

**PENGARUH PEMBERIAN JUS BAYAM CABUT  
(*Amaranthus tricolor* L.) TERHADAP PENINGKATAN STAMINA  
PADA MENCIT PUTIH JANTAN GALUR SWISS**

**SKRIPSI**



Oleh:

Dini Prabasari

07613127

PROGRAM STUDI FARMASI

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

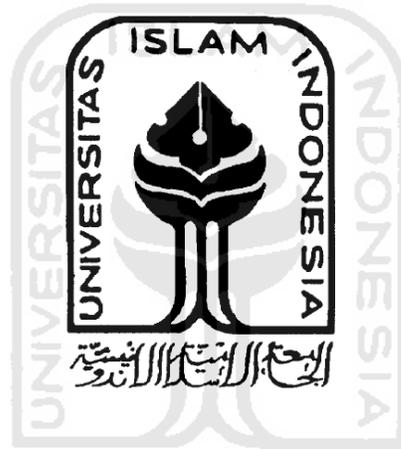
YOGYAKARTA

AGUSTUS 2011

**PENGARUH PEMBERIAN JUS BAYAM CABUT  
(*Amaranthus tricolor* L.) TERHADAP PENINGKATAN STAMINA  
PADA MENCIT PUTIH JANTAN GALUR SWISS**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai gelar sarjana farmasi (S.Farm)  
Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Islam Indonesia Yogyakarta



Oleh :

DINI PRABASARI

07 613 127

**PROGRAM STUDI FARMASI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA  
AGUSTUS 2011**

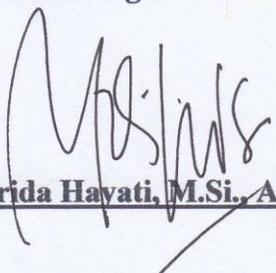
**SKRIPSI**  
**PENGARUH PEMBERIAN JUS BAYAM CABUT (*Amaranthus tricolor* L.)**  
**TERHADAP PENINGKATAN STAMINA PADA MENCIT PUTIH**  
**JANTAN GALUR SWISS**

Yang diajukan oleh :

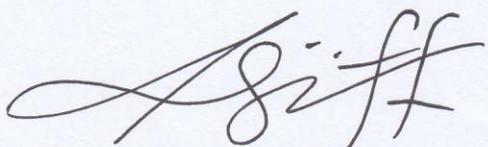


Telah disetujui oleh :

**Pembimbing Utama**

  
**Farida Hayati, M.Si., Apt.**

**Pembimbing Pendamping**

  
**Feris Firdaus, S.Si., M.Sc.**

**SKRIPSI**

**PENGARUH PEMBERIAN JUS BAYAM CABUT (*Amaranthus tricolor* L.)  
TERHADAP PENINGKATAN STAMINA PADA MENCIT PUTIH JANTAN  
GALUR SWISS**

Yang diajukan oleh :

**DINI PRABASARI**

**07613127**

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Penguji Skripsi Program Studi Farmasi

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Islam Indonesia

Tanggal: 09 Agustus 2011

Ketua Penguji : Farida Hayati, M.Si., Apt.

Anggota Penguji : 1. Feris Firdaus, S.Si., M.Sc.

2. Dr. Ika Puspitasari, M.Si., Apt

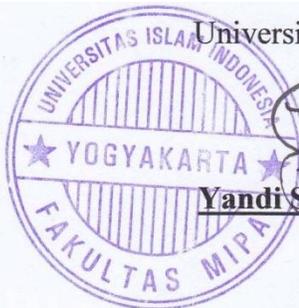
3. Yosi Bayu Murti, Dr.rer.nat, M.Si, Apt



Mengetahui

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Islam Indonesia



**Yandi Syukri, M.Si., Apt.**

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang sepengetahuan saya, juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan diterbitkan dalam daftar pustaka.



