

**PENGARUH PEMBERIAN MINYAK BUAH MERAH
(*Pandanus conoideus*) TERHADAP KADAR BESI (Fe) SERUM
TIKUS PUTIH (*Sparague Dawley*)**

(Skripsi)

Oleh

ANASTHASIA FRANCIS MINECHE AYOMI



**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2016**

**PENGARUH PEMBERIAN MINYAK BUAH MERAH
(*Pandanus conoideus*) TERHADAP KADAR BESI (Fe) SERUM
TIKUS PUTIH (*Sparague Dawley*)**

Oleh

ANASTHASIA FRANCIS MINECHE AYOMI

**Skripsi
Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA KEDOKTERAN
Pada
Program Studi Pendidikan Dokter
Fakultas Kedokteran Universitas Lampung**



**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2016**

ABSTRACT

THE EFFECT OF FEEDING OF RED FRUIT(*Pandanus conoideus*) OIL TOWARD IRON CONTENT (Fe) OF WHITE MOUSE SERUM (*Sprague Dawley*)

Oleh

Anasthasia Francis Mineche Ayomi

Red fruit(*Pandanus conoideus*)is endemic plant which empirically used by Papua population as staple food and traditional herbal medicine in high level of use. The contents of red fruit which included in phenolic compound tannins really affect the amount of iron content in blood serum. Research result shows mean of iron content in control group K1 which is given iron 0,018 mL/day is 279,25 ug/dL. Group K2 was givenessence of red fruit 0,27 mL/day the mean of the iron content in blood serum is 150,50 ug/dL. Group K3 was givenessence of red fruit 0,54 mL/daythe mean of the iron content in blood serum is141,00 ug/dL. Group K4 was givenessence of red fruit 1,08 mL/daydaythe mean of the iron content in blood serum is 132,75 ug/dL andGroup K5 was givenessence of red fruit 2,16 mL/daythe mean of the iron content in blood serum is 131,50 ug/dL. Research result shows significant difference ($p < 0,05$) in each group, specifically in control group K1. This indicates that red fruit oil affects the iron content in blood serum which is shown by the decrease of the amount of the content.

Keywords : Iron (Fe) serum, red fruit oil

ABSTRAK

PENGARUH PEMBERIAN MINYAK BUAH MERAH (*Pandanus conoideus*) TERHADAP KADAR BESI (Fe) SERUM TIKUS PUTIH (*Sprague Dawley*)

Oleh

Anasthasia Francis Mineche Ayomi

Buah merah (*Pandanus conoideus*) merupakan tanaman endemik yang secara empiris dimanfaatkan oleh masyarakat Papua sebagai makanan pokok dan obat herbal tradisional dengan tingkat penggunaannya yang tinggi. Kandungan buah merah yang termasuk dalam senyawa fenolik tanin sangat berpengaruh terhadap jumlah kadar besi serum darah. Hasil penelitian didapatkan rerata kadar besi serum pada kelompok kontrol K1 yang diberikan zat besi 0,018 mL/hari sebesar 279,25 ug/dL. Kelompok K2 dosis ekstrak buah merah 0,27 mL/hari rerata kadar besi serum 150,50 ug/dL. Kelompok K3 dosis ekstrak buah merah 0,54 mL/hari rerata kadar besi serum 141,00 ug/dL. Kelompok K4 dosis ekstrak buah merah 1,08 mL/hari rerata kadar besi serum 132,75 ug/dL dan kelompok K5 dosis ekstrak buah merah 2,16 mL/hari rerata kadar besi serum 131,50 ug/dL. Hasil penelitian menunjukkan perbedaan bermakna ($p < 0,05$) tiap kelompoknya yaitu pada kelompok kontrol K1. Hal ini menunjukkan bahwa minyak buah merah berpengaruh terhadap kadar besi serum darah yang ditandai dengan penurunan jumlah kadarnya.

Kata kunci : Besi (Fe) serum, minyak buah merah

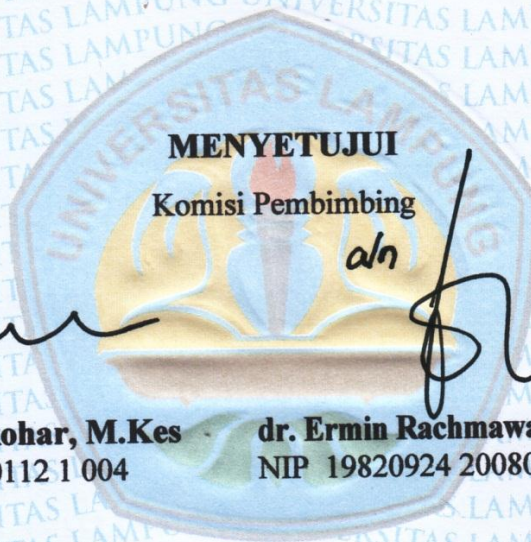
Judul Skripsi : **PENGARUH PEMBERIAN MINYAK BUAH MERAH
(*Pandanus conoideus*) TERHADAP KADAR BESI (Fe)
SERUM TIKUS PUTIH (*Sprague dawley*)**

Nama Mahasiswa : **Anasthasia Francis Mineche Ayomi**

No. Pokok Mahasiswa : **1218011168**

Program Studi : **Pendidikan Dokter**

Fakultas : **Kedokteran**



MENYETUJUI

Komisi Pembimbing

aln

Dr. dr. Asep Sukohar, M.Kes
NIP 19690515 200112 1 004

dr. Ermin Rachmawati, S.Ked., M.Biomed
NIP 19820924 200801 2 010

MENGETAHUI

Dekan Fakultas Kedokteran

Dr. dr. Muhartono, S.Ked., M.Kes., Sp.PA
NIP 19701208 200112 1 001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Dr. dr. Asep Sukohar, M.Kes

Sekretaris : dr. Ermin Rachmawati, S.Ked., M.Biomed

Penguji

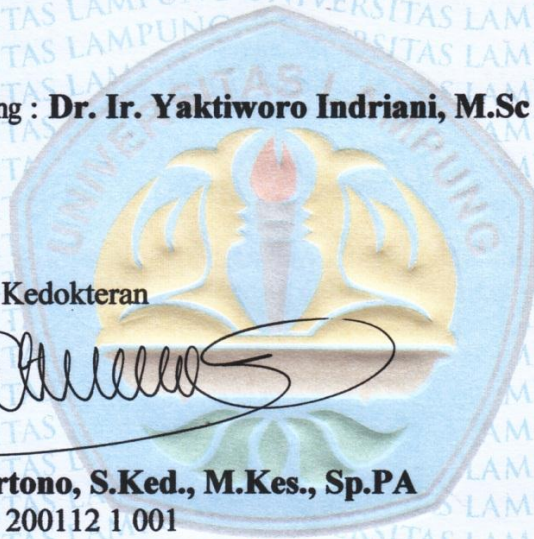
Bukan Pembimbing : Dr. Ir. Yaktiworo Indriani, M.Sc

2. Dekan Fakultas Kedokteran

Dr. dr. Muhartono, S.Ked., M.Kes., Sp.PA

NIP. 19701208 200112 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 14 April 2016



(Handwritten signatures of Dr. dr. Asep Sukohar, dr. Ermin Rachmawati, and Dr. Ir. Yaktiworo Indriani)



LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan dengan sebenarnya, bahwa:

1. Skripsi ini dengan judul “PENGARUH PEMBERIAN MINYAK BUAH MERAH (*Pandanus conoideus*) TERHADAP KADAR BESI (Fe) SERUM TIKUS PUTIH (*Sprague dawley*)” adalah hasil karya saya sendiri dan tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan atas karya penulis lain dengan cara tidak sesuai tata etika ilmiah yang berlaku dalam masyarakat akademik atau yang disebut plagiarisme.
2. Hak intelektual atas karya ilmiah ini diserahkan sepenuhnya kepada Universitas Lampung.

Atas pernyataan ini, apabila di kemudian hari ternyata ditemukan adanya ketidakbenaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya.

Bandar Lampung, Oktober 2016
Pembuat pernyataan,



Anasthasia Francis M. Ayomi
NPM. 1218011168

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Ayamaru pada tanggal 13 Desember 1994, sebagai anak kedua dari lima bersaudara, dari Bapak Jacobis Ayomi dan Ibu Eflen Sagrim. Pendidikan Taman Kanan-kanak (TK) diselesaikan di TK St. Agnes Kota Sorong pada tahun 2000, Sekolah Dasar (SD) diselesaikan di SD YPPK St. Willibrordus II Kota Sorong pada tahun 2006, Sekolah Menengah Pertama (SMP) diselesaikan di SMP Negeri 9 Unggulan Kota Sorong pada tahun 2009, dan Sekolah Menengah Atas (SMA) diselesaikan di SMA Negeri 2 Kota Sorong pada tahun 2012.

