



## Peningkatan Kadar Hemoglobin Remaja Putri Dengan Pemberian Kudapan Berbasis Tepung Tempe

### Administration of Tempeh Flour-Based Snacks as to Increase Females Adolescent's Hemoglobin Levels

Arintina Rahayuni<sup>1</sup>, Astidio Noviardhi<sup>1</sup>, Dyah Nur Subandriani<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Jurusan Gizi, Poltekkes Kemenkes Semarang, Indonesia*

Corresponding author: Arintina Rahayuni

Email: [rarintina@yahoo.com](mailto:rarintina@yahoo.com)

#### ABSTRACT

**Background** : Anemia is a nutritional problem in Indonesia which was characterized by a condition where the red blood cells or hemoglobin levels is lower than the normal value. Nutritional anemia is caused by deficiency nutrients that play a role in the formation of hemoglobin, due to inadequate consumption or absorption disorders. These nutrients are iron, protein, vitamin B12 which act as catalysts in hem synthesis in hemoglobin molecules, vitamin C, zinc which affect iron absorption and vitamin E which affect the stability of the red blood cell membrane. Most of these are iron nutrient anemia. Females adolescent are more susceptible to anemia compared than men. The minimum of hemoglobin levels in females adolescent to diagnose as anemia is when hemoglobin levels are less than 12 g / dl.

**Objective** : To increase hemoglobin levels of females adolescents by providing tempeh flour-based snacks

**Method** : In this study, an attempt had made to create tempe-based formula in the form of pizza which was high in iron and protein, the availability of tempe flour was great because the absorption disturbing agent was damaged by the fermentation process. The analysis was carried out to observe the difference in Hb levels in the treatment group (given tempe flour pizza) and control (given a regular pizza) and the relationship between BMI, nutrients-intake and consumption compliance with Hb levels.

**Result** : The results showed there was an increase in Hb levels of 1.21 g% in the treatment group (61.54%). Nevertheless, the increase did not statistically significant. There was no relationship between BMI, nutrients intake and compliance with pizza consumption to increase Hb levels.

**Conclusion** : Administration of tempeh flour-based pizza for a month could increase Hb levels by 1.21 g/dl in most study participant, but it did not statistically significant.

**Keyword** : Hb Levels; Females Adolescent; Pizza

#### Introduction (Pendahuluan)

Anemia merupakan satu dari empat masalah gizi yang ada di Indonesia disamping tiga masalah gizi lainnya yaitu Kurang Energi Protein (KEP), masalah Gangguan Akibat Kurangnya Iodium (GAKI), dan masalah kurangnya Vitamin A. Anemia merupakan suatu keadaan dimana kadar sel darah merah atau

hemoglobin lebih rendah dari nilai normal, anemia merupakan dampak masalah gizi pada remaja putri.

Anemia gizi disebabkan oleh kekurangan zat gizi yang berperan dalam pembentukan hemoglobin, karena kekurangan konsumsi atau gangguan absorpsi. Zat gizi tersebut adalah besi, protein, vitamin B12 yang berperan sebagai katalisator dalam sintesis hem di dalam molekul hemoglobin, vitamin C, zinc yang mempengaruhi absorpsi besi dan vitamin E yang mempengaruhi stabilitas membran sel darah merah.

Sebagian besar kasus anemia adalah anemia gizi besi. Remaja putri lebih rawan terhadap anemia dibandingkan dengan laki-laki. Batas kadar Hemoglobin remaja putri untuk mendiagnosis anemia yaitu apabila kadar Hemoglobin kurang dari 12 g/dl.

Menurut data hasil Riskesdas tahun 2013, prevalensi anemia di Indonesia yaitu 21,7%, dengan penderita anemia berumur 5-14 tahun sebesar 26,4% dan 18,4% pada usia 15-24 tahun. Data Survei Kesehatan Rumah Tangga (SKRT) tahun 2012 menyatakan bahwa prevalensi anemia pada remaja putri usia 10-18 tahun 2012 sebesar 57,1%. Angka kejadian anemia di Jawa Tengah pada tahun 2013 mencapai 57,1%. Di Kota Semarang anemia pada remaja putri masih menjadi masalah kesehatan masyarakat karena prevalensi kejadian anemia pada remaja mencapai 26%.

Remaja putri merupakan salah satu kelompok yang memiliki risiko tinggi menderita anemia defisiensi besi, dikarenakan siklus menstruasi dan kebutuhan tubuh akan zat besi meningkat, pada umumnya remaja putri memiliki asupan zat besi yang rendah oleh karena buruknya pola makan. Pola makan yang buruk dikarenakan remaja putri menganggap kurus itu indah. Kebanyakan remaja melakukan penurunan berat badan dengan cara mengurangi porsi makan harian, sehingga tubuh kekurangan asupan nutrisi yang diperlukan. Kebiasaan dalam mengonsumsi *fast food* juga berdampak pada pemenuhan nutrisi yang tidak seimbang.

Penelitian Yuliaji pada tiga SMA di Kabupaten Semarang terhadap 109 responden 61,5% remaja putri menderita anemia, dengan faktor determinasi utama adalah kurangnya asupan Fe 54,1% dan tidak sarapan atau kadang-kadang sarapan 29,4% dan 23,8%, atau total yang bermasalah dengan sarapan 52,2%.