Yogyakarta, Agustus 2011

Penulis,

Dini Prabasari

## MOTTO

*Kita hanya menjadi siap untuk hal-hal yang kita siapkan.*

*Kita harus menyiapkan diri untuk menjadi pribadi yang pantas menjadi pribadi yang damai, berpengaruh, dan kaya - karena pada saat kita siap - kita sudah menjadi.*

*Anda hanya sebesar yang mungkin bagi Anda.*

*Janganlah berkata tidak mungkin bagi yang ingin Anda capai.*

*Pembatasan pertama bagi yang mungkin Anda capai - dimulai dari pendapat Anda sendiri mengenai yang mungkin atau yang tidak bagi Anda.*

*Segera setelah Anda memutuskan sesuatu itu mungkin Anda capai, Anda akan menggunakan semua kemampuan pikiran dan perasaan Anda untuk membuktikan bahwa itu tidak mungkin.*

*Dan hebatnya, setelah itu Anda akan memulai proses mengeluh dan mengasihani diri sendiri yang mersa tidak diperlakukan adil oleh kehidupan ini.*

*Maka, janganlah Anda menggunakan pikiran dan perasaan Anda sebagai pembatal kemungkinan bagi yang ingin Anda capai.*

*Apapun yang ingin Anda capai, mungkinkan!*

*Anda tidak bisa membangun kehidupan yang luar biasa dengan keberanian yang biasa.*

*Keberanian adalah sebuah kualitas yang memaksimalkan.*

*Jika Anda berani, Anda akan memaksimalkan kebesaran dan ketinggian dari yang ingin Anda capai. Yang selain itu, adalah pembatasan kebebasan hati.*

*Mario teguh*

# *Karya ini ku persembahkan*

*Kepada Allah SWT, karena limpahan rahmat dan karunia-Nya Skripsi ini bisa terselesaikan. Alhamdulillah, selalu diberi kemudahan dan kelancaran oleh-Nya dalam proses penyelesaian skripsi ini.*

*Kepada Rasulullah SAW, karena syafaat dari beliau kita berada di Zaman yang seperti ini.*

*Kedua orang tua saya, yang tak henti-henti nya memberikan doa, kasih sayang, dan motivasi dalam baik secara materi ataupun secara tidak terlihat dengan mata.*

*Rendi purnama reza orang yang selalu mendampingi saya dalam suka dan duka, yang tak pernah lelah memberikan motivasi dan serta bantuannya dalam menyelesaikan skripsi ini*

*Rekan-rekan seperjuangan saya (anis dan chacha) sukses ya kawan...!!*

*Teman-teman kos Poetri yang turut berpartisipasi dalam kelancaran penyelesaian skripsi ini*

*Teman-teman semua yang tak bisa disebutkan satu persatu, terima kasih atas semuanya.*

**TERIMA KASIH**

*Harapan saya semoga skripsi ini bermanfaat untuk siapapun*

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Wr.Wb*

Alhamdulillah Rabbil 'Alamin, segala puji dan syukur ke hadirat Allah SWT atas limpahan kasih sayang- Nya yang telah memberi karunia, petunjuk dan kemudahan bagi penulis sehingga penelitian dan penulisan skripsi yang berjudul **PENGARUH PEMBERIAN JUS BAYAM CABUT (*Amaranthus tricolor L.*) TERHADAP PENINGKATAN STAMINA PADA MENCIT PUTIH JANTAN GALUR SWISS** akhirnya dapat diselesaikan oleh penulis.

Adapun maksud penulisan skripsi ini adalah untuk memenuhi syarat kelulusan strata-1 Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tanpa bantuan dan motivasi yang diberikan oleh berbagai pihak, penulisan skripsi ini tidak akan dapat terselesaikan. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Yandi Syukri, M.Si., Apt. selaku Dekan Fakultas MIPA Universitas Islam Indonesia yang telah memberikan bantuan dan dukungannya selama ini.
2. Bapak M. Hatta Prabowo, M.Si., Apt. selaku Ketua Program Studi Farmasi, Fakultas MIPA Universitas Islam Indonesia.
3. Farida Hayati, M.Si., Apt. selaku dosen pembimbing utama yang telah memberikan pengarahan, bimbingan, saran serta motivasi dari awal penelitian hingga akhir penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Ferris Firdaus S.Si.,M.Sc. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan pengarahan, bimbingan, saran serta motivasi dari awal penelitian hingga akhir penyusunan skripsi ini.

