembanding	Sebelum	25	31,60	15,61	0,016
	Sesudah	25	40,30	14,12	

Berdasarkan tabel 37, rata-rata asupan lemak sebelum dan sesudah intervensi pada kelompok perlakuan adalah 42,90 gram dan 46,31 gram. Berdasarkan uji Wilcoxon diperoleh p-value sebesar 0,201 ($>0,05$), yang menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan antara asupan lemak sebelum dan sesudah intervensi pada kelompok perlakuan. Sementara itu, pada kelompok pembanding, rata-rata asupan lemak sebelum dan sesudah intervensi adalah 31,60 gram dan 40,30 gram. Berdasarkan uji Wilcoxon diperoleh p-value sebesar 0,016 ($<0,05$), yang menunjukkan bahwa terdapat

perbedaan antara asupan lemak sebelum dan sesudah intervensi pada kelompok pembandingan.

Hasil ini sejalan dengan penelitian oleh Marwah (2019), yang menunjukkan adanya perbedaan tingkat konsumsi lemak dengan kejadian anemia pada remaja putri di SD Negeri Tunggulsari I, Tunggulsari II, dan Totosari I Surakarta ($p=0,041$). Penelitian tersebut menyimpulkan bahwa konsumsi lemak dapat mempengaruhi status anemia karena lemak membantu penyerapan vitamin larut lemak yang berperan dalam metabolisme zat besi. Penelitian lain oleh Hardiansyah (2024) pada santriwati Pondok Pesantren Askhabul Kahfi Semarang mengonfirmasi korelasi signifikan antara persentase lemak tubuh dengan kejadian anemia ($p=0,009$). Temuan ini mengungkap mekanisme patofisiologis dimana kelebihan lemak tubuh memicu pelepasan sitokin proinflamasi yang menstimulasi produksi hepsidin suatu hormon yang menghambat absorpsi zat besi sehingga meningkatkan kerentanan anemia.

d. Perbedaan Rata-Rata Asupan Karbohidrat Sebelum dan Sesudah Intervensi pada Kelompok Perlakuan dan Pembandingan

Tabel 38
Perbedaan Rata-Rata Asupan Karbohidrat Sebelum dan Sesudah Intervensi

Asupan Karbohidrat		n	Rata-Rata	Std Deviasi	<i>p-value</i>
Perlakuan	Sebelum	25	178,4	56,74	0,339
	Sesudah	25	191,2	57,19	
Pembandingan	Sebelum	25	135,7	59,85	0,619
	Sesudah	25	153,2	80,54	

Berdasarkan tabel 38, rata-rata asupan karbohidrat sebelum dan sesudah intervensi pada kelompok perlakuan adalah 178,4 gram dan 191,2 gram. Berdasarkan uji *Wilcoxon* diperoleh *p-value* sebesar 0,339 ($>0,05$), yang menunjukkan tidak terdapat perbedaan antara asupan karbohidrat sebelum dan sesudah intervensi pada kelompok perlakuan. Pada kelompok pembandingan, rata-rata asupan karbohidrat sebelum dan sesudah intervensi

adalah 135,7 gram dan 153,2 gram. Berdasarkan uji *Wilcoxon* diperoleh *p-value* sebesar 0,619 ($>0,05$), yang juga menunjukkan tidak terdapat perbedaan antara asupan karbohidrat sebelum dan sesudah intervensi pada kelompok pembanding.

