

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Anemia terjadi ketika seseorang mengalami penurunan massa eritrosit, yang terlihat dari rendahnya kadar hemoglobin, hematokrit, dan hitung eritrosit. Pembentukan hemoglobin memerlukan asupan gizi yang cukup, terutama zat besi dan protein. Protein berperan penting dalam membantu pengangkutan zat besi ke tubuh, terutama ke tulang, untuk membentuk molekul hemoglobin baru. Pada remaja putri, anemia dapat meningkatkan risiko gangguan fisik dan mental serta meningkatkan kemungkinan komplikasi saat kehamilan di masa mendatang (Julaechea, J.2020).

Anemia merupakan masalah gizi yang banyak terdapat di seluruh dunia yang tidak hanya terjadi di negara berkembang tetapi juga di negara maju. Penderita anemia diperkirakan dua milyar dengan prevalensi terbanyak di wilayah Asia dan Afrika. *World Health Organization* (WHO) tahun 2021 menyebutkan bahwa anemia merupakan 10 masalah kesehatan terbesar di abad modern ini, dimana kelompok yang berisiko tinggi anemia adalah wanita usia subur, ibu hamil, anak usia sekolah, dan remaja.. Secara khusus anemia yang dialami remaja putri akan berdampak lebih serius, mengingat mereka adalah para calon ibu yang akan hamil dan melahirkan seorang bayi, sehingga memperbesar risiko kematian ibu melahirkan bayi prematur dan berat bayi lahir rendah (BBLR). (Kemenkes RI 2014).

Prevalensi anemia pada remaja putri sebesar 30% (WHO, 2023), Sedangkan menurut WHO 2021, prevalensi anemia pada wanita usia reproduktif (15-49) di dunia, tahun 2019 berkisar sebanyak 29.9 % dan prevalensi anemia pada Wanita tidak hamil usia 15-49 tahun sebesar 29.6% yang mana kategori usia remaja termasuk didalamnya. Di Indonesia Berdasarkan data Riskesdas tahun 2018, prevalensi pada remaja putri usia 15-24 tahun mencapai 32%. Menurut data Survei Kesehatan Indonesia (SKI) pada tahun 2023 A angka anemia menurut jenis kelamin di Indonesia yakni perempuan 18,0% dan laki-laki 14,4% sedangkan berdasarkan tempat tinggal prevalensi anemia di perkotaan berjumlah 15,6% sementara daerah pedesaan berjumlah 16,9% lebih tinggi dari perkotaan. Sementara itu, Pada tahun 2021 di Sulawesi Selatan prevalensi anemia berdasarkan data dari Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Selatan telah mencapai 35,7% (kemenkes, 2020). Sedangkan, prevalensi anemia yang berada di Kabupaten Pinrang yang diperoleh tahun 2019 sebanyak 873 orang (8,37%) dengan rentan usia 14-18 tahun. Angka berubah seiring berjalannya tahun, ditahun selanjutnya menjadi 891 orang (9,16%) dan pada tahun 2021 berkisaran 817 (8,29). Dari data tersebut menyimpulkan bahwa setiap tahunnya terjadi perubahan angka Prevalensi anemia yang berbeda pada tahun 2019-2020 terjadi peningkatan dan ditahun 2021 terjadinya penurunan angka prevalensi anemia. perbedaan tren ini dapat mengindikasikan bahwa terdapatnya faktor lain yang mempengaruhi kejadian anemia khususnya pada asupan makanan. Oleh karena itu, penelitian lebih lanjut terkait hubungan asupan vitamin b2 dan vitamin b12 dengan kejadian anemia ini diperlukan khususnya di wilayah Pinrang.

Remaja putri termasuk dalam kelompok yang rawan akan terkena anemia atau sepuluh kali lebih besar untuk penderita anemia dibandingkan remaja putra dikarenakan remaja putri mengalami menstruasi setiap bulannya dan sedang dalam masa pertumbuhan sehingga remaja putri membutuhkan asupan zat besi yang lebih banyak. Faktor yang menyebabkan tingginya angka kejadian anemia pada remaja diantaranya rendahnya asupan zat besi dan zat gizi lainnya misalnya A,C, folat, (B2) riboflavin dan B12, kesalahan dalam konsumsi zat besi misalnya konsumsi zat besi bersamaan dengan zat lain yang dapat mengganggu zat besi tersebut (Fajriani,2022).

Untuk mencegah anemia bagi para remaja, maka diperlukan konsumsi makanan seimbang dalam proses pembentukan hemoglobin, yaitu makanan tinggi akan zat besi, folat, protein vitamin B12, serta vitamin C yang berfungsi membantu penyerapan zat besi dari makanan tersebut antara lain: Makanan kaya zat besi, asam folat dan protein seperti daging, sereal yang telah diperkaya zat besi, kacang-kacangan, sayuran



berdaun hijau gelap dan buah-buahan, Makanan kaya vitamin B12, seperti susu dan produk turunannya, serta makanan berbahan dasar kacang kedelai, seperti tempe dan tahu, Buah-buahan kaya vitamin C, misalnya jeruk, melon, tomat, dan stroberi. Vitamin C berfungsi untuk membantu penyerapan zat besi. Hindari konsumsi makanan yang mengandung zat besi tinggi bersamaan dengan makanan yang mengandung zat penghambat penyerapan zat besi seperti teh, kopi, coklat (Basith, A., et al. 2017).

