

**SKRIPSI**

**PENGARUH PEMBERIAN KOMBINASI JUS BUAH NAGA MERAH  
(*Hylocereus Polyrhizus*) DAN BUBUK DAUN KELOR (*Moringa Oleifera*)  
TERHADAP KADAR HEMOGLOBIN REMAJA PUTRI DI WILAYAH  
KERJA PUSKESMAS BASUKI RAHMAD KOTA BENGKULU  
TAHUN 2022**



**DISUSUN OLEH :**

**ESTER ANGELINA WINANTI RITONGA**

**NIM :P05130218020**

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA  
POLTEKKES KEMENKES BENGKULUPROGRAM STUDI SARJANA  
TERAPAN GIZI DAN DIETETIKA  
TAHUN 2022**

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

PENGARUH PEMBERIAN KOMBINASI JUS BUAH NAGA MERAH  
(*Hylocereus Polyrhizus*) DAN BUBUK DAUN KELOR (*Moringa Oleifera*)  
TERHADAP KADAR HEMOGLOBIN REMAJA PUTRI DI WILAYAH  
KERJA PUSKESMAS BASUKI RAHMAD KOTA BENGKULU  
TAHUN 2022

Yang Diperiapkan dan Dipresentasikan Oleh :

ESTER ANGELINA WINANTI RITONGA

NIM: P05130218020

Skripsi Ini Telah Diperiksa dan Disetujui  
Untuk Dipresentasikan di Hadapan Tim Penguji  
Politeknik Kesehatan Bengkulu Jurusan Gizi  
Pada Tanggal 31 Mei 2022

Oleh :  
Dosen Pembimbing Skripsi

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Tonny Cortis Maigoda, SKM., MA.  
NIP. 196101101981031003

Jumiyati, SKM., M. Gizi  
NIP. 197502122001122001

HALAMAN PENGESAHAN  
SKRIPSI

PENGARUH PEMBERIAN KOMBINASI JUS BUAH NAGA MERAH  
(*hylocereus polyrhizus*) DAN BUBUK DAUN KELOR (*moringa oleifera*)  
TERHADAP KADAR HEMOGLOBIN REMAJA PUTRI DI WILAYAH  
KERJA PUSKESMAS BASUKI RAHMAD KOTA BENGKULU  
TAHUN 2022

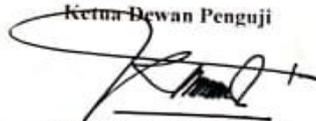
Yang Diperiapkan dan Dipresentasikan Oleh :

ESTER ANGELINA WINANTI RITONGA  
NIM : P05130218020

Skripsi Ini Telah Dinji dan Dipertahankan di Hadapan Tim Penguji  
Poltekkes Kemenkes Bengkulu Jurusan Gizi  
Pada Tanggal 31 Mei 2022

Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat Untuk Diterima  
Tim Penguji

Ketua Dewan Penguji



Ahmad Rizal, SKM., MM  
NIP. 196303221985031006

Penguji II



Tetes Wahyu W, SST., M. Biomed  
NIP. 1981061420006041004

Penguji III



Jumivati, SKM., M. Gizi  
NIP. 197502122001122001

Penguji IV



Dr. Tonny C Maigoda, SKM., MA  
NIP. 196101101981031003

Mengesahkan,  
Ketua Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Bengkulu



## RIWAYAT HIDUP



Nama : Ester Angelina Winanti Ritonga

NIM : P05130218020

Agama : Kristen Protestan

TTL : Bengkulu, 11 Mei 2001

Nama Ayah : Salomo Ritonga

Nama Ibu : Surti Sirait

Alamat : Jl. Asyura No.38, Kel. Pagar Dewa, Kota Bengkulu

Email : [angelinaesteroke@gmail.com](mailto:angelinaesteroke@gmail.com)

No HP : 085280505315

Riwayat Pendidikan : SD Pelita Kasih Kota Bengkulu  
SMP Negeri 18 Kota Bengkulu  
SMA Negeri 7 Kota Bengkulu  
Poltekkes Kemenkes Bengkulu

**THE EFFECT OF GIVING RED DRAGON FRUIT JUICE COMBINATION  
(*Hylocereus Polyrhizus*) AND MORINGA LEAF POWDER (*Moringa Oleifera*)  
ON HEMOGLOBIN LEVELS OF ADOLESCENT GIRLS IN THE WORK  
AREA OF BASUKI RAHMAD PUBLIC HEALTH CENTER, BENGKULU  
CITY IN 2022**

**Ester Angelina W R<sup>1</sup>, Tonny C Maigoda<sup>2</sup>, Jumiati<sup>3</sup>**  
Applied Nutrition and Dietetics, Poltekkes Kemenkes Bengkulu, Indonesia  
Email : [angelinaesteroke@gmail.com](mailto:angelinaesteroke@gmail.com)

**ABSTRACT**

**Background:** Iron deficiency anemia is a condition in which the body lacks red blood cells due to insufficient levels of iron, which is the main ingredient for forming red blood cells. Dragon fruit contains iron and vitamin C which play a role in the formation of hemoglobin. Moringa leaves are rich in vitamin C (ascorbic acid) which functions as a reducing agent that can convert ferric into ferrous, maintains intestinal pH to remain low so as to prevent iron precipitation and acts as a monomeric chelator which forms iron-ascorbate chelate which is more easily absorbed by the body.

**Method :** This research is a Quasy Experimental study with 2 treatment groups and one control group. The first treatment group was given a combination of red dragon fruit juice and moringa leaf powder and the second treatment group was given red dragon fruit juice only. Meanwhile, the control group was given plain jelly. A sample of 60 people consisting of students from SMA Negeri 3 and SMA Negeri 10 Bengkulu City was selected using a purposive sampling technique.

**Results :** There was an increase in hemoglobin levels of 2.2 g/dl in the group given a combination of red dragon fruit juice and moringa leaf powder. There was an increase in hemoglobin levels of 1.1 g/dl in the group given red dragon fruit juice and there was no increase in hemoglobin levels in the control group.

**Conclusion :** The combination of red dragon fruit juice and Moringa leaf powder was more effective in increasing hemoglobin levels compared to the group that was only given red dragon fruit juice and the control group that was not given any treatment.

**Keywords:** Red Dragon Fruit, Moringa Leaf, Hemoglobin, Anemia.

**PENGARUH PEMBERIAN KOMBINASI JUS BUAH NAGA MERAH  
(*Hylocereus Polyrhizus*) DAN BUBUK DAUN KELOR (*Moringa Oleifera*)  
TERHADAP KADAR HEMOGLOBIN REMAJA PUTRI DI WILAYAH  
KERJA PUSKESMAS BASUKI RAHMAD KOTA BENGKULU  
TAHUN 2022**

**Ester Angelina W R<sup>1</sup>, Tonny C Maigoda<sup>2</sup>, Jumiati<sup>3</sup>**  
STR Gizi dan Dietetika, Poltekkes Kemenkes Bengkulu, Indonesia  
Email : [angelinaesteroke@gmail.com](mailto:angelinaesteroke@gmail.com)

**ABSTRAK**

**Latar Belakang:** Anemia defisiensi besi merupakan suatu kondisi dimana tubuh kekurangan sel darah merah karena kadar zat besi yang berperan sebagai bahan utama pembentuk sel darah merah tidak mencukupi. Buah naga mengandung zat besi dan vitamin C yang berperan dalam pembentukan hemoglobin. Daun kelor kaya akan vitamin C (*asam acrobat*) yang berfungsi sebagai reduktor yang dapat mengubah ferri menjadi ferro, mempertahankan pH usus untuk tetap rendah sehingga mencegah presipitasi besi dan bersifat sebagai *monomeric chelator* yang membentuk *iron-ascorbate chelate* yang lebih mudah diserap oleh tubuh.

**Metode :** Penelitian ini adalah penelitian *Quasy Experimental* dengan 2 kelompok perlakuan dan satu kelompok kontrol. Kelompok perlakuan pertama diberikan kombinasi jus buah naga merah dan bubuk daun kelor dan kelompok perlakuan kedua diberikan jus buah naga merah saja. Sedangkan untuk kelompok kontrol diberikan *jelly plain*. Sampel berjumlah 60 orang yang terdiri dari siswa SMA Negeri 3 dan SMA Negeri 10 Kota Bengkulu dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*.

**Hasil :** Terdapat peningkatan kadar hemoglobin sebesar 2,2 g/dl pada kelompok yang diberikan kombinasi jus buah naga merah dan bubuk daun kelor. Terdapat peningkatan kadar hemoglobin sebesar 1,1 g/dl pada kelompok yang diberikan jus buah naga merah dan tidak terdapat peningkatan kadar hemoglobin pada kelompok kontrol.

**Kesimpulan :** Kombinasi jus buah naga merah dan bubuk daun kelor lebih efektif dalam meningkatkan kadar hemoglobin dibandingkan dengan kelompok yang hanya diberikan jus buah naga merah dan kelompok kontrol yang tidak diberikan perlakuan.

**Kata Kunci :** Buah Naga Merah, Daun Kelor, Hemoglobin, Anemia.

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur Kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat serta penyertaan yang diberikan sehingga penyusun dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan judul “Pengaruh Pemberian Kombinasi Jus Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*) Dan Bubuk Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Terhadap Kadar Hemoglobin Remaja Putri di Wilayah Kerja Puskesmas Basuki Rahmad Kota Bengkulu Tahun 2022” sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan mata kuliah Skripsi.

Pada penyelesaian Skripsi ini, penyusun mendapat masukan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penyusun mengucapkan terima kasih kepada Bapak/Ibu:

1. Eliana,SKM.,MPH sebagai Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes Bengkulu yang telah memberikan kesempatan kepada penyusun untuk mengikuti pendidikan di Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Bengkulu.
2. Anang Wahyudi,S.Gz.,MPH sebagai Ketua jurusan Gizi, yang telah menuntun dan memfasilitasi di Jurusan Gizi dalam penyusunan Skripsi.
3. Tetes Wahyu Witradharma,SST.,M.Biomed sebagai Ketua Program Studi Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika dan sebagai Penguji II, yang telah menuntun dan memberikan arahan dalam penyusunan Skripsi.
4. Dr.Tonny Cortis Maigoda,SKM., MA selaku Pembimbing I, yang telah menuntun dan membimbing serta memberi banyak masukan dalam penyusunan Skripsi.
5. Jumiwati,SKM,M.,Gizi selaku Pembimbing II, yang telah menuntun dan membimbing serta memberi banyak masukan dalam penyusunan Skripsi.
6. Ahmad Rizal,SKM.,MM sebagai Ketua Dewan Penguji yang telah menuntun serta memberikan banyak masukan dalam penyusunan skripsi.
7. Abdal Khairi S,S.Pd selaku Kepala Sekolah SMA Negeri 3 Kota Bengkulu yang menjadi tempat penelitian untuk melengkapi data dalam penyusunan skripsi.

8. Supian, S.Pd selaku Kepala Sekolah SMA Negeri 10 Kota Bengkulu yang menjadi tempat penelitian untuk melengkapi data dalam penyusunan skripsi.
  9. Seluruh Dosen yang telah memberimaksudkan, motivasi, dan nasihat kepada penyusun dalam menyelesaikan Skripsi ini.
  10. Pengelola Perpustakaan Politeknik Kesehatan Kemenkes Bengkulu.
  11. Papa dan Mama yang selalu memberikan dukungan, perhatian serta bantuan dalam bentuk apapun.
  12. Paktua dan Maktua Ica yang memberikan bantuan selama proses penelitian.
  13. Teman Baikku yang tidak bisa kusebutkan namanya yang selalu memberikan motivasi, vibrasi positif dan menjadi tempat cerita selama penyusunan skripsi ini.
  14. Meli, Dimas, Adin, Citra, Theresia, Erly, Fricha, Melinda, Devi, Sunita yang telah memberikan semangat dan selalu sedia membantu selama proses penelitian serta penyusunan skripsi ini.
  15. Teman-teman mahasiswa Program Studi Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika Poltekkes Kemenkes Bengkulu angkatan 2018 yang banyak memberikan semangat kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
  16. Kepada semua pihak yang telah membantu proses penyelesaian skripsi semoga Tuhan Yang Maha Esa melimpahkan Ramat dan Berkat yang berlimpah.
- Penulis sangat mengharapkan saran dan bimbingan dari berbagai pihak agar penulis dapat berkarya lebih baik dan optimal dimasa yang akan datang. Semoga skripsi ini nantinya dapat bermanfaat bagi kita semua khususnya bagi perkembangan pengetahuan bidang Gizi.

Bengkulu, Mei 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PESETUJUAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR BAGAN</b> .....	xiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	4
C. Tujuan Penelitian .....	5
D. Manfaat Penelitian .....	5
E. Keaslian Penelitian .....	7
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	9
A. Remaja .....	9
B. Hemoglobin .....	10
C. Anemia .....	15
D. <i>Enhancer</i> dan <i>Inhibitor</i> Penyerapan Zat Besi .....	25
E. Penatalaksanaan Anemia .....	26
F. Buah Naga Merah .....	28
G. Hubungan Buah Naga Merah dan Kadar Hemoglobin .....	29
H. Daun Kelor .....	30
I. Hubungan Daun Kelor dan Kadar Hemoglobin .....	31
J. Jus .....	32
K. Kerangka Teori .....	33
L. Hipotesis Penelitian .....	34
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	35
A. Jenis dan Rancangan Penelitian .....	35
B. Kerangka Konsep .....	37
C. Definisi Operasional .....	37
D. Populasi Penelitian .....	38
E. Sampel Penelitian .....	38
F. Besaran Sampel .....	39
G. Tempat dan Waktu Penelitian .....	40
H. Jalannya Penelitian .....	41
I. Pengumpulan Data .....	42
J. Instrumen dan Bahan Penelitian .....	43
K. Pengolahan dan Analisis Data .....	43
L. Etika Penelitian .....	45

<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>46</b>
A. Hasil.....	46
B. Pembahasan.....	55
C. Keterbatasan Penelitian.....	61
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>62</b>
A. Kesimpulan .....	62
B. Saran .....	62
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>63</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>67</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian .....	7
Tabel 2.1 Batas Nilai Kadar Hemoglobin .....	14
Tabel 2.2 Tingkat Keparahan Anemia .....	15
Tabel 2.3 Klasifikasi Buah Naga .....	28
Tabel 2.4 Kandungan Gizi Buah Naga per 100 gram .....	29
Tabel 2.5 Klasifikasi Tanaman Kelor .....	31
Tabel 2.6 Kandungan Gizi pada Daun Kelor per 100 gram.....	32
Tabel 3,1 Definisi Operasional.....	37
Tabel 4.1 Deskripsi Karakteristik Responden.....	46
Tabel 4.2 Deskripsi Kadar Hemoglobin Sebelum Perlakuan pada Ketiga Kelompok .....	46
Tabel 4.3 Deskripsi Asupan Protein, Zat Besi dan Vitamin C Sebelum Perlakuan pada Ketiga Kelompok.....	47
Tabel 4.4 Deskripsi Kadar Hemoglobin Setelah Perlakuan pada Ketiga Kelompok .....	48
Tabel 4.5 Deskripsi Asupan Protein, Zat Besi dan Vitamin C Setelah Perlakuan pada Ketiga Kelompok.....	49
Tabel 4.6 Perbedaan Kadar Hemoglobin Sebelum dan Sesudah Perlakuan pada Ketiga Kelompok.....	50
Tabel 4.7 Perbedaan Asupan Protein, Zat Besi Dan Vitamin C Sebelum dan Sesudah Perlakuan pada Ketiga Kelompok.....	51
Tabel 4.8 Perbedaan Rata-rata Peningkatan Kadar Hemoglobin Antara Ketiga Kelompok .....	54
Tabel 4.9 Peningkatan Kadar Hemoglobin Terendah dan Tertinggi pada Masing- masing Kelompok .....	54

## **DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1 Metabolisme Zat Besi .....	21
Gambar 2.2 Distribusi dan Penyimpanan Zat Besi.....	23
Gambar 2.3 Buah Naga Merah.....	28
Gambar 2.4 Daun Kelor .....	30

## **DAFTAR BAGAN**

Bagan 2.1 Kerangka Teori .....	33
Bagan 3.1 Rancangan Penelitian .....	35
Bagan 3.2 Kerangka Konsep .....	37

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Pra Penelitian .....	68
Lampiran 2. Data Dinas Kesehatan Kota Bengkulu .....	69
Lampiran 3. Surat Keterangan Pengambilan Data Awal .....	70
Lampiran 4. Data Puskesmas Basuki Rahmad .....	71
Lampiran 5. <i>Informed Consent</i> .....	72
Lampiran 6. <i>Form Recall</i> 24 jam .....	73
Lampiran 7. Surat Rekomendasi DPMPTSP Provinsi Bengkulu .....	75
Lampiran 8. Surat Rekomendasi Dikbud Provinsi Bengkulu .....	76
Lampiran 9. <i>Ethical Clearance</i> .....	77
Lampiran 10. Surat Keterangan Selesai Penelitian .....	78
Lampiran 11. Dokumentasi Penelitian .....	79
Lampiran 12. Analisis Data Menggunakan SPSS .....	82

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Remaja merupakan penduduk yang berusia mulai dari 10 tahun hingga 19 tahun, masa remaja merupakan proses transisi dimana seseorang telah melewati masa anak-anak dan akan memasuki masa dewasa. Seseorang yang sedang dalam masa remaja akan mengalami beberapa perubahan yang jelas dalam pertumbuhan dan perkembangan fisik yang disertai dengan kematangan seksual dan juga psikologis (World Health Organization, 2018).

Remaja merupakan seperempat dari populasi dan jumlah remaja diperkirakan meningkat pada tahun 2050, terutama di negara-negara berkembang. Berinvestasi dalam kesehatan remaja akan membantu pertumbuhan ekonomi dengan berkontribusi terhadap peningkatan produktivitas, mengurangi pengeluaran kesehatan, gangguan antargenerasi, transmisi kesehatan yang buruk, kemiskinan dan diskriminasi (WHO, 2018).

Data tahun 2019 menunjukkan bahwa 32% remaja usia 10-14 tahun dan 48% remaja usia 15-19 tahun mengalami anemia. Perbaikan gizi secara khusus memiliki dampak penting terutama bagi remaja perempuan yang kelak akan menjadi ibu, mengingat remaja masih bertumbuh, kualitas gizi yang rendah akan membuat pertumbuhan ini terhambat dan potensi fisik dan kognitif yang optimal tidak tercapai yang dapat menyebabkan kondisi malnutrisi yang diteruskan ke generasi selanjutnya (UNICEF, 2020).

Remaja putri yang berlanjut menjadi ibu hamil dengan anemia berisiko melahirkan bayi prematur (<37 minggu) atau berat badan lahir rendah/BBLR (< 2.500 gram). Pertumbuhan bayi dengan BBLR ini kemudian dapat terganggu dan menjadi anak stunting (pendek) yang kemudian menjadi remaja putri lalu menjadi ibu hamil dengan kekurangan gizi dan melahirkan generasi yang stunting juga, tidak hanya sekedar pendek, namun juga memiliki level kecerdasan yang cenderung rendah, gangguan psikologis serta berisiko mengalami penyakit seperti diabetes, hipertensi, dan berbagai penyakit kronik lainnya dimasa depan (Taufiq Zuhrah dkk., 2016).

Kasus anemia remaja yang ada di Indonesia pada kelompok umur 15-24 tahun mengalami peningkatan dari 37,1% pada tahun 2013 menjadi 48,9% pada tahun 2018 (Lismiana F Hamidah, 2021). Prevalensi anemia gizi besi pada remaja putri di Kota Bengkulu terdapat sebesar 43% (Suryani dkk., 2017).

Data yang didapatkan dari Dinas Kesehatan Kota Bengkulu, terdapat 1 dari 20 Puskesmas yang ada di Kota Bengkulu dengan kasus risiko anemia remaja putri tertinggi yaitu Puskesmas Basuki Rahmad dengan persentasi pada kelompok umur 15-19 tahun sebesar 26,86% pada tahun 2020. Survei pendahuluan kemudian dilakukan di Puskesmas Basuki Rahmad dan didapatkan 33,3% remaja perempuan di SMA Negeri 3 Kota Bengkulu dan 38% remaja perempuan SMA Negeri 10 dengan risiko anemia.

Anemia gizi besi adalah anemia yang timbul karena kosongnya cadangan zat besi di dalam tubuh sehingga pembentukan hemoglobin

terganggu. Hemoglobin merupakan bagian dari sel darah merah yang digunakan untuk menentukan status anemia. Menurunnya asupan zat besi dapat menurunkan kadar hemoglobin di dalam tubuh karena zat besi merupakan unsur utama pembentuk hemoglobin. Nilai normal kadar hemoglobin pada wanita adalah 12-16 g/dl (Nasruddin dkk., 2021). Penatalaksanaan anemia defisiensi besi yang dapat dilakukan adalah dengan pemberian zat besi secara oral, pemberian zat besi secara intramuskular, dan tranfusi darah (Amalia & Tjiptaningrum, 2016).

Tanaman kelor (*Moringa Oleifera Lamk*) telah masuk dalam daftar tanaman herbal yang memiliki aktivitas yang baik pada sistem hematologi manusia. Kandungan daun kelor diantaranya adalah zat besi, vitamin A, vitamin C, vitamin K, vitamin B6, tiamin, riboflavin, protein, sangat berperan dalam pembentukan eritrosit sehingga dapat meningkatkan kadar hemoglobin dalam darah (Maria dkk, 2019).