Tepung tempe merupakan bahan dasar dalam pembuatan aneka makanan termasuk *bakery*, memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi, tepung tempe mengandung zat besi sebesar 10 mg dalam 100 g. Proses fermentasi pada pembuatan tempe juga telah dapat mengurangi kadar asam fitat hingga 65% dan meningkatkan kelarutan zat besi hingga 50% dibandingkan ketika masih dalam bentuk bahan dasarnya berupa kacang kedelai, sehingga Fe dalam tempe menjadi lebih mudah diserap tubuh dan meningkatkan potensi tempe untuk membantu meningkatkan kadar Hemoglobin.

*Bakery* berbentuk *pizza* yang akan digunakan untuk intervensi merupakan makanan yang cukup kalori dan protein, kedalamnya akan ditambahkan tepung tempe yang kaya Fe dan vitamin B 12, topping *pizza* akan diberikan tomat puree yang kaya vitamin C guna peningkatan absorpsi Fe. *Pizza* ini akan diberikan di sekolah pada pagi hari dengan tujuan pengganti sarapan dan sekaligus sebagai sumber Fe bagi siswi remaja putri anemia responden.

Berdasarkan hal tersebut, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang pengaruh pemberian PMT bakery berbentuk *pizza* berbahan dasar tepung tempe terhadap peningkatan kadar Hemoglobin pada siswi remaja putri anemia di SMK Widya Praja Ungaran. Pemilihan lokasi di SMK Widya Praja Ungaran dengan alasan siswi berasal dari golongan ekonomi menengah kebawah, lokasi tempat tinggal sebagian besar jauh dari sekolah sehingga siswi sebagian besar tidak sempat sarapan. Keterbatasan uang saku menyebabkan mereka tidak mampu membeli makanan yang berkualitas disekolah.

### Methods (Metode Penelitian)

Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *experimental pre post with control group* dilakukan pengacakan antara kelompok kontrol dan perlakuan, intervensi pemberian PMT bakery berbentuk *pizza* tepung tempe dan kelompok kontrol diberi *pizza* tanpa tepung tempe. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui peningkatan kadar Hb siswi remaja putri sebelum dan setelah diberi perlakuan.

Populasi dalam penelitian ini adalah siswi SMK di Kota Ungaran yang berumur 16-17 tahun. Jumlah populasi pada penelitian ini sebanyak 54 siswi yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Sampel diambil dari semua populasi yang memenuhi kriteria inklusi sebagai berikut :

- Remaja putri berusia 16-20 tahun (yang memiliki kadar hemoglobin dibawah normal yaitu kurang dari 12g/dL).
- Remaja putri yang telah bersedia menjadi responden.
- Remaja putri yang bersedia mengonsumsi produk *pizza*.
- Remaja putri yang tidak mengonsumsi minuman penghambat penyerapan hemoglobin (kopi dan teh) bersama konsumsi *pizza*.
- Remaja putri tidak merokok.
- Remaja putri tidak minum alkohol.

Besar sampel dihitung dengan menggunakan uji hipotesis beda rata-rata 2 kelompok independen 14 kelompok kontrol dan 14 kelompok perlakuan.

Penelitian dilakukan di SMK Widya Praja Jl. Gatot Subroto No.63 Ungaran. Pembuatan formula PMT bakery berbentuk *pizza* dan uji daya terima dilakukan di laboratorium Memasak SMK Widya Praja Ungaran, sedang pemeriksaan Hb dilakukan oleh alumni Jurusan Analis Kesehatan, analisis Hb dilakukan di Laboratorium Klinik Jurusan Analisa Kesehatan Poltekkes Kemenkes Semarang. Analisis proksimat dan Fe dilakukan di Universitas Khatolik Soegijapranata.

Penelitian dilakukan selama 4-5 bulan meliputi tahap :

1. Pembuatan PMT bakery berbentuk *pizza*.

2. Persiapan penelitian (wawancara kepada responden, pembuatan produk untuk intervensi, uji kesukaan terhadap produk PMT bakery berbentuk pizza, pengukuran Hb responden sebelum dan setelah intervensi pada kelompok kontrol dan intervensi.
3. Pelaksanaan penelitian selama 3 sampai 4 bulan (maksimal) meliputi intervensi pada kelompok kontrol dan intervensi, *recall* terhadap asupan gizi responden dan monitoring terhadap kepatuhan konsumsi pizza.

Analisis univariat untuk menganalisis : data pribadi dan IMT responden, *recall* konsumsi responden, ata kepatuhan konsumsi pizza responden. Dan data hasil pengukuran Hb kelompok kontrol dan intervensi sebelum dan setelah perlakuan. Analisis multivariat dilakukan untuk menganalisis perbedaan perlakuan pemberian PMT bakery berbentuk pizza berbahan dasar tepung tempe terhadap peningkatan kadar Hb responden sebelum dan setelah perlakuan pada kelompok kontrol dan intervensi, diuji dengan *paired t test* pada derajat kepercayaan 95%. Data perbedaan kadar Hb akhir kelompok kontrol dan perlakuan diuji dengan *independent t test* pada derajat kepercayaan 95%. Guna melihat pengaruh faktor IMT, asupan Fe dan kepatuhan konsumsi *pizza*, akan dilakukan uji Regresi Berganda pada derajat kepercayaan 5%.