Asupan vitamin B2 (riboflavin) dan B12 di kalangan remaja di seluruh dunia menunjukkan variasi yang signifikan, tergantung pada pola makan, budaya, dan kondisi ekonomi di masing-masing wilayah. Vitamin B2, yang berfungsi dalam metabolisme energi dan menjaga kesehatan kulit, mata, serta sistem saraf, vitamin tersebut bisa didapatkan dalam makanan seperti susu, daging, telur, dan sayuran hijau. di negara-negara berkembang, terutama di kawasan dengan akses terbatas terhadap makanan kaya nutrisi, kekurangan vitamin B2 masih menjadi masalah umum. Kondisi ini sering kali disebabkan oleh pola makan berbasis karbohidrat yang dominan tanpa tambahan protein hewani (Yekti., et al, 2022).

Pada asupan vitamin B2 dan B12 di kalangan remaja di Indonesia masih menghadapi berbagai tantangan. Vitamin B2, yang berperan penting dalam metabolisme energi dan kesehatan kulit, mata, serta sistem saraf, umumnya berada pada dalam produk susu, telur, daging, dan sayuran hijau. Terdapat pola makan yang kurang bervariasi dan terbatasnya konsumsi produk hewani di beberapa daerah, terutama di wilayah pedesaan, dapat menyebabkan asupan vitamin B2 yang tidak mencukupi sedangkan vitamin B12 yang krusial untuk pembentukan sel darah merah dan fungsi sistem saraf, sebagian besar diperoleh dari makanan kaya akan protein hewani seperti daging, ikan, telur, produk susu dan juga hal ini dapat menyebabkan kondisi buruk oleh kebiasaan makan yang kurang sehat, contohnya seringkali mengkonsumsi makanan cepat saji atau jajanan yang rendah kandungan nutrisi. (Us, H., & Safitri, M. E. 2023).

Hubungan asupan vitamin B2 pada anemia pada remaja yakni perannya dalam mendukung berbagai proses fisiologis tubuh, termasuk metabolisme energi dan fungsi optimal sel darah merah. Kekurangan riboflavin dapat mengganggu proses ini, sehingga meningkatkan risiko anemia dengan fungsi vitamin B2 tersebut remaja dapat mengonsumsi. Hubungan vitamin B12 pada anemia memiliki hubungan yang penting dalam membentuk sel darah merah dan fungsi sistem saraf yang dimana remaja harus memenuhi kebutuhan vitamin tersebut agar tidak terkena anemia dengan mengonsumsi makanan sumber protein hewani seperti ayam, daging, ikan, telur, produk susu lainnya. Makanan yang dihasilkan dari vitamin B2 dan vitamin B12 hampir sama bersumber dari protein hewani maupun nabati yang dapat membantu pemenuhan asupan dari kedua vitamin tersebut agar remaja dapat mengurangi resiko anemia (Indayani, N. L. D. 2022).

Adapun penelitian menurut Maulidya., et al. Tahun 2023 Terdapat hubungan antara asupan vitamin B12 remaja putri dengan kadar hemoglobin ($p = 0,001$). Asupan zat besi (Fe), zinc dan vitamin B12 berpengaruh terhadap kadar hemoglobin pada siswi di SMA Negeri 2 Semarang. menurut Rajendra., et al tahun 2014 di antara zat gizi mikro terdapat defisiensi Vitamin B12 yang secara signifikan berhubungan dengan tingkat keparahan anemia (nilai- $p < 0,05$) tetapi tidak pada defisiensi zat besi atau folat. Sedangkan menurut penelitian Zumin Shi ., et al tahun 2014 terdapat interaksi yang signifikan antara asupan riboflavin dan zat besi ketika asupan riboflavin rendah, asupan zat besi yang tinggi dikaitkan dengan kemungkinan anemia yang lebih rendah pada tindak lanjut. Hubungan ini menghilang ketika asupan riboflavin tinggi.



urkan penelitian Widjaja, et al, tahun 2014 menjelaskan bahwa tingginya prevalensi daerah pedesaan diakibatkan kurangnya asupan makanan yang kaya akan nutrisi oleh perekonomian pada masyarakat di wilayah pedesaan. Dari permasalahan dapat menimbulkan penyakit akibat kurang cukupnya nutrisi tubuhnya sedangkan Zutphen, et al tahun 2021 penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengetahui apakah asupan vitamin B2 dan vitamin B12 berpengaruh terhadap anemia untuk remaja

putri usia sekolah. Maka dari itu diperlukan studi lebih lanjut terkait asupan vitamin B2 dan vitamin B12 dalam menangani dan mencegah anemia.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana gambaran asupan vitamin B2 dan vitamin B12 pada kejadian anemia pada remaja putri di SMAN 7 Pinrang?
2. Bagaimana prevalensi anemia pada remaja putri di SMAN 7 Pinrang?
3. Bagaimana hubungan asupan vitamin B2 dengan kejadian anemia pada remaja putri SMAN 7 Pinrang?
4. Bagaimana hubungan asupan vitamin B12 dengan kejadian anemia pada remaja putri SMAN 7 Pinrang?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan asupan vitamin B2 dan vitamin B12 dengan kejadian anemia pada remaja putri di SMAN 7 Pinrang

