

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Anemia merupakan kondisi yang ditandai dengan penurunan kadar hemoglobin (Hb) dan jumlah sel darah merah di bawah tingkat normal, dengan kadar Hb pada wanita dibawah 12.0 g/dL, sedangkan pada pria dibawah 13.0 g/dL (WHO, 2023). Variasi dalam distribusi normal Hb dapat terjadi, karena dipengaruhi oleh faktor jenis kelamin, etnis, dan usia (Cappellini and Motta, 2015), sehingga tidak mampu memenuhi kebutuhan fisiologis individu. Akibatnya, terjadi penurunan kadar Hb, hematokrit (HCT), dan sel darah merah (RBC, *red blood cell*) yang terlihat dalam pemeriksaan laboratorium (Turner *et al.*, 2023).

Dampak penurunan tersebut mengakibatkan suplai oksigen dalam tubuh berkurang. Hal tersebut mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan pada anak, kognitif yang tidak berkembang pada anak sekolah, kebutuhan nutrisi janin yang tidak memadai pada ibu hamil, dan munculnya masalah kesehatan lain pada lansia dengan memicu gejala seperti kebingungan, depresi, gangguan irama jantung, serta meningkatkan kerentanannya terhadap penyakit (Mentari, 2023),

Anemia sampai saat ini masih menjadi salah satu isu kesehatan global yang dihadapi banyak negara di seluruh dunia, baik itu di negara berkembang maupun negara maju. Terutama anemia defisiensi zat besi yang menyumbang 50% dari semua anemia (Malesza *et al.*, 2022). Sebuah studi mengungkapkan bahwa prevalensi anemia di negara-negara maju berkisar pada 9%, sementara di negara-negara berkembang angka prevalensinya jauh lebih tinggi, mencapai 43%, dengan anak-anak dan perempuan usia subur memiliki risiko yang lebih besar terkena anemia (Alem *et al.*, 2023).

Anemia dapat terjadi pada semua kelompok umur, mulai dari balita, remaja, orang dewasa, hingga lanjut usia (Febriani, 2021). Angka prevalensi anemia pada ibu hamil sangat bervariasi antara negara maju dan negara berkembang. Di negara-negara maju seperti Australia dan Amerika Serikat, prevalensinya tercatat sekitar 20% dan 18%. Sebaliknya, di negara berkembang, prevalensinya jauh lebih tinggi, seperti yang

terlihat di Ethiopia (50,1%), Pakistan (76,7%), dan Indonesia yang termasuk peringkat kelima kasus anemia tertinggi di regional Asia Tenggara sebesar (35,5%) (Mentari, 2023).

Berdasarkan laporan dari Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), prevalensi anemia global pada anak-anak usia 6–59 bulan mencapai 39,8%, sementara pada wanita usia 15–49 tahun adalah 29,9% (Alem *et al.*, 2023). di Indonesia, prevalensi anemia berdasarkan Riset Kesehatan Dasar pada tahun 2013 tercatat sebesar 37,01% pada ibu hamil, 29,1% pada balita, 29% pada anak 5-12 tahun, 22,7% pada remaja putri dan wanita usia subur (Kemenkes RI, 2013), dan pada tahun 2018 meningkat menjadi 48,9% pada ibu hamil, 38.5% pada balita, 26.8% pada anak 5-12 tahun, 22,2% pada remaja putri dan wanita usia subur (Kemenkes RI, 2018), dan berdasarkan Survey Kesehatan Indonesia pada tahun 2023, prevalensi anemia di Indonesia mengalami penurunan menjadi 27.7% (SKI, 2023).

Penyebab utama dari anemia defisiensi besi yaitu kurangnya asupan zat besi yang memadai dalam diet seseorang dan ketidakmampuan tubuh untuk menyerap zat besi secara efisien. Kekurangan asupan zat besi dapat terjadi akibat pola makan yang tidak seimbang (Febriani, 2021), selain itu penelitian juga menunjukkan bahwa penyerapan zat besi dapat dipengaruhi oleh jenis makanan yang dikonsumsi dan keseimbangan mikrobiota usus (Muleviciene *et al.*, 2018). Temuan ini sangat relevan karena beberapa mikroorganisme usus memiliki kemampuan untuk memodifikasi bentuk zat besi menjadi bentuk yang lebih mudah diserap oleh tubuh.