Hasil ini sejalan dengan penelitian oleh Yasin *et al.* (2023), yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara asupan karbohidrat dan kejadian anemia pada mahasiswi di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Gorontalo ($p=0,000$). Penelitian tersebut menyimpulkan bahwa asupan karbohidrat yang kurang dapat menyebabkan tubuh tidak mampu menciptakan energi yang cukup, mengakibatkan tubuh mudah lelah dan lemah, serta kesulitan melawan berbagai jenis penyakit, yang pada akhirnya dapat berpengaruh terhadap kejadian anemia. Selain itu, karbohidrat adalah sumber energi utama untuk sel-sel dan organ tubuh. Beberapa bagian tubuh seperti saraf dan sel darah merah hanya bisa menggunakan karbohidrat sebagai sumber energi. Karena itu, makan cukup karbohidrat sangat penting untuk menjaga tubuh bekerja dengan baik dan mencegah anemia.

e. Perbedaan Rata-Rata Asupan Zat Besi Sebelum dan Sesudah Intervensi pada Kelompok Perlakuan dan Pembanding

Tabel 39
Perbedaan Rata-Rata Asupan Zat Besi Sebelum dan Sesudah Intervensi

Asupan Zat Besi		n	Rata-Rata	Std Deviasi	<i>p-value</i>
1 Perlakuan	Sebelum	25	5,76	3,97	0,028
	Sesudah	25	8,03	4,62	
Pembanding	Sebelum	25	7,73	4,08	0,767
	Sesudah	25	7,54	3,62	

Berdasarkan tabel 39, rata-rata asupan zat besi sebelum dan sesudah intervensi pada kelompok perlakuan adalah 5,76 mg dan 8,03 mg. Berdasarkan uji *Wilcoxon* diperoleh *p-value* sebesar 0,028 ($<0,05$), yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan antara asupan zat besi sebelum dan

sesudah intervensi pada kelompok perlakuan. Pada kelompok pembanding, rata-rata asupan zat besi sebelum dan sesudah intervensi adalah 7,73 mg dan 7,54 mg. Berdasarkan uji *Wilcoxon* diperoleh *p-value* sebesar 0,767 ($<0,05$), yang menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan antara asupan zat besi sebelum dan sesudah intervensi pada kelompok pembanding.

Hasil ini sejalan dengan penelitian oleh Wati *et al.* (2022), yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara asupan zat besi dan kadar hemoglobin pada mahasiswi S1 Gizi Universitas Muhammadiyah Semarang ($p=0,000$). Penelitian tersebut menyimpulkan bahwa kurangnya asupan zat besi dapat dipengaruhi oleh kebiasaan makan yang kurang sehat, seperti konsumsi makanan cepat saji yang rendah nilai gizinya, sehingga berdampak pada kadar hemoglobin yang rendah. Penelitian lain oleh Rahmatunnisa (2022) di SMAN 3 Cikarang Utara juga menemukan adanya hubungan yang signifikan antara asupan zat besi dan kejadian anemia pada remaja putri ($p=0,000$). Penelitian ini menekankan pentingnya asupan zat besi yang adekuat untuk mencegah anemia pada remaja putri.

f. Perbedaan Rata-Rata Asupan Vitamin C Sebelum dan Sesudah Intervensi pada Kelompok Perlakuan dan Pembanding

Tabel 40
Perbedaan Rata-Rata Asupan Vitamin C Sebelum dan Sesudah Intervensi

Asupan Vitamin C		n	Rata-Rata	Std Deviasi	<i>p-value</i>
Perlakuan	Sebelum	25	11,40	15,80	0,048
	Sesudah	25	21,57	23,44	
Pembanding	Sebelum	25	8,88	16,07	0,130
	Sesudah	25	15,93	18,31	

Berdasarkan tabel 40, rata-rata asupan vitamin c sebelum dan sesudah intervensi pada kelompok perlakuan adalah 11,40 mg dan 21,57 mg. Berdasarkan uji *Wilcoxon* diperoleh *p-value* sebesar 0,048 ($<0,05$), yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan antara asupan vitamin c sebelum

dan sesudah intervensi pada kelompok perlakuan. Pada kelompok pembandingan, rata-rata asupan vitamin c sebelum dan sesudah intervensi adalah 8,88 mg dan 15,93 mg. Berdasarkan uji Wilcoxon diperoleh p -value sebesar 0,130 ($<0,05$), yang menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan antara asupan vitamin sebelum dan sesudah intervensi pada kelompok pembandingan.