Selain unggul dengan kandungan zat besi, daun kelor kaya akan vitamin C (*asam acrobat*) yang merupakan bahan pemacu absorpsi besi yang berfungsi sebagai reduktor yang dapat mengubah feri menjadi fero, mempertahankan pH usus untuk tetap rendah sehingga mencegah presipitasi besi dan bersifat sebagai *monomeric chelator* yang membentuk *iron-ascorbate chelate* yang lebih mudah diserap oleh tubuh (Prihati, 2015).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh (Indriani dkk., 2019) Pemberian edukasi dan kapsul serbuk daun kelor meningkatkan kadar hemoglobin secara bermakna dengan rata-rata kenaikan sebesar  $1,76 \pm 0,80$  g/

dL, sedangkan pada kelompok edukasi mengalami kenaikan sebesar  $0,72 \pm 0,97$  g/dl.

Dalam 100 gram buah naga mengandung 1,9 mg zat besi, efektif untuk mengendalikan kekurangan zat besi dan 20,5 mg vitamin C yang berperan dalam penyerapan zat besi melalui makanan dengan membentuk kompleks ferro askorbat (Santy & Jaleha, 2019). Buah naga memiliki kandungan fitokimia yang sangat lengkap sehingga dapat membantu proses hematopoiesis didalam tubuh (Sitepu & Hutabarat, 2020).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh (Usman & Kurnaesih, 2019). Hasil uji *paired t test* menunjukkan bahwa pada kelompok pemberian jus buah naga diperoleh nilai  $p = 0,000$ , dimana  $p < \alpha (0,05)$  sehingga dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh antara pemberian jus buah naga terhadap peningkatan hemoglobin pada remaja putri yang mengalami anemia di SMAN 4 Pangkep.

Banyak penelitian yang telah menggunakan daun kelor dan buah naga merah sebagai alternatif dalam meningkatkan kadar hemoglobin tetapi belum ada yang meneliti apakah kombinasi dari kedua bahan ini dapat memiliki pengaruh yang lebih baik dalam meningkatkan kadar hemoglobin. Berdasarkan uraian tersebut, penyusun tertarik untuk meneliti pengaruh pemberian kombinasi jus buah naga merah dan bubuk daun kelor terhadap kadar hemoglobin remaja putri di wilayah kerja Puskesmas Basuki Rahmad Kota Bengkulu tahun 2022.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian pada latar belakang, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut “Apakah ada pengaruh pemberian kombinasi jus buah naga merah dan bubuk daun kelor dalam terhadap kadar hemoglobin remaja putri di wilayah kerja Puskesmas Basuki Rahmad?

## **C. Tujuan Umum**

Mengetahui pengaruh pemberian kombinasi jus buah naga merah dan bubuk daun kelor terhadap kadar hemoglobin remaja putri.

### **1. Tujuan Khusus**

- a. Diketahui kadar hemoglobin remaja putri sebelum dan sesudah diberikan kombinasi jus buah naga merah dan bubuk daun kelor.
- b. Diketahui kadar hemoglobin remaja putri sebelum dan sesudah diberikan jus buah naga merah.
- c. Diketahui jenis perlakuan yang lebih berpengaruh terhadap peningkatan kadar hemoglobin remaja putri.

## **D. Manfaat**

### **1. Bagi Institusi**

Sebagai sumber acuan bagi mahasiswa kesehatan khususnya mahasiswa jurusan gizi dalam hal terapi non farmakologi yang dapat meningkatkan kadar hemoglobin remaja putri.

### **2. Bagi Masyarakat**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat mengenai manfaat jus buah naga merah dengan

penambahan bubuk daun kelor dalam meningkatkan kadar hemoglobin remaja putri.

### **3. Bagi Peneliti**

Penelitian ini sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan di Jurusan Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika Poltekkes Kemenkes Bengkulu dan diharapkan dapat menambah wawasan dan pengalaman dalam hal peningkatan kadar hemoglobin.

### **4. Bagi Peneliti Selanjutnya**

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai salah satu sumber untuk mengembangkan penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan pemberian terapi gizi non-farmakologi

## E. Keaslian Penelitian

**Tabel 1.1 Keaslian Penelitian**

<b>Nama Peneliti dan Tahun</b>	<b>Judul Penelitian</b>	<b>Variabel Independent</b>	<b>Variabel Dependent</b>	<b>Hasil</b>
(Fitriyaa, 2020)	Upaya Peningkatan Kadar Hemoglobin Melalui Suplemen Tepung Daun Kelor Pada Remaja Putri	Tepung Daun Kelor	Hemoglobin	Ada pengaruh suplementasi tepung daun kelor terhadap peningkatan kadar hemoglobin pada remaja putri
(Indriani dkk., 2019)	Pengaruh Pemberian Edukasi Gizi dan Kapsul Serbuk Daun Kelor ( <i>Moringa oleifera</i> L.) terhadap Kenaikan Kadar Hemoglobin Remaja Putri di Universitas Pakuan	Edukasi Gizi dan Kapsul Serbuk Daun Kelor	Hemoglobin	Pemberian edukasi dan kapsul serbuk daun kelor meningkatkan kadar hemoglobin secara bermakna dengan rata-rata kenaikan sebesar $1,76 \pm 0,80$ g/ dl.
(Fitriasnani & Aminah, 2020)	Pengaruh Konsumsi Buah Naga ( <i>Hylocereus</i> ) terhadap Kadar Hemoglobin pada Siswi dengan Anemia di SMAN 5 Kota Kediri Tahun 2019	Buah Naga Merah	Hemoglobin	Terdapat pengaruh yang signifikan antara sebelum dan sesudah konsumsi buah naga terhadap kadar hemoglobin pada siswi yang mengalami anemia di SMAN 5 Kota Kediri Tahun 2019.

(Usman & Kurnaesih, 2019)	Pengaruh Pemberian Jus Buah Naga Terhadap Peningkatan Hemoglobin Pada Remaja Putri Yang Mengalami Anemia Di Sman 4 Pangkep	Jus Buah Naga Merah	Hemoglobin	Pada kelompok pemberian jus buah naga diperoleh nilai $p = 0,000$ , dimana $p < \alpha (0,05)$ sehingga dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh antara pemberian jus buah naga terhadap peningkatan hemoglobin pada remaja putri yang mengalami anemia di SMAN 4 Pangkep.
(Wahyuningsih dkk., 2021)	<i>The Effect Of 200 Gram And 500 Gram Red Dragon Fruit Juice (Hylocereus Polyhizus) In Increasing Of Hemoglobin Level Adolescent Grils In Sma Negeri I Banguntapan Bantul 2020</i>	Jus Buah Naga Merah	Hemoglobin	Buah naga 200 gram efektif untuk meningkatkan kadar hemoglobin pada remaja perempuan di SMA Negeri I Banguntapan Bantul dengan nilai $p 0,011$ (nilai $p < \alpha (0,05)$ ). Jus buah naga 500 gram efektif untuk meningkatkan kadar hemoglobin anak perempuan di SMA Negeri I Banguntapan Bantul dengan nilai $p 0,009$ ( $pvalue < \alpha (0,05)$ ).
(Chendriany dkk., 2021)	Pengaruh Pemberian Jus Buah Naga Terhadap Kadar Hemoglobin Pada Ibu Hamil Trimester III Dengan Anemia Di UPTD Puskesmas Taktakan Serang – Banten Tahun 2020	Jus Buah Naga Merah	Hemoglobin	Penelitian ini juga mengungkapkan bahwa ada pengaruh signifikan secara statistik merah jus buah naga pada wanita hamil tingkat eritrosit pada hari ke 7 dengan $p$ nilai $0,025 (0,05)$

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Remaja**

Masa remaja merupakan salah satu periode perkembangan manusia. Masa ini adalah masa perubahan atau peralihan dari masa kanak-kanak ke masa dewasa yang meliputi perubahan biologik, perubahan psikologik, dan perubahan sosial. Remaja memiliki kebutuhan nutrisi atau gizi yang tidak biasa, karena pada masa ini terjadi pertumbuhan yang pesat dan perubahan kematangan fisiologis. Perubahan pada masa remaja akan memengaruhi kebutuhan gizi, absorpsi serta penggunaan zat gizi (Soetjningsih, 2010).

Remaja putri merupakan salah satu kelompok rawan terkena anemia karena remaja putri dalam masa pertumbuhan dan setiap bulan mengalami menstruasi yang menyebabkan kehilangan zat besi. Kondisi ini cenderung menyebabkan terganggunya pembentukan hemoglobin, dan pada akhirnya dapat terjadi kekurangan kadar hemoglobin atau lebih dikenal dengan anemia (Sulistiyani dkk., 2018).

Remaja perempuan yang mengalami menstruasi harus menggantikan kehilangan zat besi karena kehilangan darah. Jumlah kehilangan zat besi karena menstruasi sangat bervariasi di antara perempuan tetapi cukup konsisten dari bulan ke bulan pada wanita yang sama yaitu rata-rata kehilangan sejumlah 0,5-1,0 mg/hari. Oleh karena itu seorang wanita harus

mengabsorpsi 1,4 sampai 2,2 mg/hari untuk menggantikan kehilangan tersebut (Sulistiyani dkk., 2018).

## **B. Hemoglobin**

### **1. Definisi**

Hemoglobin merupakan protein yang kaya akan zat besi yang dimana zat besi ini memiliki daya gabung terhadap oksigen dan membentuk *oxihemoglobin* di dalam sel darah merah yang berfungsi untuk mengangkut oksigen dari paru-paru keseluruh tubuh (Martini, 2015).

Hemoglobin terdiri dari kandungan Fe (besi) dan rantai alfa, beta, gama dan delta (polipeptida globin). Nama hemoglobin berasal dari gabungan kata heme dan globin. Heme adalah gugus prostetik yang terdiri dari atom besi, sedangkan globin adalah protein yang dipecah menjadi asam amino. Jika hemoglobin mengalami penurunan, maka kondisi dalam tubuh sangat berisiko untuk mengalami anemia (Kiswari, 2014).

Hemoglobin memiliki berat molekul 64.500 dalton yang berbentuk bulat dan terdiri dari 4 sub unit disebut  $\alpha$ -globin dan dua lainnya disebut  $\beta$ -globin. Setiap subunit mengandung satu bagian grup heme yang dapat mengikat sebuah molekul oksigen (Dea & Kartini, 2014).

Nilai hemoglobin dalam darah merupakan salah satu indikator paling umum yang digunakan untuk mengetahui anemia gizi. Berkurangnya kadar hemoglobin dalam sel darah merah berbanding lurus dengan banyaknya zat besi yang tersedia di dalam sel darah merah. Bila

asupan nutrisi yang dikonsumsi dari bahan pangan sedikit, maka produktivitas hemoglobin akan menurun (Depkes, 2015).

## 2. Faktor-faktor yang memengaruhi kadar Hemoglobin

### a) Jenis Kelamin

Kadar hemoglobin pada laki-laki lebih tinggi daripada perempuan. Hal ini bisa disebabkan antara lain :

- 1) Massa otot pria relatif lebih besar daripada wanita.
- 2) Wanita akan mengalami menstruasi, karena banyak darah yang keluar dari tubuh dapat menyebabkan kadar hemoglobin lebih rendah (Kiswari, 2014).

### b) Trauma

Trauma dengan luka pendarahan akan menyebabkan terjadinya penurunan kadar substrat maupun aktivitas enzim yang akan diukur, termasuk kadar hemoglobin. Hal ini disebabkan karena terjadinya pemindahan cairan tubuh ke dalam pembuluh darah sehingga mengakibatkan terjadinya pengenceran darah lalu kadar hemoglobin akan turun (Kiswari, 2014).

### c) Umur

Umur berpengaruh terhadap kadar dan aktivitas zat dalam darah. Kadar hemoglobin jauh lebih tinggi pada neonatus daripada dewasa. (Kiswari, 2014).

### d) Kehamilan

Selama kehamilan, terjadi perubahan kadar besi dan feritin. Penyebab perubahan tersebut dapat disebabkan karena induksi oleh kehamilan, peningkatan protein transport, hemodilusi, volume tubuh yang meningkat karena peningkatan kebutuhan atau peningkatan protein fase akut (Kiswari, 2014).

### 3. Pembentukan Hemoglobin

Hemoglobin yang terdapat dalam eritrosit terdiri dari heme dan globin. Struktur eritrosit terdiri dari pembungkus luar berisi massa hemoglobin. Eritrosit membutuhkan protein karena strukturnya terbentuk dari asam amino dan juga zat besi untuk eritropoiesis. Vitamin B12 dan B9 dibutuhkan dalam sintesis DNA untuk kecepatan pembentukan eritrosit. Ketika eritrosit terbentuk, kemudian akan diisi oleh hemoglobin dan diedarkan ke seluruh tubuh (Hoffbrand dkk, 2013).

Pembentukan hemoglobin terjadi di dalam eritrosit. Sel eritrosit yang paling awal dikenal dengan sumsum tulang belakang disebut *pronormoblast* dan berisi hemoglobin. Pada stadium retikulosit terjadi sintesis hemoglobin, tetapi sudah mengandung sejumlah hemoglobin. Jika proses eritropoiesis mengalami gangguan, maka sintesis hemoglobin juga akan mengalami gangguan (Hoffbrand dkk, 2013). Proses pembentukan atau sintesis hemoglobin ini membutuhkan waktu lebih kurang 7 – 10 hari hingga menjadi matang dan siap diedarkan ke seluruh tubuh dengan sel darah merah (Yuliana, 2020).

Hemoglobin dapat diidentifikasi dalam darah tepi dalam waktu 4-8 jam setelah pemberian zat besi; dengan 7-14 hari, dari 70 hingga 100% isotop ditemukan dalam hemoglobin yang bersirkulasi. Secara umum, penderita anemia defisiensi besi menunjukkan respons terhadap besi dengan retikulositosis dalam tiga hingga tujuh hari, diikuti oleh peningkatan hemoglobin dalam 2-4 minggu (Alleyne dkk., 2009)

a) Sintesis Heme

Heme terdiri dari empat struktur karbon yang berbentuk cincin simetris dan disebut cincin pirol, membentuk satu molekul porfirin. Empat pirol menyatu dan terjadi perubahan serta pertukaran gugus substituen kemudian terbentuk senyawa protoporfirin. Gugus karbon yang membentuk cincin pirol berasal dari asam amino glisin dan suksinil koA. Vitamin B6 adalah koenzim untuk reaksi yang dirangsang oleh eritropoetin dan dihambat oleh heme. Sintesis heme berasal dari senyawa yang melalui proses sebagai berikut :

- 1) Senyawa glisin dan suksinil koenzim A menyatu membentuk senyawa asam aminolrvulinat (ALA)
- 2) Dua molekul (ALA) menyatu membentuk molekul cincin porfobilinogen
- 3) Empat senyawa porfobilinogen menyatu membentuk senyawa tetrapinol (bercincin empat) yang disebut uroporfirinogen
- 4) Senyawa uroporfirinogen berubah menjadi koproporfirinogen yang kemudian berubah menjadi protoporfirin.

5) Protoporfirin berkaitan dengan besi dengan bantuan enzim ferokelatase sehingga terbentuk heme (Sacher & Richard a McPherson, 2012).

b) Sintesis Globin

Sintesis globin berada di bawah kendali eritropoetin. Eritropoetin yaitu gen yang mensintesis globin yang terletak pada kromosom 11 (rantai gama, delta dan beta) dan 16 (alfa). Proses awal sintesis globin adalah transkrip globin pada kromosom 11 dan 16, kemudian hasil transkrip mRNA memasuki sitoplasma dan bergabung molekul protein. mRNA globin melekat pada ribosom yang merupakan tempat terjadinya sintesis rantai globin. Sintesis globin dipicu oleh heme bebas. Setelah heme terbentuk, empat molekul heme masuk ke dalam empat molekul globin yang merupakan tahap akhir pembentukan hemoglobin. Heme disintesis di mitokondria dan penggabungan globin terjadi di sitoplasma eritrosit yang sedang berkembang. Sintesis globin terutama terjadi di eritroblas dini, basofilik dan retikulosit (Hoffbrand dkk, 2013).

4. Batas nilai kadar Hemoglobin

**Tabel 2.1 Batas nilai kadar Hemoglobin**

<b>Kelompok</b>	<b>Nilai rerata Hemoglobin (g/dL)</b>
6 bulan – 59 bulan	11
5 – 111 tahun	11,5
12 – 14 tahun	12
Wanita > 14 tahun	12
Wanita hamil	11
Laki-laki	13

Sumber : (WHO, 2015)

Berdasarkan (WHO, 2015) kadar hemoglobin yang merupakan indikator status anemia dan tingkat keparahan anemia adalah sebagai berikut :

**Tabel 2.2 Tingkat keparahan anemia**

No.	Kadar Hemoglobin	Tingkat Keparahan Anemia
1.	$\geq 12$	Tidak anemia
2.	11,0 – 11,9	Ringan
3.	8,0 – 10,9	Sedang
4.	<8,0	Berat

#### 5. Cara pemeriksaan kadar hemoglobin

Penentuan anemia dilakukan dengan pemeriksaan kadar hemoglobin darah. Cara yang digunakan untuk pemeriksaan kadar hemoglobin darah antara lain dengan menggunakan beberapa metode, yaitu metode Sahli, Cyanmethemoglobin, HemoCue System dan Azidemet Hemoglobin.

### C. Anemia

#### 1. Definisi Anemia

Anemia merupakan suatu kondisi dimana kadar Hemoglobin dalam tubuh <12g/dl (Widoyoko & Septianto, 2020). Anemia ditandai dengan masa eritrosit dan masa hemoglobin yang beredar dalam tubuh tidak cukup untuk melakukan fungsinya sebagai penyedia oksigen bagi jaringan tubuh.(Nizmah & Fitriyanto, 2016).

## **2. Klasifikasi Anemia**

### **a. Anemia Defisiensi Zat Besi**

Anemia defisiensi besi merupakan suatu kondisi dimana tubuh kekurangan sel darah merah karena kadar zat besi yang berperan sebagai bahan utama pembentuk sel darah merah tidak mencukupi. Anemia defisiensi besi dapat disebabkan karena asupan zat gizi yang kurang terutama dalam fase pertumbuhan, absorpsi zat besi yang tidak maksimal karena kelainan pada usus maupun konsumsi makanan atau minuman yang mengandung zat gizi yang bersifat antagonis terhadap penyerapan zat besi seperti teh, anemia defisiensi besi juga dapat diakibatkan karena peningkatan jumlah kebutuhan zat besi pada anak, sehingga membutuhkan zat besi yang lebih banyak (Pamungkas dkk., 2014).

### **b. Anemia Megaloblastik**

Anemia megaloblastik atau disebut juga dengan anemia defisiensi asam folat merupakan anemia yang diakibatkan kurangnya kadar asam folat didalam tubuh yang berfungsi sebagai sintesis DNA dan RNA yang berperan penting dalam metabolisme inti sel. Defisiensi asam folat dalam tubuh dapat

dikarenakan asupan sehari-hari yang tidak mencukupi, gangguan absorpsi seperti gangguan pada gastrointestinal dan pemberian obat yang sifatnya menghambat kerja asam folat dalam tubuh (Pamungkas dkk., 2014).

**c. Anemia Aplastik**

Anemia aplastik merupakan anemia yang ditandai dengan penurunan jumlah semua sel darah dalam tubuh (pansitopenia) dan selularitas sumsum tulang yang menurun sehingga produksi sel darah merah menjadi terhambat. Beberapa penyebab anemia aplastik dikarenakan penurunan jumlah sel induk yang berperan sebagai bahan dasar sel darah merah, adanya paparan radiasi dan kemoterapi yang menyebabkan infiltrasi sel, penurunan eritropoietine dalam merangsang sel-sel darah dalam sumsum tulang, dan terdapat sel inhibitor (T Limfosit) yang menghambat maturasi sel dalam sumsum tulang (Pamungkas dkk., 2014).

**d. Anemia Hemolitik**

Anemia hemolitik adalah anemia yang terjadi karena terjadinya penghancuran eritrosit yang berlebihan yang mengakibatkan peningkatan bilirubin akibat fungsi hepar yang terganggu. Sel darah merah memiliki rentang waktu hidup 100-120 hari. Adanya kelainan rantai Hemoglobin (Hemoglobin), infeksi, sepsis dan penggunaan obat-obatan diduga sebagai penyebab anemia hemolitik (Pamungkas dkk., 2014).

#### **e. Anemia Sel Sabit**

Anemia sel sabit merupakan anemia yang disebabkan karena sel darah berbentuk abnormal, sel darah merah normal berbentuk bundar dan lentur sehingga mudah bergerak dalam pembuluh darah sementara pada anemia sel sabait, sel darah berbentuk seperti sabit, kaku dan mudah menyumbat pembuluh darah kecil sehingga menghambat pasokan darah sehat dan oksigen yang dibutuhkan tubuh (Alodokter, 2021).

### **3. Etiologi**

Penyebab paling umum dari anemia di negara berkembang, terutama di antara kelompok yang paling rentan (wanita hamil dan anak usia prasekolah) adalah gangguan gizi dan infeksi. Oleh karena itu penyebab anemia dapat dipisahkan sebagai gizi dan non-gizi, menggarisbawahi pentingnya etiologi dari kekurangan makanan sebagai faktor penyebab utama (Ministry of Health and Family Welfare Government of India, 2013).

#### **a. Kekurangan Zat Besi**

Kekurangan zat besi merupakan akibat dari asupan zat besi yang berkurang dan kehilangan zat besi dari tubuh pada saat menstruasi. Kehilangan darah terjadi melalui menstruasi. Rata-rata seorang wanita mengeluarkan darah 27 ml setiap siklus

menstruasi 28 hari. Diduga 10% wanita kehilangan darah lebih dari 80 ml perbulan. Banyaknya darah yang keluar berperan pada kejadian anemia karena wanita tidak mempunyai persediaan Fe yang cukup dan absorpsi Fe kedalam tubuh tidak dapat menggantikan kehilangan Fe saat menstruasi (Listiana, 2016).