Tahun 2012 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Lampung. Selamat menjadi mahasiswa, penulis pernah aktif pada Paduan Suara FK Unila sebagai anggota.

SANWACANA

Puji Tuhan Yesus Kristus, puji syukur penulis ucapkan kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa yang senantiasa mencurahkan segala berkat dan mujizat-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan tepat waktu.

Skripsi dengan judul "*Pengaruh Pemberian Minyak Buah Merah (Pandanus conoideus) Terhadap Jumlah Kadar Besi (Fe) Serum Tikus Putih (Sprague Dawley)*" adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran di Universitas Lampung.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Dr. dr. Asep Sukohar, S.Ked., M.Kes., selaku Pembimbing Utama atas kesediaannya untuk memberikan nasihat, bimbingan, saran, dan kritik yang bermanfaat dalam proses penyelesaian skripsi ini;
2. dr. Ermin Rachmawati, S.Ked., M.Biomed., selaku Pembimbing Kedua atas kesediaan memberikan nasihat, bimbingan, saran, dan kritik yang bermanfaat dalam proses penyelesaian skripsi ini;
3. Dr. Ir. Yaktikworo Indriani, M.Sc., selaku Penguji Utama pada Ujian Skripsi. Terimakasih atas waktu, ilmu, dan saran-saran yang telah diberikan;

4. Dr. dr. Muhartono, S.Ked., M.Kes., Sp.PA., selaku Pembimbing Akademik atas motivasi, waktu, ilmu, serta saran-saran yang telah diberikan;
5. Seluruh staf pengajar dan karyawan Fakultas Kedokteran Unila atas ilmu, waktu, dan bimbingan yang telah diberikan dalam proses perkuliahan;
6. Seluruh staf TU, Administrasi dan Akademik FK Unila yang turut membantu dalam proses penelitian dan penyusunan skripsi ini;
7. Terimakasih yang sedalam-dalamnya kepada Papa dan Mama atas doanya setiap saat, kerja keras, kesabarannya, kasih sayangnya dan atas segala sesuatu yang telah dan akan selalu diberikan kepada penulis agar tak pernah putus asa dalam meraih cita-cita;
8. Teruntuk kakak tercinta Arnold dan ketiga adikku tersayang Jein, Encha, dan Chris Brown yang selalu memberikan doa, motivasi, dorongan, dan semangat bagi penulis;
9. Terimakasih yang sedalam-dalamnya kepada ketiga Paman terkasih Drs. Johanis Sagrim, MM., Dr. Cornellis Sagrim, ST.,MT., dan Auguste CR Sagrim, ST., yang selalu memberikan kasih sayang, motivasi, dan dukungan kepada penulis dari awal hingga skripsi ini selesai;
10. Terimakasih Bapak dan Mama beserta ketiga kakakku yang terkasih, Rumondang Rumapea, Sediana Rumapea, dan Kartika Rumapea yang selalu memberikan doa, kasih sayang, dan semangat bagi penulis;
11. Terimakasih kepada Papa dan Mama Srani keluarga Dr. Salmon Samori, S.Sos., M.Si, yang selalu memberikan dukungan doa, semangat, dan finansial bagi penulis dalam penyelesaian skripsi ini;

12. Terimakasih kepada Bapak Pdt. M. Rumapea, Mama Tua dan kakak terkasih Elnita Rumapea beserta seluruh Jemaat GPI sidang Bandar Lampung yang selalu memberikan doa, dukungan dan semangat bagi penulis;
13. Terimakasih kepada Bapak Pdt. Waromi beserta seluruh Jemaat GBGP sidang Efrat Kota Sorong yang selalu memberikan dukungan doa bagi penulis;
14. Sahabat bercucokria tercinta Noviana Hartikasari, Silvi, Sevfianti, Siti Aminah, Kadek Aryati, Delvi, Harmeida Risa, Imelda Puspita, Imelda Herman, Nani Indah, dan Aulia Sari yang selalu berbagi kebahagiaan, keceriaan dan kesedihan bersama selama perkuliahan ini;
15. Teruntuk sahabat terkasih Muhammad Ghazali, Ruslan Rahman Wahid, Rahmi Purwita Ningrum, Reskyana Tanggo, Malinda Kamase, Gian Pocerattu, Arsyad, Ronald Siahaan, Heru Silalahi, Hendra Rezky, Herlin Sarundaitan, Rifky Kaburu, Shendy Malak, Danang Chandra, Yakobus Sobuber, Rifky van Aerahut, Auleman Immanuel, Fredy Nissi, Sarah Samori, dan Jeanette Nussy yang selalu sabar, menemani, dan memotivasi sejak awal hingga selesainya skripsi ini;
16. Teruntuk keluarga besar Ayomi, Joseph, Waromi, Samori, Sagrim, Naa, Kareth, Wanane, Howay. Keluarga besar Saf'Com yang telah memberikan semangat bagi penulis;
17. Seluruh teman Angkatan 2012 yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu atas kebersamaan, keceriaan, kekompakan, kebahagiaan selama 3,5 tahun perkuliahan;

18. Seluruh kakak-kakak 2009, 2010, 2011 serta adik-adik tingkat 2013, 2014, dan 2015 yang selalu memberikan motivasi dan semangatnya dalam satu kedokteran.
19. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu yang telah memberikan bantuan dalam penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari skripsi ini memiliki banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Akhir kata, penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat dan pengetahuan baru kepada setiap orang yang membacanya. Terima kasih.

Bandar Lampung, April 2016

Penulis

Anasthasia Francis Mineche Ayomi

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
 I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
 II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Buah Merah	5
2.1.1 Deskripsi	5
2.1.2 Klasifikasi	8
2.1.3 Morfologi	8
2.1.4 Habitat	9
2.1.3 Kandungan dan Manfaat Buah Merah	10
2.2 Zat Besi	11
2.2.1 Definisi dan Fungsi Zat Besi	11

2.2.2 Metabolisme dan Absorpsi Zat Besi	12
2.2.3 Bentuk Zat Besi dalam Tubuh	13
2.2.4 Kebutuhan Zat Besi di dalam Tubuh	14
2.3 Faktor yang Mempengaruhi Penyerapan Zat Besi	15
2.4 Kerangka Teori dan Kerangka	18
2.4.1 Kerangka Teori	18
2.4.2 Kerangka Konsep	19
2.4.3 Hipotesis	19
III. METODE PENELITIAN	
3.1 Desain Penelitian	20
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	20
3.3 Populasi dan Sampel.....	20
3.3.1 Populasi	20
3.3.1.1 Kriteria Inklusi	21
3.3.1.2 Kriteria Eksklusi	21
3.3.1.3 Kriteria <i>Drop Out</i>	22
3.3.2 Besar Sampel	22
3.4 Alat dan Bahan	23
3.4.1 Alat Penelitian	23
3.4.2 Bahan Penelitian	23
3.5 Identifikasi Variabel dan Definisi Operasional	23
3.5.1 Identifikasi Variabel	23
3.5.2 Definisi Operasional	24
3.6 Prosedur Penelitian	25

3.6.1 Adaptasi Hewan Coba	25
3.6.2 Pembuatan Minyak Buah Merah	25
3.6.3 Perhitungan Dosis	26
3.6.4 Perlakuan	27
3.6.5 Terminasi dan Pengambilan Sampel Darah	28
3.6.6 Pemeriksaan Besi (Fe) Serum	28
3.7 Rancangan Analisis Data	30
3.7.1 Uji Homogenitas Data	30
3.7.2 Uji Parametrik <i>One Way Anova</i>	30
3.8 Diagram Alir	31
3.9 Etik Penelitian	32
3.10 Keterbatasan Penelitian	32

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian	33
4.2 Pembahasan	37

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	41
5.2 Saran	41

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Definisi Operasional	24
2. Hasil Uji post Hoc Kadar Besi	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Makroskopis Buah Merah	6
2. Metabolisme Zat Besi dalam Tubuh	12
3. Grafik Jumlah Kadar Besi	34

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Besi (Fe) merupakan unsur vital yang sangat dibutuhkan oleh tubuh dalam proses hematopoiesis pada tahap pembentukan hemoglobin. Besi dalam tubuh terdapat dalam empat bentuk yaitu zat besi dalam hemoglobin, zat besi cadangan sebagai feritin dan hemosiderin, zat besi yang ditranspor oleh transferin, zat besi dalam jaringan seperti mioglobin dan beberapa enzim antara lain seperti sitokrom, katalase, dan peroksidase (Panggabean, 2014). Jumlah zat besi di dalam tubuh seseorang normalnya berkisar antara 3–5 gr tergantung dari jenis kelamin, berat badan, dan kadar hemoglobin. Kadar zat besi hemoglobin adalah 1,5–3,0 gr dan dalam plasma sebesar 3-4 gr (Panggabean, 2014). Besi yang ada di dalam tubuh berasal dari tiga sumber yaitu besi yang diperoleh dari proses hemolisis darah, besi yang diambil dari penyimpanan dalam tubuh, dan besi yang diserap dari saluran pencernaan (Soekirman, 2000).