5. Ibu Dr. Ika Puspitasari, M.Si., Apt selaku dosen penguji yang telah memberikan pengarahan hingga akhir penyusunan skripsi ini.
6. Bapak Yosi Bayu Murti, Dr, rer. Nat, M.Si., Apt selaku dosen penguji yang telah memberikan pengarahan hingga akhir penyusunan skripsi ini.
7. Kedua orangtuaku tercinta dan kakak-kakakku yang telah mendukung dan mendoakan kelancaran skripsi ini.
8. Seluruh staf laboratorium Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia, yang telah memberikan bantuan dan kerjasama yang baik selama proses penelitian skripsi ini.
9. Staf LPPT Universitas Gajah Mada, yang telah memberikan bantuan dan kerjasama yang baik selama proses penelitian skripsi ini.
10. Segenap civitas akademik Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia yang secara tidak langsung telah banyak membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.
11. Berbagai pihak yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penyusun menyadari bahwa penyusunan skripsi ini jauh dari kesempurnaan dan tidak terlepas dari kekurangan, oleh karena itu dengan segenap kerendahan hati, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dengan segala kekurangannya dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan khususnya bidang kefarmasian.

*Wassalamu'alaikum Wr.Wb.,*

Yogyakarta, Agustus 2011

Penulis

## DAFTAR ISI

	Hal
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
INTISARI.....	xiv
<i>ABSTRACT</i> .....	xv
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	3
B. Perumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II. STUDI PUSTAKA.....	4
A. Tinjauan Pustaka.....	4
1. Tanaman Bayam Cabut ( <i>Amaranthus tricolor</i> L.).....	4
a. Uraian Tumbuhan Bayam.....	4
b. Klasifikasi.....	5
c. Kandungan Bayam.....	6
d. Pemanfaatan Bayam.....	6
2. Energi.....	7
3. Stamina.....	10
4. Suplemen.....	11
5. Pangan Fungsional.....	13
6. Uji Stamina.....	14
a. <i>Forced Swimming Test</i> .....	14
b. Rotarod.....	14
c. <i>Treadmill</i> .....	15

B. Landasan Teori.....	16
C. Hipotesis .....	16
BAB III. METODE PENELITIAN.....	17
A. Bahan dan Alat.....	17
B. Cara Penelitian.....	17
1. Determinasi dan Pengumpulan Bahan.....	17
2. Pembuatan Jus Bayam <i>Amaranthus tricolor</i> L.).....	17
3. Dosis Pemberian pada Penelitian.....	18
4. Pemberian Jus Bayam <i>Amaranthus tricolor</i> L.) .....	20
5. Uji Stamina Mencit.....	20
6. Skema Rancangan Penelitian.....	21
7. Analisa Hasil.....	22
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
A. Hasil.....	23
1. Penyiapan Sediaan Jus Bayam Cabut ( <i>Amaranthus tricolor</i> L.).....	23
a. Determinasi Tanaman Cabut ( <i>Amaranthus tricolor</i> L.) .....	23
b. Pengumpulan Bahan dan Pembuatan Jus Bayam <i>Amaranthus tricolor</i> L.).....	24
2. Pengaruh Pemberian Jus Bayam Cabut ( <i>Amaranthus tricolor</i> L.)terhadap Stamina.....	25
B. Pembahasan.....	30
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	35
A. Kesimpulan.....	35
B. Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA.....	36
LAMPIRAN.....	39

## DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 1. Gambar Bayam Cabut.....	4
Gambar 2. Metode Pengujian <i>Forced Swimming Test</i> .....	14
Gambar 3. Metode Pengujian Rotarod.....	14
Gambar 4. Metode Pengujian Treadmill.....	15
Gambar 5. Skema Pembuatan Jus Bayam Cabut.....	18
Gambar 6. Bagan Rancangan Penelitian.....	21
Gambar 7. Jus Bayam Cabut.....	24
Gambar 8. Kurva Durasi Renang Mencit .....	26



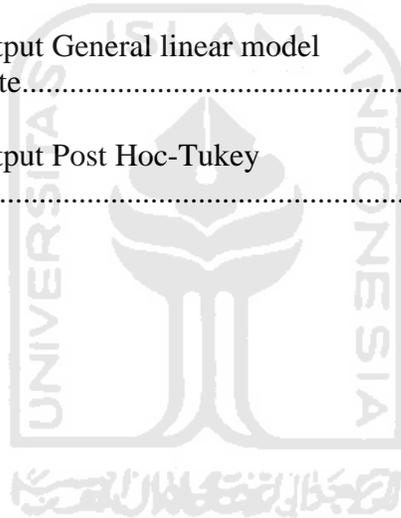
## DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel I. Daftar Komposisi Bahan Makanan (Sayuran Bayam).....	6
Tabel II. Durasi Renang Mencit pada Tiap Kelompok Perlakuan.....	25