**b. Defisiensi mikronutrien lainnya**

Vitamin B12 diperlukan untuk sintesis sel darah merah dan kekurangannya telah dikaitkan dengan anemia megaloblastik. Diet dengan sedikit atau tanpa protein hewani, seperti yang sering terjadi di negara kita, ditambah dengan malabsorpsi terkait dengan infeksi parasit usus kecil, dapat mengakibatkan kekurangan vitamin B12 dan anemia (Ministry of Health and Family Welfare Government of India, 2013).

Asam folat juga penting untuk pembentukan dan pematangan sel darah merah dan diperlukan untuk pertumbuhan dan perbaikan sel. Defisiensi folat mengurangi kecepatan sintesis DNA dengan konsekuensi gangguan proliferasi sel dan kematian *intramedullary* dari sel abnormal yang dihasilkan; ini memperpendek umur sel darah merah yang bersirkulasi dan menyebabkan anemia (Ministry of Health and Family Welfare Government of India, 2013).

**c. Infeksi Cacing**

Cacing seperti cacing tambang dan cacing pita menyebabkan kehilangan darah kronis dan akibatnya kehilangan zat besi dari tubuh yang menyebabkan anemia (Ministry of Health and Family Welfare Government of India, 2013).

**d. Malaria**

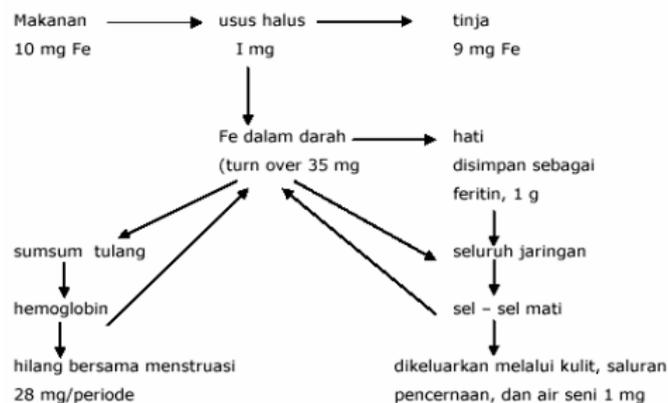
Malaria yang disebabkan oleh protozoa *Plasmodium falciparum dan vivax*, menyebabkan anemia dengan memecah sel darah merah dan menekan produksi sel darah merah. Penurunan produksi sel darah merah disebabkan oleh hipoplasia sumsum yang terlihat pada infeksi akut (Ministry of Health and Family Welfare Government of India, 2013).

**e. Infeksi**

Penyakit kronis tertentu seperti kanker, HIV AIDS, rheumatoid arthritis, penyakit Crohn dan penyakit inflamasi kronis lainnya dapat mengganggu sel darah merah yang mengakibatkan anemia kronis (Ministry of Health and Family Welfare Government of India, 2013).

#### 4. Metabolisme Zat Besi

**Gambar 2.1 Metabolisme Zat Besi**



Fe dari makanan di serap ke usus halus kemudian masuk kedalam plasma darah, selain itu ada sejumlah Fe yang keluar dari tubuh melalui tinja. Didalam plasma berlangsung proses *turn over*, yaitu sel-sel darah yang lama di ganti dengan sel-sel yang baru berasal dari makanan, hemoglobin, dan perusakan sel-sel darah merah yang sudah tua yang diproses oleh tubuh agar dapat di pergunakan lagi (Yuniritha, 2021).

Fe dalam tubuh berasal dari Fe yang diperoleh dari hasil perusakan sel-sel darah merah (hemolisis), Fe yang diambil dari penyimpanan dalam badan, dan Fe yang diserap dari saluran pencernaan. Dari ketiga sumber tersebut Fe hasil hemolisis merupakan sumber utama. Normalnya 20-25 mg Fe perhari berasal dari Fe

hemolisis dan hanya sekitar 1 mg berasal dari makanan (Yuniritha, 2021).

Fe yang berasal dari makanan adalah Fe bentuk feri ( $\text{Fe}^{3+}$ ), didalam saluran pencernaan mengalami reduksi sehingga mudah diserap usus halus menjadi bentuk fero ( $\text{Fe}^{2+}$ ). Proses reduksi dibantu oleh vitamin C dan asam amino. Fe dapat masuk ke dalam mukosa apabila bersenyawa dengan apoferritin. Jumlah apoferritin yang ada dalam mukosa usus tergantung pada kadar Fe tubuh. Bila Fe dalam tubuh sudah cukup maka semua apoferritin yang ada dalam mukosa usus terikat oleh Fe menjadi Ferritin (Yuniritha, 2021).

Dalam mukosa usus, Fe hanya dapat masuk ke dalam darah bila ia berikatan dengan  $\beta$ -globulin yang ada dalam plasma. Gabungan Fe dengan  $\beta$ -globulin disebut ferritin. Apabila semua  $\beta$ -globulin dalam plasma sudah terikat Fe (menjadi feritin), maka  $\text{Fe}^{2+}$  yang terdapat dalam mukosa usus tidak dapat masuk ke dalam plasma dan turut lepas ke dalam lumen usus, sel mukosa usus lepas dan diganti dengan sel baru, hanya  $\text{Fe}^{2+}$  yang terdapat dalam transferrin dapat digunakan dalam eritropoesis, karena sel eritoblas dalam sum-sum tulang hanya memiliki reseptor untuk ferritin(Yuniritha, 2021).

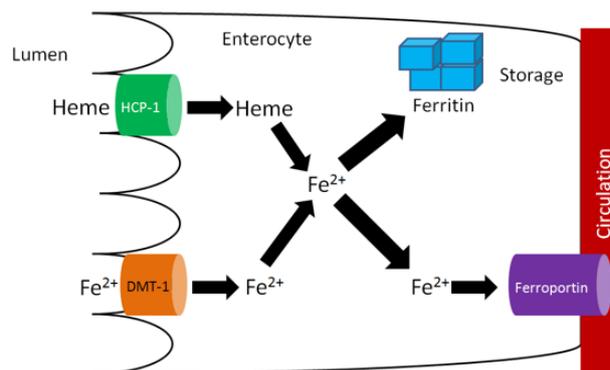
Kelebihan Fe yang tidak digunakan disimpan dalam stroma sum-sum tulang sebagai ferritin. Fe yang terikat pada  $\beta$ -globulin selain berasal dari mukosa usus juga berasal dari limpa, tempat eritrosit yang sudah tua masuk ke dalam jaringan limpa untuk kemudian terikat pada

$\beta$ -globulin (menjadi transferin) dan kemudian ikut aliran darah ke sum-sum tulang untuk digunakan eritoblas membentuk hemoglobin sebagai pengangkut oksigen ke seluruh jaringan tubuh (Yuniritha, 2021).

Proses metabolisme Fe digunakan untuk biosintesa hemoglobin, dimana Fe digunakan secara terus-menerus. Sebagian besar Fe yang bebas dalam tubuh akan dimanfaatkan kembali (*reutilization*), dan hanya sebagian kecil sekali yang diekskresikan melalui air kemih, feses dan keringat. Fe yang telah dibebaskan dari endosom akan masuk kedalam mitokondria untuk diproses menjadi hem setelah bergabung dengan protoporfirin, sisanya tersimpan dalam bentuk feritin (Yuniritha, 2021).

**Gambar 2.2 Distribusi dan Penyimpanan Zat Besi (Fe)**

(Soundarya, 2017)



## 1. Penyerapan

Penyerapan besi terjadi di duodenum dan jejunum atas, dan tergantung pada mekanisme pembawa tertentu. Protein pengangkut *Divalent Metal Transporter 1* (DMT1), yang terletak di permukaan

apikal enterosit, memfasilitasi pengambilan besi ferro non-hem ( $\text{Fe}^{2+}$ ) dari lumen usus (TeachMePhysiology, 2021)

Besi besi( $\text{Fe}^{3+}$ ) dalam lumen usus harus direduksi menjadi besi besi ( $\text{Fe}^{2+}$ ) oleh sitokrom B reduktase duodenum (DcytB) sebelum diambil oleh DMT1. Besi di dalam enterosit dapat disimpan sebagai feritin, atau ditransfer ke aliran darah melalui protein ferroportin. Begitu berada di dalam darah, besi diikat oleh protein transpor transferin, dan sebagian besar diangkut ke sumsum tulang untuk eritropoiesis. Beberapa diambil oleh makrofag di sistem retikuloendotelial sebagai kolam penyimpanan (TeachMePhysiology, 2021).

## **2. Pengangkutan**

Penyerapan zat besi terutama diatur oleh peptida yang disebut hepsidin, yang diekspresikan oleh hati. Hepsidin berfungsi dengan mengikat secara langsung ke ferroportin, mengakibatkan degradasinya dan oleh karena itu mencegah besi meninggalkan sel. Hepsidin juga berfungsi dengan menghambat transkripsigen DMT1, sehingga mengurangi penyerapan zat besi (TeachMePhysiology, 2021).

## **3. Ekskresi Besi**

Tubuh manusia tidak memiliki mekanisme khusus untuk ekskresi zat besi, dan oleh karena itu kadar zat besi diseimbangkan dengan pengaturan penyerapan zat besi agar sesuai dengan kehilangan alami. Sekitar 1-2 mg zat besi hilang dari tubuh setiap hari dari kulit dan

mukosa gastrointestinal. Diet seimbang mengandung zat besi yang cukup untuk menyeimbangkan kehilangan ini, karena sekitar 10% dari 10-20 mg zat besi dalam diet seimbang diserap setiap hari. Zat besi ini dapat berupa zat besi hem dari sumber hewani, atau besi non-hem dari biji-bijian, kacang-kacangan, biji-bijian, kacang-kacangan, dan sayuran berdaun hijau. Besi hem lebih mudah diserap daripada besi anorganik yang terdiri dari ferri ( $\text{Fe}^{3+}$ ) dan ferro ( $\text{Fe}^{2+}$ ). (TeachMePhysiology, 2021)

#### **4. Penyimpanan Besi**

Besi disimpan dalam dua bentuk, feritin dan turunannya yang tidak larut yaitu hemosiderin. Semua sel memiliki kemampuan untuk menyerap zat besi baik sebagai feritin atau hemosiderin. Konsentrasi tertinggi dari besi yang disimpan berada di hati, limpa dan sumsum tulang (TeachMePhysiology, 2021).

#### **D. *Enhancer* dan *Inhibitor* Penyerapan Zat Besi**

Untuk bio-availabilitas besi, penting untuk mengurangi asupan *inhibitor* absorpsi besi dan meningkatkan asupan *enhancer* absorpsi dalam makanan yang diberikan. Faktor pendorong (*enhancer*) dan penghambat (*inhibitor*) menjadi perhatian penting dalam menilai asupan zat besi. Terdapat beberapa zat gizi mikro yang digunakan bersama-sama dengan zat besi untuk meningkatkan penyerapan zat gizi yang disebut dengan faktor pendorong diantaranya vitamin A, vitamin C, vitamin B2, dan vitamin B6 (R. Pratiwi & Widari, 2018)

Seperti halnya dengan vitamin A, vitamin A dapat membantu zat besi heme dapat larut di mukosa usus, sehingga zat besi dapat diabsorpsi. Apabila zat besi yang dikonsumsi bukan zat besi heme maka peran vitamin A tidak dapat bekerja dengan maksimal. Sama seperti vitamin A, vitamin C juga membantu penyerapan di usus. Selain itu, vitamin C menyalurkan besi non heme jika berinteraksi dengan inhibitor zat besi. Sifat reduktor paling kuat terdapat dalam asam askorbat. Efek vitamin B2 dan B6 dalam absorpsi kemungkinan memang tidak sebesar vitamin C. Vitamin B2 dan vitamin B6 juga lebih berkaitan dengan protein dalam sintesis heme (R. Pratiwi & Widari, 2018)

Terdapat beberapa zat dalam makanan yang dapat menjadi penghambat penyerapan zat besi atau *inhibitor*. Zat tannin dalam teh dan kopi termasuk *inhibitor* kuat bagi zat besi. Selain itu pada makanan yang mengandung kalsium, fosfat, maupun fitat yang dikonsumsi dalam jumlah besar akan mengganggu penyerapan dari zat besi tersebut (R. Pratiwi & Widari, 2018).

#### **E. Penatalaksanaan Anemia**

Penatalaksanaan anemia defisiensi besi adalah pemberian zat besi secara oral, pemberian zat besi secara intramuskular, dan transfusi darah. Pemberian preparat besi dapat dilakukan melalui dua cara, secara oral dan parenteral. Dari sudut pandang praktis, terapi oral ialah pilihan pertama untuk menggantikan penyimpanan besi karena memungkinkan mekanisme penyerapan normal, dan dengan demikian dapat mencegah komplikasi dan risiko kelebihan zat besi (Amalia & Tjiptaningrum, 2016).

Besi yang diberikan melalui terapi oral harus memenuhi syarat bahwa tiap tablet atau kapsul berisi 50- 100mg besi elemental yang mudah dilepaskan dalam lingkungan asam, mudah diabsorpsi, dalam bentuk ferro, dan kurang efek samping. Terdapat empat garam besi yang dapat diberikan secara oral yaitu sulfat, glukonat, fumarat, dan suksinat (Amalia & Tjiptaningrum, 2016).

Salah satu cara untuk mengatasi kelemahan terapi besi oral dapat diatasi dengan melakukan terapi besi parenteral. Dalam studi meta-analisis jika dibandingkan terapi besi per oral dengan terapi intervena maka terapi intervena lebih efektif dibandingkan dengan terapi besi. Terapi besi parenteral diberikan bila terdapat indikasi seperti malabsorpsi, kurang toleransi pada pemberian per oral, serta pasien kurang kooperatif dan memerlukan peningkatan Hemoglobin secara cepat. Preparat yang tersedia ialah *iron dextran complex* dan *iron sorbitol citric complex* yang dapat diberikan secara intramuskular (IM) atau intravena (IV) (Amalia & Tjiptaningrum, 2016).

Efek samping pada pemberian IM biasanya nyeri pada bekas suntikan sedangkan pada pemberian IV bisa terjadi renjatan atau trombolisis. Terapi besi secara IV sangat efektif untuk meningkatkan hemoglobin pada penderita anemia defisiensi besi (Amalia & Tjiptaningrum, 2016).

#### **F. Buah Naga Merah**

Buah naga dihasilkan oleh tanaman sejenis kaktus sehingga termasuk keluarga Cactaceae dan subfamily Hylocereanea, dalam subfamili ini terdapat beberapa genus, sedang buah naga ini termasuk dalam genus

Hylocereus. Genus ini pun terdiri dari sekitar 16 spesies, dua di antaranya memiliki buah yang komersial, yaitu *Hylocereus polyrhizus* (berdaging merah). Adapun klasifikasinya sebagai berikut (Kristanto, 2008).

**Tabel 2.3 Klasifikasi Buah Naga**

Klasifikasi	
Divisi	<i>Spermatophyta</i>
Subdivisi	<i>Angiospermae</i>
Kelas	<i>Dicotyledonae</i>
Ordo	<i>Cactales 30</i>
Family	<i>Cactaceanae</i>
Subfamily	<i>Hylocereus</i>
Genus	<i>Hylocereanae</i>
Spesies	<i>Hylocereus polyrhizus</i>



**Gambar 2.3 Buah Naga Merah**

Buah naga tergolong buah batu yang berdaging dan berair. Bentuk buah bulat agak memanjang atau bulat agak lonjong, kulit buah ada yang berwarna merah menyala, merah gelap, dan kuning, tergantung dari jenisnya. Kulit buah agak tebal, yaitu sekitar 3-4 mm. Disekujur kulitnya dihiasi dengan jumbai-jumbai menyerupai sisik-sisik ular naga. Daging buah berserat dangat halus dan di dalam daging buah bertebaran biji-biji hitam

yang sangat banyak dan berukuran sangat kecil. Daging buah bertekstur lunak dan rasanya manis sedikit masam (Cahyono, 2009).

Tanaman buah naga merah dapat bertumbuh dengan baik dan berbuah lebat serta rasanya manis memerlukan penyinaran matahari langsung sepanjang hari (minimal 8 jam sehari). Berkurangnya intensitas penyinaran matahari yang diterima akibat tertutup gedung/bangunan atau tanaman lain maka pertumbuhan tanaman dan produksinya tidak maksimal (Cahyono, 2009).

**Tabel 2.4 Kandungan Gizi Buah Naga Merah per 100g**

<b>Kandungan</b>	<b>Berat</b>
Protein (g)	1,1
Lemak (g)	0,4
Serat (g)	3
Vitamin B1 (mg)	0,04
Vitamin B2 (mg)	0,05
Vitamin B3 (mg)	0,16
Vitamin C (mg)	20,5
Kalsium (mg)	8,5
Fosfor (mg)	22,5
Zat besi (mg)	1,9
Air (g)	87

(Sonawane, 2017)

#### **G. Hubungan Buah Naga Merah dengan Perubahan Kadar Hemoglobin**

Kandungan vitamin C yang tinggi pada buah naga sangat membantu proses penyerapan zat besi non-heme dengan mengubah bentuk feri menjadi besi sehingga memudahkan tubuh dalam proses penyerapan zat besi. Kandungan zat besi dan vitamin C yang tinggi pada buah naga menyebabkan zat besi lebih mudah diserap oleh tubuh 4 kali lebih cepat dibandingkan tanpa vitamin C ( Rahmawati dkk., 2019).

Kandungan Fe dalam buah naga berperan dalam proses pematangan sel eritrosit, sumsum tulang belakang membutuhkan banyak prekursor lain untuk eritropoiesis yang efektif. Prekursor tersebut antara lain zat besi (Fe), vitamin C, vitamin E, vitamin B12, tiamin, riboflavin dan oksigen (O<sub>2</sub>) yang dibutuhkan oleh hormon eritropoietin (Rahmawati dkk., 2019).

Ada berbagai jenis antioksidan yang ada dalam buah naga merah salah satunya adalah antosianin (Harahap, 2021). Buah naga merah juga kaya akan antosianin yang dibutuhkan oleh tubuh manusia. Kadar antosianin berkisar 8,8 mg/100gr buah naga. Antosianin merupakan salah satu jenis flavonoid yang banyak terdapat pada buah naga. Antosianin memiliki berbagai potensi dan manfaat bagi kesehatan seperti antioksidan, antiinflamasi, antimikroba, antivirus, menghambat agregasi platelet, mengurangi risiko terjadinya penyakit kardiovaskular, dan kanker. (Sigarlaki et al., 2016)

#### **H. Daun Kelor**



**Gambar 2.4 Daun Kelor**

Tanaman kelor (*Moringa oleifera* L.) merupakan tanaman asli India, tepatnya berasal dari kawasan di kaki bukit Himalaya Asia Selatan. Namun, pada saat ini tanaman kelor telah banyak dibudidayakan dan beradaptasi dengan baik di daerah tropis salah satunya di negara Indonesia (Laras, 2018).

Dalam sistematik (taksonomi) tumbuhan, tanaman kelor (*Moringa Oleifera*) diklasifikasikan sebagai berikut :

**Tabel 2.5 Klasifikasi Tanaman Kelor**

Klasifikasi	
Regnum	<i>Plantae</i>
Divisi	<i>Spermatophyta</i>
Sub Divisi	<i>Angiospermae</i>
Kelas	<i>Dicotyledone</i>
Ordo	<i>Dialypetalae</i>
Famili	<i>Moringaceae</i>
Genus	<i>Moringa</i>
Spesies	<i>Moringa oleifera</i>

### **I. Hubungan Daun Kelor dengan Perubahan Kadar Hemoglobin**

Kandungan zat besi dalam daun kelor berperan sebagai nutrisi utama dalam proses hematopoiesis di sumsum tulang belakang, karena daun kelor diketahui kaya akan zat besi. Selain itu kandungan protein dan asam amino pada daun kelor juga berperan sebagai faktor pertumbuhan hematopietik. Daun kelor diketahui memiliki kandungan protein dan asam amino yang tinggi. Kandungan ini memainkan peran penting dalam mengelola proliferasi dan diferensiasi sel darah. Kandungan vitamin C dalam ekstrak daun kelor juga meningkatkan penyerapan zat besi dalam tubuh (Mun'im dkk., 2016).

Bubuk kelor dapat digunakan sebagai pengganti tablet zat besi, sehingga sebagai pengobatan anemia. Daging sapi hanya memiliki 2 mg zat besi sedangkan bubuk daun kelor memiliki 28 mg zat besi. Telah dilaporkan bahwa kelor mengandung lebih banyak zat besi daripada bayam (Gopalakrishnan dkk., 2016).