Feritin adalah protein yang berfungsi sebagai penyimpan utama zat besi dalam tubuh. Kadar feritin dalam darah sering digunakan sebagai indikator status zat besi. Pada penderita anemia defisiensi zat besi, bila kadar feritin sangat rendah, maka menunjukkan penurunan simpanan zat besi dalam tubuh (Seyoum, 2021). Oleh karena itu, intervensi nutrisi yang dapat memperbaiki status feritin menjadi sangat penting untuk mengatasi anemia defisiensi zat besi secara efektif.

Zat besi dapat diperoleh dari berbagai sumber, termasuk makanan, suplemen, atau melalui prosedur medis seperti transfusi darah dan transfusi konsentrat sel darah merah. Namun, hal yang paling penting bukan dari mana zat besi tersebut berasal,

tetapi jenis zat besi yang dikonsumsi dan bagaimana tubuh menyerapnya. Maka dengan melakukan modifikasi pola makan, seperti mengonsumsi makanan yang tinggi zat besi, dapat membantu meningkatkan serta mempertahankan status zat besi dalam tubuh. Perubahan perilaku ini mendukung penyerapan zat besi yang optimal (García López *et al.*, 2015)

Pencegahan anemia defisiensi besi merupakan langkah penting yang dapat dilakukan secara jangka pendek, menengah, dan panjang, dengan strategi yang disesuaikan menurut kelompok usia dan kondisi individu. Pada bayi, fokus utama adalah memastikan kecukupan zat besi melalui ASI eksklusif, MPASI yang diperkaya zat besi, serta pencegahan infeksi dan pemberian obat cacing (Sundararajan and Rabe, 2021). Usia prasekolah hingga remaja memerlukan pendekatan serupa, seperti pemberian suplemen zat besi, makanan kaya zat besi, dan upaya menjaga kebersihan. Pada wanita hamil dan menyusui, suplemen zat besi dan asam folat, konsumsi makanan bergizi, serta fortifikasi pangan menjadi prioritas. Selain itu, pola makan gizi seimbang dengan sumber zat besi hewani dan nabati, dipadukan dengan vitamin C untuk meningkatkan penyerapan (Rusu *et al.*, 2020). Pendekatan lain untuk meningkatkan zat besi dalam tubuh adalah fortifikasi pangan (García López *et al.*, 2015), yaitu proses menambahkan zat gizi, termasuk zat besi dan probiotik ke dalam makanan untuk meningkatkan nilai gizinya (Mentari, 2023).

Ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) merupakan sumber protein hewani yang kaya akan zat besi *heme* dan secara ekonomis mudah dijangkau. Berdasarkan data perikanan dan pangan Sumatera Barat pada tahun 2021, produksi ikan tongkol mencapai 23.997.547 ton, sementara Provinsi Jawa Timur memiliki produksi tertinggi sebesar 50.444.650 ton (PPS Bungud, 2018). Ikan tongkol mengandung protein sebesar 48.38% dan 1.84 mg zat besi per 100 gr. Kandungan zat besi ikan tongkol lebih tinggi dibandingkan daging ayam (1.5 mg), dan jenis ikan lainnya seperti ikan gabus (0.1mg), ikan lele (1 mg), ikan cakalang dan ikan patin (1.6 mg), serta ikan tenggiri (1.5 mg) (TKPI, 2019). selain itu, ikan tongkol juga memiliki nilai biologis tinggi yaitu 90%, dengan daya cerna yang baik karena struktur dagingnya yang lunak (Israaq, 2023). Penelitian menunjukkan bahwa zat besi heme yang terdapat

dalam ikan dapat mempercepat penyerapan zat besi dalam tubuh. Selain itu juga berperan dalam meningkatkan penyerapan zat besi non heme dari sumber nabati, sehingga jika konsumsi ikan bersama makanan nabati dapat secara efektif meningkatkan jumlah zat besi yang diserap tubuh (Kumar *et al.*, 2022).

Zat besi juga banyak terdapat di sayuran hijau, salah satunya yakni bayam hijau. Bayam (*Amaranthus tricolor*) merupakan sayuran yang kaya akan zat besi non heme serta vitamin dan mineral penting lainnya, termasuk vitamin C yang membantu penyerapan zat besi, sehingga bermanfaat dalam memperbaiki anemia defisiensi besi. Bayam mengandung 3,5 mg zat besi dan 41 mg vitamin C (TKPI,2019). Penelitian menunjukkan bahwa bayam hijau memiliki kadar zat besi yang lebih tinggi, yaitu sekitar 6,68 mg% - 8,18 mg%, dibandingkan bayam merah yang hanya mengandung 2,63 mg% - 4,48 mg% (Hasyi, 2023). Hal ini menjadikan bayam hijau sebagai sumber zat besi yang lebih unggul dibandingkan varietas bayam lainnya. Nomor (2019) dalam studi *literature review* nya mengungkapkan bahwa vitamin C yang dikombinasikan dengan zat besi membentuk senyawa askorbat besi kompleks yang mudah larut dan diabsorpsi oleh tubuh. Vitamin ini membantu mengubah zat besi feri ( $Fe^{3+}$ ) menjadi fero ( $Fe^{2+}$ ), sehingga mempercepat penyerapan zat besi hingga empat kali lipat, terutama untuk zat besi heme. Selain itu, senyawa zat besi-askorbat yang terbentuk tetap larut meskipun berada di lingkungan dengan pH lebih tinggi di duodenum (Krisnanda, 2019).