Dalam kaitannya dengan mekanisme absorpsi zat besi, dikenal ada dua macam besi dalam makanan, yaitu besi heme dan besi non heme . Besi heme oleh sel mukosa dipecah di dalam sel oleh suatu enzim pemecah heme.

Adapun besi non heme diambil dalam bentuk ion oleh penerima pada sel mukosa usus atau oleh pengangkut protein yang berada di permukaan luminal sel. Absorpsi besi non heme sangat dipengaruhi oleh status gizi serta oleh berbagai faktor makanan, sedangkan absorpsi besi heme tidak dipengaruhi status gizi serta tidak dipengaruhi oleh faktor-faktor lain yang mempengaruhi absorpsi besi non heme (Almatsier, 2001). Terdapat beberapa faktor yang berperan sebagai inhibitor dalam proses penyerapan zat besi dalam *duodenum* diantaranya adalah asam fitat dan tannin. Fitat ditemukan pada kacang, sayur bayam, dan biji-bijian sereal (Almatsier, 2001).

Buah merah yang termasuk dalam famili *Pandanaceae* oleh masyarakat lokal Papua secara empiris telah dimanfaatkan sebagai obat tradisional, dan juga dikonsumsi bersamaan atau setelah mengonsumsi makanan pokok. Sari buah merah yang diambil dari daging buah telah digunakan oleh masyarakat untuk pengobatan berbagai penyakit degeneratif, seperti diabetes mellitus, asam urat, hipertensi, *stroke*, dan kanker (Budi dan Paimin, 2005).

Kandungan bahan aktif buah merah adalah betakaroten, tokoferol, serta asam lemak seperti asam oleat, asam linoleat, dan asam dekanat (Budi dan Paimin, 2000). Dalam penelitian Yahya dan Wirantya (2005), tentang kandungan senyawa kimia dan kandungan nutrisi buah merah terdapat beberapa komponen nutrisi yang baik bagi tubuh yaitu betakaroten 351 ppm, protein 57,7 ppm, kalsium 0,27%, fosfor 17,885 mg, vitamin C 0,744%, palmitoleat

1091 mg, asam linoleat 5532 mg, dan asam alfa linoleat 589 mg. Penelitian lain yang dilakukan oleh Sandhiutami dan Indrayani (2012) dalam jurnal kefarmasiannya mengatakan bahwa jumlah zat fenolik (tanin) dalam satu buah merah mengandung sekitar 36,41 % senyawa fenolik. Senyawa fenolik berfungsi sebagai pereduksi, dan juga termasuk pengkelat logam yang potensial, sehingga hal ini dapat menyebabkan berkurangnya absorpsi zat besi bila ditinjau dari presentase kandungan buah merah yang berperan sebagai pendukung dan penghambat penyerapan zat besi.

Berdasarkan latar belakang diatas, peneliti ingin mengetahui apakah terdapat pengaruh pemberian minyak buah merah terhadap penyerapan zat besi pada tikus putih (*Sparague Dawley*) dengan mengukur kadar besi dalam darah.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dibahas sebelumnya, masalah yang dapat dirumuskan sebagai berikut :

Apakah terdapat pengaruh pemberian minyak buah merah terhadap kadar besi serum tikus putih (*Sparague Dawley*) dalam darah?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah :

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui efek konsumsi buah merah terhadap penyerapan zat besi (Fe) dengan menilai kadar besi dalam darah.

1.3.2 Tujuan Khusus

Mengetahui pengaruh pemberian minyak buah merah terhadap kadar besi serum tikus putih (*Sparague Dawley*) dalam darah.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Penulis

- a. Penelitian ini sebagai suatu bentuk pengaplikasian ilmu yang telah didapat sehingga mampu untuk memperluas keilmuan dari penulis
- b. Menambah pengetahuan penulis mengenai pengaruh pemberian minyak buah merah terhadap penyerapan zat besi pada tikus putih dengan pemberian kadar ekstrak air sari buah merah yang berbeda.
- c. Menambah pengalaman dalam melakukan penelitian.

1.4.2 Bagi Masyarakat

- a. Menambah pengetahuan masyarakat terhadap kandungan dalam buah merah.
- b. Sebagai suatu referensi tambahan kepada masyarakat untuk mengetahui pengaruh konsumsi buah merah terhadap penyerapan zat besi.

BAB II

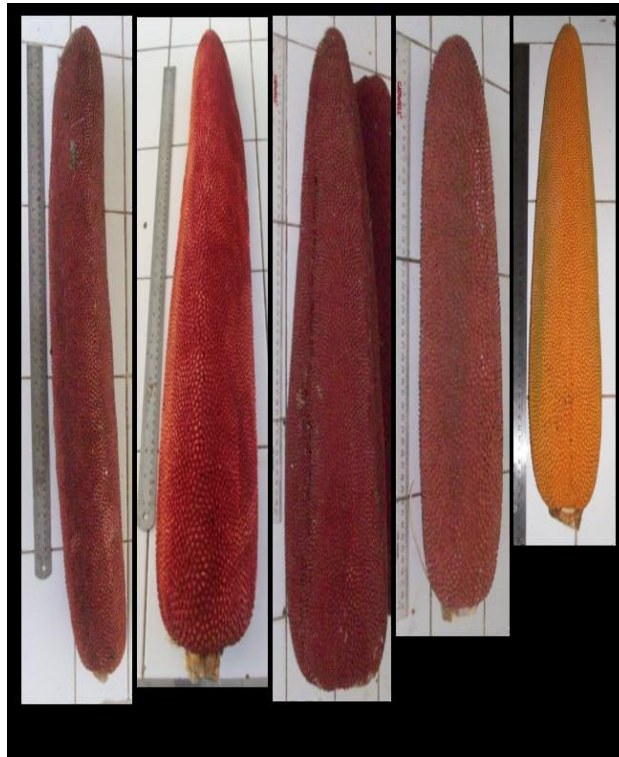
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Buah Merah

2.1.1 Deskripsi

Buah merah (*Pandanus conoideus*) merupakan jenis tanaman yang termasuk ke dalam famili *pandanaceae* dan tanaman ini ditemukan secara endemik di wilayah Papua (Malik, 2009). Terdapat lebih dari 30 jenis buah merah yang tumbuh di wilayah Papua, 4 diantaranya yang banyak dibudidayakan adalah:

- a. Buah merah panjang yang memiliki bentuk silindris, ujung tumpul dan pangkal menjantung.
- b. Buah merah pendek memiliki bentuk silindris, ujung lancip dan pangkal menjantung
- c. Buah merah coklat memiliki bentuk silindris, ujung tumpul dan pangkal menjantung.
- d. Buah kuning memiliki warna kuning dan bentuk silindris, ujung tumpul dengan pangkal menjantung (Budi dan Paimin, 2005).



Gambar 1. Makroskopis buah merah (Lebang *et al*, 2004)

Buah tersusun dari ribuan biji yang tersusun bebas membentuk kulit buah. Biji berukuran kecil memanjang 9-13 mm dengan bagian atas meruncing. Bagian pangkal biji menempel pada bagian jantung. Sedangkan ujungnya membentuk totol-totol dibagian kulit buah. Biji berwarna hitam kecoklatan dibungkus daging tipis berupa lemak. Daging buah dapat berwarna kuning, coklat, atau merah bata tergantung jenisnya (Budi dan Paimin, 2005). Buah merah (*Pandanus conoideus*) berbentuk silindris, ujung tumpul, dan pangkal menjantung. Panjang buah mencapai 96-102 cm dengan diameter 15-20 cm. Bobot buah mencapai 7-8 kg (Limbongan, 2009).

Buah merah mengandung senyawa antioksidan dengan kandungan yang cukup tinggi yaitu karotenoid 12.000 ppm, beta-karoten 700 ppm, dan tokoferol 11.000 ppm (Budi dan Paimin, 2000). Sari buah merah dapat menghambat proliferasi sel limfosit dan pertumbuhan sel penyebab kanker sehingga angka kematian karena kanker di Indonesia dapat ditekan (Wahyuniari *et al*, 2009). Konsumsi beta-karoten rutin membuat tubuh dapat memperbanyak sel-sel alami dalam melindungi tubuh dari penyakit. Uji *in vivo* menggunakan hewan percobaan tikus *Sparague Dawley* menunjukkan bahwa buah merah mampu berperan untuk pertumbuhan dan pemeliharaan jaringan pada tikus secara optimal (Sari, 2008).