## Results (Hasil)

### Pizza Tempe

Uji coba terhadap produk pizza dilakukan tiga kali sampai diperoleh kualitas pizza yang baik, pizza dengan formulasi tepung tempe 75% dan terigu protein tinggi 25 % diperoleh pizza kurang empuk, sehingga pada uji coba kedua dilakukan dengan formulasi tepung tempe 50% dan tepung terigu protein tinggi 50%. Uji coba ketiga dilakukan untuk meningkatkan proporsi penggunaan cairan pada produk pizza, pada resep asli digunakan susu UHT 200 ml (80 ml per 100 g), tetapi pada formulasi ini digunakan susu UHT sebagai bahan cair 350 ml (140 ml per 100 g).



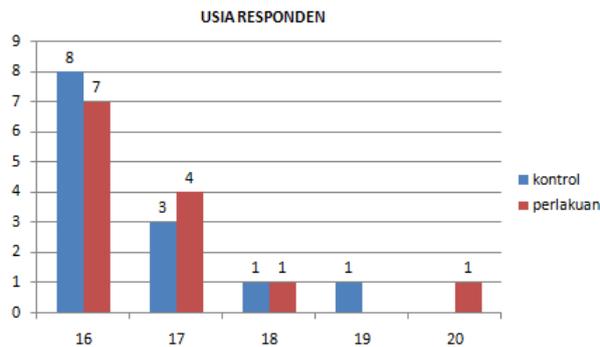
**Gambar 1.** Pizza saat awal uji coba (kiri) dibanding pizza jadi (kanan)

Analisis zat gizi dilakukan terhadap tepung tempe, hasilnya per 100 g tepung tempe mengandung protein 33,56 g dan Fe 10,23 mg, lebih tinggi dibandingkan terigu *hard wheat* yang proteinnya antara 10-12 g%, Fe 3,48 mg%. Zat gizi yang berperan terhadap kenaikan kadar Hb adalah Fe, protein dan vitamin C. Hasil perhitungan menggunakan Daftar Komposisi Bahan Makanan (DKBM) dan analisis laboratorium dengan uji proksimat untuk protein dan HPLC untuk Fe. Kandungan Fe pizza tempe hasil analisis rata-rata 7,06 mg% dibanding pizza biasa 3,89 mg%, sedangkan dari DKBM 2,03 mg%. Sumbangan dari tepung tempe (hasil analisis) sebesar 10,23 mg%. Kandungan protein pizza tempe hasil analisis rata-rata 21,97 mg% dibanding pizza biasa 10,93 mg%, sedangkan dari DKBM 9,40 mg%. Sumbangan dari tepung tempe (hasil analisis) sebesar 33,56 mg%. Kandungan Vitamin C hanya dilakukan dengan DKBM karena keterbatasan dana hasilnya adalah 31 mg%.

### Karakteristik Responden

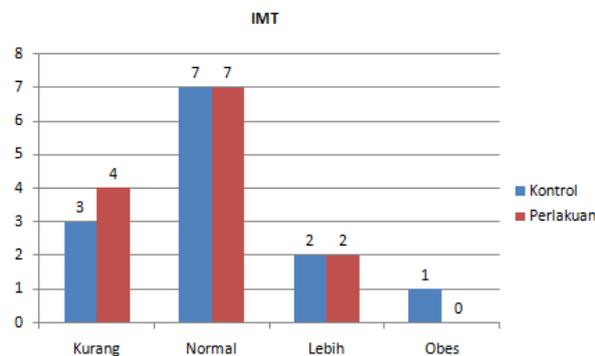
Penelitian dilaksanakan di SMK Widyapraja Ungaran kelas XI Tata Busana I dan II dengan jumlah siswi sesuai daftar hadir 56. *Screening* Hb dan pengisian kuesioner dilakukan terhadap 55 siswi (1 keluar). Setelah dilakukan *screening* Hb diperoleh 28 siswi (50,91%) anemia dengan kadar Hb  $\leq 12$  g%, tidak anemia 19 siswi (34,55%), absen/tidak hadir 4 siswi (7,27%) dan tidak bersedia ikut penelitian 3 siswi (5,45%). Siswi anemia sebanyak 28 dibagi menjadi 2 kelompok kontrol dan perlakuan secara acak, tetapi pada tahap selanjutnya 2 siswi tidak dapat lanjut mengikuti penelitian karena belum haid (kelompok kontrol) dan sering tidak masuk karena sakit (kelompok perlakuan).

Kelompok usia responden umumnya adalah kisaran usia 16 sampai 20 tahun, termasuk golongan usia remaja, distribusinya hampir sama antar kelompok kontrol dan perlakuan (Gambar 2).



**Gambar 2.** Distribusi usia responden kelompok kontrol dan sampel

Indeks Massa Tubuh (IMT) responden umumnya adalah normal (54%) sama antar kelompok kontrol dan perlakuan (Gambar 3), sisanya dalam katagori IMT kurang, lebih dan obesitas (46%).



**Gambar 3.** Distribusi IMT responden kelompok kontrol dan sampel

Kelompok kontrol dan perlakuan mempunyai lama dan kondisi haid yang hampir sama, pada kelompok kontrol dengan lama haid terpendek 4 hari dan terpanjang 7 hari, sedangkan kelompok perlakuan dengan lama haid terpendek 3 hari dan terlama 7 hari. Kondisi haid menyatakan normal (teratur setiap bulan), cukup banyak diawal, kecuali 1 anak pada kelompok kontrol menyatakan belum pernah mengalami menstruasi.