**Tabel 2.6 Kandungan gizi daun kelor per 100 gram**

<b>Kandungan</b>	<b>Daun segar</b>	<b>Daun kering</b>	<b>Bubuk daun</b>
Kalori (kkal)	92	329	205
Protein (g)	6,7	29,4	27,1
Lemak (g)	1,7	5,2	2,3
Serat (g)	0,9	12,5	19,2
Vitamin B1 (mg)	0,06	2,02	2,64
Vitamin B2 (mg)	0,05	21,3	20,5
Vitamin B3 (mg)	0,8	7,6	8,2
Vitamin C (mg)	220	15,8	17,3
Vitamin E (mg)	448	10,8	113
Kalsium (mg)	440	2185	2003
Magnesium (mg)	42	448	368
Fosfor (mg)	70	252	204
Kalium (mg)	259	1236	1324
Tembaga (mg)	0,07	0,49	0,57
Zat besi (mg)	0,85	25,6	28,2
Sulfur (mg)	-	-	870

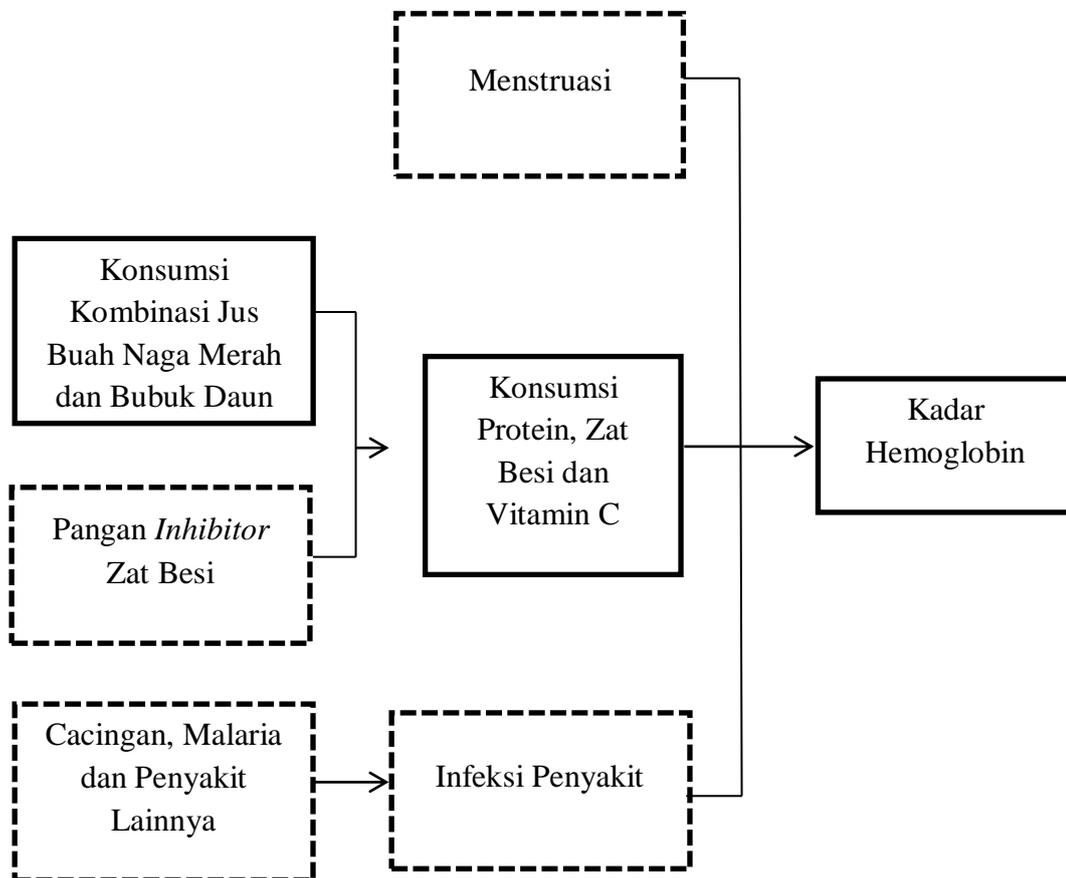
**(Gopalakrishnan dkk., 2016)**

## **J. Jus**

Menurut SNI 01-3719-1995, jus buah adalah minuman ringan yang dibuat dari buah dan air minum atau tanpa penambahan gula dan bahan tambahan makanan yang diizinkan. Selain itu, konsistensi yang cair dari jus memungkinkan zat-zat terlarutnya mudah diserap oleh tubuh. Dengan dibuat jus, dinding sel selulosa dari buah akan hancur dan larut sehingga lebih mudah untuk dicerna oleh lambung dan saluran pencernaan (Wirakusumah, 2013).

Jus buah adalah minuman buah segar sejenis jajanan dengan bahan dasar dari buah-buahan yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat luas karena kandungan gizi dan vitaminy yang sangat baik bagi kesehatan.

### K. Kerangka Teori



**Bagan 2.1 Kerangka Teori**

**Sumber :** ( Modifikasi dari (Listiana, 2016) , (Rahmawati dkk., 2019)(Mun'im dkk., 2016)(Gopalakrishnan dkk., 2016))



: Faktor yang tidak diteliti



: Faktor yang diteliti

#### **L. Hipotesis Penelitian**

$H_0$  = Tidak ada pengaruh pemberian kombinasi jus buah naga merah dan bubuk daun kelor terhadap kadar hemoglobin remaja putri.

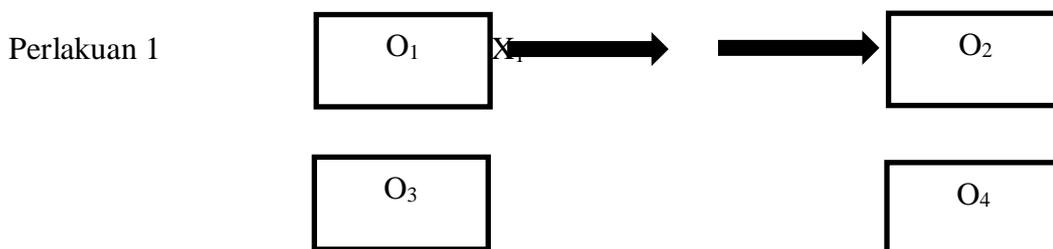
$H_a$  = Ada pengaruh pemberian kombinasi jus buah naga merah dan bubuk daun kelor terhadap kadar hemoglobin remaja putri.

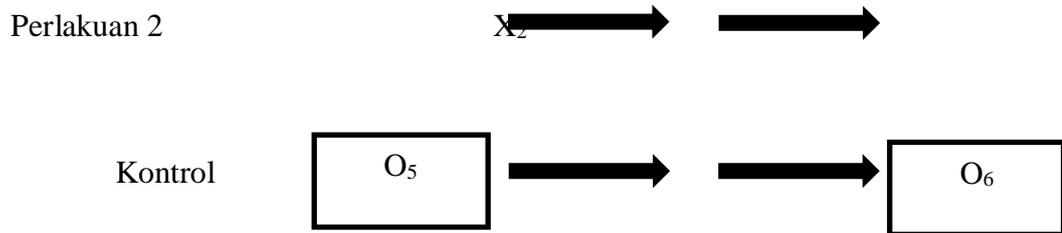
### BAB III

#### METODE PENELITIAN

##### A. Jenis dan Rancangan Penelitian

Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Quasy experimental* dengan rancangan *Pretest and Posttest Design*. Penelitian ini dilakukan dengan membagi tiga kelompok, yaitu dua kelompok perlakuan dan satu kelompok kontrol negatif. Perlakuan yang pertama diberikan yaitu berupa jus buah naga merah 100 gram dan bubuk/tepung daun kelor sebanyak 4,2 gram dengan penambahan air 100 ml selama 14 hari. Sedangkan untuk perlakuan yang kedua diberikan jus buah naga merah 100 g dengan penambahan air 100 ml, dan untuk kelompok kontrol negatif akan diberikan *jelly plain* sebanyak 50 gram. Masing-masing kelompok akan dilakukan pengukuran hemoglobin saat sebelum perlakuan diberikan (*pretest*) dan setelah perlakuan diberikan (*posttest*).





**Bagan 3.1 Rancangan Penelitian**

Keterangan :

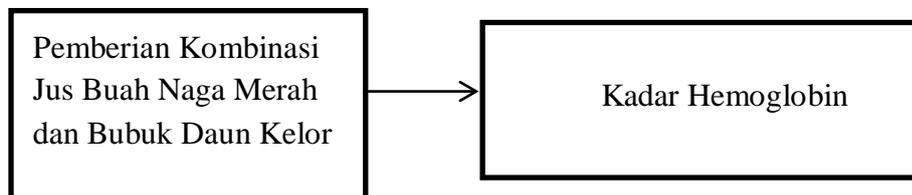
- O<sub>1</sub>: Kadar Hemoglobin sebelum pemberian kombinasi Jus Buah Naga Merah dan bubuk daun kelor pada kelompok perlakuan 1.
- O<sub>2</sub>: Kadar Hemoglobin setelah pemberian kombinasi Jus Buah Naga Merah dan bubuk daun kelor pada kelompok perlakuan 1.
- O<sub>3</sub>: Kadar Hemoglobin sebelum pemberian Jus Buah Naga Merah pada kelompok perlakuan 2.
- O<sub>4</sub>: Kadar Hemoglobin setelah pemberian Jus Buah Naga Merah pada kelompok perlakuan 2.
- O<sub>5</sub>: Kadar Hemoglobin sebelum pemberian *jelly plain* pada kelompok kontrol negatif.
- O<sub>6</sub>: Kadar Hemoglobin setelah pemberian *jelly plain* pada kelompok kontrol negatif.
- X<sub>1</sub>: Pemberian jus buah naga merah dan bubuk daun kelor 1 x dalam 1 hari selama 14 hari dengan dosis 100 gram buah naga dan 4,2 gram bubuk daun kelor + 100 ml air.

X<sub>2</sub>: Pemberian jus buah naga dengan dosis 100 gram buah naga + 100 ml air.

X<sub>3</sub>: Pemberian *jelly plain* sebanyak 50 gram.

## B. Kerangka Konsep

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah kombinasi jus buah naga dengan bubuk daun kelor, sedangkan variabel terikat adalah kadar hemoglobin remaja putri.



**Bagan 3.2 Kerangka Konsep**

## C. Definisi Operasional

**Tabel 3.1 Definisi Operasional**

Variabel	Definisi Operasional	Alat ukur	Cara ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
Pemberian kombinasi jus buah naga merah dan bubuk daun kelor	Jus buah naga merah dan bubuk daun kelor dibuat dengan 100 gram buah naga merah dan 4,2 gram bubuk daun kelor ditambah 100 ml air.	Gelas ukur	Diukur volume jus yang diberikan	1. Kombinasi jus buah naga merah dan bubuk daun kelor 2. Jus buah naga merah 3. <i>Jelly plain</i>	Nominal

Hemoglobin	Pengukuran hemoglobin sebelum dan sesudah diberikan perlakuan	<i>Easy touch GCHb</i>	Diukur secara langsung pada responden	...mg/dl	Rasio
Asupan Protein	Asupan protein diperoleh dari <i>food recall</i> 1 x 24 jam sebelum dan sesudah perlakuan yang dinalisis menggunakan aplikasi <i>nutrisurvey</i> .	<i>Form food recall</i> 24 jam	Diukur dengan mengisi kuesioner <i>food recall</i> 24 jam	...g	Rasio
Asupan Zat Besi	Asupan Zat besi diperoleh dari <i>food recall</i> 1 x 24 jam sebelum dan sesudah perlakuan yang dinalisis menggunakan aplikasi <i>nutrisurvey</i> .	<i>Form food recall</i> 24 jam	Diukur dengan mengisi kuesioner <i>food recall</i> 24 jam	...mg	Rasio
Asupan Vitamin C	Asupan Vitamin C diperoleh dari <i>food recall</i> 1 x 24 jam sebelum dan sesudah perlakuan yang dinalisis menggunakan aplikasi <i>nutrisurvey</i> .	<i>Form food recall</i> 24 jam	Diukur dengan mengisi kuesioner <i>food recall</i> 24 jam	...mg	Rasio

#### D. Populasi Penelitian

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh remaja perempuan di SMA Negeri 3 Kota Bengkulu dan SMA Negeri 10 Kota Bengkulu.

#### E. Sampel Penelitian

Sampel dalam penelitian ini adalah remaja putri di SMA Negeri 3 Kota Bengkulu dan SMA Negeri 10 Kota Bengkulu yang sesuai dengan kriteria inklusi yang telah ditetapkan.

##### 1. Kriteria Inklusi

- a. Berusia 16-18 tahun.

- b. Tidak memiliki penyakit infeksi.
- c. Bersedia menjadi responden dan menandatangani *informed consent*.
- d. Memiliki jadwal menstruasi yang berdekatan.

## 2. Kriteria Eksklusi

- a. Sedang mengonsumsi suplemen (Tablet Fe, Vitamin C)
- b. Tidak hadir saat penelitian

## F. Besaran Sampel

Pengambilan besar sampel dalam penelitian ini menggunakan rumus Lameshow (Sulistiyani dkk., 2018) :

$$n = \frac{2\sigma^2(Z_{1-\alpha/2} + Z_{1-\beta})^2}{(\mu_1 - \mu_2)^2}$$

Keterangan :

- n = besar sampel
- $Z_{1-\alpha/2}$  = standar normal deviasi untuk  $\alpha$  (standar deviasi  $\alpha = 95 = 1,96$ )
- $Z_{1-\beta}$  = standar normal deviasi untuk  $\beta$  (standar deviasi untuk  $\beta = 95\% = 1,64$ )
- $\mu_1$  = nilai mean kelompok kontrol yang didapat dari literatur
- $\mu_2$  = nilai mean kelompok perlakuan yang didapat dari literatur
- $\sigma$  = estimasi standar deviasi dari beda mean pre test dan post test berdasarkan literatur

Berdasarkan penelitian (Chendriany dkk.,2021) di UPTD Puskesmas Taktakan Serang, Banten pada 30 responden, diketahui nilai mean kelompok kontrol ( $\mu_1 = 9,12$ ), nilai mean kelompok perlakuan ( $\mu_2 = 11,10$ ), nilai standar deviasi kelompok kontrol ( $S_1 = 1,447$ ), nilai standar deviasi kelompok perlakuan ( $S_2 = 1,139$ ).

Perbedaan standar deviasi yang didapatkan

$$\begin{aligned}\sigma^2 &= \frac{S_1^2 + S_2^2}{2} \\ &= \frac{(1,4447)^2 + (1,139)^2}{2} \\ &= 1,67\end{aligned}$$

Besaran sampel yang diperoleh :

$$\begin{aligned}n &= \frac{2\sigma^2 (Z_{1-\alpha/2} + Z_{1-\beta})^2}{(\mu_1 - \mu_2)^2} \\ &= \frac{2 \cdot (1,67)^2 (1,96 + 1,64)^2}{(9,120 - 11,107)^2} \\ &= 18\end{aligned}$$

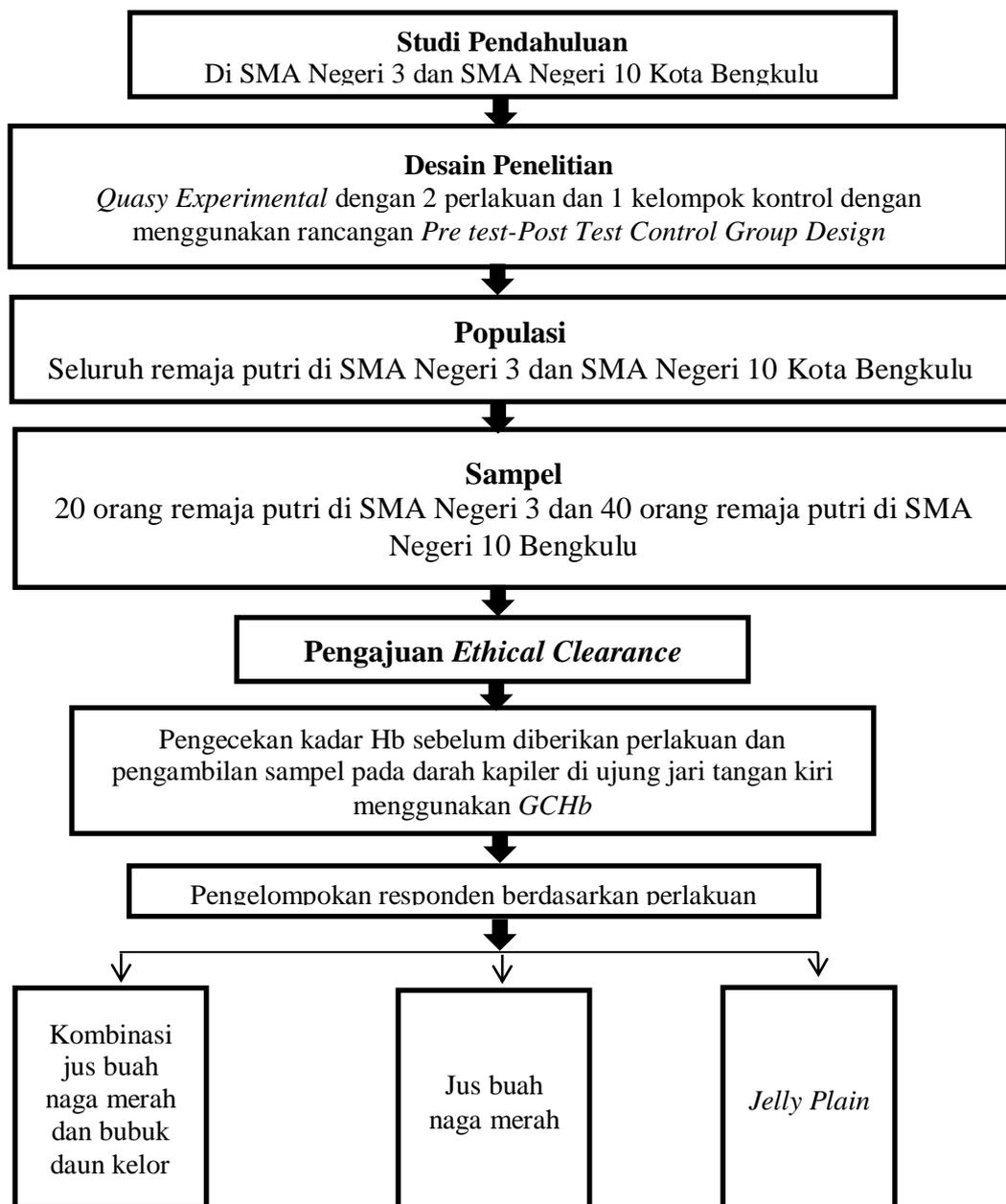
$$\begin{aligned}\text{Drop out} &= 10\% \times 18 \\ &= 1,8 (2) \\ &= 18 + 2 \\ &= 20 \text{ sampel (setiap kelompok)}\end{aligned}$$

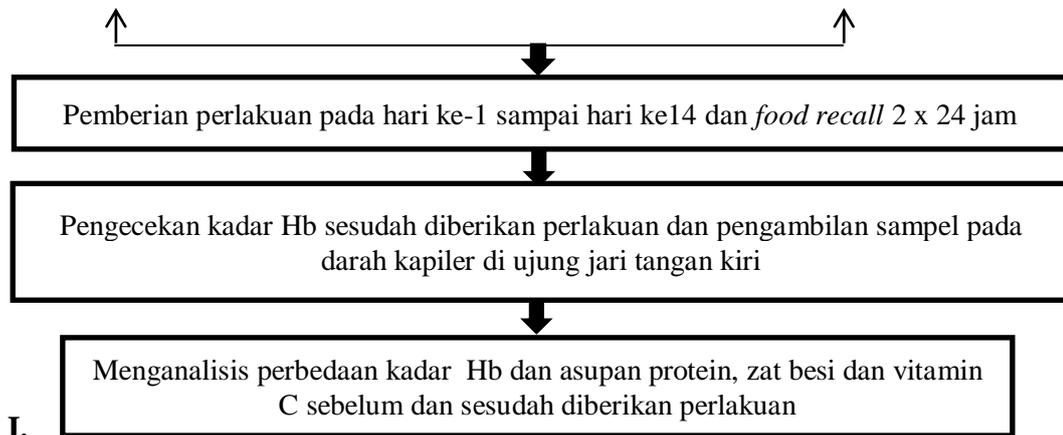
Teknik yang digunakan dalam pengambilan sampel adalah *purposive sampling*, yang artinya sampel diambil berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan.

### G. Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian dilakukan di SMA Negeri 3 dan SMA Negeri 10 Kota Bengkulu Penelitian ini dilakukan selama 14 hari pada bulan Maret-April 2022.

#### H. Jalannya Penelitian





I.

## 1. Data yang dikumpulkan

### a. Data Primer

Data Primer adalah data yang diperoleh secara langsung dari responden, meliputi tanggal lahir, umur, kadar hemoglobin, berat badan dan tinggi badan.

### b. Data Sekunder

Data sekunder dalam penelitian ini adalah data yang diperoleh dari hasil pengumpulan pihak lain seperti data yang berasal dari Dinas Kesehatan Kota Bengkulu dan Puskesmas Basuki Rahmad.

## 2. Cara Pengumpulan Data

### a. Wawancara

Wawancara dilakukan untuk mengetahui identitas sampel tentang data-data yang diperlukan oleh peneliti yaitu nama, tanggal lahir, usia, lama menstruasi dan nomor telepon.

b. Pemeriksaan

Pemeriksaan yang dilakukan untuk mengetahui kadar hemoglobin remaja putri dilakukan sebanyak 2 kali, yaitu awal dan akhir penelitian.

## J. Instrumen dan Bahan Penelitian

1. Alat (*instrument*)

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Easy Touch Blood Haemoglobin*, berdasarkan penelitian (Lailla & Fitri, 2021) tidak terdapat selisih yang bermakna dengan pemeriksaan kadar hemoglobin secara *Cyanmethemoglobin* yang sebagaimana dianjurkan oleh WHO sebagai *gold standard*, Lembar *informed consent*. Lembar observasi berisi data responden dan hasil pengukuran hemoglobin pasien, Form *Food Recall 24 jam*, kapas gulung, kapas alkohol, *handscoon*, stik/strip hemoglobin, lanset/jarum penusuk, masker, *hand sanitizer*, blender, talenan, pisau, gelas ukur, panci, loyang, *cup*, *grinder*, *mesh 100* dan gelas saji.

2. Bahan

Bahan yang digunakan yaitu buah naga merah, bubuk daun kelor, bubuk jelly *plain*, gula steviadan air putih.

## **K. Pengolahan dan Analisis Data**

### *1. Editing*

Editing adalah pemeriksaan atau koreksi data yang telah dikumpulkan. Pengeditan dilakukan karena kemungkinan data yang masuk tidak memenuhi syarat atau tidak sesuai dengan kebutuhan. Pengeditan data dilakukan untuk melengkapi kekurangan atau kehilangan kesalahan yang terdapat dalam data. Kekurangan data dapat dilengkapi dengan mengulangi pengumpulan data.

