



## **Peran Kalsium dan Vitamin C dalam Absorpsi Zat Besi dan Kaitannya dengan Kadar Hemoglobin Ibu Hamil: Sebuah Tinjauan Sistematis**

**Elzha Geniz Rieny<sup>1\*</sup>, Sri Achadi Nugraheni<sup>1</sup>, Apoina Kartini<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Bagian Gizi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Diponegoro, Semarang

\*Corresponding author: [elzhagenizrieny@gmail.com](mailto:elzhagenizrieny@gmail.com)

Info Artikel : Diterima 09 Juli 2021 ; Disetujui 02 Oktober 2021 ; Publikasi 01 Desember 2021

### **ABSTRAK**

**Latar belakang:** Kadar hemoglobin rendah menyebabkan anemia dalam kehamilan. Faktor yang mempengaruhi kadar hemoglobin adalah zat besi, vitamin C sebagai *enhancer* besi, dan kalsium sebagai *inhibitor* besi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh asupan besi, kalsium, dan vitamin C terhadap kadar hemoglobin ibu hamil.

**Metode:** Penelitian ini menggunakan pendekatan tinjauan sistematis dengan metode PRISMA. Pencarian literatur menggunakan database elektronik yaitu SCOPUS, PubMed, dan Garuda dengan kata kunci: *asupan besi, kalsium, vitamin C, kadar hemoglobin, ibu hamil*. Pembatasan ditetapkan pada artikel: artikel asli dari sumber utama dengan teks penuh, diterbitkan sepuluh tahun terakhir, berbahasa Indonesia dan/atau Inggris. Variabel dalam artikel: pengaruh asupan besi, kalsium dan artikel terhadap kadar hemoglobin. Dari 663 artikel yang ditemukan, didapatkan 15 artikel yang memenuhi kriteria dan selanjutnya diidentifikasi.

**Hasil:** Asupan zat besi meningkatkan kadar hemoglobin ibu hamil. Selain zat besi, vitamin C juga membantu meningkatkan kadar hemoglobin ibu hamil. Hal ini dikarenakan vitamin C merupakan faktor pendukung penyerapan zat besi. Asupan zat besi yang dikonsumsi bersama vitamin C lebih efektif dalam meningkatkan kadar hemoglobin. Sedangkan, kalsium merupakan faktor penghambat penyerapan zat besi, sehingga kalsium menurunkan jumlah kadar hemoglobin pada ibu hamil.

**Simpulan:** Asupan zat besi, kalsium dan vitamin C memberikan pengaruh yang cukup signifikan pada kadar hemoglobin ibu hamil.

**Kata kunci:** zat besi; kalsium; vitamin C; hemoglobin.

### **ABSTRACT**

**Title:** *Effect of Iron Intake, Calcium, and Vitamin C on Pregnant Women's Hemoglobin Levels: Systematic Review*

**Background:** *Low hemoglobin levels cause anemia in pregnancy. Factors that affect hemoglobin levels are iron, vitamin C as an iron enhancer, and calcium as an iron inhibitor. This study aims to determine the effect of iron intake, calcium, and vitamin C on the hemoglobin levels of pregnant women.*

**Method:** *This study uses a systematic review approach with the PRISMA method. A literature search using electronic databases namely, SCOPUS, PubMed, and Garuda with the following keywords: iron intake, calcium, vitamin C, hemoglobin levels, pregnant women. Search limits included: original and full text articles from primary sources, published in the last ten years, Indonesian and/or English language. Variables in the articles: effect of iron intake, calcium, and vitamin C on hemoglobin levels. From 663 articles that founded, 15 articles were obtained fulfilling the criteria and then were identified.*

**Result:** *Iron intake increases hemoglobin levels in pregnant women. In addition to iron, vitamin C also helps to increase the hemoglobin levels of pregnant women. This is because vitamin C is a supporting factor for iron absorption. Iron intake consumed with vitamin C is more effective in increasing hemoglobin levels. Meanwhile, calcium is a factor inhibiting the absorption of iron, so calcium lowers hemoglobin levels in pregnant women.*

**Conclusion:** *Iron intake, calcium, and vitamin C has a significant influence on the hemoglobin levels of pregnant women.*

**Keywords:** iron; calcium; vitamin C; hemoglobin

## PENDAHULUAN

Hemoglobin adalah senyawa pembawa oksigen pada darah yang dapat digunakan sebagai parameter dalam mendiagnosa anemia gizi.<sup>(1,2)</sup> Kadar hemoglobin yang rendah dapat mengakibatkan terjadinya anemia.<sup>(3)</sup> Prevalensi anemia ibu hamil di Indonesia, berdasarkan hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas Tahun 2018), prevalensi anemia pada ibu hamil adalah sebesar 48,9%.<sup>(4)</sup>

Kekurangan zat besi akan menurunkan kecepatan pembentukan dan konsentrasi hemoglobin dalam peredaran darah, yang selanjutnya mempengaruhi status gizi ibu hamil.<sup>(5)</sup> Salah satu faktor yang mempengaruhi kadar hemoglobin adalah konsumsi dan penyerapan zat besi dalam tubuh. Penyerapan zat besi erat kaitannya dengan konsumsi zat gizi tertentu, seperti vitamin C sebagai pendukung penyerapan dan kalsium sebagai penghambat penyerapan.<sup>(6)</sup>