2. Tujuan Khusus

1. Mengetahui gambaran asupan vitamin B2 dan vitamin B12 pada remaja putri di SMAN 7 Pinrang.
2. Mengetahui Prevalensi anemia pada remaja putri di SMAN 7 Pinrang.
3. Mengetahui hubungan asupan vitamin B2 dengan kejadian anemia pada remaja putri di SMAN 7 Pinrang.
4. Mengetahui hubungan asupan vitamin B12 dengan kejadian anemia pada remaja putri di SMAN 7 Pinrang.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan mengenai hubungan asupan vitamin B2 dan vitamin B12 dengan kejadian anemia pada remaja putri di SMAN 7 Pinrang.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Penulis

Penelitian ini diharapkan dapat membantu mahasiswa dalam menyelesaikan tugas akhir untuk menyelesaikan studi S1 Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Hasanuddin.

b. Bagi Institusi

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan kajian mengenai penelitian lebih terkait dengan topik dan masalah yang di berikan.

c. Bagi Masyarakat

Peneliti ini diharapkan dapat mendorong penyuluhan kesehatan ditingkat sekolah terkait asupan makanan untuk mencegah anemia. Dengan adanya penyuluhan ini remaja putri dapat mengetahui dan memahami bagaimana asupan makan yang tidak baik dapat beresiko terkena anemia serta mengetahui pencegahannya.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum tentang Anemia Remaja

2.1.1 Definisi Anemia Remaja

Anemia merupakan suatu keadaan yang ditandai dengan kadar hemoglobin dalam darah lebih rendah dari normal, hal ini mengakibatkan terjadinya hipoksemia, atau kurangnya oksigen sel darah merah ke seluruh jaringan tubuh (Janah, 2021). Anemia adalah kondisi tubuh kekurangan sel darah merah dalam jumlah yang cukup, yang disebabkan oleh hilangnya sel darah merah secara berlebihan atau kurangnya produksi sel darah merah yang dihancurkan terlalu cepat. Laki-laki dan perempuan memiliki kadar hemoglobin normal yang berbeda. Nilai ambang batas anemia remaja putri yaitu ≥ 12 g/dl (WHO, 2023).

Remaja putri berisiko terkena anemia, karena mengalami pengeluaran darah (menstruasi) dan proses tumbuh kembang yang sangat pesat dimana membutuhkan zat besi tiga kali lipat lebih tinggi dari remaja putra (Kumalasari et al., 2019). Defisiensi zat besi pada remaja putri disebabkan oleh rendahnya asupan pangan yang mengandung zat gizi (Savitri et al., 2021), sehingga dapat mengakibatkan tidak fokus belajar, menurunnya kemampuan akademik dan melemahkan stamina fisik, yang akan berdampak pada saat hamil dan proses persalinan sehingga berpotensi meningkatkan risiko kematian ibu, kelahiran prematur, kematian perinatal dan BBLR (Magdalena et al., 2022).

Anemia adalah kondisi yang ditandai oleh penurunan konsentrasi hemoglobin dalam eritrosit, sehingga tidak mampu memenuhi kebutuhan fisiologis tubuh. Menurut WHO, kadar hemoglobin normal untuk wanita berusia di atas 15 tahun adalah $>12,0$ g/dl ($>7,5$ mmol). Gejala umum anemia muncul akibat kekurangan oksigen pada organ target dan mekanisme kompensasi tubuh terhadap penurunan kadar hemoglobin, yang terjadi pada semua jenis anemia. Gejala tersebut meliputi rasa lemah, kelelahan, lesu, sakit kepala, pusing, dan penglihatan yang terasa berkunang-kunang (Kusnadi, 2021).

2.1.2 Penyebab Anemia Remaja

Remaja putri berisiko terkena anemia, karena mengalami pengeluaran darah (menstruasi) dan proses tumbuh kembang yang sangat pesat dimana membutuhkan zat besi tiga kali lipat lebih tinggi dari remaja putra (Kumalasari et al., 2019). Defisiensi zat besi pada remaja putri disebabkan oleh rendahnya asupan pangan yang mengandung zat gizi (Savitri et al., 2021), sehingga dapat mengakibatkan tidak fokus belajar, menurunnya kemampuan akademik dan melemahkan stamina fisik (Rita, 2020), yang akan berdampak pada saat hamil dan proses persalinan sehingga berpotensi meningkatkan risiko kematian ibu, kelahiran prematur, kematian perinatal dan BBLR (Magdalena et al., 2022). Tingginya kasus anemia dipengaruhi oleh dua faktor yaitu faktor langsung dan faktor tidak langsung. Faktor langsung meliputi kepatuhan minum tablet Fe, siklus menstruasi, asupan nutrisi, status gizi, pola makan, Kurang Energi Kronis (KEK), aktivitas fisik dan riwayat penyakit infeksi. Faktor tidak langsung meliputi pendapatan keluarga, sosial ekonomi, pendidikan ibu, dan pengetahuan tentang anemia (Armah et al., 2021).



2.1.3 Klasifikasi Anemia Remaja

Tabel 2.1
Klasifikasi Anemia

Populasi	Non 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
Laki-laki > 15 tahun	13	11.0-12.9	8.0-10.9	<8.0

Sumber: WHO,2011

2.1.4 Risiko Penderita Anemia Remaja

Dampak dari anemia dinilai sebagai masalah yang serius terhadap kesehatan. Masalah kesehatan yang berkaitan dengan anemia pada remaja adalah lemah, letih, lesu, lelah, lunglai, pusing, pucat, selain itu juga dapat menurunkan kemampuan dan konsentrasi belajar, menghambat pertumbuhan fisik dan perkembangan kecerdasan otak, meningkatkan resiko menderita penyakit infeksi karena daya tahan tubuh yang menurun (Amalia, dkk.,2024).