## DAFTAR LAMPIRAN

		Hal
Lampiran	1	Surat Determinasi Cabut ( <i>Amaranthus tricolor</i> L.)..... 39
Lampiran	2	Surat keterangan melakukan penelitian di LPPT Unit IV Universitas Gajah Mada..... 40
Lampiran	3	Surat Keterangan Membeli Mencit Swiss jantan usia 2 bulan ..... 41
Lampiran	4	Data Kuantitatif Hasil Pengukuran Stamina pada Berbagai Kelompok Perlakuan ..... 42
Lampiran	5	Hasil output General linear model Univariate..... 43
Lampiran	6	Hasil output Post Hoc-Tukey HSD..... 44



**PENGARUH PEMBERIAN JUS BAYAM CABUT (*Amaranthus tricolor* L.)  
TERHADAP PENINGKATAN STAMINA PADA MENCIT PUTIH JANTAN  
GALUR SWISS**

**INTISARI**

Tanaman bayam cabut (*Amaranthus tricolor* L.) merupakan salah satu jenis sayuran yang kaya akan vitamin dan mineral sehingga sangat baik untuk menjaga stamina tubuh. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penambahan jus bayam cabut (*Amaranthus tricolor* L.) terhadap peningkatan stamina mencit putih jantan galur Swiss. Sebanyak 32 mencit galur swiss berumur  $\pm$  3 bulan dibagi menjadi 4 kelompok yang terdiri dari kelompok 1 (kontrol) mencit tidak diberi jus bayam, kelompok 2; 3; dan 4 mencit akan diberikan jus bayam dengan dosis 0,074; 0,222; 0,370 g/20gBB yang diberikan selama 5 hari berturut-turut. Pengujian stamina dilakukan dengan metode *forced swimming test* namun hanya dilakukan pengukuran pada hari ke-1, ke-3, dan ke-5. Data dianalisis dengan *general linear model-univariate* ( $p=0,05$ ). Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi peningkatan stamina pada kelompok yang diberi jus bayam cabut (*Amaranthus tricolor* L.) dengan dosis 0,370g/20KgBB pada pengujian hari kelima.

Kata kunci: Bayam cabut (*Amaranthus tricolor* L.), stamina, *forced swimming test*.

**STAMINA EFFECTS OF ASIAN SPINACH (*Amaranthus tricolor* L.)  
JUICE IN SWISS MALE MICE**

**ABSTRACT**

Asian spinach plant (*Amaranthus tricolor* L.) is one type of vegetables that are rich in vitamins and minerals so it is good to maintain stamina. The research was conducted to determine the effect of the addition of Asian spinach juice (*Amaranthus tricolor* L.) to increased stamina Swiss male mice. The study design used in this research that the design direction of a random pattern. A total of 32 strains of mice  $\pm$  3-month-old Swiss is divided into 4 groups consisting of group 1 (control) mice not given the juice of spinach, group 2, 3, and 4 mice will be given the juice of spinach with a doses of 0,074; 0,222; 0,370 g/20gBW given for 5 consecutive days. Stamina testing done by the method of forced swimming test but only measured on day-1, 3<sup>rd</sup>, and 5<sup>th</sup>. Data were analyzed by general linear model-univariat e( $p=0,05$ ). The results showed that Asian spinach juice (*Amaranthus tricolor* L.) can increase mice's physical stamina in a dose of 0,370 g/20gBW that measured on day 5<sup>th</sup>.

Key words: Asian Spinach (*Amaranthus tricolor* L.), stamina, forced swimming test.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Manusia memerlukan bahan makanan yang mengandung zat-zat gizi/ zat-zat makanan yang penting untuk kelangsungan hidupnya. Zat-zat makanan tersebut diperoleh dari bahan makanan yang dikonsumsi dan merupakan komponen kimiawi yang menerangkan satu diantara fungsi tubuh yaitu sebagai sumber energi, zat pembangun dan zat pengatur(1). Pada dasarnya bahan gizi dalam bahan makanan dibagi menjadi 2 kelompok besar yaitu substansi makronutrien dan mikronutrien. Makronutrien dibutuhkan dalam jumlah besar untuk energi dan perawatan tubuh yaitu kelompok karbohidrat, lemak, dan protein. Mikronutrien dibutuhkan dalam jumlah kecil untuk membantu proses metabolisme tubuh agar dapat berlangsung dengan baik yaitu vitamin, mineral, enzim, asam lemak esensial, asam amino, dan senyawa penting lainnya(2).