### *2. Coding*

Merupakan upaya mengklasifikasi data dengan pemberian kode pada data menurut jenisnya yaitu memberi kode pada variabel pemberian kombinasi jus buah naga dan bubuk daun kelor. Tiap jenis variabel dikategorikan sesuai jumlah skor atau nilai untuk masing-masing variabel seperti

1 = Kelompok perlakuan 1

2 = Kelompok perlakuan 2

3 = Kelompok kontrol

### *3. Entry Data*

Proses pemasukan data dilakukan pada salah satu perangkat lunak komputer (SPSS).

### *4. Tabulating*

*Tabulating* adalah proses menempatkan data dalam bentuk tabel yang berisi data yang telah diberi kode sesuai dengan analisis yang dibutuhkan.

#### 5. *Cleaning*

*Cleaning* adalah menghilangkan data yang tidak dipakai atau data yang tidak normal.

Analisis data dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak komputer. Analisis pada penelitian ini menggunakan 2 jenis analisis yaitu analisis univariat dan analisis bivariat.

##### 1. Univariat

Analisis yang dilakukan dengan mendeskripsikan setiap variabel dalam penelitian meliputi karakteristik responden, kadar hemoglobin dan asupan protein, zat besi dan vitamin C responden sebelum dan sesudah perlakuan. Pada analisis univariat ini digunakan uji *paired t-test*.

##### 2. Bivariat

Analisis bivariat digunakan untuk menghubungkan variabel bebas dengan variabel terikat. Sebelum dilakukan pengujian terhadap data-data, terlebih dahulu dilakukan uji kenormalan data dengan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov*. Uji homogenitas dengan uji

*Lavene's test*. Kemudian jika data berdistribusi normal dan homogen akan dilanjutkan dengan uji *One Way Anovadan* uji lanjut *Post Hoc Bonferonni*

## L. Etika Penelitian

Penelitian ini telah disetujui oleh Komisi Etik Poltekkes Kemenkes Bengkulu dengan Nomor KEPK.M/096/03/2022 untuk dilaksanakan.

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. HASIL

#### 1. Karakteristik Responden

Responden yang diteliti adalah remaja yang bersekolah di SMA Negeri 3 dan SMA Negeri 10 Kota Bengkulu yang dipilih dengan menggunakan teknik *purposive sampling*. Responden yang menjadi sampel dalam penelitian ini berjumlah 60 orang dan dibagi menjadi 3 kelompok yang dibagi menjadi 2 kelompok perlakuan dan 1 kelompok kontrol. Distribusi karakteristik responden disajikan pada Tabel 4.1

**Tabel 4.1 Deskripsi karakteristikusia responden penelitian pada ketiga kelompok**

Karakteristik responden	Perlakuan 1		Perlakuan 2		Kontrol		<i>p value</i>
	f	%	f	%	f	%	
<b>Usia</b>							
1. 16 tahun	11	55	8	40	6	30	0,149
2. 17 tahun	9	45	12	60	14	70	

Tabel 4.1 menunjukkan tidak terdapat perbedaan karakteristik responden secara statistik berdasarkan usia antara kelompok perlakuan 1,

perlakuan 2 dan kontrol dengan  $p > 0,005$  atau dapat disimpulkan karakteristikusia responden pada ketiga kelompok ini bersifat homogen.

## 2. Deskripsi Kadar Hemoglobin, Asupan Protein, Zat Besi Dan Vitamin C Sebelum Dan Sesudah Perlakuan Pada Ketiga Kelompok

### a. Deskripsi kadar hemoglobin sebelum perlakuan pada ketiga kelompok

**Tabel 4.2 Deskripsi kadar hemoglobin sebelum perlakuan pada ketiga kelompok**

Variabel	Kelompok									p value
	Perlakuan 1			Perlakuan 2			Kontrol			
	Min	Max	Mean±SD	Min	Max	Mean±SD	Min	Max	Mean±SD	
Kadar hb	11,1	16,3	13,3±1,1	8,8	15,5	13,1±1,7	10,7	16,2	13,7±1,4	0,105

Tabel 4.2 menunjukkan bahwa kadar hemoglobin pada ketiga kelompok bersifat homogen. Rata-rata kadar hemoglobin pada kelompok perlakuan 1 adalah 13,3 g/dl dengan standar deviasi 1,1, kadar hemoglobin terendah 11,1 g/dl dan tertinggi 16,3 g/dl. Rata-rata kadar hemoglobin pada kelompok perlakuan 2 adalah 13,1 g/dl dengan standar deviasi 1,7, kadar hemoglobin terendah 8,8 g/dl dan tertinggi 15,5 g/dl. Sedangkan rata-rata kadar hemoglobin pada kelompok kontrol adalah 13,7 g/dl dengan standar deviasi 1,4, kadar hemoglobin terendah 10,7 g/dl dan tertinggi 16,2 g/dl.

**Tabel 4.3 Deskripsi asupan protein, zat besi dan vitamin c sebelum perlakuan pada ketiga kelompok**

Variabel	Kelompok									p value
	Perlakuan 1			Perlakuan 2			Kontrol			
	Min	Max	Mean±SD	Min	Max	Mean±SD	Min	Max	Mean±SD	
Protein	30.1	85.2	55.3±14.1	36.1	85.7	55.6±11.2	29.5	76	52.5±12.9	0,580
Zat besi	7.3	16.7	11.6±2.3	8.2	15.7	11.5±1.7	8.2	14.9	11.3±1.2	0,492
Vitamin C	35.1	76.2	59.2±11.3	23	86	57.9±16.9	35	76.3	57.7±13.9	0,407

Tabel 4.3 menunjukkan bahwa asupan protein, zat besi dan vitamin c pada masing-masing kelompok bersifat homogen. Rata-rata asupan protein responden pada kelompok perlakuan 1 sebelum diberikan perlakuan adalah 55,3 g dengan standar deviasi 14,1, asupan

protein terendah 30,1 g dan asupan protein tertinggi 85,2 g. Rata-rata asupan protein pada kelompok perlakuan 2 adalah 55,6 g dengan standar deviasi 11,2, asupan protein terendah 36,1 g dan asupan protein tertinggi 85,7 g. Sedangkan rata-rata asupan protein pada kelompok kontrol adalah 52,5 g dengan standar deviasi 12,9, asupan protein terendah 29,5 g dan asupan protein tertinggi 76 g.

Rata-rata asupan zat besi pada kelompok perlakuan 1 sebelum diberikan perlakuan adalah 11,6 mg dengan standar deviasi 2,3, asupan zat besi terendah 7,3 mg dan asupan zat besi tertinggi 16,7 mg. Rata-rata asupan zat besi pada kelompok perlakuan 2 adalah 11,5 mg dengan standar deviasi 1,7, asupan zat besi terendah 8,2 mg dan asupan zat besi tertinggi 15,7 mg. Sedangkan rata-rata asupan zat besi pada kelompok kontrol adalah 11,3 mg dengan standar deviasi 1,2, asupan zat besi terendah 8,2 mg dan asupan zat besi tertinggi 14,9 mg.

Sebelum diberikan perlakuan, rata-rata asupan vitamin C pada kelompok perlakuan 1 adalah 59,2 mg dengan standar deviasi 11,3, asupan vitamin C terendah 35,1 mg dan asupan vitamin C tertinggi 76,2 mg. Rata-rata asupan vitamin C pada kelompok perlakuan 2 adalah 57,9 mg dengan standar deviasi 16,9, asupan vitamin C terendah 23 mg dan asupan vitamin C tertinggi 86 mg. Sedangkan rata-rata asupan vitamin C pada kelompok kontrol adalah 57,7 dengan standar deviasi 13,9, asupan vitamin C terendah 35 mg dan asupan vitamin C tertinggi 76,3 mg.

**b. Deskripsi kadar hemoglobin, asupan protein, zat besi dan vitamin c setelah perlakuan pada ketiga kelompok**

**Tabel 4.4 Deskripsi Kadar Hemoglobin Setelah Perlakuan pada Ketiga Kelompok**

Variabel	Kelompok								
	Perlakuan 1			Perlakuan 2			Kontrol		
	Min	Max	Mean±SD	Min	Max	Mean±SD	Min	Max	Mean±SD
Kadar hb	14,1	17,7	15,5±1,0	10,7	16,3	14,2±1,5	10,7	16	13,2±1,3

Tabel 4.2 menunjukkan bahwa rata-rata kadar hemoglobin pada kelompok perlakuan 1 adalah 15,5 g/dl dengan standar deviasi 1,0, kadar hemoglobin terendah 14,1 g/dl dan tertinggi 17,7 g/dl. Rata-rata kadar hemoglobin pada kelompok perlakuan 2 adalah 14,2 g/dl dengan standar deviasi 1,5, kadar hemoglobin terendah 10,7 g/dl dan tertinggi 16,3 g/dl. Sedangkan rata-rata kadar hemoglobin pada kelompok kontrol adalah 13,2 g/dl dengan standar deviasi 1,3, kadar hemoglobin terendah 10,7 g/dl dan tertinggi 16 g/dl.

**Tabel 4.5 Deskripsi asupan protein, zat besi dan vitamin c setelah perlakuan pada ketiga kelompok**

Variabel	Kelompok								
	Perlakuan 1			Perlakuan 2			Kontrol		
	Min	Max	Mean±SD	Min	Max	Mean±SD	Min	Max	Mean±SD
Protein	37.7	105.1	61.1±14.4	45.4	96.3	60.7±11.2	36.2	73.8	52.3±10.3
Zat besi	10	19.4	13.8±2.4	10.4	17	12.7±1.7	9	15	11.3±1.2
Vitamin C	48.5	100.5	72.6±12.3	45.1	90.5	71.7±13.6	33.1	76	57.8±10.2

Tabel 4.5 menunjukkan bahwa rata-rata asupan protein responden pada kelompok perlakuan 1 setelah diberikan perlakuan adalah 61,1 g dengan standar deviasi 14,4 , asupan protein terendah 37,7 g dan asupan protein tertinggi 105,1 g. Rata-rata asupan protein pada kelompok perlakuan 2 adalah 60,7 g dengan standar deviasi 11,2 asupan protein terendah 45,4 g dan asupan protein tertinggi 96,3 g. Sedangkan rata-rata asupan protein pada kelompok kontrol adalah 52,3 g dengan standar deviasi 10,3 , asupan protein terendah 36,2 g dan asupan protein tertinggi 73,8 g.

Rata-rata asupan zat besi setelah diberikan perlakuan pada kelompok perlakuan 1 adalah 13,8 mg dengan standar deviasi 2,4, asupan zat besi terendah 10 mg dan asupan zat besi tertinggi 19,4 mg.

Rata-rata asupan zat besi pada kelompok perlakuan 2 setelah diberikan perlakuan adalah 12,7 mg dengan standar deviasi 1,7 asupan zat besi terendah 10,4 mg dan asupan zat besi tertinggi 17 mg. Sedangkan rata-rata asupan zat besi pada kelompok kontrol adalah 11,3 mg dengan standar deviasi 1,2, asupan zat besi terendah 9 mg dan asupan zat besi tertinggi 15 mg.

Setelah diberikan perlakuan, rata-rata asupan vitamin C pada kelompok perlakuan 1 adalah 72,6 mg dengan standar deviasi 12,3, asupan vitamin C terendah 48,5 mg dan asupan vitamin C tertinggi 100,5 mg. Rata-rata asupan vitamin C pada kelompok 2 setelah diberikan perlakuan adalah 71,7 mg dengan standar deviasi 13,6, asupan vitamin C terendah 45,1 mg dan asupan vitamin C tertinggi 90,5 mg. Sedangkan rata-rata asupan vitamin C pada kelompok kontrol adalah 57,8 mg dengan standar deviasi 10,2, asupan vitamin C terendah 33,1 mg dan asupan vitamin C tertinggi 76 mg.

### 3. Perbedaan kadar hemoglobin, asupan protein, zat besi dan vitamin c sebelum dan sesudah perlakuan

**Tabel 4.6 Perbedaan kadar hemoglobin sebelum dan sesudah perlakuan pada ketiga kelompok**

Variabel	Kelompok											
	Perlakuan 1				Perlakuan 2				Kontrol			
	Sebelum rata-rata	Sesudah rata-rata	Selisih	<i>p value</i>	Sebelum rata-rata	Sesudah rata-rata	Selisih	<i>p value</i>	Sebelum rata-rata	Sesudah rata-rata	Selisih	<i>p value</i>
Kadar Hb	13,3±1,1	15,5±1,0	2,2	0,000 <sup>a</sup>	13,1±1,7	14,2±1,5	1,1	0,000 <sup>a</sup>	13,7±1,4	13,2±1,3	-0,5	0,001 <sup>a</sup>

Ket : a = *paired t test*

Hasil uji *paired t test* menunjukkan bahwa rata-rata kadar hemoglobin pada kelompok perlakuan 1 sebelum diberikan perlakuan adalah 13,3 g/dl dengan standar deviasi 1,1. Rata-rata kadar hemoglobin pada kelompok perlakuan 1 setelah diberikan perlakuan menjadi 15,5 g/dl dengan standar deviasi 1,0. Rata-rata kadar hemoglobin pada kelompok 1 mengalami peningkatan sebesar 2,2 g /dl setelah diberikan perlakuan. Hasil uji statistik juga menunjukkan  $p = 0,000$  yang berarti  $p < 0,05$ , maka

dapat disimpulkan ada perbedaan yang signifikan pada kadar hemoglobin sebelum dan sesudah diberikan perlakuan pada kelompok perlakuan 1.

Rata-rata kadar hemoglobin pada kelompok perlakuan 2 sebelum diberikan perlakuan adalah 13,1 g/dl dengan standar deviasi 1,7. Rata-rata kadar hemoglobin pada kelompok perlakuan 2 setelah diberi perlakuan menjadi 14,2 g/dl dengan standar deviasi 1,5. Rata-rata kadar hemoglobin pada kelompok 2 mengalami peningkatan sebesar 1,1 g /dl setelah diberikan perlakuan. Hasil uji statistik juga menunjukkan  $p = 0,000$  yang berarti  $p < 0,05$ , maka dapat disimpulkan ada perbedaan yang signifikan pada kadar hemoglobin sebelum dan sesudah diberikan perlakuan pada kelompok perlakuan 2.

Rata-rata kadar hemoglobin pada kelompok kontrol sebelum perlakuan adalah 13,7 g/dl dengan standar deviasi 1,4. Rata-rata kadar hemoglobin pada kelompok kontrol setelah perlakuan menjadi 13,2 g/dl dengan standar deviasi 1,3. Pada kelompok kontrol, tidak terdapat peningkatan rata-rata kadar hemoglobin, sebaliknya ditemukan penurunan kadar hemoglobin sebesar 0,5 g/ dl. Hasil uji statistik kadar hemoglobin didapatkan ( $p = 0,001$ ) yang berarti  $p < 0,05$ , maka dapat disimpulkan ada perbedaan yang signifikan pada kadar hemoglobin sebelum dan sesudah perlakuan pada kelompok kontrol.

**Tabel 4.7 Perbedaan asupan protein, zat besi dan vitamin c sebelum dan sesudah perlakuan pada ketiga kelompok**

Variabel	Kelompok											
	Perlakuan 1				Perlakuan 2				Kontrol			
	Sebelum rata-rata	Sesudah rata-rata	Selisih	<i>p value</i>	Sebelum rata-rata	Sesudah rata-rata	Selisih	<i>p value</i>	Sebelum rata-rata	Sesudah rata-rata	Selisih	<i>p value</i>
Protein	55.3±14.1	61.1±14.4	5.8	0.031	55.6±11.2	60.7±11.2	5.1	0.043	52.5±12.9	52.3±10.3	-0.3	0.877
Zat besi	11.6±2.3	13.8±2.4	2.2	0.000	11.5±1.7	12.7±1.7	1.2	0.025	11.5±1.7	11.3±1.2	-0.2	0.602
Vitamin C	59.2±11.3	72.6±12.3	13.4	0.000	57.9±16.9	71.7±13.6	13.8	0.000	57.7±13.9	57.8±10.2	0.1	0.949

Ket : a = *paired t test*

Hasil uji *paired t test* menunjukkan bahwa rata-rata asupan protein pada kelompok perlakuan 1 sebelum diberikan perlakuan adalah 55,3 g dengan standar deviasi 14,1 dan setelah perlakuan menjadi 61,1 g dengan

standar deviasi 14,4. Rata-rata asupan protein setelah diberikan perlakuan pada kelompok perlakuan 1 mengalami peningkatan sebesar 5,8 g. Pada rata-rata asupan zat besi kelompok perlakuan 1 sebelum perlakuan adalah 11,6 mg dengan standar deviasi 2,3 dan setelah perlakuan menjadi 13,8 mg dengan standar deviasi 2,4. Rata-rata asupan zat besi kelompok perlakuan 1 setelah diberikan perlakuan mengalami peningkatan sebesar 2,2 mg. Rata-rata asupan vitamin C pada kelompok perlakuan 1 sebelum perlakuan yaitu 59,2 mg dengan standar deviasi 11,3 dan setelah perlakuan menjadi 72,6 mg dengan standar deviasi 12,3. Rata-rata asupan vitamin C kelompok perlakuan 1 setelah diberikan perlakuan mengalami peningkatan sebesar 13,4 mg.

Hasil uji statistik pada kelompok perlakuan 1 didapatkan  $p= 0,031$  untuk asupan protein,  $p= 0,000$  untuk asupan zat besi dan  $p= 0,000$  untuk asupan vitamin C yang berarti  $p<0,05$  maka dapat disimpulkan ada perbedaan yang signifikan pada rata-rata asupan protein, zat besi dan vitamin C setelah perlakuan.

Rata-rata asupan protein pada kelompok perlakuan 2 sebelum diberikan perlakuan adalah 55,6 g dengan standar deviasi 11,2 dan setelah perlakuan menjadi 60,7 g dengan standar deviasi 11,2. Rata-rata asupan protein kelompok perlakuan 2 setelah diberikan perlakuan mengalami peningkatan sebesar 5,1 g Rata-rata asupan zat besi sebelum perlakuan adalah 11,5 mg dengan standar deviasi 1,7 dan setelah perlakuan menjadi 12,7 mg dengan standar deviasi 1,2 . Rata-rata asupan zat besi kelompok perlakuan 2 setelah diberikan perlakuan mengalami peningkatan sebesar 1,2 mg. Rata-rata asupan vitamin C pada responden sebelum perlakuan yaitu 57,9 mg dengan standar deviasi 16,9 dan sesudah perlakuan menjadi 71,7 mg dengan standar deviasi 26. Rata-rata asupan vitamin C kelompok perlakuan 2 setelah diberikan perlakuan mengalami peningkatan sebesar 13,8 mg.

Hasil uji statistik pada kelompok perlakuan 2 didapatkan ( $p=0,802$  ) untuk asupan protein dimana  $p>0,05$  , ( $p= 0,900$ ) untuk asupan

zat besi dan ( $p= 0,000$ ) untuk asupan vitamin C dimana  $p<0,05$ , maka dapat disimpulkan tidak ada perbedaan yang signifikan pada asupan protein sebelum dan sesudah diberikan perlakuan pada kelompok perlakuan 2 tetapi tetapi terdapat perbedaan yang signifikan pada asupan zat besi dan vitamin C sebelum dan sesudah perlakuan pada kelompok perlakuan 2.

Hasil uji beda menunjukkan bahwa rata-rata asupan protein pada kelompok kontrol sebelum diberikan perlakuan adalah 52,5 g dengan standar deviasi 12,9 dan setelah perlakuan menjadi 52,3 g dengan standar deviasi 10,3. Rata-rata asupan protein pada kelompok kontrol tidak mengalami penurunan sebesar 0,3 g. Rata-rata asupan zat besi sebelum perlakuan adalah 11,5 mg dengan standar deviasi 1,7 dan setelah perlakuan menjadi 11,3 mg dengan standar deviasi 1,2. Rata-rata asupan vitamin C pada responden sebelum perlakuan yaitu 57,7 mg dengan standar deviasi 13,9 dan sesudah perlakuan menjadi 57,8 mg dengan standar deviasi 10,2.

Hasil uji statistik pada kelompok kontrol didapatkan  $p= 0,877$  untuk asupan protein,  $p= 0,602$  untuk asupan zat besi dan  $p= 0,949$  untuk asupan vitamin C yang berarti  $p>0,05$  maka dapat disimpulkan tidak ada perbedaan yang signifikan pada asupan protein, zat besi dan vitamin C sebelum dan sesudah perlakuan pada kelompok kontrol.

#### **4. Perbedaan rata-rata peningkatan kadar hemoglobin antara ketiga kelompok perlakuan**

Peneliti menggunakan uji *Anova* untuk melihat perbedaan yang bermakna dari peningkatan kadar hemoglobin dari ketiga kelompok tersebut, namun sebelum melanjutkan pengujian ini perlu diketahui bahwa salah satu asumsi uji *Anova* adalah variansnya sama sehingga diperlukan uji homogenitas terlebih dahulu. Maka dari itu peneliti melakukan uji normalitas dan uji homogenitas pada nilai selisih hemoglobin sebelum dan setelah perlakuan dan didapatkan hasil  $p\ value =0,186$  untuk uji normalitas dan  $p\ value = 0,904$  untuk uji homogenitas dimana  $p\ value$  dari kedua uji ini  $>0,05$ , yang berarti data berdistribusi normal dan memiliki varians yang

sama, sehingga disimpulkan bahwa uji *Anova* valid untuk menguji hubungan ini.

Selanjutnya, untuk melihat apakah ada perbedaan peningkatan kadar hemoglobin antar kelompok tersebut, menggunakan uji anova yang mendapatkan hasil  $p\ value = 0,000$  dimana  $p\ value < 0,05$ . Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna pada rata-rata peningkatan kadar hemoglobin dari ketiga kelompok tersebut.