Pemberian Tablet Tambah Darah (TTD) mengandung 60 mg besi elemental dan asam folat 400 ug adalah program langsung kepada siswi SMP dan SMA untuk meminimalisasi perempuan usia muda mengalami anemia, dikonsumsi di hadapan para guru, tenaga kesehatan dan pihak kecamatan. Sasarannya adalah seluruh remaja putri (rematri) usia 12 – 18 tahun (kelas, 7, 8, 9, 10, 11 dan 12). Dosis yang diberikan untuk setiap siswi mendapat 1 tablet per minggu selama setahun dan dipantau setiap sebulan sekali oleh Petugas Puskesmas.

Hasil pengisian kuestioner terhadap responden dengan tehnik wawancara terhadap 55 siswi (50 siswi mengisi kuestioner, 1 keluar dan 4 absen), hasilnya dari

50 siswi yang mengonsumsi tablet Fe terakhir dilakukan di kelas VIII 2 siswi (4%), kelas IX 12 siswi (24%), mengonsumsi di kelas VIII dan IX 1 siswi (2%) dan kelas X 25 siswi (50%) serta yang tidak pernah mengonsumsi 4 siswi (8%). Ada sebanyak 6 siswi (12%) yang tidak mengonsumsinya dibuang atau diberikan kepada orang lain karena tidak nyaman dikonsumsi (bau amis, mual dan mau muntah).

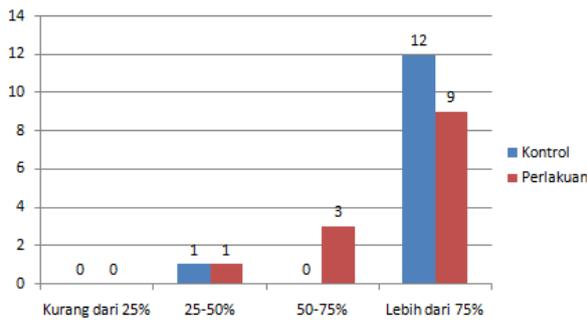
Hasil *recall* terhadap asupan harian yang dilakukan dua kali terhadap energi, protein dan zat besi kelompok kontrol dan perlakuan. Hasil asupan energi kelompok kontrol rata-rata 1163 kkal, sedangkan kelompok perlakuan 994 kkal, kecukupan energi rata-rata kelompok perlakuan 58,22% dan kelompok perlakuan 48, 53%. Asupan energi kelompok kontrol lebih besar dibanding kelompok perlakuan dengan perbedaan kurang lebih 10%.

Asupan protein rata-rata kelompok kontrol 33,58 g per hari, sedangkan kelompok perlakuan 31,09 g per hari, kecukupan protein kelompok kontrol 46,59% dan kelompok perlakuan 41,61%. Asupan protein kelompok kontrol lebih besar dibanding kelompok perlakuan dengan perbedaan kutang lebih 5%.

Rentang asupan Fe kelompok kontrol 10,35-20,71% dan kelompok perlakuan 7,40-20,71%. Asupan Fe rata-rata kelompok kontrol 4,11 mg per hari, sedangkan kelompok perlakuan 4,48 mg per hari, kecukupan Fe kelompok kontrol 15,52% dan kelompok perlakuan 17,83%. Asupan Fe kelompok perlakuan lebih besar dibanding kelompok kontrol dengan perbedaan kurang lebih 2%.

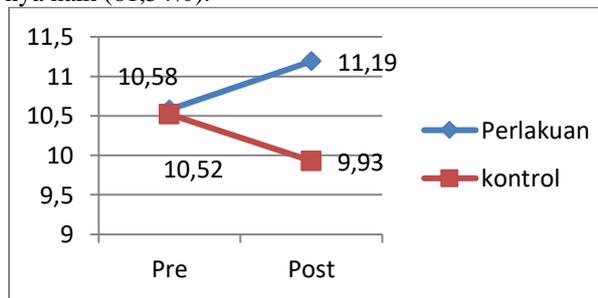
Intervensi produk pizza diberikan selama 1 bulan, kelompok kontrol diberikan pizza biasa tanpa tepung tempe, sedangkan pizza tempe tepung terigunya disubstitusi tepung tempe 50%. Hasil analisis terhadap protein dan Fe, tiap porsi (100 g pizza), untuk pizza biasa proteinnya 10,39 g, Fe 3,89 mg. Sedangkan untuk pizza tempe kandungan proteinnya 21,97 g, Fe 7,06 mg.

Berdasarkan Gambar 4, rata-rata kepatuhan konsumsi pizza selama sebulan sudah cukup baik, 92,31% (n=12) pada kelompok kontrol dan 69,23% (n=9) responden pada kelompok perlakuan secara rata-rata mampu menghabiskan lebih dari 75% (rata-rata kepatuhan konsumsi kelompok kontrol 87,15% dan kelompok perlakuan 76,77%). Rata-rata memberikan sumbangan Fe harian dari produk intervensi pizza kelompok kontrol 18,42 mg dan kelompok perlakuan 16,22 mg. Porsi konsumsi pizza responden kelompok kontrol terendah 49% dan kelompok perlakuan 35%. Secara umum porsi yang bisa dihabiskan pada kelompok perlakuan (pizza tepung tempe) lebih rendah dibanding perlakuan (pizza tanpa tepung tempe). Hal ini disebabkan ada sebagian responden yang masih merasakan aroma dan *after taste* tepung tempe yang berbeda dengan tepung terigu.