Hasil ini sejalan dengan penelitian oleh Kusudaryati *et al.* (2022), yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara asupan vitamin C dan kadar hemoglobin pada remaja putri di Desa Donohudan, Kabupaten Boyolali ($p = 0,025$). Penelitian tersebut menyimpulkan bahwa vitamin C berperan penting dalam meningkatkan penyerapan zat besi non-heme dengan mengubah bentuk ferri menjadi ferro, sehingga mempermudah absorpsi zat besi dalam usus halus. Dengan demikian, vitamin C berkontribusi dalam pembentukan hemoglobin darah. Namun, penelitian lain oleh Wati *et al.* (2022) menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara asupan vitamin C dan kadar hemoglobin pada remaja putri di Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta ($p > 0,05$). Hal ini mungkin disebabkan oleh asupan vitamin C yang rendah secara umum di antara responden, serta faktor-faktor lain seperti kebiasaan diet dan pengetahuan gizi yang kurang.

g. Uji Normalitas dan Homogenitas Hemoglobin

Uji normalitas dalam penelitian ini dilakukan menggunakan metode Shapiro-Wilk untuk mengetahui apakah data memiliki distribusi normal. Metode ini digunakan karena jumlah sampel dalam penelitian <50 responden. Selain itu, dilakukan juga uji homogenitas untuk mengetahui apakah data memiliki varians yang sama antar kelompok, sebagai syarat kelayakan dalam melakukan uji statistik parametrik.

39
Tabel 41
Uji Normalitas Hemoglobin Sebelum dan Sesudah Pada Kelompok
Perlakuan dan Pembanding

Hemoglobin	Kelompok	<i>p value</i>
Sebelum Intervensi	Perlakuan	0,416
	Pembanding	0,060
Setelah Intervensi	Perlakuan	0,189
	Pembanding	0,073

20
Berdasarkan hasil uji normalitas, didapatkan nilai *p-value* hemoglobin sebelum intervensi pada kelompok perlakuan adalah 0,416 dan pada kelompok pembanding sebesar 0,060. Sementara itu, nilai *p-value* hemoglobin setelah intervensi pada kelompok perlakuan adalah 0,189 dan kelompok pembanding sebesar 0,073. Karena semua nilai $p > 0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa data hemoglobin sebelum dan sesudah intervensi pada kedua kelompok terdistribusi normal.

39
Tabel 42
Uji Homogenitas Hemoglobin Sebelum dan Sesudah Pada Kelompok
Perlakuan dan Pembanding

Hemoglobin	<i>p value</i>
Sebelum Intervensi	0,424
Setelah Intervensi	0,196

Dari hasil uji homogenitas di atas, pada hemoglobin sebelum intervensi diperoleh *p-value* sebesar 0,424 dan pada hemoglobin setelah intervensi sebesar 0,196. Karena kedua nilai *p value* $> 0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa data hemoglobin sebelum dan sesudah intervensi bersifat homogen.

1
h. **Perbedaan Rata-Rata Kadar Hemoglobin Sebelum dan Sesudah Intervensi Kelompok Perlakuan**

Siswi SMA Muhammadiyah 1 Palembang yang menjadi responden dalam kelompok perlakuan berjumlah 25 orang, yang mendapatkan perlakuan berupa pemberian *pie* tepung hati ayam dan tepung kacang hijau selama 10 hari berturut-turut untuk meningkatkan kadar hemoglobin. Untuk

mengetahui perbedaan rata-rata digunakan analisis statistik dengan uji t berpasangan (*t-test dependen*).