Jumlah biji buah merah cukup banyak karena buah merah tersusun atas ribuan biji yang membentuk kulit buah. Selama ini, biji buah merah dibuang setelah daging buahnya diambil (Suharto, 2004). Biji buah merah mengandung bahan makanan utama misalnya karbohidrat, protein, lipid, dan beberapa senyawa metabolit sekunder (Tjitrosoepomo, 2005). Oleh karena itu, kandungan senyawa yang terdapat dalam daging buah merah juga terdapat dalam biji buah merah. Komponen *non polar* dari biji buah merah telah berhasil diisolasi dan diidentifikasi. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa komponen *nonpolar* biji buah merah didominasi oleh asam lemak

(Septyaningsih, 2010). Asam lemak ini merupakan kandungan utama dari daging buah merah (Budi, 2000).

2.1.2 Klasifikasi

Buah merah termasuk jenis tanaman pandan-pandan (*Pandanus*). Diperkirakan ada sekitar 600 jenis tanaman yang tergolong dalam genus *Pandanus*, salah satunya adalah buah merah. Klasifikasi buah merah adalah sebagai berikut :

Divisi : Spermatophyta

Kelas : Angiospermae

Subkelas : Monocotyledonae

Ordo : Pandanales

Famili : Pandanaceae

Genus : *Pandanus*

2.1.3 Morfologi

Pada dasarnya terdapat lebih dari 30 jenis atau kultivar buah merah di Papua. Secara garis besar diketahui ada empat kultivar yang banyak dikembangkan karena memiliki nilai ekonomis, yaitu kultivar buah merah panjang, buah merah pendek, coklat, dan kuning serta warna, bentuk, dan ukuran buah masing- masing jenis berbeda-beda. Kultivar buah merah panjang memiliki buah berbentuk silindris, ujung tumpul, dan pangkal menjantung. Panjang buah mencapai 96-102 cm dengan

diameter 15-20 cm. Bobot buah mencapai 7-8 kg. Warna buah merah bata saat muda dan merah terang saat matang, buah dibungkus daun pelindung berbentuk melancip dengan duri pada tulang utama sepanjang 8/10 bagian dari ujung (Budi dan Paimin, 2005).

2.1.4 Habitat

Buah merah termasuk tanaman endemik. Secara umum habitat asal tanaman ini adalah hutan sekunder dengan kondisi tanah lembab. Tanaman ini ditemukan tumbuh liar di wilayah Papua dan Papua New Guinea. Di wilayah Papua, tanaman buah merah ditemukan tumbuh di daerah dengan ketinggian antara 2-2.300 m di atas permukaan laut. Hal ini menunjukkan bahwa tanaman buah merah dapat tumbuh di mana saja di wilayah Papua, mulai dataran rendah hingga dataran tinggi. Buah merah juga bisa ditemukan di bagian utara Maluku yang menyebar dari daerah pantai hingga daerah pegunungan (Budi dan Paimin, 2005).

Pada dasarnya terdapat lebih dari 30 jenis atau kultivar buah merah di Papua. Namun, secara garis besar diketahui ada empat kultivar yang banyak dikembangkan karena memiliki nilai ekonomis, yakni kultivar merah panjang, merah pendek, cokelat, dan kuning. Warna, bentuk, dan ukuran buah masing- masing jenis itu berbeda-beda. Kultivar merah panjang memiliki buah berbentuk silindris, ujung tumpul, dan pangkal menjantung.

2.1.5 Kandungan dan Manfaat Buah Merah

Buah merah (*Pandanus conoideus*) mengandung beberapa senyawa aktif yang penting sebagai agen antikanker diantaranya tokoferol, β -karoten, dan karoten. Buah merah juga mengandung banyak kalori penambah energi, kalsium, serat, protein, vitamin B1, vitamin C dan sedikit asam kaprat, asam laurat, asam miristat, asam linoleat, asam dekonat, omega 3, omega 6 dan omega 9 (Hadad *et al*, 2005). Oleh karena itu, buah merah memiliki potensial untuk dikembangkan sebagai bahan baku obat penyakit-penyakit degeneratif seperti gangguan jantung, lever, kanker, kolesterol, diabetes, asam urat, osteoporosis, serta sebagai antiinfeksi dan HIV. Tokoferol merupakan bentuk vitamin yang larut dalam lemak yang berperan penting dalam tubuh. Senyawa ini dikenal juga sebagai vitamin E yang berfungsi dalam pertahanan terhadap peroksidasi asam lemak dan sebagai antioksidan dengan memutuskan berbagai reaksi rantai radikal bebas (Pratiwi, 2009). Karoten secara kimia adalah suatu zat yang disintesis secara biokimia dari delapan satuan isoprena, dan terbagi dalam dua bentuk utama yaitu α -karoten dan β -karoten (Mun'im *et al*, 2006). Buah merah juga memiliki kandungan zat penting yang dibutuhkan oleh tubuh yaitu karotenoid. Karotenoid berperan dalam membentuk respon imun yang lebih baik, perlindungan terhadap kanker, dan juga berfungsi sebagai antioksidan. Secara umum karotenoid, β -karoten dan α -karoten dikenal untuk mengurangi radikal bebas. Radikal bebas dapat menyebabkan kerusakan

sel yang bersifat karsinogenik. Aktivitas antioksidan dari karotenoid adalah alasan dibalik efek antikanker dan peningkatan sistem kekebalan tubuh (Wyeth, 2008). Buah merah juga mengandung asam lemak yang mempunyai peran penting bagi tubuh diantaranya asam oleat, asam palmitoleat dan asam α -linolenat.

2.2 Zat Besi

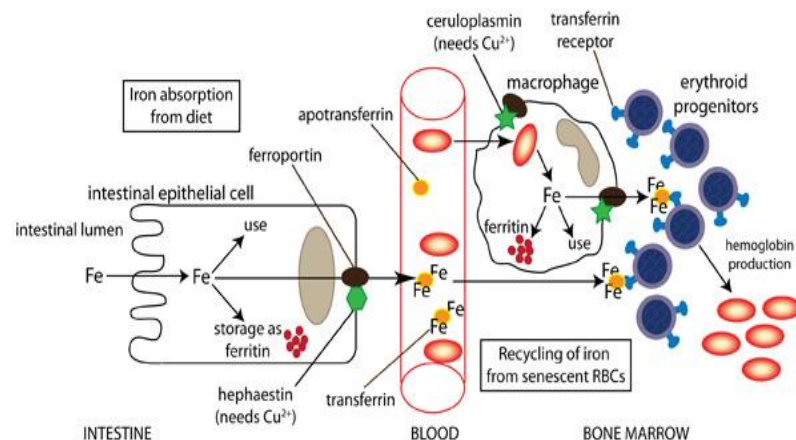
2.2.1 Definisi dan Fungsi Zat Besi

Zat besi adalah mineral yang dibutuhkan untuk membentuk sel darah merah (hemoglobin). Mineral tersebut berperan sebagai komponen untuk membentuk mioglobin (protein yang membawa oksigen ke otot), kolagen (protein yang terdapat di tulang, tulang rawan, dan jaringan penyambung), serta enzim. Zat besi juga berfungsi dalam sistem pertahanan tubuh. Zat besi mempunyai beberapa fungsi esensial di dalam tubuh sebagai alat angkut oksigen dari paru-paru ke jaringan tubuh, sebagai alat angkut electron di dalam sel, dan sebagai bagian terpadu berbagai reaksi enzim di dalam jaringan tubuh (Harvey dan Daint, 2007). Zat besi terdapat dalam bentuk hemoglobin dan sebagian kecil (\pm 130 mg) dalam bentuk mioglobin, cadangan besi dalam tubuh terutama terdapat dalam hati dalam bentuk feritin dan hemosiderin (Hinderaker dan Olsen, 2002). Dalam plasma, transferin mengangkut 3 mg besi untuk dibawa ke sumsum tulang untuk eritropoesis dan mencapai 24 mg per hari. Sistem retikuloendoplasma akan

mendegradasi besi dari eritrosit untuk dibawa kembali ke sumsum tulang untuk eritropoesis (Hinderake dan Olsen, 2002).

2.2.2 Metabolisme dan Absorpsi Zat Besi

Penyebaran zat besi dalam tubuh dalam tubuh zat besi sebagian besar terdapat dalam darah sebagai bagian dari protein yang disebut Hb di sel darah merah dan mioglobin dalam sel otot. Besi merupakan unsur vital yang sangat dibutuhkan oleh tubuh untuk pembentukan hemoglobin, dan merupakan komponen penting pada sistem enzim pernafasan (Panggabean, 2014).