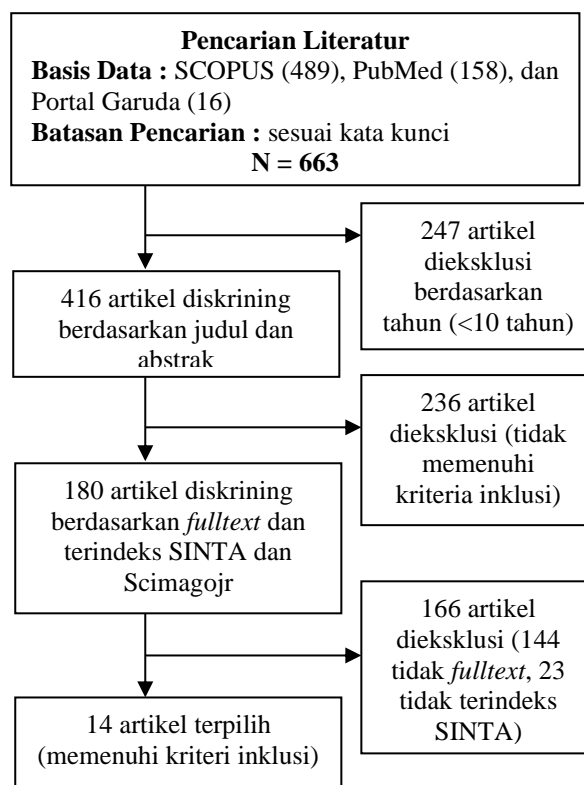
Vitamin C mempunyai peran dalam pembentukan hemoglobin dalam darah, dimana vitamin C membantu proses penyerapan zat besi dan makanan sehingga dapat diproses menjadi sel darah merah.<sup>(7)</sup> Selama absorpsi besi, bila total kalsium yang dikonsumsi antara 40-300 mg, maka akan terjadi interaksi antara kalsium dan zat besi. Jumlah kalsium ini dapat mengurangi penyerapan zat besi hingga 40%.<sup>(6,8)</sup>

Berbagai penelitian terkait hubungan asupan zat besi, kalsium dan vitamin C dengan kadar hemoglobin ibu hamil sudah banyak dilakukan di Indonesia dan berbagai negara lainnya. Dari hasil beberapa penelitian yang telah dilakukan, maka asupan zat besi, kalsium dan vitamin C dapat dianggap sebagai faktor yang mempengaruhi kadar hemoglobin ibu hamil. Namun, sebagian hasil menunjukkan hasil yang tidak sama dimana kalsium tidak memberikan pengaruh terhadap kadar hemoglobin. Masih banyaknya hasil penelitian yang tidak sama atau simpang siur terkait peran kalsium dan vitamin C dalam absorpsi zat besi serta kaitannya dengan kadar hemoglobin ibu hamil menjadi alasan peneliti untuk mengadakan penelitian secara tinjauan sistematis. Selain itu berdasarkan pengetahuan peneliti, sejauh ini belum ada penelitian yang mengulas secara sistematis terkait peran kalsium dan vitamin C dalam absorpsi zat besi serta kaitannya dengan kadar hemoglobin ibu hamil dengan menggunakan metode *systematic review*.

## MATERI DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan pendekatan tinjauan sistematis (*systematic review*) dan menggunakan metode PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analysis*). Sumber data penelitian ini berasal dari literatur berupa artikel penelitian terdahulu yang diperoleh melalui database yaitu SCOPUS, PubMed, dan Garuda. Kriteria inklusi penelitian ini adalah artikel asli dari sumber utama dengan teks penuh; diterbitkan 10 tahun terakhir; berbahasa Indonesia dan/ atau Inggris; subjek ibu hamil; serta studi dilakukan di Indonesia pada tingkat apa saja. Variabel dalam artikel: pengaruh asupan zat besi, kalsium, dan vitamin C terhadap kadar hemoglobin. Jurnal penerbit artikel hasil mesin pencarian nasional sekurang-kurangnya terindeks SINTA (*Science and Technology Index*) 4, sementara jurnal penerbit hasil mesin pencarian internasional sekurang-kurangnya terindeks Scopus dan/ atau Scimagojr Q4.

Artikel penelitian yang melewati proses penyaringan dikumpulkan dan dibuat ringkasan dalam bentuk matriks tabel. Prosedur telaah artikel yang digunakan melalui pendekatan sederhana secara sistematis dengan mensintesis data dari hasil temuan setiap artikel dan dibahas dengan menggunakan metode naratif sesuai dengan variabel yang ditentukan.



Gambar 1. Diagram alir pencarian artikel

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelusuran artikel pada *database* dengan kata kunci yang telah ditentukan, ditemukan sebanyak 15 artikel penelitian yang memenuhi kriteria inklusi sebagaimana yang dapat dilihat pada Tabel 1.

### Pengaruh Asupan Besi Terhadap Kadar Hemoglobin

Dalam tinjauan sistematis ini, ditemukan sebanyak 12 artikel penelitian di Indonesia dimana variabel asupan zat besi berpengaruh terhadap kadar hemoglobin ibu hamil.(9–20) Beberapa penelitian di Indonesia melaporkan bahwa asupan zat besi meningkatkan kadar hemoglobin pada ibu hamil. Hasil ini yang sama juga didapatkan pada penelitian yang dilakukan oleh Murni (2014) yang menyatakan bahwa ada perbedaan signifikan antara kadar Hb ibu hamil sebelum dan sesudah pemberian Fe.(21) Keterkaitan antara zat besi dengan kadar Hb dapat dijelaskan bahwa zat besi merupakan komponen utama yang memegang peranan penting dalam pembentukan darah (hemopoiesis), yaitu mensintesis hemoglobin. Di samping itu, berbagai jenis enzim memerlukan Fe sebagai faktor penggiat.(15) Pada saat hamil diperlukan penambahan asupan besi baik lewat makanan maupun pemberian suplementasi tablet besi. Suplementasi tablet besi terbukti mampu mencegah penurunan kadar hemoglobin akibat hemodilusi. Pemberian tablet besi dapat meningkatkan kadar hemoglobin paling sedikit sebesar 0,3 gr/dL/minggu atau selama 10 hari.(15,22) Pemberian suplementasi tablet besi selama kehamilan merupakan salah satu cara yang paling cocok bagi ibu hamil untuk meningkatkan kadar hemoglobin. Peningkatan kadar Hb ibu hamil tidak hanya dipengaruhi oleh suplementasi Fe saja tetapi didukung oleh konsumsi makanan yang kaya akan zat besi itu sendiri, utamanya dari zat besi *heme* yang terdapat dalam hewani yang absorpsi-nya sampai 25%, sayuran hijau sebagai sumber besi *non-heme* yang baik pula dan buah-buahan sebagai sumber vitamin C yang membantu penyerapan zat besi dalam tubuh. Zat besi *heme* mempunyai bioavailabilitas yang tinggi dibandingkan zat besi *non-heme*. Absorpsi zat besi *heme* dapat mencapai 7-22% dibanding *non-heme* yang hanya 1-6%, namun rata-rata absorpsi zat besi hanyalah 10%.(13,14)