3 Tabel 43
Perbedaan Rata – Rata Kadar Hemoglobin Sebelum dan Sesudah
Intervensi Kelompok Perlakuan

Hemoglobin	n	Mean	SD	Selisih	p value
Sebelum Intervensi	25	9,57	0,80	1,19	0,000
Setelah Intervensi	25	10,76	0,90		

Berdasarkan tabel 43, terdapat peningkatan rata-rata kadar hemoglobin pada kelompok perlakuan setelah diberikan *pie* ¹tepung hati ayam dan tepung kacang hijau selama 10 hari berturut-turut, yaitu dari 9,57 ¹⁰g/dL menjadi 10,76 ¹⁰g/dL, dengan selisih rata-rata sebesar 1,19 ¹⁰g/dL. Pengaruh pemberian *pie* tersebut terhadap peningkatan kadar hemoglobin dianalisis menggunakan uji *t-dependent*. Hasil uji statistik menunjukkan *p-value* sebesar 0,000 (<0,05), sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata antara kadar hemoglobin sebelum dan sesudah intervensi pada kelompok perlakuan.

Peningkatan kadar hemoglobin ini sejalan dengan penelitian Nurlinda *et al.* (2022) menemukan bahwa pemberian hati ayam pada remaja putri anemia meningkatkan rata-rata kadar hemoglobin dari 11,15 g/dL menjadi 12,99 g/dL. Demikian pula, penelitian oleh Paurina dan Masluroh (2022) melaporkan bahwa pemberian bayam dan hati ayam meningkatkan kadar hemoglobin remaja putri dari anemia ringan menjadi kadar hemoglobin normal pada 82,4% responden.

Selain itu, beberapa penelitian juga menunjukkan bahwa pemberian kacang hijau dapat meningkatkan kadar hemoglobin pada remaja putri. Penelitian oleh Mutiara Rini Selviana & Rina Sri Widayati (2024) melaporkan bahwa pemberian sari kacang hijau selama 4 hari berturut-turut pada remaja putri anemia menunjukkan peningkatan kadar hemoglobin yang signifikan dengan *p-value* 0,000 (<0,05).

Peningkatan rata-rata kadar hemoglobin sebesar 1,19 g/dL dalam penelitian ini menunjukkan bahwa intervensi dengan *pie* tepung hati ayam dan tepung kacang hijau efektif dalam meningkatkan kadar hemoglobin pada remaja putri. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh tingginya kandungan zat besi dalam hati ayam dan kacang hijau, yang berperan penting dalam pembentukan hemoglobin. Penelitian oleh Mutiasyah Rain *et al.* (2024) juga mendukung temuan ini, di mana pemberian kue semprit dengan penambahan hati ayam dan tepung kacang kedelai meningkatkan kadar hemoglobin secara signifikan pada remaja putri anemia.

i. **Perbedaan Rata-Rata Kadar Hemoglobin Sebelum dan Sesudah Intervensi Kelompok Pembanding**

Siswi SMA Muhammadiyah 1 Palembang yang menjadi responden dalam kelompok pembanding berjumlah 25 orang, yang mendapatkan perlakuan berupa edukasi gizi mengenai anemia sebagai upaya untuk membantu meningkatkan kadar hemoglobin. Untuk mengetahui perbedaan rata-rata digunakan analisis statistik dengan uji t berpasangan (*t-test dependen*).

Tabel 44
Perbedaan Rata – Rata Kadar Hemoglobin Sebelum dan Sesudah
Intervensi Kelompok Pembanding

Hemoglobin	n	Mean	SD	Selisih	p value
Sebelum Intervensi	25	10,73	0,70	0,09	0,005
Setelah Intervensi	25	10,82	0,74		

Berdasarkan tabel 44, terdapat peningkatan rata-rata kadar hemoglobin pada kelompok pembanding setelah diberikan edukasi gizi mengenai anemia, yaitu dari 10,73 g/dL menjadi 10,82 g/dL, dengan selisih rata-rata sebesar 0,09 g/dL. Pengaruh edukasi gizi terhadap peningkatan kadar hemoglobin dianalisis menggunakan uji *t-dependent*. Hasil uji statistik menunjukkan *p-value* sebesar 0,005 ($<0,05$), sehingga dapat disimpulkan

bahwa terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan antara kadar hemoglobin sebelum dan sesudah intervensi pada kelompok pembanding.