Seiring dengan makin meningkatnya kesadaran masyarakat akan pentingnya hidup sehat, tuntutan konsumen terhadap bahan pangan juga bergeser. Bahan pangan yang kini banyak diminati konsumen bukan saja yang mempunyai komposisi gizi yang baik serta penampakan dan cita rasanya menarik, tetapi juga harus memiliki fungsi fisiologis tertentu bagi tubuh. Dasar pertimbangan konsumen di negara-negara maju dalam memilih bahan pangan bukan hanya bertumpu pada kandungan gizi serta kelezatannya, tetapi juga pengaruhnya terhadap kesehatan tubuh. Fenomena tersebut melahirkan konsep pangan fungsional(3).

Kecenderungan masyarakat Indonesia untuk mengonsumsi bahan pangan tersebut melatar belakangi dilakukannya penelitian terhadap bahan pangan fungsional yang berasal dari bayam cabut (*Amaranthus tricolor* L.) yaitu salah satu jenis sayuran yang banyak dijumpai di masyarakat, diujikan

terhadap hewan uji yaitu mencit putih jantan galur swiss dengan parameter peningkatan durasi stamina pada mencit tersebut.

Pangan fungsional yaitu suatu produk pangan (bukan kapsul, tablet atau bubuk) yang berasal dari bahan atau ingredien alami, dapat dan layak dikonsumsi sebagai bagian dari diet atau menu setiap hari mempunyai fungsi tertentu pada saat dicerna(4). Pangan fungsional merupakan pangan alami (sebagai contoh, buah-buahan dan sayur-sayuran) atau pangan olahan yang mengandung komponen bioaktif sehingga dapat memberikan dampak positif pada fungsi metabolisme manusia (5), seperti meningkatkan imunitas tubuh, mencegah penyakit tertentu, membantu pemulihan tubuh setelah menderita sakit, menjaga kondisi fisik dan mental serta memperlambat proses penuaan(4).

Bayam adalah jenis sayuran yang memiliki nilai gizi tinggi, beragam jenis vitamin dan garam-garam mineral terkandung di dalamnya. Bayam dipilih selain karena murah dari segi ekonomi, mudah didapat dan memiliki banyak manfaat, daun bayam dapat dipergunakan sebagai sayuran, di beberapa Negara berkembang bayam juga dipromosikan sebagai sumber protein nabati. Kegunaan lain dari bayam adalah dapat dijadikan bahan obat tradisional dan sebagai kosmetik(6). Beberapa penelitian terkait manfaat tanaman bayam telah banyak diujikan, antara lain sebagai hepatoprotektor, antiinflamasi, diuretik, serta antioksidan(7,8,9,10,11).

Tanaman bayam memang telah banyak pemanfaatannya, namun penggunaan bayam masih bisa di eksplorasi lebih luas lagi karena tanaman ini kaya akan nutrisi yang diperlukan untuk berbagai proses metabolisme tubuh. Sesuatu yang hebat tentu mampu menciptakan sesuatu yang sangat hebat pula.

Bayam cabut (*Amarantus tricolor* L.) merupakan salah satu tanaman sayur yang tinggi akan kandungan zat besi, disamping itu kandungan vitamin C pada bayam (*Amarantus tricolor* L.) juga cukup tinggi. Hal inilah yang akan mempermudah dan mempercepat absorpsi zat besi oleh tubuh (1,10). Zat besi digunakan untuk proses sintesis hemoglobin dalam sel darah merah.

Hemoglobin ini merupakan protein yang dapat mengikat oksigen yang merupakan bahan baku seluruh proses metabolisme tubuh, salah satunya yaitu proses metabolisme pembentukan ATP melalui jalur aerobik. Apabila tubuh mengalami anemia zat besi akan terjadi penurunan kemampuan bekerja sehingga diet bayam sebagai sumber zat besi ini diduga dapat meningkatkan stamina tubuh(12).

### **B. Perumusan Masalah**

Apakah penambahan jus daun bayam cabut (*Amaranthus tricolor* L.) dapat memberikan peningkatan stamina pada mencit putih jantan galur Swiss?