Selanjutnya dilakukan uji *Post Hoc Bonferonni* untuk melihat kelompok mana saja yang memiliki perbedaan yang bermakna.

**Tabel 4.8 Perbedaan rata-rata peningkatan kadar hemoglobin antar kelompok**

Kelompok		Mean difference	Sig.
Perlakuan 1	Perlakuan 2	1,11	0,000
	Kontrol	2,63	0,000
Perlakuan 2	Perlakuan 1	-1,11	0,000
	Kontrol	1,53	0,000

Hasil dari uji *Bonferonni* dengan  $p\ value < 0,05$  menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata peningkatan kadar hemoglobin yang bermakna antara kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan 1, kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan 2, dan kelompok perlakuan 1 dengan kelompok perlakuan 2. Jika kelompok perlakuan 1 dibandingkan dengan kelompok perlakuan 2, maka terdapat perbedaan rata-rata peningkatan kadar hemoglobin, dimana kelompok perlakuan 1 mengalami perbedaan 1,11 g/dl lebih tinggi dari pada kelompok perlakuan 2 dan 2,63 g/dl lebih tinggi dari pada kelompok kontrol. Sedangkan pada kelompok perlakuan 2 peningkatan kadar hemoglobin lebih rendah 1,11 g/dl daripada kelompok perlakuan 1 dan lebih tinggi 1,53 g/dl dibandingkan kelompok kontrol.

**Tabel 4.9 Peningkatan kadar hemoglobin terendah dan tertinggi pada masing-masing kelompok**

Variabel	Perlakuan 1	Perlakuan 2	Kontrol
----------	-------------	-------------	---------

	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Hemoglobin	1.2 g/dl	3.6 g/dl	0.1 g/dl	2.7 g/dl	-2.1 g/dl	0.0 g/dl

Peningkatan kadar hemoglobin tertinggi pada kelompok perlakuan 1 berada pada 3,5 g./dl sedangkan peningkatan terendah pada 1,2 g/dl. Pada kelompok perlakuan 2 peningkatan kadar hemoglobin tertinggi pada 2,7 g/dl dan peningkatan terendah pada 0,1 g/dl.

## B. Pembahasan

### 1. Kadar Hemoglobin Sebelum dan Sesudah Diberikan Perlakuan.

Berdasarkan tabel 4.4, rata-rata kadar hemoglobin remaja putri pada ketiga kelompok sebelum diberikan perlakuan tidak memiliki perbedaan yang bermakna yaitu 13,3 g/dl pada kelompok perlakuan 1, 13,1 g/dl pada kelompok P2 dan 13,7 g/dl pada kelompok kontrol. Setelah diberikan perlakuan yang berbeda, terdapat perbedaan yang bermakna secara statistik dimana  $p\text{ value} < 0,05$  pada masing-masing kelompok.

Terdapat perbedaan kadar hemoglobin remaja putri pada kelompok perlakuan 1 yang diberikan kombinasi jus buah naga merah dan bubuk daun kelordimana rata-rata kadar hemoglobin sebelum diberi perlakuan adalah 13,3 g/dl dan setelah diberikan perlakuan menjadi 15,5 g/dl. Begitu juga untuk kelompok perlakuan 2 yang diberikan jus buah naga merah saja, rata-rata kadar hemoglobin sebelum diberi perlakuan adalah 13,1 g/dl dan setelah diberikan perlakuan menjadi 14,2 g.dl. Sedangkan untuk kelompok kontrol rata-rata kadar hemoglobin sebelum diberi perlakuan adalah 13,7 g/dl dan setelah perlakuan menjadi 13,2 g/dl.

Zat besi adalah unsur vital untuk pembentukan hemoglobin, fungsi dari zat besi adalah membentuk sel darah merah, sehingga apabila produksi sel darah merah dalam tubuh cukup maka kadar hemoglobin akan

normal, jika kondisi tubuh kekurangan zat besi maka akan kemungkinan besar kadar hemoglobin juga rendah (Mawaddah, 2018).

Cara paling efektif untuk meningkatkan penyerapan zat besi adalah dengan mengonsumsi zat besi dengan sumber yang kaya asam askorbat dan menghindari konsumsi polifenol dan penghambat lain dalam makanan. Selain itu, konsumsi protein juga diperlukan karena berperan sebagai transportasi zat besi dalam tubuh. Transferin yang merupakan protein mempunyai peranan sentral dalam metabolisme zat besi karena mengantarkan zat besi ke dalam sirkulasi yang memerlukan zat besi misalnya dari usus ke sumsum tulang dan organ lainnya untuk membentuk hemoglobin yang baru (Aulia dkk., 2018)

Besi yang terdapat di dalam bahan pangan baik dalam bentuk ferri ( $Fe^{3+}$ ) larut dalam asam lambung, kemudian diikat oleh gastroferin dan direduksi menjadi bentuk yang lebih sederhana ferro ( $Fe^{2+}$ ) dengan adanya bantuan asam askorbat (vitamin C), di dalam usus ferrodiodisasi menjadi ferri, yang selanjutnya berikatan dengan apoferritin dan ditransformasi menjadi ferritin, kemudian zat besi dalam bentuk ferro dilepaskan ke dalam plasma darah. Di dalam plasma darah, ferro kembali dioksidasi menjadi ferri dan berikatan dengan transferitin. Transferitin kemudian mengangkut ferro ke dalam sumsum tulang untuk bergabung membentuk hemoglobin. Transferitin mengangkut ferro ke dalam tempat penyimpanan besi di dalam tubuh (hati, sumsum tulang, limpa, dan sistem retikuloendotelial) kemudian dioksidasi menjadi ferri. Ferri bergabung dengan apoferritin membentuk ferritin yang kemudian akan disimpan sebagai cadangan (Aulia dkk., 2018).

Pada tabel 4.7 menggambarkan bahwa rata-rata asupan protein, zat besi dan vitamin C responden setelah diberikan perlakuan mengalami peningkatan dibandingkan sebelum diberikan perlakuan, dengan adanya tambahan protein, zat besi dan vitamin C yang didapatkan dari produk perlakuan yang diberikan maka akan mempengaruhi rata-rata asupan zat besi dan vitamin C responden sehari-hari, hal ini dapat diketahui dari uji

statistik perbedaan rata-rata dimana pada tabel 4.7 menunjukkan untuk asupan protein, zat besi dan vitamin C memiliki  $p\ value < 0,05$  yang berarti ditemukan perbedaan rata-rata asupan protein, zat besi dan vitamin C yang signifikan pada kedua kelompok perlakuan sebelum diberikan dan setelah diberikan perlakuan. Sedangkan untuk kelompok kontrol yang tidak diberikan perlakuan tidak mengalami peningkatan pada rata-rata asupan protein, zat besi dan vitamin C yang bermakna.

Peneliti berasumsi bahwa dengan adanya konsumsi produk perlakuan, maka asupan protein, zat besi dan vitamin C responden meningkat, sehingga dengan adanya perbedaan rata-rata yang signifikan sebelum dan setelah perlakuan yang diberikan, maka asupan protein, zat besi dan vitamin C tambahan yang didapatkan dari produk perlakuan membantu dalam meningkatkan kadar hemoglobin. Pada kelompok yang diberikan kombinasi jus buah naga merah dan bubuk daun kelor peningkatan asupan jauh lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok yang hanya diberikan jus buah naga merah saja dan kelompok kontrol, hal ini menunjukkan bahwa pada kelompok perlakuan pertama yang diberikan tambahan daun kelor, zat gizi yang didapatkan jauh lebih banyak sehingga berkontribusi dalam peningkatan asupan.

Hal ini sejalan dengan penelitian dilakukan oleh (Hendra & Rahmad, 2015) dimana terdapat pengaruh signifikan antara asupan protein ( $p=0,000$  dan  $r=0,7$ ) dan asupan zat besi ( $p= 0,000$  dan  $r= 0,6$ ) terhadap kadar hemoglobin pada wanita bekerja di Kecamatan Panteraja karena semakin meningkatkan asupan zat besi dan vitamin C maka kadar hemoglobin pada wanita bekerja semakin meningkat.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh (Aulia dkk., 2018) juga mengemukakan hal yang serupa, dimana peningkatan asupan protein, zat besi dan vitamin C yang didapatkan dari sari kacang hijau selama 20 hari mampu meningkatkan kadar hemoglobin sebesar 0,82 g/dl (Aulia et al., 2018).

## **2. Pengaruh Pemberian Perlakuan Kombinasi Jus Buah Naga Merah dan Bubuk Daun Kelor Terhadap Kadar Hemoglobin.**

Buah naga merah dan bubuk daun kelor mengandung zat gizi yang diperlukan untuk mendukung pembentukan hemoglobin dalam darah. Penelitian yang telah dilakukan oleh (Sonawane, 2017) mengemukakan bahwa dalam 100 gram buah naga terdapat 1,9 mg zat besi dan 20,5 mg vitamin dan berdasarkan penelitian (Gopalakrishnan dkk., 2016) dalam 100 gram bubuk daun kelor terdapat 28,2 mg zat besi dan 17,3 mg vitamin C.

Buah naga merah merupakan salah satu buah yang telah banyak diteliti manfaatnya dalam meningkatkan kadar hemoglobin. Salah satu penelitian yang telah dilakukan adalah penelitian yang menggunakan jus buah naga sebanyak 200 g selama 3 hari sebagai produk perlakuan mampu meningkatkan kadar hemoglobin dari 10,7 g/dl menjadi 11,4 g/dl karena zat besi dalam buah naga dapat membantu dalam pembentukan hemoglobin untuk membawa oksigen ke seluruh tubuh, vitamin A dalam buah naga merah dapat membantu hemoglobin untuk mengikat oksigen (Wahyuningsih dkk., 2021)

Penelitian yang dilakukan pada remaja anemia di SMA Negeri 4 Pangkep juga menunjukkan hasil yang serupa dimana terdapat peningkatan kadar hemoglobin melalui perlakuan jus buah naga merah yang meningkatkan kadar hemoglobin pada remaja putri anemia dari 8,92 g/dl menjadi 13,14 g/dl (Usman & Kurnaesih, 2019)

Buah naga merah kaya akan antosianin yang dibutuhkan oleh tubuh manusia. Kadar antosianin berkisar 8,8 mg/100gr buah naga. Antosianin diketahui memiliki efek protektif terhadap eritrosit. Proses ini identik dengan fisiologi yang terjadi pada tubuh manusia yaitu proses pengurangan radikal bebas, termasuk bentuk reaktif oksigen. Itulah sebabnya mereka dianggap sebagai antioksidan (Stintzing & Carle, 2004).

Selain efek antioksidan, antosianin juga secara efektif menghambat hemolisis eritrosit yang disebabkan oleh radikal bebas, dengan cara melindungi membran eritrosit terhadap kerusakan oksidatif. Bagian dari eritrosit yang diserang oleh radikal bebas dalam organisme adalah membran sel. Oksidasi dari bagian membran sel, khususnya membran lipid oleh radikal bebas mengakibatkan gangguan struktural dan merusak fungsi membran biologis, sehingga mengakibatkan perubahan patologis pada organisme. (Chaudhuri et al., 2007)

Hasil studi yang dilakukan oleh (DOROTA BONARSKA et al., 2012) mengenai interaksi antosianin yang dipilih dengan membran eritrosit dan membran lipid terbukti bahwa Anthocyanin menunjukkan ketertarikan untuk berikatan dengan membran lipid dari eritrosit. Anthocyanin berhasil melindungi membran lipid terhadap oksidasi yang disebabkan oleh agen kimiawi dan fisik, dengan cara memodifikasi fase lipid menjadi tidak signifikan baik dalam eritrosit dan dalam membran lipid murni. Dengan demikian antosianin dapat dianggap menyebabkan perubahan yang minimal terhadap struktur membran sel darah merah (DOROTA BONARSKA et al., 2012)

Selain banyaknya penelitian mengenai manfaat buah naga merah terhadap peningkatan kadar hemoglobin, daun kelor juga merupakan salah satu tanaman herbal yang populer diteliti karena memiliki kandungan gizi yang membantu meningkatkan kadar hemoglobin dalam darah. Salah satu penelitian yang menggunakan daun kelor sebagai produk intervensi adalah penelitian yang dilakukan oleh (Indriani dkk., 2019), dimana penelitian tersebut mendapatkan hasil bahwa edukasi gizi serta pemberian bubuk daun kelor sebanyak 2.100 mg per hari selama 30 hari dapat meningkatkan kadar hemoglobin 10,65 g/dl menjadi 12,40 g/dl dengan rata-rata kenaikan sebesar  $1,76 \pm 0,80$  g/dl.

Sama halnya dengan penelitian yang dilakukan oleh (Fitriyaa, 2020), dimana dalam penelitian tersebut didapatkan hasil bahwa

pemberian suplemen tepung daun kelor sebanyak 500mg sehari dalam waktu 14 hari dapat meningkatkan kadar hemoglobin sebelum dan setelah perlakuan yaitu dari 10.80 g/dl menjadi 11.81 g/dl.

*Moringa oleifera* terutama daunnya, mengandung antioksidan yang tinggi. Beberapa senyawa bioaktif utama fenoliknya merupakan grup flavonoid seperti kuersetin, kaempferol dan lain-lain. Kuersetin merupakan antioksidan kuat yang kekuatannya 4-5 kali lebih tinggi dibandingkan dengan vitamin C dan vitamin E yang dikenal sebagai vitamin potensial. Antioksidan di dalam daun kelor mempunyai aktivitas menetralkan radikal bebas sehingga mencegah kerusakan oksidatif pada sebagian besar biomolekul dan menghasilkan proteksi terhadap kerusakan oksidatif secara signifikan (W Pratiwi, 2020).

Sel darah merah sangat rentan terhadap oksidasi karena kandungan lipid tak jenuh ganda yang tinggi, suplai oksigen yang kaya dan adanya logam transisi seperti Fe dan Cu. Pada penelitian yang telah dilakukan (Cherrak dkk., 2016), Kuersetin terbukti menjadi senyawa penangkap radikal terbaik. Membran sel darah merah sangat rentan terhadap proses oksidasi yang menginduksi radikal bebas baik oleh karena oksigen yang membentuk peroksida lipid maupun paparan sinar UV yang dapat membentuk hidroksil. Radikal bebas tersebut menyebabkan instabilitas pada membran eritrosit sehingga dapat menyebabkan lisis bahkan kematian sel dan menurunkan kadar hemoglobin (Annisa, 2017)

Kuersetin mampu mencegah kerusakan oksidatif yang disebabkan oleh membran eritrosit oleh sejumlah agen pengoksidasi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlindungan yang diberikan oleh kuersetin adalah karena khelasi intraseluler zat besi. Kuersetin menginduksi oksidasi oksihemoglobin menjadi methemoglobin dimana oksidasi ini tidak menyebabkan hemolisis (Ferrali dkk., 2017). Kuersetin juga bekerja untuk dapat meningkatkan fungsi kapiler tubuh serta dapat meningkatkan kemampuan untuk menyerap vitamin C, adapun pada vitamin C ini juga dapat bekerja untuk membantu pada penyerapan zat besi, apabila

pemberian zat besi nya maksimal, maka produksi darah dalam hemoglobin pun akan meningkat (Nurmalasari dkk., 2021).

Hasil penelitian ini menunjukkan hasil positif yang selaras dengan penelitian-penelitian yang terdahulu dimana terdapat pengaruh dari buah naga merah maupun daun kelor dalam meningkatkan kadar hemoglobin. Penelitian yang dilakukan selama 14 hari kepada dua kelompok perlakuan meningkatkan kadar hemoglobin, sedangkan pada kelompok kontrol yang digunakan sebagai pembanding tidak terdapat peningkatan.

Secara statistik melalui uji *Post Hoc Bonferonni* didapatkan  $p$  value = 0,000 dimana  $p$  value < 0,05 , ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan peningkatan kadar hemoglobin antara kelompok perlakuan 1, kelompok perlakuan 2 dan kelompok kontrol.. Peningkatan kadar hemoglobin pada kelompok perlakuan 1 yang diberikan kombinasi buah naga merah dan bubuk daun kelor terbukti jauh lebih efektif dalam meningkatkan kadar hemoglobin dibandingkan kelompok perlakuan 2 yang hanya diberikan jus buah naga merah saja karena dengan kombinasi 100 g buah naga merah dan 4,2 g bubuk daun kelor mampu berkontribusi terhadap peningkatan kadar hemoglobin sebesar 2,2 g/dl. Kelompok perlakuan 2 yang hanya diberikan buah naga merah sebanyak 100 g hanya mampu berkontribusi terhadap peningkatan hemoglobin sebesar 1,1 g/dl. Sedangkan pada kelompok kontrol yang tidak diberikan perlakuan tidak berkontribusi terhadap peningkatan kadar hemoglobin.

Peneliti berasumsi bahwa tambahan bubuk daun kelor pada jus buah naga merah membuat produk perlakuan ini dapat terbukti lebih efektif dalam meningkatkan kadar hemoglobin dibandingkan bila hanya diberikan jus buah naga merah saja. Selain dari kandungan zat besi dan vitamin C yang terdapat pada buah naga merah dan bubuk daun kelor, kandungan kuersetin pada daun kelor turut membantu kerja vitamin C lebih baik, sehingga penyerapan zat besi jauh lebih maksimal dan kadar hemoglobin dapat meningkat. Kandungan kuersetin yang terdapat pada bubuk daun kelor juga berperan sebagai antioksidan yang mencegah

penurunan kadar hemoglobin dengan mencegah terjadinya kerusakan oksidatif pada sel darah merah yang terpapar radikal bebas.

### **C. Keterbatasan Penelitian**

Keterbatasan dalam penelitian ini adalah peneliti tidak bisa mengontrol jenis makanan yang dikonsumsi dan kejujuran responden dalam menyebutkan makanan yang dikonsumsi. *Food recall* hanya dilakukan 2 x 24 jam dan tidak dilakukan penuh 14 hari selama penelitian berlangsung sehingga tidak bisa menggambarkan secara spesifik pola konsumsi protein, zat besi dan vitamin C selama penelitian berlangsung.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

1. Rata-rata kadar hemoglobin remaja putri pada kelompok perlakuan 1 sebelum diberikan perlakuan sebesar 13,2 g/dl dan sesudah diberikan perlakuan menjadi 15,5 g/dl.
2. Rata-rata kadar hemoglobin remaja putri pada kelompok perlakuan 2 sebelum diberikan perlakuan sebesar 13,09 g/dl dan sesudah diberikan perlakuan menjadi 14,21 g/dl.
3. Rata-rata kadar hemoglobin remaja putri pada kelompok kontrol sebelum diberikan perlakuan sebesar 13,7 g/dl dan sesudah diberikan perlakuan menjadi 13,2 g/dl.
4. Kelompok perlakuan 1 memiliki pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kadar hemoglobin remaja putri dengan peningkatan kadar hemoglobin sebesar 2,2 g/dl dibandingkan dengan kelompok perlakuan 2 dan kontrol.

#### **B. Saran**

1. Bagi peneliti selanjutnya diharapkan dapat mengontrol variabel pengganggu dalam penelitian seperti konsumsi tanin dan fitat.
2. Bagi penelitian selanjutnya diharapkan dilakukan *food record* .
3. Bagi peneliti selanjutnya dapat menggunakan hasil dari penelitian unu untuk dikembangkan menjadi produk nutrasetika.
4. Bagi remaja perempuan diharapkan untuk mengonsumsi makanan yang kaya akan zat besi dan zat gizi pendukung sebagai langkah pencegahan dan penanggulangan anemia.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Alleyne, M., Horne, M. K., & Miller, J. L. (2009). *Individualized Treatment For Iron Deficiency Anemia In Adults*. 121(11), 943–948. <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2008.07.012>. Individualized
- Alodokter. (2021). *Anemia Sel Sabit*.
- Amalia, A., & Tjiptaningrum, A. (2016). Diagnosis Dan Tatalaksana Anemia Defisiensi Besi Diagnosis And Management Of Iron Deficiency Anemia. *Majority*, 5, 166–169.
- Annisa, N. (2017). *Pengaruh Jus Jambu Biji Merah Dalam Meningkatkan Kadar Hemoglobin*. 12(1), 1150–1155.
- Aulia, V., Sunarto, & Rahayuni, A. (2018). *Pengaruh Pemberian Sari Kacang Hijau (Vigna Radiata) Terhadap Kadar Hemoglobin Ibu Hamil Anemia*. 6, 53–60.
- Cahyono. (2009). *Buku Pintar Budi Daya Tanaman Buah Unggul*. Yayasan Bina Pustaka.
- Chendriany, E. B., Kundaryanti, R., & Lail, N. H. (2021). *Pengaruh Pemberian Jus Buah Naga Terhadap Kadar Hb Pada Ibu Hamil Trimester Iii Dengan Anemia Di Uptd Puskesmas Taktakan Serang - Banten Tahun 2020*. 4(1), 56–61. <https://doi.org/10.30994/jqwh.v4i1.105>
- Cherrak, S. A., Mokhtari-Soulmane, N., Berroukeche, F., Merzouk, H., Elhabiri, M., & Bensenane, B. (2016). *In Vitro Antioxidant Versus Metal Ion Chelating Properties Of Flavonoids : A Structure-Activity Investigation*. 1–21. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0165575>
- Dea, I., & Kartini, A. (2014). *Hubungan Status Gizi Dengan Kejadian Anemia Pada Remaja Putri*. 3, 33–39.