2.1.5 Pencegahan Anemia Remaja

Upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi terjadinya anemia adalah dengan makan makanan yang akan kaya zat besi (sayur-sayuran, buah-buahan, daging), meningkatkan pengetahuan remaja putri tentang faktor penyebab terjadinya anemia dengan pemberian edukasi tentang penyebab terjadinya anemia dan pemberian tablet penambah darah yang bertujuan untuk menjalankan program pemerintah tentang pemberian obat penambah darah dan untuk mengurangi terjadinya anemia pada remaja putri pada saat menstruasi agar tidak mengganggu saat dilakukannya pembelajaran dikarenakan pada saat menstruasi banyak remaja putri yang merasakan lemas, nyeri, dan dapat menurunkan konsentrasi saat pembelajaran berlangsung (Berkas et al., 2017).

2.2 Tinjauan Umum tentang Vitamin B2

2.2.1 Definisi Vitamin B2

Riboflavin, dikenal juga sebagai vitamin B2, adalah mikronutrien yang mudah dicerna, bersifat larut dalam air, dan memiliki peranan kunci dalam menjaga kesehatan pada manusia dan hewan. Vitamin B2 diperlukan untuk berbagai ragam proses seluler. Seperti vitamin B lainnya, riboflavin memainkan peranan penting dalam metabolisme energi, dan diperlukan dalam metabolisme lemak, zat keton, karbohidrat dan protein. Vitamin ini juga banyak berperan dalam pembentukan sel darah merah, antibodi dalam tubuh, dan dalam metabolisme pelepasan energi dari karbohidrat. Vitamin ini ditemukan sebagai komponen integral dari koenzim flavin adenine dinucleotide (FAD) dan flavin mononucleotide (FMN), yang berfungsi sebagai pembawa elektron dalam reaksi oksidasi-reduksi (redoks) untuk produksi energi, fungsi antioksidan seluler, dan berbagai jalur metabolisme. Khususnya, flavin memiliki interaksi metabolik yang penting dengan nutrisi lain; misalnya, diperlukan dalam sintesis niasin dari triptofan dan dalam metabolisme zat besi, vitamin B6, vitamin B12, dan folat (McNulty,et al., 2023).



Tabel 2.2
Angka Kecukupan Vitamin B2 Per Hari

Kelompok Umur	Vitamin B2 (mg)
Laki-laki	
16-18 tahun	1,3
Perempuan	
16-18 tahun	1,0

Sumber: Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No 28 tahun 2019.

2.2.2 Dampak dari Konsumsi Vitamin B2

Sumber yang menghambat konversi riboflavin yakni obat-obatan, seperti tetrasiklin, teofilin, dan kafein, serta logam, seperti seng, tembaga, dan besi, dapat mengkelat atau membentuk kompleks dengan riboflavin dan dengan demikian mempengaruhi bioavailabilitasnya (McNulty, et, al 2023). Penyakit yang ditimbulkan akibat kekurangan vitamin B2, turunnya daya tahan tubuh, kulit kering bersisik, mulut kering, bibir pecah-pecah, sariawan, dan sebagainya (Moeksin, R., & Novitasari, R. 2011).

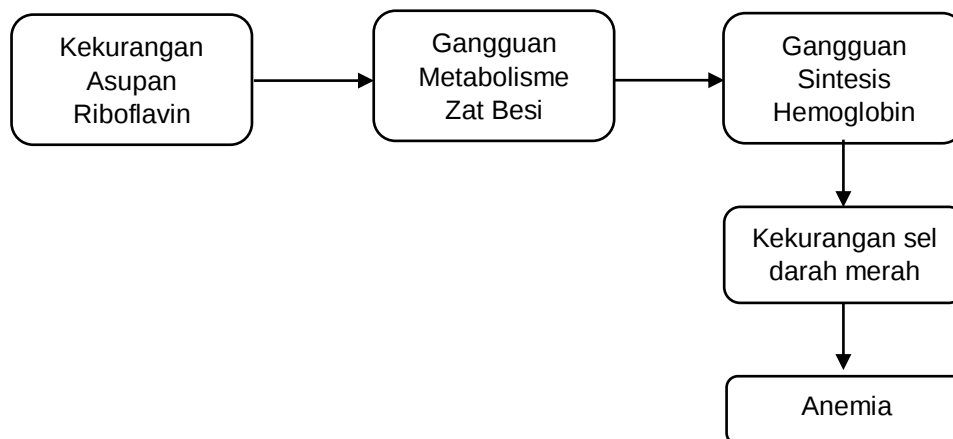
2.2.3 Sumber Makanan Vitamin B2

Sumber vitamin B2 terbanyak ditemukan pada makanan hewani, seperti daging, hati, ginjal, dan jantung, serta susu. Beberapa tanaman juga mengandung vitamin ini dalam kadar yang cukup tinggi, antara lain kacang almond, jamur, gandum, dan kacang kedelai. Tepung dan sereal biasanya juga diperkaya dengan vitamin ini. Namun sumber utama makanan B2 yaitu Susu, keju, sayur hijau, hati, ginjal, kacang-kacangan seperti kacang kedelai, ragi, dan jamur (Moeksin, R., & Novitasari, R. 2011).