Zat besi *heme* lebih mudah diserap dan penyerapannya tidak tergantung dengan zat makanan lainnya dan hanya sedikit dipengaruhi oleh status besi seseorang yang mengonsumsinya. Namun zat besi *heme* bisa berubah menjadi zat besi *non-heme* jika dimasak dengan suhu tinggi dan waktu yang lama, karena akan mengakibatkan perubahan dari hemoglobin dan struktur myoglobin yang dikandung dalam makanan tersebut.(12,23) Absorpsi dalam zat besi *non-heme* mempunyai kadar yang cukup rendah, walaupun zat besi *non-heme* banyak mengandung mineral yang dibutuhkan tubuh. Namun dalam ada

zat yang disebut asam fitat dan oksalat yang terkandung didalamnya yang dapat mengikat besi dan mengurangi penyerapannya karena keberadaan asam fitat dalam makanan merupakan penyebab utama menurunnya zat besi.(12,23) Defisit zat besi bukan merupakan penyebab tunggal rendahnya kadar hemoglobin dalam tubuh, tetapi juga dipengaruhi oleh faktor pembantu penyerapan (*enhancer*) seperti vitamin C dan faktor penghambat penyerapan zat besi seperti kalsium, tanin, fitat, dan oksalat.(14,24)

Namun demikian, jika penyerapan zat besi sempurna, untuk menjadikan hemoglobin tidak hanya dibutuhkan zat besi saja tetapi juga protein khususnya asam amino glisin dan suksinil ko-A untuk menjadikan protoporphirin dan akhirnya menjadi *heme* setelah berinteraksi dengan zat besi dengan bantuan enzim *ferrocetolase*. Sedang untuk sintesa globin diperlukan asam amino, biotin, asam folat, vitamin B6, dan vitamin B12. Interaksi antara *heme* dan globin akan menghasilkan hemoglobin, sehingga keberadaan zat besi sangat dibutuhkan dalam sintesa *heme*.(25)

### Pengaruh Vitamin C Terhadap Kadar Hemoglobin

Sebanyak 12 artikel penelitian ditemukan dimana variabel vitamin C memiliki pengaruh terhadap kadar hemoglobin ibu hamil.(9–11,13,15–20,26,27) Berbagai penelitian di Indonesia menyatakan bahwa konsumsi besi yang disertai dengan vitamin C lebih efektif dalam meningkatkan kadar hemoglobin. Hasil serupa juga didapatkan oleh Indriani (2013) yang menyatakan bahwa ada peningkatan kadar Hb setelah diberikan suplementasi zat besi dan vitamin C dengan rerata peningkatan kadar Hb sebesar 2,7gr/dL.(28) Hal ini juga didukung hasil penelitian lain yang dilakukan oleh Tuti (2013) bahwa dengan pemberian tablet besi 2 kali seminggu atau sekali seminggu hasilnya akan lebih efektif dalam meningkatkan kadar Hb ibu hamil jika disertai dengan penambahan vitamin C.(29)

Vitamin C merupakan zat gizi yang termasuk dalam faktor yang dapat membantu meningkatkan atau *enhancer* penyerapan zat besi. Kebutuhan vitamin C selama kehamilan yang dianjurkan adalah sebanyak 85 mg.(27) Jika asupan vitamin C 100 mg/hari maka akan diabsorpsi secara efisien sebanyak 80-100%. Pemberian vitamin C dalam bentuk tablet dapat meningkatkan penyerapan besi ibu hamil sebesar 37,5-46%. Vitamin C mempunyai peranan yang sangat penting dalam penyerapan besi terutama dari besi *nonheme* yang banyak ditemukan dalam makanan nabati.(30) Vitamin C bertindak sebagai *enhancer* yang membentuk gugus besi askobat yang tetap larut dalam pH lebih tinggi dalam duodenum. Oleh karena itu ibu hamil sangat dianjurkan mengonsumsi vitamin C setiap kali makan.(26,31,32) Vitamin C akan mereduksi zat besi *non-heme* dalam bentuk *ferric* menjadi *ferro*.