Peningkatan kadar hemoglobin ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa edukasi gizi dapat meningkatkan kesadaran dan perilaku remaja putri dalam mengonsumsi makanan bergizi, yang pada akhirnya berkontribusi terhadap peningkatan kadar hemoglobin. Penelitian oleh Musniati & Fitria (2024) menunjukkan bahwa edukasi gizi melalui ceramah dan leaflet mampu meningkatkan pengetahuan remaja putri tentang pencegahan anemia serta berdampak positif terhadap perilaku konsumsi makanan sumber zat besi. Selain itu, penelitian oleh Zaddana *et al.* (2019) juga mendukung temuan ini, di mana edukasi gizi yang diberikan bersama dengan tablet tambah darah meningkatkan rata-rata kadar hemoglobin secara signifikan pada remaja putri anemia.

Peningkatan rata-rata kadar hemoglobin sebesar 0,09 g/dL pada kelompok pembanding menunjukkan bahwa edukasi gizi, meskipun tanpa intervensi makanan tambahan, tetap memberikan dampak yang bermakna terhadap peningkatan kadar hemoglobin. Hal ini mungkin disebabkan oleh meningkatnya kesadaran dan pengetahuan responden untuk memilih makanan yang kaya zat besi serta menerapkan kebiasaan makan yang lebih sehat selama masa intervensi.

j. Pengaruh Pemberian *Pie* Tepung Hati Ayam dan Tepung Kacang Hijau Terhadap Peningkatan Kadar Hemoglobin

Untuk mengetahui pengaruh pemberian *pie* tepung hati ayam dan tepung kacang hijau terhadap peningkatan kadar hemoglobin, dilakukan uji statistik menggunakan *t-test independent*. Uji ini dilakukan untuk membandingkan rata-rata kadar hemoglobin dari total 50 responden, yang terdiri dari kelompok perlakuan dan kelompok pembanding.

Tabel 45
Perbedaan Rata – Rata Selisih Kadar Hemoglobin pada Kelompok
Perlakuan dan Kelompok Pembanding

Kelompok	Mean	SD	Mean Selisih	<i>p value</i>
Perlakuan	1,11	0,74	1,05	0,000
Pembanding	0,13	0,22		

Berdasarkan tabel 45, didapatkan rata-rata selisih kenaikan kadar hemoglobin (Hb) pada kelompok perlakuan dan pembanding sebesar 1,05 g/dl. Hasil uji statistik menggunakan *t-Independent* menunjukkan nilai *p-value* sebesar 0,000 ($< 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan antara pemberian *pie* tepung hati ayam dan tepung kacang hijau dibandingkan dengan edukasi gizi terhadap peningkatan kadar hemoglobin pada remaja putri anemia di SMA Muhammadiyah 1 Palembang.

Dalam penelitian ini, kelompok perlakuan mendapatkan *pie* tepung hati ayam dan tepung kacang hijau selama 10 hari sebagai selingan pagi, dengan hasil rata-rata peningkatan kadar hemoglobin sebesar 1,11 g/dl. Sementara itu, kelompok pembanding hanya diberikan edukasi gizi dan menunjukkan peningkatan rata-rata sebesar 0,13 g/dl. Kenaikan ini juga berkaitan dengan asupan zat besi dan protein yang cukup dari bahan pangan intervensi, yaitu hati ayam yang merupakan sumber zat besi heme, serta kacang hijau yang merupakan sumber zat besi non-heme dan protein nabati. Hasil *recall* makanan setelah intervensi menunjukkan bahwa sebagian besar responden mengalami peningkatan asupan zat besi mencapai 80–100% dari Angka Kecukupan Gizi (AKG).