Gambar 2. Absorpsi zat besi (Andrews, 2012)

Setiap hari total zat besi dalam darah adalah 35 mg, tetapi tidak semuanya harus didapatkan dari makanan. Sebagian besar yaitu sebanyak 34 mg didapat dari penghancuran sel-sel darah merah, yang kemudian disaring oleh tubuh untuk dapat dipergunakan lagi oleh sumsum tulang untuk pembentukan sel-sel darah merah baru, dan

hanya sebanyak 1 mg yang diperoleh dari makanan. Zat besi diabsorpsi melalui sel mukosa usus, dan akan diikat oleh apoferritin menjadi ferritin dan di dalam serum, ikatan tersebut akan lepas dan zat besi ferro akan diangkut dalam bentuk transferin kemudian disimpan di dalam hati, limpa dan sumsum tulang belakang. Sebagian zat besi digunakan untuk sintesis hemoglobin 20-25 mg/hari, dan mengganti hemoglobin yang rusak 20-25 mg/hari (Susilo, 2002). Memenuhi kebutuhan pembentukan hemoglobin, sebagian besar zat besi yang berasal dari pemecahan sel darah akan dimanfaatkan kembali, dan kekurangannya harus dipenuhi dan diperoleh melalui makanan (Caroline, 2008).

2.2.3 Bentuk Zat Besi dalam Tubuh

Terdapat empat bentuk zat besi dalam tubuh yaitu:

- a. Zat besi dalam hemoglobin.
- b. Zat besi dalam cadangan sebagai ferritin dan hemosiderin.
- c. Zat besi yang ditranspor dalam transferin.
- d. Zat besi parenkhim atau zat besi dalam jaringan seperti mioglobin dan beberapa enzim antara lain sitokrom, katalase, dan peroksidase.

Sebagian besar zat besi terikat dalam hemoglobin yang berfungsi khusus, yaitu mengangkut oksigen untuk keperluan metabolisme

dalam jaringan-jaringan. Sebagian lain dari zat besi terikat dalam sistem retikuloendotelial (RES) di hepar dan sumsum tulang sebagai cadangan zat besi. Sebagian kecil dari zat besi dijumpai dalam *transporting iron binding protein* (transferin), sedangkan sebagian kecil sekali didapati dalam enzim-enzim yang berfungsi sebagai katalisator pada proses metabolisme dalam tubuh. Proses metabolisme zat besi digunakan untuk biosintesa hemoglobin, dimana zat besi digunakan secara terus-menerus. Sebagian besar zat besi yang bebas dalam tubuh akan dimanfaatkan kembali (*reutilization*), dan hanya sebagian kecil sekali yang diekskresikan melalui air kemih, feses dan keringat (Panggabean, 2014).

2.2.4 Kebutuhan Zat Besi di dalam Tubuh

Kebutuhan zat besi dalam makanan setiap harinya sangat berbeda, hal ini tergantung pada umur, jenis kelamin, berat badan. Kebutuhan zat besi yang terbesar ialah dalam 2 tahun kehidupan pertama. Selanjutnya selama periode pertumbuhan, kenaikan berat badan pada usia remaja dan sepanjang masa produksi wanita. Pada masa pertumbuhan diperlukan tambahan sekitar 0,5-1 mg/hari, sedangkan wanita pada masa mensturasi memerlukan tambahan zat besi antara 0,5-1 mg/hari. Pada wanita hamil kebutuhan zat besi sekitar 3-5 mg/hari dan tergantung pada tuanya kehamilan. Pada seorang laki laki normal dewasa kebutuhan besi telah cukup apabila dalam makanannya

terdapat 10-20 mg zat besi setiap harinya. Feritin merupakan salah satu protein kunci yang mengatur hemostasis besi dan juga merupakan *biomarker* klinis yang tersedia secara luas untuk mengevaluasi status besi dan secara khusus penting untuk mendeteksi defisiensi besi. Kadar feritin pada laki-laki dan wanita berbeda, pada laki-laki dan wanita *postmenopause* kadar feritin kurang dari 300 ng/ml, pada wanita *premenopause* kurang dari 200 ng/ml (Panggabean, 2014).

2.3 Faktor yang Mempengaruhi Penyerapan Zat Besi.

Proses absorpsi zat besi berlangsung dalam duodenum dengan bantuan protein. Ada dua jenis protein didalam sel mukosa duodenum yang membantu penyerapan zat besi, yaitu transferin dan feritin. Transferin yaitu protein yang disintesis dalam hati.

Terdapat faktor yang mempengaruhi absorpsi zat besi antara lain :

1. Bentuk besi

Bentuk besi didalam makanan berpengaruh terhadap penyerapannya. Besi hem yang merupakan bagian dari hemoglobin dan mioglobin yang terdapat didalam daging hewan yang dapat diserap dua kali lipat daripada besi non hem. Besi non hem terdapat didalam telur, sereal, kacang-kacangan, sayuran hijau dan buah-buahan. Asam fitat dan faktor lain di dalam serat serealia dan asam oksalat didalam sayuran menghambat penyerapan besi. Faktor-faktor ini mengikat besi,

sehingga mempersulit penyerapannya. Protein kedelai menurunkan absorbsi besi yang disebabkan oleh nilai fitatnya yang tinggi.

2. Asam organik

Vitamin C sangat membantu penyerapan besi non hem dengan merubah bentuk feri menjadi fero. Vitamin C akan membentuk gugus besi-askorbat yang tetap larut pada pH tinggi dalam duodenum. Oleh karena itu sangat dianjurkan memakan makanan sumber vitamin C tiap kali makan. Vitamin C dalam jumlah cukup dapat melawan sebagian pengaruh faktor-faktor yang menghambat penyerapan besi.

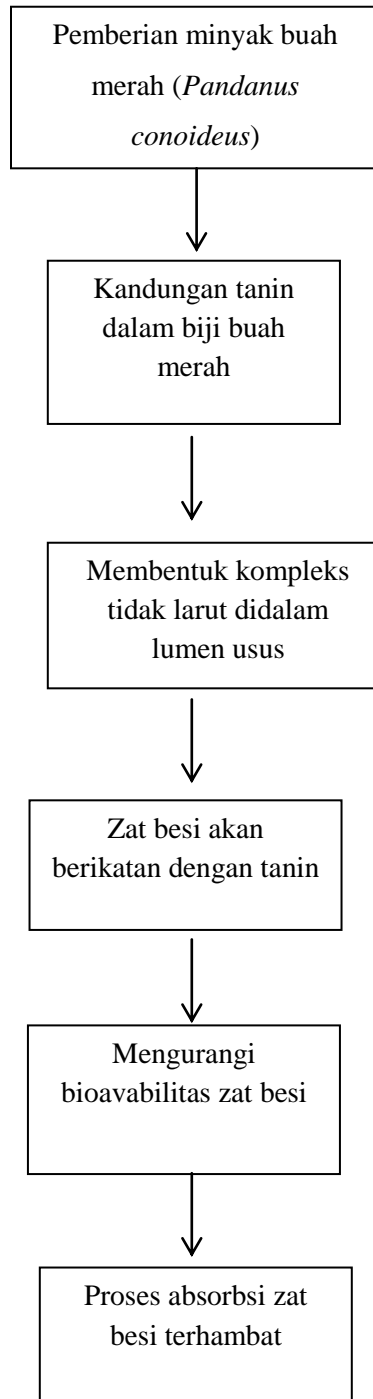
3. Tanin

Tanin terdapat didalam teh, kopi, dan beberapa jenis sayuran dan buah yang menghambat absorpsi zat besi dengan cara mengikatnya.

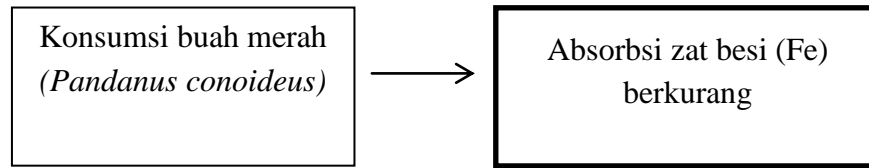
4. Tingkat keasaman lambung meningkatkan daya larut besi. Kekurangan asam klorida di dalam lambung atau penggunaan obat-obatan yang bersifat basa seperti antasid menghalangi absorpsi besi. Faktor intrinsic di dalam lambung membantu penyerapan besi, diduga karena hem mempunyai struktur yang sama dengan vitamin B12. Kebutuhan tubuh akan besi berpengaruh terhadap absorpsi besi. Bila tubuh kekurangan besi atau kebutuhan meningkat pada kondisi tertentu, absorpsi besi-nonhem dapat meningkat (Almatsier, 2001).