Tabel 1. Hasil pencarian literatur artikel penelitian

Metode	Penulis dan Jurnal	Sampel	Temuan
Quasy Experiment	Annisa dkk Media Ilmu Kesehatan, 8(2), 2019 <sup>(9)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 15 ibu hamil diberi TTD (kontrol)</li> <li>• 15 ibu hamil diberi TTD+Vit C (intervensi)</li> <li>• Durasi : 1 bulan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rata-rata kadar Hb kelompok kontrol sebelum perlakuan adalah 10,8 g/dL meningkat menjadi 11,1 g/dL setelah perlakuan dengan nilai beda 0,36 g/dL.</li> <li>• Rata-rata kadar Hb kelompok intervensi sebelum perlakuan adalah 10,7 g/dL, meningkat menjadi 11,9 g/dL dengan nilai beda 1,2 g/dL.</li> <li>• Hasil analisis efektivitas kedua kelompok tersebut didapatkan nilai <i>p value</i> = 0,006 dengan selisih beda rerata kadar Hb sebesar 0,8 g/dL.</li> <li>• Hasil analisis menunjukkan terdapat perbedaan antara kedua kelompok bahwa pemberian TTD disertai dengan vitamin C lebih efektif dalam meningkatkan kadar Hb ibu hamil dibandingkan dengan pemberian TTD saja.</li> </ul>
	Desi Jurnal Ilmiah Bidan, 4(2), 2012 <sup>(10)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 15 ibu hamil diberi TTD+Vit C</li> <li>• 10 ibu hamil diberi TTD</li> <li>• Durasi : 1 bulan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rata-rata kadar Hb kelompok intervensi sebelum perlakuan adalah 10,7 g/dL, meningkat menjadi 12,7 g/dL dengan nilai beda 2,0 g/dL.</li> <li>• Rata-rata kadar Hb kelompok kontrol sebelum perlakuan adalah 9,0 g/dL, meningkat menjadi 10,5 g/dL dengan nilai beda 1,5 g/dL.</li> <li>• Hasil analisis multivariat didapatkan nilai <i>p value</i> = 0,000 dengan nilai <i>partial eta squared</i> sebesar 0,86 yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rerata kadar Hb antara kedua kelompok.</li> <li>• Interaksi kadar Hb antara kedua kelompok didapatkan nilai <i>p value</i> = 0,007 yang menunjukkan adanya perbedaan efek pada kedua kelompok dengan hasil analisis multivariat sebesar 0,35.</li> </ul>
	Rosmiyati Jurnal Kebidanan, 4(1), 2018 <sup>(13)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 15 ibu hamil diberi tablet besi + vit C</li> <li>• Durasi : 1 bulan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rata-rata kadar hemoglobin ebelum perlakuan adalah 10,33 g/dL, meingkat menjadi 11,47 g/dL dengan nilai beda 1,14 g/dL.</li> <li>• Hasil uji didapatkan nilai <i>p value</i> = 0,000 yang menunjukkan bahwa vitamin c terbukti efektif dalam meningkatkan kadar Hb apabila dikonsumsi bersama tablet besi.</li> </ul>
	Didik dkk Jurnal Vokasi Kesehatan, 1(5), 2015 <sup>(17)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 18 ibu hamil diberi TTD+Vit C</li> <li>• 18 ibu hamil diberi TTD</li> <li>• Durasi : 6 bulan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rerata kadar Hb kelompok intevensi sebelum perlakuan adalah 9,87 g/dL, meningkat menjadi 10,96 g/dL dengan nilai beda 1,09 dan <i>p value</i> = 0,000.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rerata kadar Hb kelompok kontrol sebelum perlakuan adalah 10,17 g/dL dan meningkat menjadi 10,79 g/dL dengan nilai beda 0,628 dan <i>p value</i> = 0,000.</li> <li>• Hasil T test pada kedua kelompok didapatkan nilai 0,734 yang artinya terdapat perbedaan antara kedua kelompok dimana kelompok intervensi dengan pemberian TTD disertai vitamin C lebih efektif meningkatkan kadar Hb.</li> </ul>
<p>Abdul dkk Aceh Nutrition Journal, 2(1), 2017<sup>(19)</sup></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 30 ibu hamil diberi TTD+Vit C+Pendampingan+Penyuluhan (FCPP)</li> <li>• 30 ibu hamil diberi TTD+VitC+Pendampingan (FCP)</li> <li>• 30 Ibu hamil diberi TTD+Pendampingan+Penyuluhan (FPP)</li> <li>• Durasi : 3 bulan</li> <li>• Dosis : TTD = 60mg Fe dan 400ug asam folat Vit C = 50 mg</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rerata kadar Hb FCPP sebelum perlakuan adalah 10,61 g/dL, meningkat menjadi 11,50 g/dL dengan <i>p value</i> = 0,006 dan selisih beda 0,89.</li> <li>• Rerata kadar Hb kelompok FCP adalah 10,61 g/dL dan menjadi 11,50 setelah perlakuan dengan <i>p value</i> = 0,140 dan nilai beda 0.89.</li> <li>• Rerata kadar Hb kelompok FPP adalah 10,93 g/dL dan meningkat menjadi 10,96 g/dL setelah perlakuan dengan <i>p value</i> = 0,888 dan nilai beda 0,03.</li> <li>• Dari nilai <i>p</i> yang diperoleh disimpulkan bahwa pemberian tablet Fe disertai dengan vitamin C lebih efektif dalam meningkatkan kadar Hb.</li> </ul>
<p>Sunarsih Jurnal Kebidanan, 5(2), 2019<sup>(26)</sup></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 15 ibu hamil diberi tablet Fe+jus jeruk 250 cc/hari</li> <li>• 15 ibu hamil diberi tablet Fe+Vit C 100mg/hari</li> <li>• Durasi : 7 hari</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rerata kadar Hb kelompok jus jeruk sebelum perlakuan adalah 9,27 g/dL dan menjadi 9,67 g/dL setelah perlakuan dengan selisih 0,40.</li> <li>• Rerata kadar Hb kelompok vit C sebelum perlakuan adalah 9,33 g/dL dan meningkat menjadi 10,07 g/dL setelah perlakuan dengan selisih 0,74.</li> <li>• Hasil analisis bivariat didapatkan nilai <i>p value</i> = 0,000 dengan nilai beda 0,4.</li> <li>• Disimpulkan pemberian tablet Fe disertai vitamin C lebih efektif dalam meningkatkan kadar Hb dibandingkan dengan jus jeruk saja.</li> </ul>
<p>Risma Jurnal Kebidanan, 6(3), 2020<sup>(27)</sup></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 30 ibu hamil diberi vitamin C</li> <li>• Durasi : 6 bulan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rerata kadar Hb sebeum perlakuan adalah 8,98 g/dL, dan setelah perlakuan adalah 12, 19 g/dL dengan selisih 3,21 g/dL.</li> <li>• Nilai <i>p value</i> = 0,0003 yang disimpulkan bahwa pemberian vitamin C efektif meningkatkan kadar Hb ibu hamil.</li> </ul>
<p>Sartika dkk Jurnal SIKLUS, 8(1), 2019<sup>(16)</sup></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10 ibu hamil diberi tablet Fe</li> <li>• 10 ibu hamil diberi tablet Fe+vit C</li> <li>• Durasi : 1 bulan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kelompok A memiliki rerata kadar Hb sebesar 9,93 g/dl sebelum perlakuan dan meningkat menjadi 11,15 g/dl setelah perlakuan dengan</li> </ul>