Zat besi sangat penting dalam pembentukan hemoglobin dan sel darah merah. Hati ayam sebagai sumber zat besi heme memiliki kandungan 15,8 mg zat besi dan 27,4 gram protein per 100 gram. Kacang hijau juga diketahui mengandung zat besi dan vitamin C yang membantu meningkatkan penyerapan zat besi dalam tubuh. Penelitian oleh Merisca (2023) menunjukkan bahwa pemberian cookies berbahan dasar hati ayam, tepung kacang hijau, dan daun kelor mampu meningkatkan kadar

hemoglobin remaja putri anemia secara signifikan, dengan nilai $p\text{-value} = 0,000$ dan selisih kenaikan kadar Hb sebesar 0,65 g/dl. Penelitian lain oleh Nurlinda dkk. (2022) juga mendukung hasil ini, menunjukkan bahwa pemberian hati ayam mampu meningkatkan kadar hemoglobin dari rata-rata 11,15 g/dl menjadi 12,99 g/dl. Selain itu, sari kacang hijau terbukti efektif dalam meningkatkan kadar hemoglobin secara signifikan pada remaja putri, dengan rata-rata kenaikan sebesar 1,2 g/dl dan $p\text{-value} = 0,000$ (Selviana, 2024).

Hasil ini diperkuat oleh penelitian sebelumnya oleh Musniati & Fitria (2024) yang menyatakan bahwa edukasi gizi melalui ceramah dan leaflet memang efektif dalam meningkatkan pengetahuan remaja putri tentang pencegahan anemia, namun tidak mengevaluasi dampaknya terhadap kadar hemoglobin. Hal serupa juga ditemukan oleh Rusdi *et al.* (2021), yang menunjukkan bahwa edukasi melalui media sosial seperti Instagram dapat meningkatkan pemahaman remaja tentang gizi seimbang, namun tidak disertai dengan pengukuran kadar hemoglobin. Penelitian oleh Aidilah Syafitri (2023) juga menunjukkan bahwa pemberian edukasi gizi menggunakan media berbasis digital, seperti *e-booklet*, mampu meningkatkan pengetahuan gizi remaja, namun tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap kadar hemoglobin. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun pengetahuan tentang gizi meningkat, intervensi tambahan seperti pemberian makanan atau suplemen zat besi diperlukan untuk meningkatkan kadar hemoglobin secara signifikan.

Dengan demikian, penggunaan *pie* hati ayam dan kacang hijau sebagai makanan selingan merupakan alternatif efektif dan praktis dalam meningkatkan status hemoglobin remaja putri anemia, dibandingkan dengan edukasi gizi saja.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap remaja putri anemia di SMA Muhammadiyah 1 Palembang, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Formula terbaik *pie* tepung hati ayam dan tepung kacang hijau terhadap uji daya terima adalah formula F3.
2. Kandungan nilai gizi berdasarkan analisis proksimat hasil uji laboratorium *pie* tepung hati ayam dan tepung kacang hijau per 100 gram formula F3 didapatkan energi rata-rata 284,01 kkal, protein 9,95 gram, lemak 12,65 gram, karbohidrat 32,59 gram, Fe 2,78 mg, dan vitamin C 0,83 mg.
3. Prevalensi kejadian anemia pada remaja putri di SMA Muhammadiyah 1 Palembang sebesar 44,1%.
4. Karakteristik responden berdasarkan usia mayoritas berada pada usia 15 tahun (78%).
5. Rata-rata asupan responden pada kelompok perlakuan sebelum intervensi yaitu energi 1.258,6 kkal, protein 45,67 gram, lemak 38,15 gram, karbohidrat 142,65 gram, Fe 8,55 mg, dan vitamin C 33,78 mg. Setelah intervensi, rata-rata asupan menjadi energi 1.395,7 kkal, protein 48,61 gram, lemak 41,02 gram, karbohidrat 157,06 gram, Fe 9,78 mg, dan vitamin C 38,26 mg. Pada kelompok pembandingan sebelum intervensi dengan edukasi gizi, asupan energi 1.062,2 kkal, protein 39,86 gram, lemak 32,47 gram, karbohidrat 124,84 gram, Fe 7,89 mg, dan vitamin C 30,25 mg. Setelah intervensi, rata-rata asupan menjadi energi 1.103,6 kkal, protein 41,83 gram, lemak 34,26 gram, karbohidrat 132,12 gram, Fe 8,12 mg, dan vitamin C 31,56 mg.
6. Rata-rata kadar hemoglobin sebelum intervensi pada kelompok perlakuan adalah 9,57 g/dL, dan pada kelompok pembandingan adalah 10,73 g/dL. Setelah dilakukan intervensi didapatkan rata-rata kadar hemoglobin pada