2.2.4 Hubungan vitamin B2 dengan anemia

Pada manusia, defisiensi riboflavin telah terbukti berdampak negatif pada penggunaan zat besi dikarenakan asupan riboflavin yang tidak memadai dikaitkan dengan peningkatan risiko anemia persisten. Ada hubungan positif antara asupan riboflavin dan anemia di kalangan wanita, terutama pada mereka yang berusia di bawah 50 tahun. Kekurangan vitamin B2 (riboflavin) juga dapat menyebabkan anemia melalui efeknya pada metabolisme zat besi, termasuk penurunan penyerapan zat besi, peningkatan kehilangan zat besi di usus atau gangguan penggunaan zat besi untuk sintesis (Powers, H. J. 2003). Defisiensi riboflavin mengganggu penggunaan zat besi dikarenakan dapat menyebabkan gangguan dalam penyimpanan dan pemanfaatan zat besi untuk pembentukan hemoglobin, kekurangan zat besi dapat mengganggu sintesis hemoglobin dikarenakan menghambat dan mengurangi kemampuan tubuh untuk memproduksi hemoglobin serta terjadinya eritrosit yang tidak optimal dimana sel darah merah yang terbentuk kurang optimal dalam mengangkut oksigen. Kekurangan riboflavin mengurangi kemampuan sel darah merah mengakibatkan kerusakan sel darah merah dan mengurangi jumlah eritrosit. Akibat gangguan dari produksi dan kerusakan sel darah merah yang berlebih berdampak pada terjadinya anemia (Suwannasom, et al 2020).





Sumber: Powers, H. J. 2003 & Suwannasom, et al 2020.

2.3 Tinjauan Umum mengenai Vitamin B12

2.3.1 Definisi Vitamin B12

Vitamin B12 adalah vitamin yang larut dalam air yang penting untuk sintesis DNA, eritropoiesis, pemeliharaan sistem saraf, dan metabolisme protein, lemak, dan karbohidrat. Vitamin b12 sangat penting untuk perkembangan otak, mielinisasi saraf, dan fungsi kognitif (Salsabila, 2020). Vitamin B12 berperan penting dalam mendukung pembentukan sel darah merah yang normal, meningkatkan efektivitas fungsi zat besi dalam tubuh, serta bekerja sama dengan asam folat dalam sintesis kolon. Selain itu, vitamin ini dikenal sebagai penambah energi, terutama bagi mereka yang mengalami kekurangan vitamin, stres, kelelahan, atau sedang dalam proses pemulihan setelah sakit (Sarhini, et al, 2024). Vitamin ini dikenal sebagai penjaga nafsu makan dan mencegah terjadinya anemia (kurang darah) dengan membentuk sel darah merah. Karena peranannya dalam pembentukan sel, defisiensi vitamin B12 bisa mengganggu pembentukan sel darah merah, sehingga menimbulkan berakut Kekurangan vitamin B12 jarang terjadi karena kekurangan dalam makanan, akan tetapi sebagian besar sebagai akibat penyakit saluran cerna atau pada gangguan absorpsi dan transportasi. Kurangnya jumlah sel darah merah akibatnya terjadi anemia. Gejalanya meliputi kelelahan, kehilangan nafsu makan, diare, dan murung (Ambarwati & Wirjatmadi, 2022).

Tabel 2.3
Angka Kecukupan Vitamin B12 Per Hari

Kelompok Umur		Vitamin B12 (mg)
Laki-laki		
16-18 tahun		4,0
Perempuan		
16-18 tahun		4,0

Sumber: Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No 28 tahun 2019.

2.3.2 Dampak dari Konsumsi Vitamin B12

Defisiensi vitamin B12 dapat menyebabkan gangguan pada proses produksi sel eritrosit pada sumsum tulang belakang. Kejadian tersebut dapat mengakibatkan menurunnya kadar hemoglobin dalam tubuh. Vitamin B12 berperan sebagai kofaktor pembentukan energi dari metabolisme protein dan lemak berupa succinyl-CoA sehingga defisiensi vitamin B12 dapat menyebabkan anemia megaloblastic (Sarhini, et al, 2024). Kekurangan vitamin B12 menyebabkan kekurangan oksigen, yang mengganggu fungsi organ tubuh. Sumber vitamin B12 antara lain daging ayam, daging sapi, hati ayam, telur, kerang, dan susu rendah lemak.