### **C. Tujuan Penelitian**

Untuk mengetahui pengaruh penambahan jus daun bayam cabut (*Amaranthus tricolor* L.) terhadap peningkatan stamina mencit putih jantan galur Swiss.

### **D. Manfaat Penelitian**

1. Bagi masyarakat, penelitian ini diharapkan dapat dikembangkan sebagai salah satu pangan fungsional yang dapat digunakan masyarakat umum sebagai sumber energi yang besar dengan harga yang ekonomis, praktis dan relatif aman.
2. Bagi praktisi, penelitian ini dapat digunakan sebagai landasan penelitian lanjutan untuk perkembangan ilmu pengetahuan dan pemanfaatan sumber daya alam.
3. Bagi universitas, penelitian ini akan menambah database hasil penelitian yang dimiliki oleh universitas.
4. Bagi peneliti, penelitian ini dapat menambah khasanah pengetahuan dan pengalaman yang lebih luas lagi.

## BAB II

### STUDI PUSTAKA

#### A. Tinjauan Pustaka

##### 1. Tanaman Bayam Cabut (*Amaranthus tricolor* L.)

###### a. Uraian Tumbuhan Bayam



Gambar 1. Daun bayam cabut

Bayam berasal dari Amerika tropik. Sampai sekarang, tumbuhan ini sudah tersebar di daerah tropis dan sub tropis seluruh dunia. Di Indonesia bayam dapat tumbuh sepanjang tahun dan ditemukan pada ketinggian 5-2000 m dpl, tumbuh di daerah panas dan dingin, tetapi tumbuh lebih subur di dataran rendah pada lahan terbuka yang udaranya agak panas(13).

Morfologi tanaman bayam: bayam merupakan tanaman setahun atau lebih yang berbentuk perdu (terna) dan tingginya dapat mencapai kurang lebih 1,5 meter. Sistem perakarannya menyebar dan dangkal pada kedalaman antara 20-40 cm dan memiliki akar tunggang karena termasuk kelas *Dicotyledonae* (tanaman berbiji keping dua). Batang bayam banyak mengandung air (*herbaceous*), tumbuh tinggi diatas permukaan tanah. Bayam tahun kadang-kadang batangnya mengeras berkayu, dan bercabang banyak. Percabangan akan melebar dan tumbuh tunas baru bila sering dilakukan pemangkasan. Daun bayam umumnya berbentuk bulat telur dengan ujung agak meruncing dan urat-urat daunnya jelas. Warna daun bervariasi mulai dari hijau muda, hijau tua, hijau keputih-putihan sampai warna

merah. Struktur daun bayam liar umumnya kasap kadang-kadang berduri. Bunga tersusun dalam malai yang tumbuh tegak, keluar dari ujung tanaman ataupun ketiak-ketiak daun. Bentuk malai bunga memanjang mirip ekor kucing, dan pembungaannya dapat berlangsung sepanjang musim atau tahun. Alat reproduksi (perbanyak tanaman) umumnya secara generative (biji). Dari setiap tandan (malai) bunga dapat dihasilkan ratusan hingga ribuan biji. Ukuran biji sangat kecil, bentuknya bulat dan berwarna coklat tua mengkilap hingga hitam kelam, namun pada varietas maksijanya berwarna putih sampai krem(6).

Bayam yang dijual di pasaran dan biasanya dikonsumsi sebagai sayuran dikenal dengan bayam cabutan atau bayam sekul. Terdapat tiga varietas bayam yang termasuk kedalam *Amaranthus tricolor*, yaitu bayam hijau biasa, bayam merah (*Blitum rubrum*), yang batang dan daunnya berwarna merah, dan bayam putih (*Blitum album*), yang berwarna hijau keputih-putihan. Daun dan batang bayam merah mengandung cairan berwarna merah. Selain *A. tricolor*, terdapat bayam jenis lain, seperti bayam kakap (*A. hybridus*), bayam duri (*A. spinosus*), dan bayam kotok/ bayam tanah (*A. blitum*). Jenis bayam yang sering dibudidayakan adalah *A. tricolor* dan *A. hybridus*, sedangkan jenis bayam lainnya tumbuh liar(13).

#### b. Klasifikasi

Klasifikasi tanaman bayam (*Amaranthus L.*) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae  
Divisio : Magnoliophyta  
Class : Magnoliopsida  
Ordo : Caryophyllales  
Family : Amaranthaceae  
Upfamily : Amaranthoidae  
Genus : *Amaranthus L.*(14).

c. Kandungan Bayam

Kandungan zat nutrisi pada tanaman bayam dalam per 100 gram porsi bayam adalah :

Tabel I. Daftar komposisi bahan makanan (sayuran bayam) (1).