kelompok perlakuan adalah 10,76 g/dL, dan pada kelompok pembanding adalah 10,82 g/dL.

7. Selisih rata-rata kenaikan kadar hemoglobin darah sebelum dan setelah diberikan intervensi pada remaja putri anemia pada kelompok perlakuan sebesar 1,19 g/dL, sedangkan pada kelompok pembanding sebesar 0,09 g/dL.
8. Ada pengaruh pemberian *pie* tepung hati ayam dan tepung kacang hijau terhadap peningkatan kadar hemoglobin pada remaja putri anemia di SMA Muhammadiyah 1 Palembang dengan *p-value* 0,000 (<0,05).

B. Saran

Dari hasil penelitian yang dilakukan, disarankan sebagai berikut:

1. Remaja putri disarankan untuk mengonsumsi makanan yang kaya akan protein, zat besi, dan zat gizi lainnya untuk memenuhi kebutuhan gizi harian.
2. Berdasarkan hasil penelitian, *pie* yang terbuat dari tepung hati ayam dan tepung kacang hijau mengandung Zat Besi (Fe) sebesar 2,78 mg yang dapat memenuhi 18,5% kebutuhan zat besi harian sehingga dapat digunakan sebagai salah satu pilihan makanan untuk meningkatkan kadar hemoglobin. Namun, disarankan untuk mengonsumsi tablet tambah darah (TTD) atau sumber zat besi lainnya agar hasilnya lebih maksimal, karena *pie* ini belum cukup untuk memenuhi seluruh kebutuhan zat besi setiap hari.
3. Bagi peneliti yang ingin melanjutkan penelitian ini, disarankan agar penelitian dilakukan dalam waktu yang lebih lama untuk mendapatkan hasil yang lebih signifikan. Selain itu, peneliti bisa mencoba memberikan jenis makanan lain yang juga dapat meningkatkan kadar hemoglobin, sehingga bisa dibandingkan mana yang lebih efektif dalam meningkatkan kesehatan gizi remaja putri.

SKRIPSI GUSTI CEK 4.pdf

ORIGINALITY REPORT

14%

SIMILARITY INDEX

16%

INTERNET SOURCES

10%

PUBLICATIONS

8%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	journal.walisongo.ac.id Internet Source	2%
2	journal.universitaspahlawan.ac.id Internet Source	1%
3	Submitted to Badan PPSDM Kesehatan Kementerian Kesehatan Student Paper	1%
4	repo.poltekkesbandung.ac.id Internet Source	1%
5	jurnal.poltekkespalembang.ac.id Internet Source	1%
6	repository.ub.ac.id Internet Source	1%
7	repository.upnvj.ac.id Internet Source	1%
8	eprints.walisongo.ac.id Internet Source	<1%
9	perpustakaan.poltekkes-malang.ac.id Internet Source	<1%
10	repository.unhas.ac.id Internet Source	<1%