		<p>selisih 1,22 g/dl dan nilai <i>p value</i> = 0,001.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kelompok B memiliki rerata kadar Hb sebesar 9,64 g/dl sebelum perlakuan dan setelah perlakuan meningkat menjadi 11,28 g/dl dengan selisih 1,64 g/dl dan nilai <i>p value</i> = 0,001.</li> <li>• Hasil selisih beda menunjukkan bahwa selisih kelompok B lebih besar dibandingkan dengan kelompok A. Hal ini disimpulkan bahwa pemberian tablet Fe bersama vitamin C lebih efektif dalam meingkatkan kadar hemoglobin.</li> </ul>	
<p><i>Cross Sectional</i></p>	<p>Jhon Jurnal Biota, 3(2), 2017<sup>(14)</sup></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 244 ibu hamil baik anemia maupun tidak anemia</li> </ul>	<p>Hasil analisa regresi multivariat didapatkan variabel :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zat besi : nilai koefisien 0,052 dengan nilai P= 0,011 dan OR = 1,18.</li> <li>• Kalsium : nilai koefisien – 0,00687 dengan nilai P = 0,30 dan OR = 1,01.</li> <li>• Tanin : nilai koefisien -0,123 dengan nilai P = 0,004 dan OR = 2,21.</li> <li>• Fitat : nilai koefisien – 0,001 dengan nilai P = 0,490 dan OR = 1,98.</li> <li>• Oksalat : nilai koefisien – 0,105 dengan nilai P = 0,224 dan OR = 1,12.</li> </ul> <p>Dari variabel tersebut yang berhubungan dengan kadar Hb adalah zat besi, kalsium dan tanin.</p>
	<p>Heny dkk Jurnal KesMas, 5(4), 2017<sup>(15)</sup></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 51 ibu hamil trimester II dan III</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hasil uji korelasi <i>Spearman</i> didapatkan Zat besi dengan nilai P = 0,000 dengan koefisien korelasi <i>spearman</i> sebesar 0,687.</li> <li>• Hasil uji korelasi <i>Pearson</i> didapatkan hasil bahwa vitamin C dengan nilai P = 0,030 dan koefisien korelasi <i>pearson</i> sebesar 0,304</li> </ul>
	<p>Rachmahnia dkk Amerta Journal, 2(3), 2018<sup>(33)</sup></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 43 ibu hamil trimester III</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hasil analisa dengan uji <i>spearman</i> didapatkan nilai <i>p value</i> = 0,005 dan nilai koefisien korelasi <i>spearman</i> sebesar 0,424.</li> <li>• Jenis sumber pangan inhibitor yang sering dikonsumsi adalah tempe, tahu, teh, kopi, susu dan keju dimana makanan tersebut banyak mengandung tanin, fitat dan kalsium.</li> </ul>
	<p>Rian dkk Journal of Nutrition and Metabolisme, 2019<sup>(20)</sup></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 152 ibu hamil dengan kadar Hb &lt; 11 gr/dl</li> </ul>	<p>Hasil uji korelasi <i>Spearman</i> didapatkan beberapa variabel :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energi : nilai P = 0,029 dan <i>r</i> = 0,177</li> <li>• Protein : nilai P = 0,003 dan <i>r</i> = 0,238</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vitamin A : nilai P = 0,001 dan <math>r = 0,263</math></li> <li>• Vitamin C : nilai P = 0,004 dan <math>r = 0,233</math></li> <li>• Kalsium : nilai P = 0,078 dan <math>r = 0,143</math></li> <li>• Fe : nilai P = 0,206 dan <math>r = 0,103</math></li> <li>• Zinc : nilai P = 0,015 dan <math>r = 0,197</math></li> </ul> <p>Dari variabel tersebut yang berhubungan dengan kadar Hb adalah energy, protein, vitamin A, vitamin C dan zink</p>	
	Aminah dkk Pakistan Journal of Nutrition, 14(9), 2015 <sup>(11)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 72 ibu hamil</li> </ul>	<p>Hasil uji statistik didapatkan variabel</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kalsium dengan nilai P = 0,23</li> <li>• Besi dengan nilai P = 0,04</li> <li>• Zink dengan nilai P = 0,30</li> <li>• Vitamin C dengan nilai P = 0,85</li> <li>• Vitamin A dengan nilai P = 0,04</li> <li>• Asam Folat dengan nilai P = 0</li> </ul> <p>Dari variabel tersebut yang berhubungan dengan kadar Hb adalah besi, vitamin A dan asam folat.</p>
True Experiment	Susilo dkk Buletin Penelitian Sistem Kesehatan, 18(3), 2015 <sup>(18)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 21 ibu hamil diberi tablet besi <i>Ferro Eksikatus 200mg</i> + Vit C 100 mg</li> <li>• 21 ibu hamil diberi tablet besi <i>Ferro Sulfat Eksikatus 200mg</i></li> <li>• Durasi : 60 hari</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kelompok A memiliki rerata kadar Hb 10,32 g/dl sebelum perlakuan dan meningkat menjadi 11,23 g/dl dengan selisih 1,0 g/dl.</li> <li>• Kelompok B memiliki rerata kadar Hb 10,27 g/dl sebelum perlakuan dan meningkat menjadi 10,7 setelah perlakuan dengan selisih 0,43 g/dl.</li> <li>• Uji analisis <i>Independent t-test</i> didapatkan hasil signifikan pada selisih kadar Hb kedua kelompok perlakuan (<math>p = 0,001</math>). Hal ini menunjukkan bahwa pemberian tablet Fe dengan vitamin C lebih efektif meningkatkan kadar Hb dibandingkan dengan pemberian tablet Fe saja.</li> </ul>