**Gambar 4.** Kepatuhan Konsumsi Pizza (Pemberian 1 porsi/100 g)

Hasil analisis Hb darah dengan metode Drabkins, nilai rata-rata kadar Hb kontrol sebelum intervensi 10,52 g%, setelah intervensi 10,63 g% dan kelompok perlakuan sebelum intervensi 9,93 g%, setelah intervensi 11,14 g%. Pada kelompok kontrol ada 5 responden yang Hb-nya naik (38,46%), sedangkan pada kelompok perlakuan ada 8 responden yang Hb-nya naik (61,54%).



**Gambar 5.** Rerata Hb naik dan turun kelompok kontrol dan perlakuan

Hasil analisis uji beda dan Regresi Logistik kelompok kontrol dan perlakuan terdapat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil Rekapitulasi Analisis Uji Beda dan Regresi Logistik Hb

Komponen Analisis	P value
Perbedaan Kelompok kontrol dan perlakuan awal	0,438
Perbedaan Kelompok kontrol dan perlakuan akhir	0,066
Perbedaan Kelompok kontrol awal dan akhir	0,315
Perbedaan Kelompok perlakuan awal dan akhir	0,074
Hubungan Hb dan IMT	0,102
Hubungan Hb dan recall	0,348
Hubungan Hb dan kepatuhan konsumsi pizza	0,140

Berdasarkan hasil uji tersebut perbedaan kondisi Hb responden awal kelompok kontrol dan perlakuan sama, p value 0,438 (Hb awal kelompok kontrol dan perlakuan homogen). Kadar Hb kelompok kontrol sebelum dan setelah pemberian pizza biasa serta

kelompok perlakuan sebelum dan setelah pemberian pizza tempe kadar Hb-nya tidak berbeda, walaupun ada peningkatan ternyata hasilnya tidak cukup bermakna. Hb pada kelompok pemberian pizza tempe rata-rata kadar Hb meningkat 1,21 g, demikian juga Hb setelah intervensi pada kelompok kontrol dan perlakuan, perbedaan rata-rata kadar Hb akhir kelompok kontrol dan perlakuan 0,51 g.

**Discussion**  
*(Pembahasan)*

Uji coba pembuatan pizza tempe menggunakan penambahan cairan lebih banyak dibandingkan dengan resep asli, hal ini disebabkan sifat tepung tempe mempunyai daya serap air sangat tinggi 11,3%-23,2%<sup>1</sup>. Kemampuan dalam menyerap air disebut dengan “*Water Absorption*” berkurang bila kadar air dalam tepung terlalu tinggi atau tempat penyimpanan yang lembab.

Sampel penelitian ini adalah remaja. Menurut WHO, masa remaja berlangsung melalui 3 tahapan yaitu masa remaja awal (12-15 tahun), menengah (15-18 tahun), dan akhir (18-21 tahun). Minimnya kesadaran akan pemenuhan gizi dan nutrisi pada remaja putri dapat mengakibatkan munculnya berbagai masalah kesehatan yang serius di kemudian hari, Masalah gizi yang berpotensi muncul antara lain stunting (tubuh pendek), defisiensi mikronutrien, khususnya anemia defisiensi zat besi. Kurangnya asupan protein secara konsisten pada masa remaja dapat berakibat pertumbuhan linear berkurang, keterlambatan maturasi seksual, serta berkurangnya akumulasi massa tubuh tanpa lemak.

Remaja dalam keadaan sehat maupun sakit perlu mendapatkan pelayanan kesehatan yang komprehensif. Pelayanan kesehatan bagi remaja sebaiknya terpisah dengan pelayanan lainnya. Pelayanan tersebut memerlukan keterlibatan yang penuh dari para remaja sendiri, orang tua, petugas kesehatan yang profesional dan masyarakat. Selama ini perhatian masyarakat hanya tertuju pada upaya peningkatan kesehatan fisik remaja semata tapi kurang memperhatikan faktor non-fisik. Kurangnya perhatian pada faktor non-fisik dapat menyebabkan seorang remaja hanya sehat fisiknya saja, namun secara psikologis rentan terhadap stres (tekanan hidup).

Pertumbuhan pada masa remaja menuntut kebutuhan nutrisi yang tinggi agar tercapai potensi pertumbuhan secara maksimal. Tidak terpenuhinya kebutuhan nutrisi pada masa ini berakibat terlambatnya pematangan seksual dan hambatan pertumbuhan linear. Konsumsi makanan remaja, mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan remaja dan status gizi remaja, serta sebagai masalah gizi, salah satunya anemia dimana remaja putri lebih rentan daripada remaja putra. Berdasarkan penelitian pada remaja di Kabupaten dan Kota Bandung (n=320), remaja dengan

IMT kurus sebanyak 48.7%, normal 42.8% dan gemuk 8.5%.