11	ojs.poltekkes-malang.ac.id Internet Source	<1 %
12	repositori.uin-alauddin.ac.id Internet Source	<1 %
13	www.scribd.com Internet Source	<1 %
14	Submitted to Politeknik Kesehatan Kemenkes Semarang Student Paper	<1 %
15	repository.uinjambi.ac.id Internet Source	<1 %
16	Nouvy Helda Warouw. "EFEKTIVITAS EKSTRAK IKAN GABUS TERHADAP PENINGKATAN STATUS GIZI DAN KADAR HEMOGLOBIN PADA IBU HAMIL DENGAN HIV/AIDS DI PROVINSI PAPUA", JURNAL KEPERAWATAN TROPIS PAPUA, 2021 Publication	<1 %
17	ejournal.poltekkes-smg.ac.id Internet Source	<1 %
18	id.123dok.com Internet Source	<1 %
19	Maya Trigustini, Afriyana Siregar, Sriwiyanti Sriwiyanti, Susyani Susyani, Muzakar Muzakar. "PEMBERIAN MINUMAN YOGA (YOGHURT BUAH NAGA) DAN SUSU LOW FAT TERHADAP PENURUNAN KADAR KOLESTEROL TOTAL", JURNAL RISET KESEHATAN POLTEKKES DEPKES BANDUNG, 2024	<1 %

20	docplayer.info Internet Source	<1 %
21	ojs.poltekkes-medan.ac.id Internet Source	<1 %
22	es.scribd.com Internet Source	<1 %
23	Anggun Puspita Nanda Maedy, Mona Fitria. "STICK HALO BERBAHAN DASAR HATI AYAM DAN TEPUNG KACANG TOLO (<i>Vigna unguiculata</i> L.) SEBAGAI MAKANAN SELINGAN SUMBER ZAT BESI DAN PROTEIN BAGI REMAJA PUTRI ANEMIA", Jurnal Inovasi Bahan Lokal dan Pemberdayaan Masyarakat, 2025 Publication	<1 %
24	Ira Dwi Suryana, Umi Mahmudah, Pusparini Pusparini, Fred Agung Suprihartono. "PENGARUH PENYULUHAN GIZI SEIMBANG DENGAN MEDIA SOSIAL INSTAGRAM TERHADAP PENGETAHUAN, ASUPAN ENERGI DAN PROTEIN PADA REMAJA PUTRI SEKOLAH MENENGAH ATAS", Jurnal Gizi dan Dietetik, 2023 Publication	<1 %
25	ejurnal.politeknikpratama.ac.id Internet Source	<1 %
26	repository.radenfatah.ac.id Internet Source	<1 %
27	journals.itspku.ac.id Internet Source	

<1 %

28

repo.polkesraya.ac.id

Internet Source

<1 %

29

docobook.com

Internet Source

<1 %

30

repository.stikba.ac.id

Internet Source

<1 %

31

www.repository.poltekkes-kdi.ac.id

Internet Source

<1 %

32

eprints.radenfatah.ac.id

Internet Source

<1 %

33

jurnal.um-palembang.ac.id

Internet Source

<1 %

34

Baiq Eka Putri Saudia, Winda Astria Putri.
"Pengaruh Kombinasi Pemberian Tablet Fe
dan Jus Jambu Biji terhadap Kenaikan Kadar
Hemoglobin Mahasiswa Jurusan Kebidanan",
Jurnal Keperawatan Terpadu (Integrated
Nursing Journal), 2021

Publication

<1 %

35

jurnalfkip.unram.ac.id

Internet Source

<1 %

36

Submitted to Sriwijaya University

Student Paper

<1 %

37

jurnal.unimus.ac.id

Internet Source

<1 %

repository.poltekkespalembang.ac.id

38

Internet Source

<1 %

39

Submitted to Udayana University

Student Paper

<1 %

40

repository.ar-raniry.ac.id

Internet Source

<1 %

Exclude quotes On

Exclude matches < 25 words

Exclude bibliography On