Setelah diabsorbsii melalui sel mukosa akan diikat oleh *apoferritin* menjadi *ferritin* (Fe + apoferritin) dan di dalam serum ikatan tersebut akan lepas dan zat besi *ferro* akan diangkut dalam bentuk transferin (ikatan Fe dengan protein yang mengandung 3-4 mg Fe), kemudian disimpan di dalam hati, limfa dan sumsum tulang belakang. Sebagian zat besi digunakan untuk sintesa hemoglobin (20-25 mg/hari) dan mengganti hemoglobin yang rusak (20-25 mg/hari), zat besi tersebut merupakan 60-70% dari komponen hemoglobin.(20,30) Vitamin C merupakan zat yang membantu meningkatkan penyerapan dan mekanisme metabolisme besi didalam tubuh. Namun, apabila jumlah vitamin C tidak cukup ataupun mengonsumsi vitamin C dengan tidak diimbangi mengonsumsi zat besi yang cukup maka fungsi vitamin C didalam tubuh dalam penyerapan zat besi pun tidak dapat berfungsi secara optimal, akibatnya

akan berdampak pada penurunan kadar hemoglobin.(26,27)

Kekurangan vitamin C dapat disebabkan oleh kurangnya asupan makanan atau bahan makanan yang mengandung vitamin C dan/ atau kesalahan dalam pengolahan makanan. Kandungan vitamin yang tinggi dalam makanan akan hilang sampai 80% dalam proses pengolahan. Hal ini dikarenakan vitamin C mudah sekali terdegradasi, baik oleh temperatur, cahaya maupun udara sekitar. Vitamin C bersifat mudah larut dalam air sehingga membuat kandungannya mudah hilang apabila terdapat luka di permukaan atau pada waktu pemotongan bahan pangan. Vitamin C dapat ditemukan di buah citrus, tomat, sayuran berwarna hijau dan kentang.<sup>(20)</sup>

#### Pengaruh Kalsium Terhadap Kadar Hemoglobin

Terdapat 4 artikel penelitian yang ditemukan dari hasil pencarian literatur dimana variabel kalsium

memberikan pengaruh terhadap kadar hemoglobin ibu hamil.(11,14,20,33) Berbagai penelitian tersebut menunjukkan bahwa konsumsi kalsium menurunkan kadar hemoglobin pada ibu hamil secara signifikan. Hasil yang sama juga ditemukan oleh Deviana (2017) bahwa terdapat hubungan antara pola konsumsi faktor *inhibitor* zat besi dengan status anemia pada siswi.<sup>(34)</sup> Hasil penelitian Nisa (2019) juga menunjukkan bahwa ibu hamil yang mengalami anemia sebanyak 60% sering mengonsumsi sumber makanan faktor *inhibitor*.<sup>(35)</sup>

Kalsium merupakan zat gizi yang termasuk dalam faktor penghambat atau *inhibitor* penyerapan zat besi.<sup>(36)</sup> Kalsium akan mengikat zat besi sebelum diserap oleh mukosa usus menjadi zat yang tidak dapat larut, sehingga akan mengurangi penyerapannya. Dengan berkurangnya penyerapan zat besi, karena faktor penghambat tersebut, maka jumlah *ferritin* juga akan berkurang yang berdampak pada menurunnya jumlah zat besi yang akan digunakan untuk sintesa hemoglobin dan mengganti hemoglobin yang rusak. Hal ini menyebabkan kadar hemoglobin dalam darah menjadi rendah.<sup>(37)</sup> Kalsium fosfat akan menurunkan penyerapan zat besi *non-heme* sebesar 50% dan garam kalsium akan menurunkan 55% penyerapan zat besi. Penambahan 165 mg kalsium dalam bentuk Kalsium Klorida (CaCl<sub>2</sub>), susu, atau keju akan menurunkan penyerapan besi *non-heme* sebesar 50-60% dan juga menurunkan penyerapan besi *heme*. Efek *inhibitor* untuk kalsium terlihat jika mengonsumsi dosis lebih dari 300 mg kalsium perhari. Konsumsi kalsium sebanyak 937 mg perhari menyebabkan zat besi yang dapat diserap sebesar 0,4 mg.<sup>(38)</sup>

Berbeda dengan kalsium sitrat dan kalsium karbonat yang sebanyak 300 mg atau 600 mg tidak akan memberikan efek penurunan pada suplementasi besi-sulfat yang mengandung 37 mg atau 18 mg zat besi tanpa disertai makanan. Namun jika disertai dengan makanan seperti hamburger, ketiga senyawa tersebut akan memberikan efek penghambat zat besi.<sup>(39)</sup> Pemberian 100 mg kalsium perhari dalam bentuk kalsium karbonat selama 12 minggu bersama makanan, tidak berdampak pada kadar *ferritin* serum.<sup>(40)</sup> Dampak kalsium terhadap penyerapan zat besi terlihat jika garam-garam kalsium tersebut digunakan secara rutin pada persiapan makanan. Untuk itu selama kehamilan dianjurkan untuk tidak mengonsumsi kalsium < 40mg atau <300mg agar sifat penghambat pada kalsium tidak memperlihatkan dampaknya.<sup>(41)</sup>

## SIMPULAN

Zat besi memberikan pengaruh dalam meningkatkan kadar hemoglobin karena zat besi merupakan komponen utama dalam pembentukan darah, yaitu untuk sintesis hemoglobin. Peningkatan kadar hemoglobin tidak hanya dipengaruhi oleh asupan zat besi saja tetapi juga dipengaruhi oleh

faktor *enhancer* dan faktor *inhibitor* penyerapan zat besi.

Vitamin C memberikan pengaruh terhadap kadar hemoglobin. Vitamin C merupakan faktor *enhancer* dalam penyerapan besi. Dengan mengonsumsi vitamin C bersama dengan tablet besi meningkatkan penyerapan zat besi sehingga kadar hemoglobin dalam darah juga meningkat.