2.4 Kerangka Teori & Kerangka Konsep

2.4.1 Kerangka Teori



2.4.2 Kerangka Konsep



Keterangan :



: Variabel bebas



: Variabel terikat



: Berpengaruh

2.5 Hipotesis Penelitian

Hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah terdapat pengaruh pemberian minyak buah merah, terhadap kadar besi serum tikus putih (*Sparague Dawley*) dalam darah.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan metode rancangan acak lengkap. Metode eksperimen ini bertujuan untuk membuktikan hubungan sebab akibat dengan cara melibatkan kelompok kontrol disamping kelompok eksperimen. Parameter yang dinilai pada penelitian ini adalah kadar besi serum pada tikus putih (*Sparague Dawley*) yang diberikan ekstrak air sari buah merah dengan dosis yang berbeda.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada *Pet House* Fakultas Kedokteran Universitas Lampung dan Laboratorium Patologi Klinik RS Advent. Penelitian akan dilaksanakan pada bulan September 2015-Januari 2016.

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

3.3.1 Populasi

Populasi yang diteliti adalah tikus putih (*Sparague Dawley*).

3.3.1.1 Kriteria Inklusi

Kriteria inklusi adalah suatu karakteristik umum subyek penelitian pada populasi target dan populasi terjangkau.

Kriteri inklusi dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Tikus putih (*Sparague Dawley*) yang dalam kondisi sehat.
- b. Tikus putih jantan.
- c. Berumur 6-8 minggu.
- d. Berat badan 200 gram tiap kelompok.
- e. Dipelihara pada waktu dan tempat yang sama.
- f. Diperoleh dari tempat pembiakan yang sama.

3.3.1.2 Kriteria Eksklusi

Kriteria eksklusi adalah pengeluaran subyek penelitian yang tidak memenuhi kriteria inklusi, karena berbagai alasan sehingga tidak dapat menjadi responden penelitian (Noatmodjo, 2010).

Kriteria eksklusi dalam penelitian ini adalah :

- a. Tikus putih yang sakit.
- b. Tikus mati

3.3.1.3 Kriteria *Drop Out*

- a. Tikus mati setelah diberikan perlakuan.
- b. Tikus tampak sakit setelah diberikan perlakuan.

3.3.2 Besar Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan rumus Federer. Menurut Federer, rumus penentuan besar sampel untuk uji eksperimental adalah $(t) (n-1) \geq 15$. Dimana (t) merupakan jumlah kelompok percobaan dan (n) merupakan jumlah pengulangan atau jumlah sampel tiap kelompok. Penelitian ini akan menggunakan 5 kelompok sehingga perhitungan sampel menjadi :

$$(t) (n-1) \geq 15$$

$$(5) (n-1) \geq 15$$

$$5n - 5 \geq 15$$

$$5n \geq 20$$

$$n \geq 4$$

Jadi, sampel yang akan digunakan tiap kelompok adalah 4 ekor tikus putih. Dalam penelitian ini, akan digunakan 20 ekor tikus putih (*Sparague Dawley*) yang dibagi dalam 5 kelompok dan terdiri dari 4 ekor tikus, untuk menghindari resiko terjadinya drop out maka setiap kelompok perlakuan ditambahkan 3 ekor tikus sehingga sampel yang digunakan dalam penelitian adalah 7 ekor tikus.

3.4 Alat dan Bahan Penelitian

3.4.1 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kandang tikus, spuit 1cc, sarung tangan, masker, sonde lambung 5 cm, dan alat tulis.

3.4.2 Bahan Penelitian

Bahan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah minyak buah merah dengan dosis yang diberikan tiap kelompoknya sebagai berikut :

Kelompok 1 : Kelompok kontrol negatif

Kelompok 2 : 0,27 mL/hari

Kelompok 3 : 0,54 mL/hari

Kelompok 4 : 1,08 mL/hari

Kelompok 5 : 2,16 mL/hari

3.5 Identifikasi Variabel dan Definisi Operasional

3.5.1 Identifikasi Variabel

Variabel Bebas: Minyak buah merah

Variabel Terikat : Kadar besi serum.

3.5.2 Definisi Operasional

Tabel 1.Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Skala
Minyak buah merah	<p>Terdapat 4 (empat) kelompok dengan perlakuan yang berbeda yaitu :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kelompok 1 adalah kelompok kontrol negatif. 2. Kelompok perlakuan 2 adalah kelompok tikus dengan pemberian minyak buah merah dengan dosis 0,27 mL/hari. 3. Kelompok perlakuan 3 adalah kelompok tikus dengan pemberian minyak buah merah dengan dosis 0,54mL/hari. 4. Kelompok perlakuan 4 adalah kelompok tikus dengan pemberian minyak buah merah dengan dosis 1,08 mL/hari. 5. Kelompok perlakuan 5 adalah kelompok tikus dengan pemberian minyak buah merah dengan dosis 2,16 mL/hari. 	Numerik
Kadar besi serum	Pengukuran kadar besi serum pada tikus putih (<i>Sprague dawley</i>).	Numerik

3.6 Prosedur Penelitian

3.6.1 Adaptasi Hewan Coba

Tikus percobaan yang berusia 6-8 minggu dengan berat badan 200 gram diadaptasi selama satu minggu. Adaptasi tikus percobaan dilakukan dengan pemberian makan dan minum sebelum dilakukan percobaan. Diet yang diberikan pada tikus yaitu ketimun dengan pemberian makannya dua kali sehari. Tikus ditempatkan dalam kandang, dengan diberikan penutup berupa kawat dipermukaan kandang tersebut. Lingkungan kandang tikus dibuat agar tidak lembab ataupun suhu kandang tikus diusahakan harus sekitar 25-26°C, dan tikus percobaan juga harus mendapat pencahayaan yang baik. Masing-masing tikus diperhatikan secara seksama agar tidak menyebabkan keadaan yang tidak diinginkan terjadi selama proses penelitian berlangsung.

3.6.2 Pembuatan Minyak Buah Merah

Pembuatan minyak buah merah dimulai dengan memilih buah yang benar-benar matang. Selanjutnya, buah dibelah dan empulurnya dikeluarkan, dan daging buah dipotong-potong dan dicuci bersih. Daging buah dikukus antara 1-1,50 jam, dan setelah matang atau lunak diangkat dan didinginkan. Irisan buah yang telah matang kemudian ditambahkan sedikit air lalu diperas sehingga menjadi

pasta. Pasta yang telah terbentuk selanjutnya disaring untuk memisahkan ampas biji dari pasta. Selanjutnya, pasta dimasak 4-5 jam. Setelah mendidih, pasta tetap dibiarkan selama 10 menit sampai muncul minyak berwarna hitam pada permukaannya. Rebusan pasta kemudian diangkat dan didiamkan selama 2 jam hingga minyak terpisah dari air dan pasta. Langkah ini dapat diulangi beberapa kali sampai tidak ada lagi air dibawah lapisan minyak. Air yang terbentuk juga dapat dihilangkan dengan cara memanaskan minyak pada suhu 95-100°C selama 2-3 menit sampai tidak ada lagi gelembung air yang terlihat (Limbongan, 2005).

3.6.3 Perhitungan Dosis

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan minyak buah merah untuk diberikan kepada tikus percobaan. Satu buah merah memiliki berat ± 5 kg yang setara dengan ± 250 mL minyak buah merah. Orang sehat disarankan mengkonsumsi minyak buah merah satu sendok makan satu kali sehari, sedangkan untuk orang yang sakit dapat mengkonsumsi minyak buah merah satu sendok makan sebanyak 1-3 kali sehari. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan minyak buah merah yaitu sebanyak 15 mL. Penentuan dosis berdasarkan dosis untuk manusia dengan berat badan 70 kg yang dikonversikan kepada tikus dengan berat badan 200 gr menggunakan konversi dosis menurut Laurence-

Bacharach dengan faktor konversi 0,018. Sehingga, diperoleh konversi dosis pada tikus sebagai berikut :

$$\begin{aligned}\text{Konversi dosis pada tikus} &= 0,018 \times 15 \text{ mL} \\ &= 0,27 \text{ mL/hari}\end{aligned}$$

Berdasarkan dosis yang digunakan tersebut, maka dosis perlakuan untuk setiap kelompok tikus percobaan yaitu 0.27, 0.54, 1.08, dan 2.16 mL/hari.