Pada umumnya remaja lebih suka makan makanan jajan yang kurang bergizi seperti goreng-gorengan, coklat, permen dan es. Remaja sering makan diluar rumah bersama teman-temannya, sehingga waktu makan tidak teratur yang mengakibatkan gangguan sistem pencernaan. Selain itu, remaja sering tidak makan pagi karena tergesa-gesa beraktifitas sehingga mengalami lapar dan lemas, kemampuan menangkap pelajaran menurun, semangat belajar menurun, keluar keringat dingin, kesadaran menurun sampai. Bukan hanya melewati waktu makan (terutama sarapan) dengan alasan sibuk, tetapi juga sangat senang mengunyah makanan *junk food*. Disamping itu kekhawatiran menjadi gemuk telah memaksa mereka mengurangi jumlah pangan yang seharusnya disantap<sup>2</sup>. Dengan adanya berbagai masalah konsumsi makanan remaja diatas, mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan remaja yang sedang dalam masa *growth spurt* (pertumbuhan yang cepat), baik tinggi maupun berat badannya<sup>3</sup>. Remaja dengan asupan kalori dan protein cukup, masih dihadapkan masalah elemen gizi lain seperti zat besi, kalsium, dan beberapa vitamin masih kurang<sup>2</sup>. Untuk remaja putri yang mengalami menstruasi lebih rentan dibandingkan remaja putra dalam mengalami masalah anemia, karena selama menstruasi, remaja putri mengeluarkan sejumlah zat besi setiap bulan<sup>4</sup>.

Volume darah yang keluar selama periode menstruasi normal telah dipelajari oleh beberapa kelompok peneliti yang menemukan bahwa jumlah darah keluar berkisar antara 25 sampai 60 ml. Pada konsentrasi hemoglobin (Hb) normal yaitu 14g/dl dengan konsentrasi besi Hb 3,4 mg/g, volume darah ini mengandung besi sekitar 12 sampai 29 mg dan mencerminkan pengeluaran darah ekuivalen dengan 0,4 sampai 1,0 mg besi setiap hari selama siklus. Jumlah zat besi yang diserap dari makanan biasanya cukup terbatas, maka pengeluaran besi yang tampaknya tidak berarti ini menjadi penting karena ikut menurunkan cadangan besi yang pada sebagian besar wanita sudah rendah<sup>5</sup>.

Pengeluaran besi dari jaringan melalui kulit, saluran pencernaan, atau urine, berjumlah 1 mg setiap harinya. Sedangkan pengeluaran darah selama menstruasi menunjukkan kehilangan simpanan zat besi secara cepat sesuai dengan banyaknya darah yang keluar. Sedangkan semakin lama wanita mengalami menstruasi maka semakin banyak pula darah yang keluar dan semakin banyak kehilangan timbunan zat besi. Oleh karena itu wanita menstruasi merupakan golongan yang lebih cenderung mengalami defisiensi besi. Wanita yang kehilangan darah sebesar 60 ml atau lebih akan mengalami penurunan jumlah simpanan zat besi. Sepuluh dari 137 wanita menderita anemia defisiensi zat besi (kadar hemoglobin kurang dari 12 g/dl) dan hilangnya darah selama menstruasi rata-rata

kelompok wanita anemi ini adalah 58 ml, dimana angka ini jauh lebih tinggi dibandingkan dengan harga rata-rata dari keseluruhan kelompok<sup>6</sup>.

Program pemberian suplementasi zat besi atau Tablet Tambah Darah (TTD) pada remaja putri diharapkan dapat berkontribusi memutus lingkaran malnutrisi antar generasi<sup>7</sup>. Pemerintah Indonesia sejak tahun 1997 telah menjalankan program pencegahan dan penanggulangan anemia gizi pada Wanita Usia Subur (WUS) dengan mengintervensi WUS lebih dini lagi, yaitu sejak usia remaja. Program ini bertujuan untuk mendukung upaya penurunan angka kematian ibu dengan menurunkan risiko terjadinya perdarahan akibat anemia pada ibu hamil. Pemberian TTD pada remaja putri yaitu 1 tablet/minggu dan 1 tablet/hari selama 10 hari ketika menstruasi<sup>8</sup>.

Program suplementasi zat besi telah diatur dalam buku Pedoman Penanggulangan Anemia Gizi untuk Remaja Putri dan WUS dari Departemen Kesehatan Republik Indonesia pada tahun 2006. Meskipun sudah cukup jelas, program tersebut masih mengalami banyak kendala terutama dalam hal kepatuhan<sup>9</sup>. Kepatuhan merupakan salah satu faktor yang dianggap paling berpengaruh dalam keberhasilan program suplementasi besi<sup>10</sup>. Kepatuhan mengonsumsi TTD diukur dari ketepatan jumlah tablet yang dikonsumsi dan frekuensi mengonsumsi tablet.

Pada remaja putri, belum terdapat data mengenai tingkat kepatuhan konsumsi TTD karena kepatuhan konsumsi TTD merupakan indikator baru dalam program pemberian TTD pada remaja putri (Kemenkes 2015). Salah satu upaya untuk meningkatkan kepatuhan konsumsi TTD remaja putri dalam pelaksanaannya memerlukan bantuan dari pihak luar, seperti guru. Penelitian Zavaleta et al. (2000) di Peru tentang efikasi dan penerimaan suplementasi besi pada remaja putri yang bersekolah, menunjukkan bahwa tingkat kepatuhan konsumsi tablet besi menjadi tinggi setelah adanya dukungan yang kuat dari guru. Selain guru, peran serta keluarga dapat pula membantu meningkatkan kepatuhan konsumsi TTD. Peran aktif keluarga dapat dilakukan untuk membantu memonitor remaja putri mengonsumsi TTD di rumah ketika menstruasi. Dukungan orangtua dan guru merupakan faktor penguat kepatuhan konsumsi TTD<sup>11</sup>.