Kalsium memberikan pengaruh terhadap kadar hemoglobin. Kalsium merupakan faktor *inhibitor* penyerapan besi. Apabila asupan kalsium >300 mg/hari dan tingkat kecukupan kalsium lebih dari batas normal dapat menghambat penyerapan besi dalam tubuh sehingga kadar hemoglobin dalam darah akan menurun. Dan dapat mengakibatkan terjadinya anemia pada ibu hamil.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Hernayanti MR. Hubungan tingkat kepatuhan dosis, waktu dan cara mengonsumsi tablet fe dengan kejadian anemia pada ibu hamil dengan umur kehamilan 28-31 minggu di puskesmas semanu. Poltekkes Yogyakarta; 2019.
2. Dara. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kepatuhan Ibu Hamil Dalam Mengonsumsi Tablet Besi dan Kaitannya Dengan Kejadian Anemia Pada Ibu Hamil di Puskesmas Muaro Kiawai Kabupaten Pasaman Barat. Stikes Perintis Padang; 2019.
3. Rissandya ES. Hubungan Tingkat Konsumsi Protein, Besi, Kalsium dan Zink dengan Kadar Hemoglobin pada Siswi SMP Negeri 21 Semarang Tahun 2011. Universitas Diponegoro; 2011.
4. Kemenkes RI. Hasil Utama Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2018. 2018; Available from: [https://kesmas.kemkes.go.id/assets/upload/dir\\_519d41d8cd98f00/files/Hasil-riskesdas-2018\\_1274.pdf](https://kesmas.kemkes.go.id/assets/upload/dir_519d41d8cd98f00/files/Hasil-riskesdas-2018_1274.pdf)
5. Ifeanyi OE. A Review on Nutritional Anaemia. Int J Adv Multidiscip Res [Internet]. 2018;5(4):11–5. Available from: <http://dx.doi.org/10.22192/ijamr.2018.05.04.003>
6. Waldvogel-Abramowski S, Waeber G, Gassner C, Buser A, Frey BM, Favrat B, et al. Physiology of iron metabolism. Transfus Med Hemotherapy. 2014;41(3):213–21.
7. WHO, De-Regil LM, Juan Pablo P-R, Metin G, Jose M, Mathai M, et al. Guideline : Daily Iron and Folic Acid Supplementation in Pregnant Women. World Heal Organ [Internet]. 2012;32. Available from: [www.who.int/5Cn](http://www.who.int/5Cn)
8. Harris SS. The effect of calcium consumption on iron absorption and iron status. Nutr Clin Care. 2002;5(5):231–5.
9. Zulqaidah AD, Rumintang BI. Efektivitas Pemberian Tablet Tambah Darah dan Vitamin C Terhadap Kadar Hemoglobin Ibu Hamil di