3.6.4 Perlakuan

Setelah 1 minggu dilakukan adaptasi terhadap hewan coba dengan memberikan makan (ketimun) dan minum secara *ad libitum* , tikus putih diberikan minyak buah merah. Makanan tikus diberikan 2 kali dalam sehari. Sebelum diberikan minyak buah merah dengan dosis yang telah ditentukan, tikus putih terlebih dahulu diberikan preparat besi peroral dengan dosis 0,018 mL/hari yaitu sulfat ferrous selanjutnya diikuti dengan pemberian minyak buah merah. Pemberian minyak buah merah diberikan dengan menggunakan alat sonde lambung. Kelompok perlakuan 1 diberikan zat besi peroral dengan dosis 0018 mL/hari. Kelompok perlakuan 2 diberikan preparat besi peroral dengan dosis 0,018 mL/hari, selanjutnya diikuti dengan pemberian minyak buah merah dengan dosis 0,27 mL/hari. Selanjutnya, kelompok perlakuan 3 diberikan preparat besi peroral

yang sama dengan sebelumnya dan kemudian diberikan minyak buah merah dengan dosis 0,54 mL/hari. Kelompok perlakuan 4 diberikan preparat besi dengan dosis yang sama seperti kelompok perlakuan sebelumnya, diikuti dengan pemberian minyak buah merah dengan dosis 1,08 mL/hari. Kelompok perlakuan 5 diberikan preparat besi peroral dan kemudian dilanjutkan dengan pemberian minyak buah merah dengan dosis 2,16 mL/hari.

3.6.5 Terminasi dan Pengambilan Sampel Darah

Setelah perlakuan induksi pada setiap kelompok selama 14 hari, hewan coba diterminasi dengan anestesi menggunakan ketamine:xylazine dosis 75-100 mg/kg : 5-10 (perbandingan 10:1) secara intra peritoneal. Pengambilan sampel darah dilakukan secara intracardium dengan menusukkan spuit 5 cc melalui region thorax tikus dan meraba palpitasi maksimal pada region tersebut sebelum pengambilan sampel darah. Pengambilan sampel darah ini dilakukan pada setiap tikus per kelompoknya, sampel darah yang telah diperoleh selanjutnya dimasukkan kedalam tabung vakum untuk disentrifuse terlebih dahulu sebelum dilakukan pemeriksaan besi serum tikus.

3.6.6 Pemeriksaan Besi (Fe) Serum

Pemeriksaan besi (Fe) serum terbagi menjadi 2 bagian yaitu pemeriksaan penyerapan awal dan penyerapan akhir. Pemeriksaan penyerapan awal dilakukan dengan memberikan label tabung uji

dengan blanko, standar, referensi, *pool*, dan subjek test masing-masing. Setelah diberikan label, tambahkan 2,5 mL reagen penyangga zat besi pada masing-masing tabung tersebut. Pada tabung blanko tambahkan 0.5 ml standar besi, pada referensi tambahkan 0.5 ml bahan referensi besi serum, tabung *pool* tambahkan dengan 0.5 ml serum *pooled*, dan untuk masing-masing subjek uji ditambahkan 0.5 ml serum pada tabung yang cocok. Setelah itu, campurkan masing-masing tabung uji secara merata dengan menggunakan vortex mixer dan pindahkan masing-masing sampel pada sebuah cuvet. Pasang pada panjang gelombang 560 nm, sebelumnya spektrofotometer harus dikalibrasi pada penyerapan nol dengan blanko reagen. Lakukan pembacaan dan catat penyerapan awal sampel blanko, standar, referensi dan uji. Setelah itu, sampel tersebut dikembalikan pada tabung yang sesuai setelah dilakukan pembacaan. Hal ini merupakan penyerapan awal (A_{initial}) yang diukur agar dilakukan pertimbangan mengenai perbedaan dalam turbiditas sampel.

Setelah dilakukan pemeriksaan penyerapan awal (A_{initial}), selanjutnya dilakukan pemeriksaan penyerapan akhir zat besi yaitu dengan menambahkan 0.05 ml reagen warna besi pada setiap tabung. Selanjutnya, campur tiap tabungnya kemudian posisikan tabung secara tegak selama 10 menit dalam air pada suhu 37°C , kemudian pindahkan reagen dalam tiap tabung tersebut pada cuvet. Lakukan

prosedur pembacaan dan catat penyerapan sampel blanko, standar, referensi, pool, dan uji menggunakan blanko untuk membuat nol penunjukan spektrofotometer, selanjutnya lakukan perhitungan hasil.

3.7 Rancangan Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini diproses dengan perangkat lunak untuk pengolahan data statistik, dengan tingkat signifikansi $p < 0,05$.

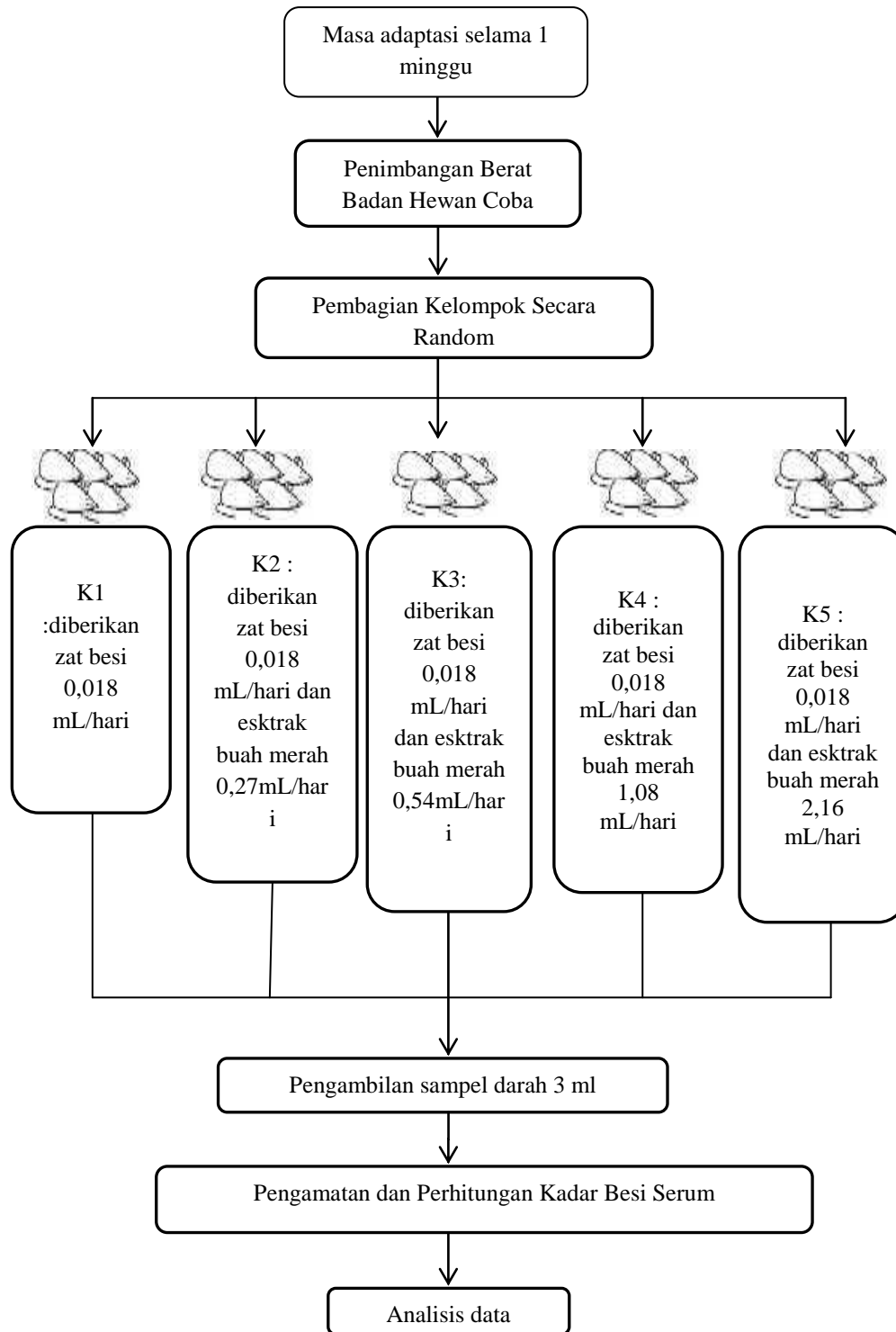
3.7.1 Uji Homogenitas Data ($p > 0,05$)

Pengujian homogenitas data menggunakan *Levene test* untuk mengetahui data homogen atau tidak homogen. Hasil uji homogenitas ini untuk menentukan analisis berikutnya, yaitu analisis parametrik.