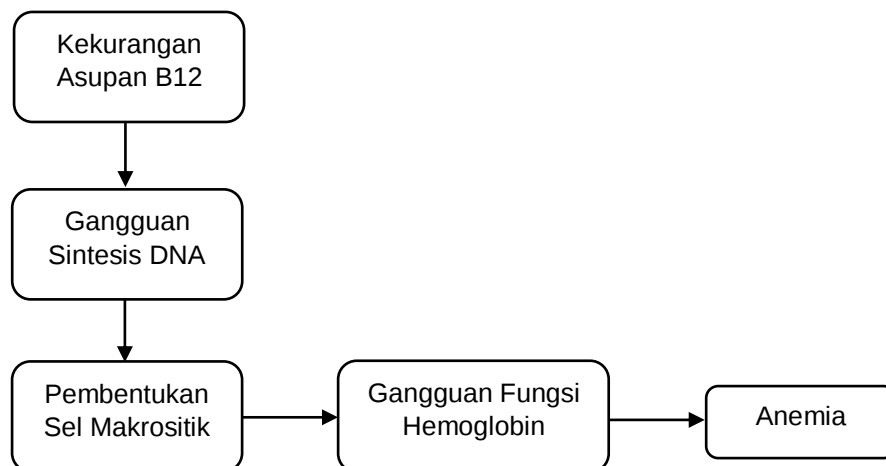


2.3.3 Sumber Makanan Vitamin B12

Sumber vitamin B12 sebagian besar berasal dari makanan yang berasal dari hewan dan disintesis oleh mikroorganisme di dalam tubuh. Berbagai penelitian telah menemukan hubungan antara pola makan vegetarian dan rendahnya kadar vitamin B12. (Surana, A., Tilwani, S.et,al,2017). Sumber utama vitamin B12 yang larut dalam air adalah makanan protein hewani yang diperoleh dari hasil sintesis bakteri dalam usus, seperti hati, ginjal, susu, telur, ikan, keju, udang, kerang dan daging dan juga penanganan kekurangan vitamin B12 dengan menggunakan suplementasi vitamin melalui tablet vitamin b12 (Sarbin, et al, 2024).

2.3.4 Hubungan Vitamin B12 dengan Anemia

Kekurangan asupan vitamin B12 akan membuat tubuh tidak mendapatkan cukup vitamin B12 dari sumber protein hewani dan akan menghambat laju pembentukan sel darah merah kemudian berkembang biak dengan cepat sehingga tumbuh lebih besar dari biasanya. Kemudian terjadi gangguan sintesis DNA yang memiliki kekurangan menghambat pembelahan sel darah merah secara normal. Adanya gangguan sintesis DNA menyebabkan pembentukan sel makrositik atau sel darah merah yang tumbuh lebih besar karena terganggunya proses pembelahan yang mengakibatkan sel darah yang tidak normal dan mengakibatkan eritrosit cepat rusak karena sel makrositik cenderung rapuh dan terurai lebih cepat sehingga mengurangi jumlah sel darah merah pada tubuh yang menyebabkan terjadinya gangguan fungsi hemoglobin yang menghambat kemampuan sel darah merah untuk mengangkut oksigen ke jaringan tubuh berkurang yang mengakibatkan terjadinya anemia makrositik atau kekurangan sel darah merah yang normal (Wolffenbuttel, et al 2023). Kekurangan vitamin B12 ditandai dengan adanya gejala anemia megaloblastik, kelelahan, anoreksia dan penurunan berat badan (Putri, et al., 2023).



Sumber: (Wolffenbuttel, et al 2023 & Putri, et al., 2023).

2.3.5 Pengukuran Asupan vitamin B2 dan vitamin B12

SQ-FFQ adalah salah satu tipe dari Food Frequency Questionnaire yang berisi tambahan berupa porsi makanan (kecil, sedang, dan besar). Food Frequency Questionnaire (FFQ) merupakan sebuah kuesioner yang memberikan gambaran konsumsi energi dan zat gizi lainnya dalam bentuk frekuensi konsumsi seseorang.

Frekuensi tersebut antara lain harian, mingguan, bulanan, dan tahunan yang kemudian dikonversikan menjadi konsumsi per hari. FFQ memberikan gambaran pola dan kebiasaan makan individu terhadap zat gizi. Bahan makanan dan makanan yang tercantum dalam FFQ tersebut dapat dibuat sesuai kebutuhan peneliti dan untuk penelitian. Hasil FFQ dapat memberikan prediksi terhadap sumber makanan yang mengandung zat gizi. Kuesioner frekuensi makanan semi-kuantitatif (SQFFQ)



merupakan alat yang paling umum digunakan untuk survei epidemiologi gizi dalam beberapa tahun terakhir. Mengingat perbedaan geografi, budaya, dan kebiasaan makan pada orang yang berbeda, maka digunakan SQFFQ yang berbeda atau modifikasi yang tepat dari kuesioner yang ada, dan evaluasi ulang atas keandalan dan validitasnya diperlukan sebelum penerapan SQFFQ (Tang Y, et al, 2015)



2.4 Tabel Sintesa

No	Judul Artikel	Penulis dan Jurnalnya (Nama Jurnal dan Tahun)	Tujuan/ Pertanyaan Penelitian	Sampel Penelitian	Variabel Penelitian	Metode (Desain)	Temuan (Hasil Penelitian)
1	Hubungan Asupan Zat Besi (Fe), Zink, Vitamin B12 dan Kafein dengan Kadar Hemoglobin Pada Siswi di SMA Negeri 2 Semarang	Maulidya Rizkhana Putri, Ria Purnawian Sulistiani, Firdananda Fikri Jauharany, Joko Teguh Isworo Tahun 2023	Untuk mengetahui hubungan asupan zat besi (Fe), zink, vitamin B12 dan kafein dengan kadar hemoglobin pada siswi di SMA Negeri 2 Semarang	remaja putri berusia 16-18 tahun dengan jumlah 80 siswi	Anemia, Asupan Zat besi, Zink, Vitamin B12, Kafein, Kadar hemoglobin, Remaja Putri	observasional dengan pendekatan cross sectional, Data kadar hemoglobin diperoleh menggunakan Hb Digital Easy dan SQ-FFQ	Terdapat hubungan antara asupan vitamin B12 remaja putri dengan kadar hemoglobin ($p = 0,001$). Asupan zat besi (Fe), zink dan vitamin B12 berpengaruh terhadap kadar hemoglobin pada siswi di SMA Negeri 2 Semarang.
2	Iron, Vitamin B12 And Folate Deficiency In Adolescents Having Nutritional Anaemia	Rajendra, Sudha, Sreekanthan, Anil Vijayakumar, Rajendran, Manil Mohammed Vol. 3, Issue 43, 2014	untuk mengetahui hubungan zat besi, vitamin b12 dan asam folat pada remaja anemia	Sampel yang digunakan 200 remaja perempuan berusia (10-18 tahun)	Kekurangan zat besi, vitamin b12, asam folat, dan anemia	cross sectional, pengambilan data menggunakan kuisioner dan food recall 2x24 jam dan menggunakan uji korelasi rank untuk menganalisis	di antara zat gizi mikro ini hanya defisiensi Vitamin B12 yang secara signifikan berhubungan dengan tingkat keparahan anemia (nilai- $p < 0,05$) tetapi tidak pada defisiensi zat



- | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|---|
| 3 | Inadequate Riboflavin Intake And Anemia Risk In A Chinese Population: Five-Year Follow Up Of The Jiangsu Nutrition Study | Zumin Shi ,Shiqi Zhen, Gary A. Wittert,Baojun Yuan, Hui Zuo, Anne W. Taylor Tahun 2014 | untuk menentukan hubungan antara asupan riboflavin (b2) dan risiko anemia pada kelompok orang Tiongkok | Penelitian ini menggunakan data dari 1.253 pria dan wanita | asupan riboflavin dan anemia | data cross sectional, menggunakan uji Multivariat untuk menganalisis data | besi atau folat. Ada interaksi yang signifikan antara asupan riboflavin dan zat besi; ketika asupan riboflavin rendah, asupan zat besi yang tinggi dikaitkan dengan kemungkinan anemia yang lebih rendah pada tindak lanjut. Hubungan ini menghilang ketika asupan riboflavin tinggi. |
| 4 | Hubungan Tingkat Asupan Seng dan Vitamin B12 dengan Kejadian Anemia pada Remaja Putri di SMAN 1 Teras Boyolali | Dwi Sarbini, Putri Darmayanti, Winda Wahyu Pratiwi, Jurnal Ilmu Gizi, , Tahun 2024 | Menganalisis hubungan antara asupan seng dan vitamin B ₁₂ dengan kejadian anemia pada remaja putri. | 68 remaja putri berusia 15-17 tahun di SMAN 1 Teras Boyolali | Asupan seng dan vitamin B12, Kejadian anemia | Cross-sectional, Pengukuran hemoglobin dengan metode Cyanmethemoglobin dan data asupan menggunakan SQ-FFQ kemudian dianalisis menggunakan uji Chi-square | Sebanyak 44,1% remaja putri mengalami anemia walaupun asupan seng dan vitamin B12 cukup. Terdapat hubungan yang signifikan antara asupan seng dan vitamin B12 dengan kejadian |



						dan Fisher Exact	anemia di SMAN 1 Teras Boyolali.
5	Hubungan Asupan Vitamin C dan Vitamin B12 dengan Kejadian Suspek Anemia pada Remaja Putri di Kabupaten Sukoharjo	Agesti Ayu , Listyani Hidayat Tahun 2023	Mengetahui hubungan asupan vitamin C dan vitamin B12 dengan kejadian suspek anemia pada remaja putri di Kabupaten Sukoharjo	110 remaja putri yang memenuhi kriteria inklusi serta eksklusi dari 3 SMP Negeri di wilayah perkotaan Sukoharjo.	Asupan Vitamin c dan vitamin B12, Kejadian anemia	Cross sectional, analisis pengukuran menggunakan metode uji chi-square, pengambilan data menggunakan semi Quantitative food frequensi questionnaire	Hasil analisis uji Chi-Square menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara asupan vitamin B12 dengan kejadian suspek anemia pada remaja putri di Kabupaten Sukoharjo (p =0,007).
6	Hubungan Asupan Zat Besi, Asam Folat, Vitamin B12 Dan Vitamin C Dengan Kadar Hemoglobin Siswa Di Smp Negeri 2 Tawangharjo Kabupaten Grobogan	Arenda Reka Narima Saptyasih, Laksmi Widajanti, S.A. Nugraheni Tahun 2016	Menganalisis hubungan asupan zat besi asam folat, vitamin B ₁₂ dan vitamin C dengan kadar hemoglobin siswa smp	Sampel berjumlah 70 siswa Di Smp Negeri 2 Tawangharjo Kabupaten Grobogan	asupan zat besi, asam folat, vitamin B12, vitamin C, Kadar hemoglobin	cross sectional, pengambilan data menggunakan kuisioner dan food recall 2x24 jam dan menggunakan uji korelasi rank untuk menganalisis data	Hasil analisis statistik dengan menggunakan uji korelasi Rank Spearman pada penelitian ini diperoleh nilai p value 0,000 (p<0,05) ada nya hubungan anemia dengan B12