- Depkes, R. (2015). *Profil Kesehatan Indonesia*.
- Ferrali, M., Signorini, C., Caciotti, B., Sugherini, L., Ciccoli, L., Giachetti, D., & Comporta, M. (1997). *Protection Against Oxidative Damage Of Erythrocyte Membrane By The Flavonoid Quercetin And Its Relation To Iron Chelating Activity*. 416, 123–129.
- Fitriasnani, M. E., & Aminah, S. (2020). *Pengaruh Konsumsi Buah Naga ( Hylocereus ) Terhadap Kadar Hemoglobin Pada Siswi Dengan Anemia Di Sman 5 Kota Kediri tahun 2019*. 6, 41–53. <https://doi.org/10.21776/Ub.Joim.2020.004.01.5>
- Fitriyaa, M. (2020). *Upaya Peningkatan Kadar Hemoglobin Melalui Suplemen Tepung Daun Kelor Pada Remaja Putri*. 86–94.
- Gopalakrishnan, L., Doriya, K., & Kumar, D. S. (2016). *Moringa Oleifera: A Review On Nutritive Importance And Its Medicinal Application*. *Food Science And Human Wellness*, 5(2), 49–56. <https://doi.org/10.1016/j.fshw.2016.04.001>
- Hendra, A., & Rahmad, A. (2015). *Pengaruh Asupan Protein Dan Zat Besi ( Fe ) Terhadap Kadar Hemoglobin Pada Wanita Bekerja*. 321–325.
- Hoffbrand A, V., Pettit J, E., & Moss P. A.H. (2013). *Kapita Selekta Hematologi*. Buku Kedokteran Egc.
- Indriani, L., Zaddana, C., Nurdin, N. M., & Sitingjak, J. S. M. (2019). *Pengaruh Pemberian Edukasi Gizi Dan Kapsul Serbuk Daun Kelor (Moringa Oleifera L.) Terhadap Kenaikan Kadar Hemoglobin Remaja Putri Di Universitas Pakuan*. *Mpi (Media Pharmaceutica Indonesiana)*, 2(4), 200–207. <https://doi.org/10.24123/Mpi.V2i4.2109>
- Kiswari, R. (2014). *Hematologi Dan Transfusi*. (S. Dan A. Edited By R. Carolin (Ed.)). Erlangga.
- Kristanto, P. (2008). *Kandungan Buah*. Gava Media.
- Lailla, M., & Fitri, A. (2021). *Perbandingan Hasil Pemeriksaan Hemoglobin Secara Digital Terhadap Hasil Pemeriksaan Hemoglobin Secara Cyanmethemoglobin*. 3(September 2020), 63–68.
- Laras. (2018). *Efektivitas Ekstrak Daun Kelor (Moringa Oleifera L.) Dalam Pengendalian Ulat Krop(Crocidolomia Pavonana F.) Pada Tanaman Kubis (Brassica Oleracea L. Var. Capitata)*.
- Lismiana F Hamidah, I. S. (2021). *Pengetahuan Dan Persepsi Remaja Putri Terhadap Kepatuhan Konsumsi Tablet Tambah Darah*. 1(1), 22–30.
- Listiana, A. (2016). *Analisis Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Anemia Gizi Besi Pada Remaja Putri Di Smkn 1 Terbanggi Besar Lampung Tengah*. *Jurnal Kesehatan, Vii*, 455–469.
- Maria, R., Veronika, M., Trilupi, W., Sains, T., & Soepraoen, R. S. (2019). *Pengaruh Teh Daun Kelor Terhadap Kadar Hemoglobin*. 134–139.
- Martini. (2015). *Faktor - Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Anemia Pada Remaja Putri Di Man 1 Metro*. *Viii(1)*, 1–7.
- Mawaddah, S. (2018). *Peningkatan Kadar Hb Pada Kejadian Anemia Dengan Pemberian Sirup Kalakai*. 6(2), 1–7.
- Mun'im, A., Puteri, M. U., Sari, S. P., & Azizahwati. (2016). *Anti-Anemia Effect Of Standardized Extract Of Moringa Oleifera Lamk. Leaves On Aniline*

- Induced Rats. *Pharmacognosy Journal*, 8(3), 255–258. <https://doi.org/10.5530/Pj.2016.3.14>
- Nasruddin, H., Syamsu, R. F., & Permatasari, D. (2021). Angka Kejadian Anemia Pada Remaja Di Indonesia. *Journal Ilmiah Indonesia Cerdikia*, 1(April), 357–364.
- Nizmah, F. N., & Fitriyanto, M. L. H. (2016). *Gambaran Tingkat Pengetahuan Tentang Anemia Pada Remaja Putri*. 1x(1), 1–6.
- Nurmalasari, Y., Rafie, R., Warganegara, E., & Wahyuni, L. (2021). *Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Kelor (Moringa Oleifera) Terhadap Kadar Hemoglobin Pada Tikus Putih (Rattus Norvegicus) Galur Wistar Jantan*. 5, 91–101.
- Pamungkas, S., Wahyuni, & Dayaningsih, S. (2014). *Hubungan Tingkat Pengetahuan Ibu Hamil Tentang Tablet Penambah Darah Dengan Kejadian Anemia Di Puskesmas Sragen*. 1(2), 11–19.
- Pratiwi, R., & Widari, D. (2018). Hubungan Konsumsi Sumber Pangan Enhancer Dan Inhibitor Zat Besi Dengan Kejadian Anemia Pada Ibu Hamil. *Amerta Nutrition*, 2(3), 283. <https://doi.org/10.20473/Amnt.V2i3.2018.283-291>
- Pratiwi, W. (2020). *Efektivitas Pemberian Teh Daun Kelor Terhadap Siklus Menstruasi Dan Kadar Hemoglobin Pada Remaja Anemia*. 15(1). <https://doi.org/10.36086/Jpp.V15i1.458>
- Prihati. (2015). Pengaruh Ekstrak Daun Kelor Terhadap Berat Badan Dan Panjang Badan Anak Tikus Galur Wistar. *Jurnalilmiahrekammedisandinformatikakesehatan* 15, 5(2), 15–22.
- Rahmawati, M. A., Supriyana, & Djamil, M. (2019). Potential Effect Of Pitaya Fruit Juice (Hylocereus Polyrhizus) As An Anti-Anemic Agent For Postpartum Anemia. *Indonesian Journal Of Medicine*, 4(4), 293–299. <https://doi.org/10.26911/Theijmed.2019.04.04.01>
- Sacher, A. R., & Richard A Mcpherson. (2012). *Tinjauan Klinis Hasil Pemeriksaan Laboratorium*. Egc.
- Santy, E., & Jaleha. (2019). Hemoglobin Dengan Metode Eksperiment ( Experiment Method Of Dragon Fruit Intervention In Increasing Hemoglobin Level ). *Jurnal Gizi Kh*, 2(1), 8–13.
- Sitepu, S. A., & Hutabarat, V. (2020). Pengaruh Pemberian Jus Buah Naga Terhadap Perubahan Kadar Profil Darah Ibu Hamil Dengan Anemia Yang Mendapatkan Suplementasi Tablet Fe. *Jurnal Online Keperawatan Indonesia*, 2, 73–81.
- Soetjningsih. (2010). *Tumbuh Kembang Remaja Dan Permasalahannya*. Sagungseto.
- Sonawane, M. S. (2017). *Nutritive And Medicinal Value Of Dragon Fruit*. 12(2), 267–271.
- Soundarya, N. . S. (2017). A Review On Anaemia – Types, Causes, Symptoms And Their Treatments | Journal Of Science And Technology Investigation. *Journal Of Science And Technology Investigation*, 1(April), 10–17. <http://www.pubelese.com/journal/index.php/josti/article/view/5>
- Sulistiyani, E. F., Pku, S., & Surakarta, M. (2018). *Pengaruh Pemberian Kombinasi Jus Jambu Biji Merah ( Psidium Guajava L ) Dan Buah Naga*

- Merah ( Hylocereus Costaricensis ) Terhadap Kadar Hb Pada.*
- Suryani, D., Hafiani, R., & Junita, R. (2017). Analisis Pola Makan Dan Anemia Gizi Besi Pada Remaja Putri Kota Bengkulu. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas*, 10(1), 11. <https://doi.org/10.24893/jkma.v10i1.157>
- Teachmephysiology. (2021). *Iron Metabolism*. <https://teachmephysiology.com/immune-system/haematology/iron-regulation/>
- Unicef. (2020). Situasi Anak Di Indonesia - Tren, Peluang, Dan Tantangan Dalam Memenuhi Hak-Hak Anak. *Unicef*, 8–38. [File:///C:/Users/User/Documents/Skripsi Kak Putri/Situasi-Anak-Di-Indonesia-2020.Pdf](file:///C:/Users/User/Documents/Skripsi%20Kak%20Putri/Situasi-Anak-Di-Indonesia-2020.Pdf)
- Usman, M., & Kurnaesih, E. (2019). Hemoglobin Pada Remaja Putri Yang Mengalami Anemia Di Sman 4 Pangkep. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Diagnosis*, 13(6), 643–649.
- Wahyuningsih, M., Khasanah, N., & Widodo, C. D. N. (2021). *The Effect Of 200 Gram And 500 Gram Red Dragon Fruit Juice ( Hylocereus Polyhizus ) In Increasing Of Hemoglobin Level Adolescent Grils In Sma Negeri I Banguntapan Bantul 2020*. 8(May), 79–85.
- Welfare, M. Of H. And F., & India, G. Of. (N.D.). *Guidelines For Control Of Iron Deficiency Anaemia*.
- Who. (2015). Haemoglobin Concentrations For The Diagnosis Of Anaemia And Assessment Of Severity. In *Geneva, Switzerland: World Health Organization*. <https://doi.org/2011>
- Who. (2018). Adolescent Health: The Missing Population In Universal Health Coverage. In *Www.Who.Int*.
- Widoyoko, A. P. H., & Septianto, R. (2020). *Pengaruh Anemia Terhadap Kematian Maternal*. 2, 1–6.
- World Health Organization. (2018). Orientation Programme On Adolescent Health For Health-Care Providers. In *Department Of Child And Adolescent Health And Development*.
- Yuliana, E. T. (2020). *Efikasi Fortifikasi Sebagai Determinan Anemia Kehamilan Dengan Biskuit Sweet Potato ( Ipomoea Batatas L . ) Efficacy Of Fortified As Determinant Anemia Pregnancy With Sweet Potato ( Ipomoea Batatas L . ) Cookies 1* Yanuar. 69–77.
- Yuniritha, E. (2021). *Metabolisme Zat Gizi* (Issue November).
- Zuhrah Taufiqah, Ekawidyaning, K. R., & Sari, T. P. (2016). *Aku Sehat Tanpa Anemiabuku Saku Anemia Untuk Remaja Putri* (Issue July).

**L  
A  
M  
P**

# **I R A N**

Lampiran 1  
Surat Pra Penelitian



**PEMERINTAH KOTA BENGKULU**  
**DINAS KESEHATAN**  
Jalan Letjend.Basuki Rahmad No. 8 Bengkulu Kode Pos 34223  
Telp.(0736)21072

**REKOMENDASI**

Nomor : 070 / 1109 / D.Kes / IX / 2021

**Tentang**  
**IZIN PRA PENELITIAN**

Dasar Surat dari Wakil Direktur Bidang Akademik Poltekes Kemenkes Bengkulu Nomor : DM.01.04/1560/2/2021 Tanggal 15 September 2021 Perihal : Permohonan Izin Pengambilan data awal untuk dalam bentuk skripsi atas nama :

**N a m a** : Ester Angelina Winanti Ritonga  
**NPM** : P05130218020  
**Program Studi** : Gizi dan Dietetika Program Sarjana Terapan  
**Judul / Data** : Pengaruh Pemberian Jus Buah Naga Dan Bubuk Daun Kelor Terhadap Peningkatan Kadar Hemoglobin Remaja Putri  
**Tidur Pada Lanjut** : 1. Dinas Kesehatan Kota Bengkulu  
**Tempat Penelitian** : 2. Puskesmas Basuki Rahmat  
**Lama Kegiatan** : 28 September 2021 s/d 05 Oktober 2021

Pada prinsipnya Dinas Kesehatan Kota Bengkulu tidak berkeberatan diadakan penelitian/kegiatan yang dimaksud dengan catatan / ketentuan:

- a. Tidak dibenarkan mengadakan kegiatan yang tidak sesuai dengan penelitian yang dimaksud.
- b. Harap mentaati semua ketentuan yang berlaku Serta Mengindahkan adat istiadat setempat.
- c. Apabila masa berlaku Rekomendasi Pra Penelitian sudah berakhir, sedangkan pelaksanaannya belum selesai harap memperpanjang Rekomendasi Pra Penelitian
- d. Setelah selesai mengadakan kegiatan diatas agar melapor kepada Kepala Dinas Kesehatan Kota Bengkulu (tembusan)
- e. Surat Rekomendasi ini akan dicabut dan dinyatakan tidak berlaku apabila ternyata pemegang surat ini tidak menaati ketentuan seperti tersebut diatas.

Demikianlah Rekomendasi ini dikeluarkan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

**DIKELUARKAN DI : B E N G K U L U**  
**PADA TANGGAL : 28 September 2021**

An. KEPALA DINAS KESEHATAN  
KOTA BENGKULU  
Sekretaris



**HADIAN SABDANI, SKM, M.Si**  
Pembina/ IV.a  
Nip. 197006121990011002

**Tembusan:**  
1.Sdr. ....  
2.Yang Bersangkutan

Lampiran 2  
Data Dinas Kesehatan Kota Bengkulu

RECAPAN LAPORAN PELAYANAN KESEHATAN RUMAH 2020  
Desember

NO	PJM	SADUKAN (10-11)		SADUKAN (12-13)		RS PERTAMA/RS WISATA		DOKTERIS		RS		KONDISI RUMAH		GRI (Lengkap/Inkom)		Rasio Penderita		Masaif Penderita		Penderita		Masaif Penderita		Penderita	
		L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P
1	11. Coding	783	770	808	805	517	525	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121
2	Lengkap Bina	505	504	444	435	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143
3	Sidomoro	578	551	671	708	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121
4	Lipat Timur	845	839	1.115	1.204	171	171	171	171	171	171	171	171	171	171	171	171	171	171	171	171	171	171	171	171
5	Yambunan Barat	1.505	1.500	1.747	1.744	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292
6	Rumah Lempuyung	246	234	285	300	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48
7	Musa Batin	1.015	1.011	1.149	1.141	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87
8	Saman Luber	1.015	1.011	1.149	1.141	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87
9	Bojod/Man	570	551	641	641	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148
10	Penerawan	751	729	814	827	111	111	111	111	111	111	111	111	111	111	111	111	111	111	111	111	111	111	111	111
11	Pasar Baru	789	781	928	1.001	131	144	139	139	139	139	139	139	139	139	139	139	139	139	139	139	139	139	139	139
12	Kampung Baru	508	484	589	631	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121
13	Sidomoro	917	894	1.145	1.214	181	181	181	181	181	181	181	181	181	181	181	181	181	181	181	181	181	181	181	181
14	Rusa/Agung	778	691	808	888	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121
15	Banung Bayu	1.173	1.201	1.348	1.348	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91
16	Banung	785	734	831	831	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121
17	Banung Berman	4.131	1.801	2.129	2.129	721	721	721	721	721	721	721	721	721	721	721	721	721	721	721	721	721	721	721	721
18	Banung	682	487	609	614	248	248	248	248	248	248	248	248	248	248	248	248	248	248	248	248	248	248	248	248
19	Kandang	1.085	1.001	1.281	1.281	129	129	129	129	129	129	129	129	129	129	129	129	129	129	129	129	129	129	129	129
20	Pandang Sani	870	831	1.131	1.091	37	41	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
21	KOTA MANJAU	17.995	16.619	19.907	21.991	3.831	3.897	2.917	3.225	3.197	3.277	3.199	3.113	408	437	437	437	437	437	437	437	437	437	437	437

Lampiran 3  
Surat Keterangan Pengambilan Data Awal di Puskesmas Basuki Rahmad



PEMERINTAH KOTA BENGKULU  
DINAS KESEHATAN  
UPTD PUSKESMAS BASUKI RAHMAD  
JL. Telaga Dewa Baru RT.49 Rw.04 Pagar Dewa Kota Bengkulu  
Email : [Pkm.basukirahmad@gmail.com](mailto:Pkm.basukirahmad@gmail.com)



### SURAT KETERANGAN

Nomor : 070 / 135 / PKM - BR / X / 2021

Kepala UPTD Puskesmas Basuki Rahmad Kota Bengkulu dengan ini menyatakan :

Nama : Ester Angelina Winanti Ritonga  
NPM : P05130218020  
Jurusan : Prodi Gizi dan Dietetika Program Sarjana Terapan Poltekkes Kemenkes

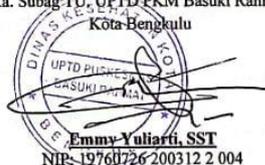
Perihal izin Pengambilan Data Awal untuk Penyusunan SKIPSI dengan judul :

**“ Pengaruh Pemberian Jus Buah Naga Merah (Hylocereus Polyrhizus Juice) Dan Bubuk Daun Kelor (Moringa Oleifera Powder) Terhadap Peningkatan Kadar Hemoglobin Remaja Putri “**

Bahwa benar yang bersangkutan DIIZINKAN untuk melakukan pengambilan data awal di wilayah kerja UPTD Puskesmas Basuki Rahmad Kota Bengkulu.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bengkulu, 9 Oktober 2021  
Ka. Subag TU, UPTD PKM Basuki Rahmad  
Kota Bengkulu

  
Emmy Yulianti, SST  
NIP-19760726 200312 2 004

LAPORAN BULANAN PELAYANAN KESEHATAN PEDULI REMAJA

NAMA PUSKESMAS : TELAGA DEWA  
 BULAN : DESEMBER

TAHUN : 2020

NO	PELAYANAN	JUMLAH (10-14 TH)		JUMLAH (15-19 TH)		SEKOLAH	KELOMPOK REMAJA LUAR SEKOLAH
		L	P	L	P		
	Remaja yang mendapat yankes di PKM	342	396	402	426	0	0
1	Konseling	17	17	15	18	0	0
	KIE	3	12	7	18	0	0
	Konselor Sebaya	0	0	0	0	0	0
	Tatalaksana Kasus	0	0	0	0	0	0
	Pertumbuhan dan Perkembangan						
	- Gizi kurang / lebih	0	0	0	0	0	0
	- Postur Pendek	0	0	0	0	0	0
	- Masalah Pubertas	0	0	0	0	0	0
	- Anemia	2	28	9	18	0	0
	Kesehatan Reproduksi						
	- Masalah Menstruasi	0	0	0	0	0	0
	- Masalah Kehamilan	0	0	0	0	0	0
	- Infeksi Menulas Seksual	0	0	0	0	0	0
	Genetalia						
	- Masalah Kult Luar Penis	0	0	0	0	0	0
	- Masalah Scrotum	0	0	0	0	0	0
	Infeksi						
	- HIV	0	0	0	0	0	0
	- Malaria	0	0	0	0	0	0
	- Tuberkulosis	0	0	0	0	0	0
	Kesehatan Jiwa						
	- Masalah Kekerasan	0	0	0	0	0	0
	- Masalah Mental Emosional	0	0	0	0	0	0
	- Masalah Rokok, Alkohol, Narkoba						
	- Rokok	0	0	0	0	0	0
	- Alkohol	0	0	0	0	0	0
	- Narkotika	0	0	0	0	0	0
	- Psikotropika	0	0	0	0	0	0
	- Lain lain, sebutkan.....	0	0	0	0	0	0
	Kesehatan Indera						
	- Masalah Penglihatan	9	5	11	15	0	0
	- Masalah Teinga	13	9	6	16	0	0
	- Masalah Hidung dan Tenggorokan	198	244	203	201	0	0
	- Masalah Kulit	52	51	43	83	0	0
	Lain-lain						
	- Nyeri Kepala	0	1	9	8	0	0
	- Nyeri Perut Non Menstruasi	0	85	128	172	0	0
	- Asma	0	1	2	1	0	0
	- Diabetes Millitus	0	0	0	0	0	0
	- Hypertensi	0	0	0	0	0	0
	- Keganasan	0	0	0	0	0	0
	Rujukan						
	- Masuk	0	0	0	0	0	0
	- Keluar	0	0	0	0	0	0

Dit: kasektor

Bengkulu, 28-12-2020

Pengelola PKPR Puskesmas Basuki Rahmad

Puspita Sari S.Tr. Keb  
 NIP. 19750831 200801 2004



***INFORMED CONSENT***

**LEMBAR PERSETUJUAN MENJADI RESPONDEN**

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama :

Umur :

Alamat :

Nomor Hp :

Menyatakan bahwa saya telah mendapat penjelasan secara rinci dan telah mengerti mengenai penelitian yang akan dilakukan oleh Ester Angelina Winanti Ritonga, Mahasiswa Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Bengkulu dengan judul **PENGARUH PEMBERIAN KOMBINASI JUS BUAH NAGA MERAH (*Hylocereus polyrhizus*) DAN BUBUK DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) TERHADAP KADAR HEMOGLOBIN REMAJA PUTRI**. Saya memutuskan bersedia menjadi responden dalam penelitian ini atas kehendak saya sendiri dan tanpa adanya paksaan dari pihak manapun. Demikianlah pernyataan ini saya setujui untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Bengkulu, Maret 2022

Responden

### FORMULIR *FOOD RECALL* 24 JAM

Nama : BB : Kg

Usia : TB : Cm

Tanggal:

Hari ke:

WaktuMakan	Menu Makanan	Banyaknya	
		URT	*Berat (gram)
Pagi/Jam :			
SelinganPagi/Jam :			
Siang/Jam :			

Selingan Siang/Jam :			
Malam/Jam :			
SelinganMalam/Jam :			

**Keterangan :**

URT :UrutanRumahTangga (lihatlampiran)

\*Berat (gr) : tidak perlu diisi oleh responden

Lampiran 7  
Surat Rekomendasi DPMPTSP



PEMERINTAH PROVINSI BENGKULU  
**DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU**  
Jl. Batang Han No 108, Kel. Tanah Patah, Kec. Ratu Agung, Kota Bengkulu. Telp. 0736 22044 / Fax. 0736 7342192  
Website: <https://www.dpmptsp.bengkuluprov.go.id> | Email: [dpmptsp@bengkuluprov.go.id](mailto:dpmptsp@bengkuluprov.go.id)  
BENGKULU 38223

**REKOMENDASI**

Nomor : 503/82.650/188/DPMP TSP-P.1/2022

**TENTANG PENELITIAN**

- Dasar :
1. Peraturan Gubernur Bengkulu Nomor 33 Tahun 2019 tanggal 27 September 2019 Tentang Pendelegasian Sebagian Kewenangan Penandatanganan Perizinan dan Non Perizinan Pemerintah Provinsi Bengkulu Kepada Kepala Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Provinsi Bengkulu.
  2. Surat Wakil Direktur Bidang Akademik Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Bengkulu Nomor : DM.01.04/423/2/2022, Tanggal 8 Maret 2022 Perihal Rekomendasi Penelitian. Permohonan diterima tanggal 9 Maret 2022

Nama / NPM	:	ESTER ANGELINA WINANTI RITONGA / P05130218020
Pekerjaan	:	Mahasiswa
Maksud	:	Melakukan Penelitian
Judul Proposal Penelitian	:	Pengaruh Pemberian Kombinasi Jus Buah Naga Merah ( <i>Hylocereus Polyrhizus</i> ) dan Bubuk Daun Kelor ( <i>Moringa Oleifera</i> ) Terhadap Kadar Hemoglobin Remaja Putri di Wilayah Kerja Puskesmas Basuki Rahmad Kota Bengkulu Tahun 2022
Daerah Penelitian	:	SMAN 3 Kota Bengkulu dan SMAN 10 Kota Bengkulu
Waktu Penelitian/Kegiatan	:	10 Maret 2022 s/d 10 April 2022
Penanggung Jawab	:	Wakil Direktur Bidang Akademik Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Bengkulu

Dengan ini merekomendasikan penelitian yang akan diadakan dengan ketentuan :

- a. Sebelum melakukan penelitian harus melapor kepada Gubernur/Bupati/Walikota Cq. Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik atau sebutan lain setempat.
- b. Harus mentaati semua ketentuan Perundang-undangan yang berlaku.
- c. Selesai melakukan penelitian agar melaporkan/menyampaikan hasil penelitian kepada Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Provinsi Bengkulu.
- d. Apabila masa berlaku Rekomendasi ini sudah berakhir, sedangkan pelaksanaan penelitian belum selesai, perpanjangan Rekomendasi Penelitian harus diajukan kembali kepada instansi pemohon.
- e. Rekomendasi ini akan dicabut kembali dan dinyatakan tidak berlaku, apabila ternyata pemegang surat rekomendasi ini tidak mentaati/mengindahkan ketentuan-ketentuan seperti tersebut di atas.