Pengolahan bahan pangan lokal dalam bentuk tepung merupakan salah satu cara untuk menghasilkan produk olahan setengah jadi (Nabila, 2022). Penelitian menunjukkan bahwa tepung ikan dapat disimpan pada suhu ruang dengan stabil tanpa mengalami banyak perubahan kualitas. Selain itu, tepung ikan mudah dimanfaatkan sebagai bahan dasar dalam pembuatan produk pangan bergizi tinggi (Rasyid, 2018). Oleh karena itu, kombinasi tepung ikan tongkol dan tepung bayam dapat menjadi alternatif dalam pembuatan kukis fungsional yang bernilai gizi baik dan bermanfaat bagi kesehatan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Hasyi (2023), diperoleh hasil uji proksimat dan kandungan gizi 100 gr *cookies* tepung ikan tongkol dan

tepung daun bayam, dengan kandungan zat besi sebesar 29.80%, protein 24.01%, karbohidrat 49.01%, lemak 24%, dan serat 3.22% (Israq, 2023)

Dadih, produk fermentasi susu tradisional dari Sumatera Barat, mengandung bakteri asam laktat (BAL) seperti *Lactobacillus* dan *Bifidobacterium* yang bertindak sebagai probiotik (Balqis, 2019). Probiotik dalam dadih membantu menjaga keseimbangan mikrobiota usus, memperkuat fungsi barier usus, dan meningkatkan penyerapan zat gizi, termasuk zat besi (Jurnal, 2020). Dalam 100 gram dadih terdapat 6,53 mg zat besi, 43,56 gram protein, 162 gram lemak, dan 32,12 gram karbohidrat. (Budiyatri *et al.*, 2024). Selain itu dadih memiliki kandungan BAL dengan konsentrasi  $6.4 \times 10^9$  CFU/ml dalam setiap 100 gram (Budiyatri *et al.*, 2024). BAL dapat meningkatkan ketersediaan zat besi dari makanan bagi inang dengan mengurangi jumlah senyawa yang mengikat zat besi di usus, yakni mereduksi besi dalam bentuk  $Fe^{3+}$  yang sulit diserap, menjadi  $Fe^{2+}$  bentuk yang lebih mudah diserap oleh sel-sel usus (Skrypnik *et al.*, 2019).

Penelitian menunjukkan bahwa pada hewan yang dipelihara dalam lingkungan steril tanpa mikroorganisme, ketiadaan mikrobiota usus mengakibatkan defisiensi zat besi dalam enterosit, yang mengganggu penyerapan nutrisi. Sementara itu, *Bifidobacterium*, salah satu bakteri usus yang bermanfaat, dapat mengatur jumlah zat besi di usus dan mencegah pertumbuhan patogen, bahkan saat terjadi kekurangan zat besi. Selain itu, penelitian juga menunjukkan bahwa pada tikus yang defisiensi zat besi dapat menyebabkan translokasi bakteri usus dan menurunkan keragaman mikrobiota, sedangkan tikus dengan kadar zat besi yang cukup dapat mencegah proliferasi bakteri patogen dan mengurangi virulensinya (Skrypnik *et al.*, 2019).

Penggunaan probiotik dalam intervensi nutrisi telah terbukti efektif dalam memperbaiki kondisi disbiosis mikrobiota usus yang sering terjadi pada penderita anemia (Balamurugan *et al.*, 2014). Oleh karena itu, penambahan probiotik dadih pada produk pangan seperti kukis yang mengandung tepung ikan tongkol dan tepung bayam diharapkan dapat membantu memaksimalkan penyerapan zat besi melalui kondisi mikrobiota usus pada individu dengan anemia defisiensi zat besi.