7	Hubungan Asupan Zat Gizi Makro (Protein, Lemak, Karbohidrat) Dan Zat Gizi Mikro (Zat Besi, Asam Folat, Vitamin B12) Dengan Kadar Hemoglobin Atlet Futsal Putri Universitas Pendidikan Indonesia Bandung	Endah Kurniasih, Mury Kuswari , Rachmanida Nuzrina, jurnal esa unggul, tahun 2019	Mengetahui hubungan asupan zat gizi makro (protein, lemak dan karbohidrat) dan asupan gizi mikro (zat besi, asam folat, vitamin B12)	Sampel digunakan sebanyak 21 remaja putri atlet futsal	Kadar Hemoglobin, Asupan makanan, Zat gizi makro, Zat gizi mikro, Atlet Futsal Putri	cross sectional study, pengambilan data menggunakan Semi Quantitative Food Frequency (SQ-FFQ), dan kadar hemoglobin diperiksa dengan digital easy touch GCHB dan menggunakan uji Pearson correlation untuk menganalisis data	Tidak terdapat hubungan antara asupan makanan dengan kadar hemoglobin atlet dengan Vitamin B12
8	Relationship between micronutrient and anemia incidence in islamic boarding school	Kartika Pibriyanti, Lola Zahro , Hafidhotun Nabawiyah Vol. 8, No. 3, 2020	hubungan antara asupan mikronutrient (vitamin B6,vitamin B12, vitamin C, zat besi) dengan kejadian anemia pada remaja putri di Islamic Boarding School	Populasi terdapat 1359 orang dengan sampel 92 orang, case 46 orang control 46 orang	Asupan zat gizi mikro, dan anemia	Case control, Pengambilan data asupan menggunakan Kuesioner SQ-FFQ kemudian dianalisis menggunakan uji statistik 2 berpasangan cross-sectional	terdapat hubungan yang signifikan antara asupan mikronutrient vitamin B12 dengan anemia (p-value 0,0001)
	High Prevalence	Ani Noviani, Dono	Untuk mengetahui	Sebanyak 120	Prevalensi		Remaja putri



	Anemia In Female Adolescents With Low Intake Of Vitamins And Minerals	Indarto, Ari Probandari, Atlatis press, 2017	Prevalensi Anemia Tinggi pada Remaja Putri dengan Asupan Vitamin dan Mineral Rendah	remaja putri yang berpartisipasi berusia 13-17 tahun, dan berada di kelas X dan XI.	anemia, asupan vitamin dan mineral	pengambilan data menggunakan kuesionar recall 24 jam, menggunakan uji chi-square	anemia lebih banyak yang memiliki asupan vitamin B12 yang tidak adekuat (22,5%) tetapi lebih banyak remaja putri yang tidak anemia memiliki asupan vitamin B12 yang adekuat (32,5%). Namun, secara statistik tidak signifikan ($p=0,203$).
10	Vitamin B12 status among anaemic adolescents	Amita Surana, Sandeep Tilwani, Shefali Patel, Hiren Prajapati, Rajeev Prasad Tahun 2017	untuk menemukan prevalensi defisiensi vitamin B12 di antara remaja anemia	211 sampel remaja berumur 10-18 tahun	Remaja, Anemia, Perubahan hematologi, Faktor sosiodemografi, Kekurangan vitamin B12	cross sectional, pengambilan data dengan menggunakan Kuesioner terstruktur dengan recall 24 jam digunakan untuk menganalisis asupan makronutrien dan mikronutrien.	Defisiensi vitamin B12 terlihat pada 49,76%. lebih banyak ditemukan pada pasien kekurangan vitamin B12 dibandingkan dengan kelompok yang tidak kekurangan vitamin B12. Penurunan kadar hemoglobin rata-rata yang signifikan secara statistik dan peningkatan nilai MCV rata-rata terlihat seiring



11.	Determinan Anemia Pada Remaja Putri Di Sman 9 Kota Makassar	Zulfitrawati, 2023	Untuk mengetahui prevalensi anemia, hubungan pola makan, hubungan asupan gizi makro dengan anemia pada remaja putri di SMAN 9 Makassar	Sebanyak 211 sampel remaja putri	Pola makan, gizi makro, gizi mikro, anemia	Desain penelitian menggunakan <i>cross sectional</i> dengan menggunakan metode proporsional random sampling	dengan penurunan kadar vitamin B12 dalam serum. hasil multivariat menunjukkan variabel yang paling berpengaruh terhadap kejadian anemia adalah zat besi dan vitamin B12. Asupan zat besi dan vitamin b12 adalah variabel yang berpengaruh terhadap kejadian anemia pada remaja putri sman 9 makassar.
-----	---	--------------------	--	----------------------------------	--	---	---

Kesimpulan:

Berdasarkan tabel sintesa diatas bahwa anemia pada remaja putri memiliki hubungan yang beraneka ragam dengan asupan zat mikro seperti zat besi, vitamin B2 dan vitamin B12. Beberapa penelitian yang dilakukan diatas menyebutkan bahwa terdapatnya hubungan asupan vitamin B2 dan vitamin B12 dengan anemia pada remaja dan terdapat juga penelitian yang menunjukkan bahwa tidak adanya hubungan vitamin B2 dan B12 dengan anemia pada remaja. Namun pada penelitian diatas belum menunjukkan adanya penelitian yang membahas terkait Hubungan asupan vitamin B2 dan vitamin B12 secara bersamaan, oleh karena itu peneliti ini mengambil judul terkait Hubungan asupan vitamin B2 dan vitamin B12 dengan kejadian anemia pada remaja putri untuk di teliti lebih lanjut.



2.5 Kerangka Teori