- Wilayah Kerja UPT BLUD Puskesmas Meninting. *Media Ilmu Kesehat.* 2019;8(2):116–25.
10. Rusmiati D. Pengaruh Pemberian Suplemen Zat Besi Dengan Dan Tanpa Vitamin C Terhadap Kenaikan Kadar Hemoglobin Ibu Hamil. *J Ilm Bidan.* 2019;4(2):30–5.
  11. Toaha A, Asad S, Hadju V, Bahar B. Factor Related to Anemia in Pregnant Women of Dayak Kenyah Tribe at Kutai Kartanegara Regency, East Kalimantan Province. *Pakistan J Nutr.* 2015;14(9):637–41.
  12. Tamrin A. Asupan Zat Besi, Asam Folat, Dan Seng Terhadap Kadar Hemoglobin Pada Ibu Hamil Di Puskesmas Paccerrakkang Kecamatan Biringakanaya Kota. *Media Gizi Pangan.* 2019;26(2):165.
  13. Rosmiyati. Pengaruh Pemberian Tablet Besi Plus Vitamin C Terhadap Kadar Hemoglobin Ibu Hamil Di Puskesmas Ambarawa Kabupaten Pringsewu Tahun 2017. *J Kebidanan [Internet].* 2018;4(1):20–4. Available from: <http://oreilly.com/catalog/errata.csp?isbn=9781449340377>
  14. Riswanda J. Hubungan Asupan Zat Besi Dan Inhibitornya Sebagai Prediktor Kadar Hemoglobin Ibu Hamil Di Kabupaten Muara Enim. *Biota.* 2017;3(2):83–9.
  15. Yuliati H, Widajanti L, Aruben R. Hubungan Tingkat Kecukupan Energi, Protein, Besi, Vitamin C dan Suplemen Tablet Besi Dengan Kadar Hemoglobin Ibu Hamil Trimester II dan III (Di Wilayah Kerja Puskesmas Purwanegara 2 Kabupaten Banjarnegara). *J Kesehat Masy.* 2017;5(4):675–82.
  16. Dewi SSS, Batubara NS. Pengaruh Zat Besi Dan Vitamin C Terhadap Perubahan Kadar Hemoglobin Ibu Hamil. *Siklus J Res Midwifery Politek Tegal.* 2019;8(1):56–9.
  17. Hariyadi D, Farida S, Mariaenywati. Efektivitas Vitamin C Terhadap Kenaikan Kadar Hb Pada Ibu Hamil Di Kecamatan Pontianak Timur. *J Vokasi Kesehat.* 2015;1(5):146–53.
  18. Wirawan S, Khairul L, Nuriyansari B, Ristrini. Pengaruh Pemberian Tablet Besi dan Tablet Besi Plus Vitamin C terhadap Kadar Hemoglobin Ibu Hamil (Effect of Vitamin C and Tablets Fe on Haemoglobin Levels Against Pregnant Women). *Bul Penelit Sist Kesehat.* 2015;18(3):285–92.
  19. Hadi A, Marfina M, Iskandar I. Efikasi Suplementasi Tablet Besi, Vitamin C, Penyuluhan dan Pendampingan Terhadap Kadar Hemoglobin Ibu Hamil. *AcTion Aceh Nutr J.* 2017;2(2):91.
  20. Diana R, Khomsan A, Anwar F, Christianti DF, Kusuma R, Rachmayanti RD. Dietary Quantity and Diversity among Anemic Pregnant Women in Madura Island, Indonesia. *J Nutr Metab.* 2019;2019.
  21. Murni H. Perbedaan Kadar Hb dalam Pemberian Tablet Fe pada Ibu Hamil di Wilayah Kerja Puskesmas Pakan Kamis Kabupaten Agam. *J Sehat Mandiri.* 2014;9(1):26–32.
  22. Hiola FAA, Pantoan ST, Pakaya NA. Pengaruh Suplementasi Zat Besi Dan Vitamin C Terhadap Peningkatan Kadar Hb Pada Ibu Hamil Anemia di Wilayah Kerja Puskesmas Limboto Kabupaten Gorontalo. *Madu J Kesehat Umgo.* 2019;8(1):1–8.
  23. Pangestika P, Kartasurya M, Suyatno S. Hubungan Tingkat Kecukupan Besi Dengan Kadar Hemoglobin Pada Remaja Hamil Usia 15-19 Tahun (Studi Di Kelurahan Rowosari Kota Semarang Tahun 2016). *J Kesehat Masy.* 2016;4(3):218–32.
  24. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. *Pedoman Penatalaksanaan Pemberian Tablet Tambah Darah.* Jakarta: Kemenkes RI; 2015.
  25. Skolmowska D, Głabska D. Analysis of heme and non-heme iron intake and iron dietary sources in adolescent menstruating females in a national Polish sample. *Nutrients.* 2019;11(5):1–21.
  26. Sunarsih S, Putri S, Lathifah NS. Perbedaan Pemberian Tablet Fe Dengan Jus Jeruk Dan Tablet Fe Dengan Vitamin C Terhadap Kenaikan Kadar Hemoglobin Pada Ibu Hamil Trimester Ii. *J Kebidanan Malahayati.* 2019;5(2):181–7.
  27. Agusmayanti R, Farich A, Anggraini A. Pemberian Vitamin C Dapat Meningkatkan Kadar Hemoglobin Pada Ibu Hamil Anemia. *J Kebidanan Malahayati.* 2020;6(3):342–8.
  28. Indriani Y, Khomsan A, Sukandar D, Riyadi H, Zuraida R, Studi P, et al. Pengaruh Pemberian Zat Besi dan Asam Folat Dibandingkan dengan Multivitamin dan Mineral pada Pekerja Wanita Usia Subur di Agroindustri Nanas. *Makara Seri Kesehat.* 2013;17(1):17–25.
  29. Utama TA, Listiana N, Susanti D. Perbandingan Zat Besi dengan dan Tanpa Vitamin C terhadap Kadar Hemoglobin Wanita Usia Subur Comparison Effect of Iron with and without Vitamin C to Age Hemoglobin Levels among Women of Reproductive Age. *J Kesehat Masy Nas.* 2013;7(8):344–8.
  30. Caesaria DC. Hubungan Asupan Zat Besi dan Vitamin C Dengan Kadar Hemoglobin Ibu Hamil Di Klinik Usodo Colomadu Karanganyar. *Naskah Publikasi.* Universitas Muhammadiyah Surakarta; 2015.
  31. Almatsier S. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi.* Jakarta: Gramedia Pustaka Utama; 2010.
  32. Herawati AN, Palupi NS, Andarwulan N, Efrwati E. Kontribusi Asupan Zat Besi Dan Vitamin C Terhadap Status Anemia Gizi Besi Pada Balita Indonesia. *Penelit Gizi dan Makanan (The J Nutr Food Res.* 2019;41(2):65–

- 76.
33. Pratiwi R, Widari D. Hubungan Konsumsi Sumber Pangan Enhancer Dan Inhibitor Zat Besi Dengan Kejadian Anemia Pada Ibu Hamil. *Amerta Nutr.* 2018;2(3):283–91.
  34. Sembiring DB. Hubungan Body Image dengan Pola Konsumsi (Faktor Inhibitor dan Enhancer Fe) dengan Status Anemia Remaja Putri di SMA Negeri 1 Lubuk Pakam. Skripsi. Poltekkes Medan; 2017.
  35. Nisa J, Chikmah AM, Zulfiana E. Perilaku Konsumsi Sumber Enhancer Dan Inhibitor Fe Dengan Kejadian Anemia Pada Kehamilan. Siklus J Res Midwifery Politek Tegal. 2019;8(1):41.
  36. Lönnerdal B. Calcium and Iron Absorption - Mechanisms and Public Health Relevance. *Int J Vitam Nutr Res [Internet].* 2013;80(45):293–9. Available from: <https://doi.org/10.1024/0300-9831/a000036>
  37. Beck KL, Conlon CA, Kruger R, Coad J. Dietary determinants of and possible solutions to iron deficiency for young women living in industrialized countries: A review. *Nutrients.* 2014;6(9):3747–76.
  38. Candia V, Ríos-Castillo I, Carrera-Gil F, Vizcarra B, Olivares M, Chaniotakis S, et al. Effect of various calcium salts on non-heme iron bioavailability in fasted women of childbearing age. *J Trace Elem Med Biol [Internet].* 2018;49:8–12. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jtemb.2018.04.029>
  39. Gaitán D, Flores S, Saavedra P, Miranda C, Olivares M, Arredondo M, et al. Calcium does not inhibit the absorption of 5 milligrams of nonheme or heme iron at doses less than 800 milligrams in nonpregnant women. *J Nutr.* 2011;141(9):1652–6.
  40. Ríos-Castillo I, Olivares M, Brito A, Romaña DL de, Pizarro F. One-month of calcium supplementation does not affect iron bioavailability: A randomized controlled trial. *Nutrition.* 2014;30(1):44–8.
  41. Ross AC, Manson JAE, Abrams SA, Aloia JF, Brannon PM, Clinton SK, et al. The 2011 report on dietary reference intakes for calcium and vitamin D from the Institute of Medicine: What clinicians need to know. *J Clin Endocrinol Metab.* 2011;96(1):53–8.