Berdasarkan pelaksanaan program di tahun 2015, kurangnya kepatuhan ini dikarenakan monitoring dan evaluasi program pemberian TTD kepada remaja putri yang belum maksimal. Kurangnya kesadaran remaja putri untuk mengonsumsi TTD, disamping kurangnya dukungan dari pihak luar untuk mengingatkan konsumsi TTD menjadi salah satu penyebab masih rendahnya kepatuhan remaja putri mengonsumsi TTD.

Faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya anemia pada tenaga kerja wanita adalah asupan gizi yang kurang, menstruasi setiap bulan, dan aktifitas fisik yang berat, sedangkan faktor asupan zat gizi yang dianggap mempunyai peranan adalah asupan energi,

protein, dan zat besi. Adanya ketidakseimbangan jumlah energi yang diasup dapat menyebabkan rendahnya asupan zat besi dan penyerapan zat besi menjadi kurang maksimal. Tingginya aktivitas fisik dan terbatasnya waktu yang dimiliki untuk mengkonsumsi makanan, menyebabkan asupan makanan menjadi kurang dan akan mempengaruhi asupan zat gizi dalam pembentukan hemoglobin sehingga hemoglobin tidak dapat diproduksi secara normal<sup>12</sup>.

Penelitian observasional pada 335 tenaga kerja wanita di PT. Agro Indomas Kalimantan Tengah menunjukkan bahwa semakin rendah asupan energi maka kadar hemoglobin darah pada pekerja wanita semakin rendah. Sintesis hemoglobin memerlukan ketersediaan besi dan protein yang cukup dalam tubuh. Zat besi merupakan komponen utama pembentukan heme pada hemoglobin. Rendahnya asupan zat besi dalam makanan merupakan faktor utama yang dapat memicu terjadinya anemia defisiensi zat gizi. Zat besi terdapat pada makanan seperti daging, ikan dan unggas (heme iron) dan pada tumbuhan seperti sayur, buah dan biji-bijian (non heme iron). Zat besi yang berasal dari heme lebih mudah diserap oleh tubuh dibandingkan non heme. Asupan zat besi yang tidak adekuat dapat menyebabkan simpanan zat besi dalam tubuh akan berkurang sehingga suplai zat besi di sumsum tulang untuk pembentukan hemoglobin menjadi tidak adekuat. Akibat yang ditimbulkan adalah jumlah eritrosit protoporfirin bebas meningkat, terjadilah produksi eritrosit mikrositik dan nilai hemoglobin turun. Menurut Angka Kecukupan Gizi (AKG) kebutuhan besi pada wanita dengan usia 19 –49 tahun adalah 13 mg per hari. Protein merupakan komponen utama pada globin yang berperan dalam transportasi dan penyimpanan zat besi selain itu dalam penyerapan zat besi di usus halus juga dibantu oleh *Heme Carrier Protein* (HCP1). Penelitian kohort di *United State* pada 963.676 orang menunjukkan semakin rendah asupan protein semakin rendah kadar hemoglobin. Dalam kondisi normal dibutuhkan 10 –20 % dari total energi.

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni sampai dengan Juli 2014 di PT. Won Jin Indonesia yang terletak di Kabupaten Purbalingga, Jawa Tengah. Terdapat hubungan sedang asupan energi dengan kadar hemoglobin ( $r=0,418$ ). Ada hubungan kuat asupan protein dengan kadar hemoglobin ( $r=0,611$ ). Asupan besi dengan kadar hemoglobin menunjukkan hubungan sedang ( $r=0,547$ ). Hasil analisis multivariat menunjukkan bahwa asupan energi merupakan variabel yang paling berpengaruh terhadap kadar hemoglobin tenaga kerja wanita dengan nilai  $p=0,000$  dan nilai *Adjusted R square* 0,500 dan koefisiennya 0,712 menunjukkan bahwa kadar hemoglobin dapat dijelaskan oleh asupan energi<sup>13</sup>.

Penelitian pada pembuatan naget ayam dengan penambahan tepung tempe 0 sampai 25 % hasilnya tidak berpengaruh terhadap aroma dan rasa naget.

Sedangkan menurut F. Bastian, pada penelitian formula tempe yang diberi SRC dan bubuk kakao, semakin banyak (tertinggi 2,25 g konsentrasi kakao yang ditambahkan rasa formula semakin disukai). Substitusi tepung tempe pada pizza 50% terlalu tinggi dan diperlukan produk pangan perlu berbahan coklat yang mampu menutup rasa dan aroma tepung tempe, seperti brownies, cake coklat, dll<sup>14,15</sup>.