3.7.2 Uji Parametrik (*One way- Anova*)

Dilakukan untuk menguji perbedaan pengaruh kelompok kontrol negatif K1 disamping kelompok perlakuan yaitu kelompok K2, kelompok K3, kelompok K4, dan kelompok K5. Hipotesis dianggap bermakna bila $p < 0,05$. Jika pada uji *One way-Anova* menghasilkan nilai $p < 0,05$, maka dilanjutkan dengan melakukan analisis *Post hoc Tests* untuk melihat perbedaan antar kelompok perlakuan.

3.8 Diagram Alir



3.9 Etika Penelitian

Etika penelitian untuk penelitian didapatkan dari Fakultas Kedokteran Universitas Lampung dengan cara mengajukan *ethical approval* kepada Komisi Etika Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung yang menerapkan prinsip 3R yaitu *replacement*, *reduction*, dan *refinement* serta 5F yaitu *freedom from hunger and thirst*, *freedom from discomfort*, *freedom from pain, injury and disease*, *freedom from fear and distress*, dan *freedom to express natural behavior* dalam proses penelitian hewan coba. Ketiga prinsip etika tersebut harus dikombinasikan dengan prinsip 5F dalam kesejahteraan hewan coba.

3.10 Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan penelitian yang didapati saat penelitian berlangsung sebagai berikut :

1. Proses pembuatan minyak buah merah tidak dilakukan oleh peneliti.
2. Pemeriksaan kadar besi serum dilakukan di Laboratorium Patologi Klinik Rumah Sakit Advent Bandar Lampung.
3. Pengukuran kadar tannin dalam buah merah yang berperan sebagai inhibitor absorpsi zat besi tidak dilakukan secara langsung oleh peneliti.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian mengenai pengaruh pemberian minyak buah merah (*Pandanus conoideus*) terhadap jumlah kadar besi serum tikus putih (*Sprague dawley*) diperoleh simpulan sebagai berikut :

Pemberian minyak buah merah (*Pandanus conoideus*) yang diberikan bersamaan dengan zat besi, dapat memberikan pengaruh terhadap kadar besi yang ditandai dengan penurunan kadar besi serum darah.

5.2 Saran

Untuk pengembangan dan perbaikan penelitian ini, penulis menyarankan :

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menilai kandungan buah merah (*Pandanus conoideus*) yang dapat berpengaruh terhadap penurunan kadar besi serum darah.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk membandingkan dosis minyak buah merah (*Pandanus conoideus*) yang berpotensi untuk menurunkan kadar besi serum darah.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul M, Retnosari A, & Henis S. 2006. *Uji hambatan tumorigenesis sari buah (Pandanus connoideus Lam.) terhadap tikus putih betina yang diinduksi 7,12 DimetilBenz(a)Antrasen (DMBA)*. *Majalah Ilmu Kefarmasian*. 3(3): 153 – 161.
- Almatsier, S. 2001. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Umum.
- Bakta IM. 2006. *Hematologi klinik Ringkas*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Budi, I Made. 2001. *Kajian Kandungan Zat Gizi dan Sifat Fisika Kimia Berbagai Jenis Minyak Buah Merah (Pandanus conoideus Lamk) Hasil Ekstraksi secara tradisional di Kabupaten Jayawijaya Irian Jaya*. Tesis. Institut Pertanian Bogor.
- Budi, I Made, & Paimin FR. 2005. *Buah Merah*. Jakarta: Penebar Swadaya, Jakarta.
- Budi, I Made. 2000. *Kajian Kandungan Zat Gizi dan Sifat Fisika Kimia Berbagai Jenis Minyak Buah Merah (Pandanus conoideus Lam.) Hasil Ekstraksi secara Tradisional di Kabupaten Jayawijaya Propinsi Irian Jaya*. *Tesis Program Pasca Sarjana*. IPB-Bogor.
- Caroline. 2008. *Metabolisme dan Fungsi Zat Besi dalam Tubuh*. <http://fransis.wordpress.com/2008/07/14/page/2/>. Diakses pada tanggal 20 Januari 2016.
- Dyah S. 2010. *Isolasi dan identifikasi komponen utama ekstrak bijih buah merah (Pandanus conoideus)*. Skripsi. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Hadad M, Oktivia T. 2005. *Eksplorasi dan konservasi tanaman buah merah (Pandanus conoideus Lamk. dalam upaya pengelolaan sumberdaya genetik yang berkelanjutan*. Lokakarya Nasional Pengelolaan dan Perlindungan Sumberdaya Genetik di Indonesia: Manfaat Ekonomi untuk Mewujudkan Ketahanan Nasional. Hal 81- 92.
- Hallberg L, Hulthen L. 2000. Prediction of dietary iron absorption: an algorithm for calculating absorption and bioavailability of dietary iron. *American Journal of Clinical Nutrition*; vol.71 (5) p. 1147-1160
- Ika W, Marsetyawan HNE, Muhammad G, Yustina, Andwi AS, Sri W. 2009. Minyak buah merah meningkatkan aktivitas proliferasi limfosit limpa mencit setelah infeksi listeria monocytogenes. *Jurnal Veteriner*, 10 (3) : 143-9.

- Iwan R. 2002. *TANNIN*. Fakultas Pertanian Jurusan Ilmu Kehutanan, Universitas Sumatera Utara.
- Kristin AN. 2005. *Buku Ajar Fitokimia*. Jilid 1. Surabaya: Universitas Airlangga
- Ni Made DS, Wiwiek I. 2012. Uji Aktivitas Antioksidan, Kandungan Fenolik Total, dan Kandungan Flavonoid Total Buah Merah (*Pandanus Conoideus* Lam.): Jurnal Kefarmasian Indonesia vol;10
- Laurence DR, and Bacharach AL. 1964. Evaluation of drug activities: pharmacometrics, *1th ed.* Academic Press. London.
- Lebang A, Amiruddin, Limbongan J, Kore, Pambunan GI, dan Budi IM. 2004. Pelepasan Varietas Buah Merah Mbarugum, *Laporan Usulan Kerja Sama Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Papua dengan Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Provinsi Papua*.
- Limbongan J, Uhi HT. 2005. Penggalan Data Pendukung Domestikasi dan Komersialisasi Jenis, Spesies dan Varietas Tanaman Buah di Provinsi Papua, *Prosiding Lokakarya I Domestikasi dan Komersialisasi Tanaman Hortikultura*: 55-82.
- Limbongan J, Malik A. 2009. Peluang Pengembangan Buah Merah (*Pandanus conoideus* Lamk.) di Provinsi Papua. *Jurnal Litbang Pertanian*, 28(4): 134-136.
- Nancy CA. 2012. Disorders Iron Metabolism. *The New England Journal of Medicine*
- Notoatmodjo S. 2010. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta : Rineka Cipta
- Panggabean, N.F. 2014. Perbandingan Kadar Serum Feritin Pada Pendonor Reguler dengan Bukan Pendonor.
- Pratiwi. 2009. *Formulasi, Uji Kecukupan Panas, dan Pendugaan Umur Simpan Minuman Sari Wornas (Wortel-Nanas)*. Skripsi. Bogor: Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Sari EK. 2008. *Mempelajari Khasiat Buah Merah (Pandanus conoideus Lamk.) Terhadap Kualitas Pertumbuhan dan Fungsi Hati Secara in Vivo*. Skripsi. Bogor: Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Soekirman. 2000. *Ilmu Gizi dan Aplikasinya*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional.

- Suharto, Edi. 2004. *Struktur Biji, Sifat Fisik Biji, dan Karakteristik Benih Kayu Afrika (Maesopris eminii Engl) Provenan Padang Jaya*. Jurnal akta Aagrosia. Vol 7. No. 1. Hal. 24-32.
- Susilo, Joko, & Hamam H. 2002. Hubungan Asupan Zat Besi dan Inhibitorinya sebagai Prediktor Kadar Hemoglobin Ibu Hamil di Kabupaten Bantul Propinsi DIY. *Berita Kedokteran Masyarakat* 18 (1) : 1-8)
- Tjitrosoepomo G. 2005. *Morfologi Tumbuhan*. Edisi ke-15. Gadjah Mada. University Press. Yogyakarta. Hal 242
- Wyeth.2010. ASI dan Nutrisi. Wyeth Nutrition, Indonesia. Online : [http://www.wyethindonesia.com/\\$\\$ASI%20dan%20Nutrisi.html?menu_id=127&menu_item_id=1](http://www.wyethindonesia.com/$$ASI%20dan%20Nutrisi.html?menu_id=127&menu_item_id=1). Diakses pada tanggal 19 September 2015
- Yahya, H. M dan T.W. Wiryanta, 2005. *Khasiat & Manfaat Buah Merah*. PT. Agromedia Pustaka. Jakarta