Kombinasi tepung ikan tongkol sebagai sumber zat besi hewani, tepung bayam sebagai sumber zat besi nabati dan vitamin C, serta probiotik dadih sebagai agen penyeimbang mikrobiota usus berpotensi memberikan efek sinergis dalam meningkatkan kadar feritin pada tikus anemia defisiensi zat besi. Pengembangan produk pangan seperti kukis yang menggabungkan bahan-bahan ini dapat menjadi solusi inovatif untuk mengatasi anemia secara lebih komprehensif, tidak hanya dengan menambah asupan zat besi, tetapi juga memperbaiki kondisi kesehatan usus yang penting dalam penyerapan zat besi.

Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa penggunaan kombinasi makanan yang kaya zat besi dan serat, seperti ikan dan bayam, dapat meningkatkan kadar hemoglobin dalam tubuh (Sari, Darmayanti and Ulfah, 2021) yang berkorelasi positif dengan peningkatan kadar feritin. Namun, penelitian mengenai penambahan probiotik seperti dadih dalam memperbaiki kondisi anemia masih terbatas. Ini menunjukkan perlunya eksplorasi lebih lanjut terkait kombinasi pangan fungsional dengan probiotik dalam menangani masalah tersebut.

Melihat tingginya prevalensi anemia dan kompleksitas masalah ini yang melibatkan penyerapan zat besi, pengembangan intervensi pangan lokal berbasis kombinasi tepung ikan tongkol, tepung bayam, dan probiotik dadih menjadi sangat relevan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi penting dalam pemahaman dan penanganan anemia secara holistik, dengan memperhatikan aspek nutrisi.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan masalah yaitu :

1. Apakah pemberian natrium nitrit ( $\text{NaNO}_2$ ) berpengaruh terhadap kadar feritin serum dan hemoglobin sebagai indikator terjadinya anemia pada tikus wistar?
2. Bagaimana nilai rata-rata kadar feritin serum pada tikus wistar anemia sesudah diberikan intervensi kukis kombinasi tepung ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) dan tepung bayam (*Amaranthus tricolor*) dengan penambahan probiotik dadih?

3. Apakah terdapat pengaruh pemberian kukis kombinasi tepung ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) dan tepung bayam (*Amaranthus tricolor*) dengan penambahan probiotik dadih dalam meningkatkan kadar feritin serum?

### **1.3 Tujuan Penulisan**

#### **1.3.1 Tujuan Umum**

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian kukis kombinasi tepung ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) dan tepung bayam (*Amaranthus tricolor*) dengan penambahan probiotik dadih terhadap kadar feritin serum pada tikus wistar anemia.

#### **1.3.2 Tujuan Khusus**

1. Diketuainya pengaruh pemberian natrium nitrit ( $\text{NaNO}_2$ ) terhadap kadar feritin serum dan hemoglobin sebagai indikator terjadinya anemia pada tikus wistar.
2. Diketuainya nilai rata-rata kadar feritin serum antar keompok pada tikus wistar anemia sesudah diberikan intervensi kukis kombinasi tepung ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) dan tepung bayam (*Amaranthus tricolor*) dengan penambahan probiotik dadih.
3. Diketuainya pengaruh pemberian kukis kombinasi tepung ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) dan tepung bayam (*Amaranthus tricolor*) dengan penambahan probiotik dadih dalam meningkatkan kadar feritin serum

### **1.4 Manfaat Penulisan**

#### **1.4.1 Bagi Ilmu Pengetahuan**

Memberikan kontribusi bagi ilmu pengetahuan mengenai pengaruh pemberian kukis kombinasi tepung ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) dan tepung bayam (*Amaranthus tricolor*) dengan penambahan probiotik dadih terhadap kadar feritin serum pada tikus wistar anemia.

#### **1.4.2 Bagi Peneliti Selanjutnya**

Dapat dijadikan sebagai data dasar bagi peneliti lain untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh pemberian kukis kombinasi tepung ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) dan tepung bayam (*Amaranthus tricolor*) dengan

penambahan probiotik dadih terhadap kadar feritin serum pada tikus wistar anemia, dengan parameter lain.

### **1.4.3 Bagi Masyarakat**

Penelitian ini berpotensi menjadi dasar pengembangan makanan fungsional berbasis pangan lokal yang dapat membantu mencegah anemia, khususnya pada kelompok rentan. Kukis kombinasi tepung ikan tongkol, tepung bayam, dan probiotik dadih dinilai praktis, bergizi, dan mudah diterima masyarakat. Selain itu, pemanfaatan bahan lokal juga mendukung ketahanan pangan dan kemandirian gizi di tingkat masyarakat.