Analisis hubungan Hb dengan IMT responden , Recall asupan Fe dan Kepatuhan konsumsi produk pizza tempe berturut-turut (pvalue 0,240, 0,337 dan 0,200), hasilnya menunjukkan bahwa ketiga variabel tersebut tidak berhubungan dengan Hb responden (pvalue >0,05). Penelitian Sajiman Syahwal dan Zulfiana Dewi (2018) dengan produk snack bar dengan pemberian 3 kali dalam seminggu selama 1 bulan. Treatmen dilakukan pada dua kelompok, P1 : pemberian snack bar tepung kacang nagara dan ikan haruan sebanyak 50 gram dan 12 butir suplemen Fe yang dikonsumsi 3 kali dalam seminggu selama 1 bulan. P2 : pemberian snack bar tepung kacang nagara dan ikan haruan sebanyak 50 gram 3 kali dalam seminggu selama 1 bulan penelitian. Kontrol : diberikan suplemen tablet besi sebanyak 12 butir 3 kali dalam seminggu selama 1 bulan penelitian. Setiap 100 gram Snack Bar mengandung 3.7 mg zat besi dan 24.2 gram protein, sehingga dapat memenuhi 23.56% kecukupan Fe dan 38.61% kecukupan protein pada remaja putri. Hasilnya kelompok kontrol rata-rata Hb-nya meningkat 1,08 g/dl, P1 1,75 g/dl dan P2 1,04 g/dl. Terdapat perbedaan rerata perubahan Hb diantara P1 dengan Kontrol dan P2 ( $p = 0.016$ ), antara Kontrol dengan P2 tidak berbeda ( $p=0.986$ ). Kenaikan tertinggi pada P1 ;  $0.29\pm 0.36$  g/dl, sementara P2 ;  $0.25\pm 0.33$  g/dl dan kontrol;  $0.18\pm 0.18$  g/dl<sup>16</sup>.

Pada penelitian intervensi dengan pizza ini tidak maksimal disebabkan asupan Fe dari produk masih belum memenuhi kecukupan harian. Hasil dari recall rentang konsumsi Fe 7,40-20,71%, dari produk pizza tempe 21,9 %. Selain itu ada 4 responden pada kelompok perlakuan yang kepatuhan konsumsi pizzanya masih dibawah 75%, artinya hanya mampu menghabiskan produk kurang dari  $\frac{3}{4}$  bagian yang disajikan.

### Conclusion (Simpulan)

Pemberian PMT bakery berbentuk pizza berbahan dasar tepung tempe pada remaja putri selama satu bulan dapat meningkatkan kadar Hb pada sebagian besar subjek penelitian sebesar 1,21 g/dl, namun secara statistik tidak signifikan.

### Recommendations (Saran)

Perlu peningkatan asupan Fe pada produk dengan menambah frekuensi pemberian pizza menjadi dua kali lipat guna meningkatkan asupan atau tatap memberikan tablet Fe. Perlu diperpanjangnya waktu pemberian pizza tempe lebih dari waktu intervensi 30 hari, menyesuaikan dengan waktu regenerasi sel darah merah 100-120 hari. Produk yang diberikan perlu dikombinasi dengan produk selain pizza untuk mencegah kebosanan.

### References (Daftar Pustaka)

1. Muchtadi D, Supriyanto. Sifat Fungsional dan Nilai Gizi Tepung Tempe serta Pengembangan Produk Olahannya untuk Golongan Rawan Gizi. Teknologi Pangan dan Gizi FATETA IPB. 2009.
2. Arisman MB. Buku Ajar Ilmu Gizi dalam Daur Kehidupan. 2nd ed. Jakarta: EGC; 2010.
3. Paath, Erna Francin, Yuyum R H. Gizid Dalam Kesehatan Reproduksi. Jakarta: EGC; 2005.
4. Sayogo S. Gizi Remaja Putri. Jakarta: Balai Penerbit FKUI; 2006.
5. Cunningham FG. Obstetri Williams. Jakarta: EGC; 2006.
6. Hughes NC WS. Metabolisme Zat Zat Besi, Anemia Defisiensi Zat Zat Besi dan Anemia Mikrositik Hipokromik yang Lain. Jakarta: EGC; 1995.
7. WHO. Haemoglobin Concentrations for the Diagnosis of Anaemia and Assessment of Severity. 2011.
8. Depkes RI. Pogram Penanggulangan Anemia Gizi pada Wanita Usia Subur (WUS). Jakarta; 2003.
9. Kemenkes RI. Riset Kesehatan Dasar. Jakarta; 2006.
10. Maryani, IM GA, S H. Sistem Distribusi dan Cakupan Suplementasi Tablet Besi Ibu Hamil Pasca Bencana Tsunami 2004 di Kabupaten Aceh Besar Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam. JGKI. 2006;3(1):66–73.
11. N Z, G R, T G. Efficacy and Acceptability of Two Iron Supplementation Schedules in Adolescent School Girls in Lima, Peru. J Nutr. 2000;130(2):462–4.
12. Harjo SW. Hubungan antara Asupan Energi dan Status Gizi Terhadap Kadar Hemoglobin darah Tenaga Kerja Wanita di PT. Argo Indomas Kabupaten Seruyan Kalimantan tengah. Universitas Diponegoro; 2009.
13. Mantika AI, Mulyati T. Hubungan Asupan Energi, Protein, Zat Besi dan Aktivitas Fizik dengan Kadar Hemoglobin Tenaga Kerja Wanita di Pabrik Pengolahan Rambut PT. Won Jin Indonesia. Univ Diponegoro. 2014;
14. Murni M. Pengaruh Penambahan Tepung Tempe terhadap Kualitas Tepung Tempe terhadap Kualitas dan Citarasa Nuget Ayam. Balai Ris dan Stand Ind Surabaya. 2014;
15. Bastian E, Ishak A., Tawali M, Bilang. Daya Terima dan Kandungan Zat Gizi Formula Tepung Tempe dengan Penambahan Semi Refined Carragenan (SRC) dan Bubuk Kakao. J Apl Teknol Pangan. 2(1).
16. Syahwal S, Dewi Z. Pemberian Snack Bar Meningkatkan Kadar Hb pada Remaja Putri. J AcTion Aceh Nutr J. 3(1):9–15.