Demikian Rekomendasi ini dikeluarkan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya

Ditetapkan di : Bengkulu  
Pada tanggal : 9 Maret 2022

KEPALA DINAS PENANAMAN MODAL DAN  
PELAYANAN TERPADU SATU PINTU  
PROVINSI BENGKULU,



**KARMAWANTO, M.Pd**  
Pembina Utama Muda  
NIP. 196901271992031002



**Tembusan disampaikan kepada Yth :**

1. Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Provinsi Bengkulu
2. Kepala Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Provinsi Bengkulu
3. Wakil Direktur Bidang Akademik Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Bengkulu
4. Yang Bersangkutan

Dokumen ini Telah Ditandatangani Secara Elektronik Menggunakan Sertifikat Elektronik yang Diterbitkan Oleh BSR / BSSN

Lampiran 9

Surat Rekomendasi Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Provinsi Bengkulu



PEMERINTAH PROVINSI BENGKULU  
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN

Jalan Mayor Jenderal S. Parman No.07 Telp (0736) 21620, Fax (0736) 22117,  
Web : dikbud.bengkuluprov.go.id email : dinas@dikbud.bengkuluprov.go.id  
Bengkulu 38227

**REKOMENDASI**

Nomor : 070 / 1157 / DIKBUD / 2022

**TENTANG PENELITIAN**

- Dasar :
1. Surat dari Wakil Direktur Bidang Akademik Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Bengkulu. Nomor : DM.01.04/370/2/2022, tanggal 07 Maret 2022 Perihal Izin Penelitian.
  2. Surat dari Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Nomor : 503/82.650/188/DPMPPTSP-P.1/2022, tanggal 9 Maret 2022 tentang Rekomendasi Penelitian.

Dengan ini memberikan rekomendasi kepada :

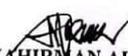
Nama : **ESTER ANGELINA WINANTI RITONGA**  
NIM : P05130218020  
Judul Proposal Penelitian : Pengaruh Pemberian Kombinasi Jus Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*) dan Bubuk Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Terhadap Kadar Hemoglobin Remaja Putri di Wilayah Kerja Puskesmas Basuki Rahmad Kota Bengkulu Tahun 2022  
Lokasi Penelitian : SMAN 3 Kota Bengkulu dan SMAN 10 Kota Bengkulu  
Waktu Penelitian/Kegiatan : 10 Maret 2022 s. d 10 April 2022  
Penanggung Jawab : Wakil Direktur Bidang Akademik Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Bengkulu

Untuk melakukan penelitian yang akan diadakan dengan ketentuan :

- a. Sebelum melakukan penelitian harus melapor kepada Gubernur/Bupati/Walikota Cq. Kepala Badan/Kepala Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Provinsi Bengkulu atau sebutan lain setempat.
- b. Harus mentaati semua ketentuan Perundang-undangan yang berlaku.
- c. Selesai melakukan penelitian agar melaporkan/menyampaikan hasil penelitian kepada kepala Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Provinsi Bengkulu.
- d. Apabila masa berlaku Rekomendasi ini sudah berakhir, sedangkan pelaksanaan penelitian belum selesai, maka perpanjangan Rekomendasi Penelitian harus diajukan kembali kepada instansi pemohon.
- e. Rekomendasi ini akan dicabut kembali dan dinyatakan tidak berlaku, apabila ternyata pemegang surat rekomendasi ini tidak mentaati/mengindahkan ketentuan-ketentuan seperti tersebut di atas.

Demikian Rekomendasi ini dikeluarkan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bengkulu, 11 Maret 2022  
a.n. Kepala Dinas Pendidikan dan Kebudayaan  
Provinsi Bengkulu  
Kepala Bidang Pembinaan SMA,

  
**ZAHIRMAN AIDI, M.TP**  
Pembina TK.1 / IV.b  
NIP. 19740203 199609 1 001

Tembusan disampaikan kepada Yth :

1. Kepala Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Provinsi Bengkulu
2. Wakil Direktur Bidang Akademik Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Bengkulu
3. SMA Negeri 3 Kota Bengkulu dan SMA Negeri 10 Kota Bengkulu
4. Yang bersangkutan

Lampiran 9  
Etichal Clearance

HEALTH RESEARCH ETHICS COMMITTEE  
POLTEKKES KEMENKES BENGKULU  
POLTEKKES KEMENKES BENGKULU

KETERANGAN LAYAK ETIK  
DESCRIPTION OF ETHICAL EXEMPTION  
"ETHICAL EXEMPTION"

No.KEPK.M/096/03/2022

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :  
*The research protocol proposed by*

Peneliti Utama : Ester Angelina Winanti Ritonga  
Principal In Investigator

Nama Institusi : Poltekkes Kemenkes Bengkulu  
Name of the Institution

Dengan judul:  
*Title*

Pengaruh Pemberian Kombinasi Jus Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*) Dan Bubuk Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Terhadap Kadar Hemoglobin Remaja Putri Di Wilayah Kerja Puskesmas Basuki Rahmad Kota Bengkulu Tahun 2022

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah, 3) Pemerataan beban dan Manfaat, 4) Resiko, 5) Bujukan/Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan 7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.

*Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Value, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assasment and Benefit, 4) Risks, 5) Persuasion/Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guidelines, This is an indicated by fulfillment of the indicators of each standard.*

Pernyataan Laik Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 22 Maret 2022 sampai dengan tanggal 22 Maret 2023.

*This declaration of ethics applies during the period March 22, 2022 until March 22, 2023*



Lampiran 10  
Surat Keterangan Selesai Penelitian



**PEMERINTAH PROVINSI BENGKULU  
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 3**

Jalan R.E. Martadinata No. 41 Telepon 0736-51991 Faximile. 0736-51991 Bengkulu  
Website: <http://www.smanlibengkulu.sch.id> Email: [sman3bengkulu@gmail.com](mailto:sman3bengkulu@gmail.com)  
Terakreditasi A. NPSN.10702414. NSS. 301260041007



**SURAT KETERANGAN**  
NOMOR: 070/135/SMAN.3/2022

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Abdal Khairi S, S.Pd  
NIP : 197005291994121001  
Pangkat/Gol : Pembina/IV.a  
Jabatan : Kepala Sekolah  
Unit Kerja : SMA NEGERI 3 KOTA BENGKULU

Dengan ini Menerangkan bahwa :

NO	NAMA MAHASISWA	NPM	PRODI/SEMESTER
1	ESTER ANGELINA WINANTI RITONGA	P05130218020	POLITEKNIK KESEHATAN KEMENTERIAN KESEHATAN BENGKULU

Berdasarkan Surat dari Dinas Pendidikan Provinsi Bengkulu Nomor : 070/2257/Dikbud/2022 Tanggal: 11 Maret 2022, tentang Rekomendasi Penelitian di SMA Negeri 3 Kota Bengkulu dengan Judul : *" Pengaruh Pemberian Kombinasi Jus Buah Naga Merah (Hylocereus Polyrhizus) dan Bubuk Daun Kelor (Moringa Oleifera) terhadap kadar Hemoglobin Remaja Putri di Wilayah Kerja Puskesmas Basuki Rahmad Kota Bengkulu Tahun 2022 "*.

Nama tersebut diatas benar-benar sudah melaksanakan Penelitian di SMA Negeri 3 Kota Bengkulu..

Demikianlah Surat Keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.



Bengkulu, 4 April 2022

Kepala Sekolah

Abdal Khairi S, S.Pd  
NIP. 197005291994121001



**PEMERINTAH PROVINSI BENGKULU**  
**DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN**  
**SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 10 KOTA BENGKULU**  
**"TERAKREDITASI A"**



Alamat : Jalan Padang Cengkeh Kelurahan Sukarami Kecamatan Selebar Kota Bengkulu  
Telpon : 0736 5500419

**SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN**

Nomor : 070/202/SMAN.10/2022

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 10 Kota Bengkulu menerangkan bahwa :

Nama : ESTER ANGELINA WINANTI RITONGA  
NPM : P05130218020  
Program Studi : Gizi dan Dietika Program Sarjana Terapan

Telah melaksanakan penelitian di SMA Negeri 10 Kota Bengkulu dengan judul :

**" Pengaruh Pemberian Kombinasi Jus Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*) dan Bubuk Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Terhadap Kadar Hemoglobin Remaja Putri di Wilayah Kerja Puskesmas Basuki Rahmad Tahun 2022"**

Dengan waktu penelitian selama 2 (Dua) minggu

Demikianlah Surat Keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bengkulu, 30 Maret 2022  
Kepala Sekolah  
  
Supriatna, S. Pd  
NIP. 19650307 200502 1 001

Lampiran 11  
Dokumentasi Penelitian

	<p>Pengecekan Hemoglobin sebelum diberikan perlakuan</p>
	<p>Melakukan <i>Food Recall</i> 24 jam</p>
	<p>Melakukan absensi responden</p>
	<p>Melakukan absensi responden</p>

	<p>Memberikan produk perlakuan</p>
	<p>Memberikan produk perlakuan</p>
	<p>Melakukan pengecekan hemoglobin setelah diberikan perlakuan</p>
	<p>Memberikan tanda terima kasih kepada responden</p>

Lampiran 12  
 Hasil Analisis Data Menggunakan SPSS

**Deskripsi kadar hb sebelum dan sesudah perlakuan**

		Statistics					
		hb pre kelompok 1	hb post kelompok 1	hb pre kelompok 2	hb post kelompok 2	hb pre kelompok kontrol	hb post kelompok kontrol
N	Valid	20	20	20	20	20	20
	Missing	40	40	40	40	40	40
Mean		13.355	15.500	13.095	14.210	13.730	13.230
Std. Deviation		1.1133	1.0336	1.7772	1.5748	1.4974	1.3389
Minimum		11.1	14.1	8.8	10.7	10.7	10.7
Maximum		16.3	17.7	15.5	16.3	16.2	16.0

**Deskripsi asupan protein, zat besi dan vitamin C sebelum dan sesudah perlakuan**

		Statistics					
		protein pre kelompok 1	protein post kelompok 1	protein pre kelompok 2	protein post kelompok 2	protein pre kelompok kontrol	protein post kelompok kontrol
N	Valid	20	20	20	20	20	20
	Missing	40	40	40	40	40	40
Mean		55.365	61.181	55.610	60.765	52.590	52.310
Std. Deviation		14.1912	14.4426	11.2725	11.2860	12.9931	10.3854
Minimum		30.1	37.7	36.1	45.4	29.5	36.2
Maximum		85.2	105.1	85.7	96.3	76.0	73.8

		Statistics					
		fe pre kelompok 1	fe post kelompok 1	fe pre kelompok 2	fe post kelompok 2	fe pre kelompok kontrol	fe post kelompok kontrol
N	Valid	20	20	20	20	20	20
	Missing	40	40	40	40	40	40
Mean		11.635	13.845	11.575	12.785	11.550	11.355
Std. Deviation		2.3345	2.4622	1.7535	1.7539	1.7866	1.2751
Minimum		7.3	10.0	8.2	10.4	8.2	9.0
Maximum		16.7	19.4	15.7	17.0	14.9	15.0

		Statistics					
		vit c pre kelompok 1	vit c post kelompok 1	vit c pre kelompok 2	vit c post kelompok 2	vit c pre kelompok kontrol	vit c post kelompok kontrol
N	Valid	20	20	20	20	20	20
	Missing	40	40	40	40	40	40
Mean		59.295	72.649	57.940	71.750	57.735	57.880
Std. Deviation		11.3565	12.3194	16.9153	13.6905	13.9259	10.2621
Minimum		35.1	48.5	23.0	45.1	35.0	33.1
Maximum		76.2	100.5	86.0	90.5	76.3	76.0

**Uji paired t test perbedaan kadar hb dan asupan sebelum dan sesudah diberikan perlakuan**

		Paired Samples Test							
		Paired Differences		Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation		Lower	Upper			
Pair 1	hb pre kelompok 1 - hb post kelompok 1	-2.1450	.6509	.1455	-2.4496	-1.8404	-14.738	19	.000
Pair 2	hb pre kelompok 2 - hb post kelompok 2	-1.1150	.6037	.1350	-1.3976	-.8324	-8.259	19	.000
Pair 3	hb pre kelompok kontrol - hb post kelompok kontrol	.5000	.5629	.1259	.2366	.7634	3.972	19	.001

**Paired Samples Test**

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower Upper			
Pair 1	protein pre kelompok 1 - protein post kelompok 1	-5.8160	11.1316	2.4891	-11.0257 -6063	-2.337	19	.031
Pair 2	protein pre kelompok 2 - protein post kelompok 2	-5.1550	10.6283	2.3766	-10.1292 -1808	-2.169	19	.043
Pair 3	protein pre kelompok kontrol - protein post kelompok kontrol	.2800	8.0012	1.7891	-3.4647 4.0247	.157	19	.877

**Paired Samples Test**

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower Upper			
Pair 1	fe pre kelompok 1 - fe post kelompok 1	-2.2100	1.2324	.2756	-2.7868 -1.6332	-8.020	19	.000
Pair 2	fe pre kelompok 2 - fe post kelompok 2	-1.2100	2.2297	.4986	-2.2535 -1.1665	-2.427	19	.025
Pair 3	fe pre kelompok kontrol - fe post kelompok kontrol	.1950	1.6459	.3680	-.5753 .9653	.530	19	.602

**Paired Samples Test**

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower Upper			
Pair 1	vit c pre kelompok 1 - vit c post kelompok 1	-13.3540	11.1483	2.4928	-18.5715 -8.1365	-5.357	19	.000
Pair 2	vit c pre kelompok 2 - vit c post kelompok 2	-13.8100	7.5054	1.6782	-17.3226 -10.2974	-8.229	19	.000
Pair 3	vit c pre kelompok kontrol - vit c post kelompok kontrol	-.1450	9.9493	2.2247	-4.8014 4.5114	-.065	19	.949

## Uji normalitas hemoglobin sebelum dan sesudah perlakuan

### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Hbpost - Hbpre
N		60
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	.920
	Std. Deviation	1.2494
Most Extreme Differences	Absolute	.103
	Positive	.103
	Negative	-.076
Test Statistic		.103
Asymp. Sig. (2-tailed)		.186 <sup>c</sup>

- a. Test distribution is Normal.
- b. Calculated from data.
- c. Lilliefors Significance Correction.

## Uji Homogenitas

### Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hbpost - Hbpre	Based on Mean	.074	2	57	.929
	Based on Median	.179	2	57	.836
	Based on Median and with adjusted df	.179	2	56.095	.836
	Based on trimmed mean	.101	2	57	.904

**Test of Homogeneity of Variances**

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
HBPREGAB	Based on Mean	2.347	2	57	.105
	Based on Median	2.023	2	57	.142
	Based on Median and with adjusted df	2.023	2	51.817	.143
	Based on trimmed mean	2.162	2	57	.124
HBPOSTGAB	Based on Mean	1.339	2	57	.270
	Based on Median	.998	2	57	.375
	Based on Median and with adjusted df	.998	2	51.010	.376
	Based on trimmed mean	1.262	2	57	.291

**Test of Homogeneity of Variances**

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
protein pre	Based on Mean	.550	2	57	.580
	Based on Median	.570	2	57	.569
	Based on Median and with adjusted df	.570	2	52.649	.569
	Based on trimmed mean	.583	2	57	.561
protein post	Based on Mean	.390	2	57	.679
	Based on Median	.495	2	57	.612
	Based on Median and with adjusted df	.495	2	51.922	.613
	Based on trimmed mean	.495	2	57	.612
fe pre	Based on Mean	.719	2	57	.492
	Based on Median	.629	2	57	.537
	Based on Median and with adjusted df	.629	2	53.291	.537
	Based on trimmed mean	.670	2	57	.516
fe post	Based on Mean	3.726	2	57	.030
	Based on Median	3.412	2	57	.040
	Based on Median and with adjusted df	3.412	2	49.589	.041
	Based on trimmed mean	3.712	2	57	.031
vit c pre	Based on Mean	.914	2	57	.407
	Based on Median	.916	2	57	.406
	Based on Median and with adjusted df	.916	2	43.498	.408
	Based on trimmed mean	.902	2	57	.411
vit c post	Based on Mean	.807	2	57	.451
	Based on Median	.466	2	57	.630
	Based on Median and with adjusted df	.466	2	52.137	.630
	Based on trimmed mean	.727	2	57	.488

**Uji One Way Anova untuk melihat perbedaan kenaikan kadar hemoglobin**

**ANOVA**

Hbpost - Hbpre

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	68.310	2	34.155	81.850	.000
Within Groups	23.786	57	.417		
Total	92.096	59			

**Test of Homogeneity of Variances**

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
HBPREGAB	Based on Mean	2.341	2	57	.105
	Based on Median	1.901	2	57	.159
	Based on Median and with adjusted df	1.901	2	50.165	.160
	Based on trimmed mean	2.268	2	57	.113
HBPOSTGAB	Based on Mean	1.098	2	57	.340
	Based on Median	.770	2	57	.468
	Based on Median and with adjusted df	.770	2	51.229	.468
	Based on trimmed mean	1.010	2	57	.371

**Uji Lanjut Post Hoc melihat kelompok mana yang berbeda**

**Multiple Comparisons**

Dependent Variable: Hbpost - Hbpre

	(I) kode kelompok	(J) kode kelompok	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Tukey HSD	kelompok 1	kelompok 2	1.1117*	.2018	.000	.626	1.597
		kelompok kontrol	2.6397*	.2069	.000	2.142	3.138
	kelompok 2	kelompok 1	-1.1117*	.2018	.000	-1.597	-.626
		kelompok kontrol	1.5281*	.2045	.000	1.036	2.020
	kelompok kontrol	kelompok 1	-2.6397*	.2069	.000	-3.138	-2.142
		kelompok 2	-1.5281*	.2045	.000	-2.020	-1.036
LSD	kelompok 1	kelompok 2	1.1117*	.2018	.000	.708	1.516
		kelompok kontrol	2.6397*	.2069	.000	2.225	3.054
	kelompok 2	kelompok 1	-1.1117*	.2018	.000	-1.516	-.708
		kelompok kontrol	1.5281*	.2045	.000	1.118	1.938
	kelompok kontrol	kelompok 1	-2.6397*	.2069	.000	-3.054	-2.225
		kelompok 2	-1.5281*	.2045	.000	-1.938	-1.118
Bonferroni	kelompok 1	kelompok 2	1.1117*	.2018	.000	.614	1.610
		kelompok kontrol	2.6397*	.2069	.000	2.129	3.150
	kelompok 2	kelompok 1	-1.1117*	.2018	.000	-1.610	-.614
		kelompok kontrol	1.5281*	.2045	.000	1.024	2.033
	kelompok kontrol	kelompok 1	-2.6397*	.2069	.000	-3.150	-2.129
		kelompok 2	-1.5281*	.2045	.000	-2.033	-1.024

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

**Statistics**

		hbpost_hbpre 1	hbpost_hbpre 2
N	Valid	20	20
	Missing	40	40
Mean		2.1450	1.1150
Minimum		1.20	.10
Maximum		3.60	2.70