No	Kandungan Bayam	Berat
1	Air	87 g
2	Kalori	36 kal
3	Protein	3,5 g
4	Lemak	0,5 g
5	Karbohidrat	6,5 g
6	Ca	267 mg
7	P	67 mg
8	Fe	3,9 mg
9	Vitamin A	6090 SI
10	Vitamin B	0,08 mg
11	Vitamin C	80 mg

d. Pemanfaatan Bayam

Penelitian efek diuretik akar *Amaranthus spinosus* Linn. dengan konsentrasi 15% dan 20% yang diberikan secara oral dalam dosis tunggal. Pertambahan volume urine (rata-rata) secara berturut-turut terjadi setelah pemberian infus akar *A. spinosus* L. 15% dan 20% dengan dosis 2 ml/100 g bb. Infus akar *A. spinosus* L. 15% dan 20% juga menyebabkan pertambahan jumlah ekskresi elektrolit (Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup>) (7).

Bayam yang berada di daerah tropis seperti yang ada di Indonesia termasuk dalam genus *Amaranthus*, berbeda dengan spesies bayam (*spinacia oleracea* L.) yang hidup di daerah sub tropis seperti pada daerah Persia (Iran), *spinacia oleracea* L. termasuk dalam genus *Spinacia*. Sebuah penelitian yang dilakukan

oleh A.L. Bhatia, M. Jain pada tahun 2003 menunjukkan bahwa bayam memiliki efek protektif terhadap stress oksidatif yang dievaluasi dengan melihat produksi lipid peroxidasi (LPO) dan level glutathione pada jaringan. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa induksi radiasi augmentasi yang berisi malondialdehid dan deplesi perubahan glutathione dalam hati dapat diubah oleh *Spinacia oleracea* L. (bayam). Efek hepatoprotektor tersebut mungkin disebabkan karena ada kandungan seperti karotenoid (beta karoten, lutein, Zeaxanthine), asam askorbat, flavonoid dan asam p-coumaric(8).

Pada tahun 2004 telah dilakukan penelitian terkait efek anti inflamasi dari tanaman bayam duri (*Amaranthus spinosus* L.), Hasil yang diperoleh diketahui bahwa fraksi etanol infus daun bayam duri dengan dosis 0,4116 mg/KgBB memberikan efek antiinflamasi yang sama besar dengan efek antiinflamasi Natrium diklofenak 40 mg/KgBB(9).

Bayam (*Amaranthus tricolor* L.) merupakan salah satu tanaman sayur yang memiliki kandungan zat besi (Fe) yang cukup tinggi, disamping itu asam askorbat atau vitamin C pada bayam juga cukup tinggi. Hal inilah yang akan mempermudah dan mempercepat absorpsi zat besi oleh tubuh. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa terdapat efektifitas pemberian jus bayam (*Amaranthus tricolor* L.) dalam meningkatkan kadar hemoglobin (Hb) darah tikus putih (*Rattus norvegicus*). Hasil peningkatan kadar hemoglobin tertinggi didapatkan pada perlakuan dengan konsentrasi jus bayam 50%(10).

Bayam merupakan salah satu tanaman yang mengandung klorofil, klorofil merupakan pigmen tumbuhan yang sudah dikonsumsi sebagai suplemen makanan. Banyaknya kandungan klorofil pada setiap tumbuhan, khususnya sayuran yang dikonsumsi, berpotensi sebagai sumber suplemen makanan(11).

## **2. Energi**

Untuk mendukung aktivitas internal dan eksternal, tubuh membutuhkan energi. Sumber energi diperoleh dari proses metabolisme yang terjadi di mitokondria. Mitokondria merupakan organel tempat berlangsungnya fungsi

respirasi sel makhluk hidup, selain fungsi selular lain, seperti metabolisme asam lemak, biosintesis pirimidina, homeostasis kalsium, transduksi sinyal selular dan penghasil energi berupa adenosina trifosfat pada lintasan katabolisme (15), sedangkan metabolisme merupakan interkonversi senyawa kimia di dalam tubuh, jalur yang diambil oleh tiap molekul, hubungan antar molekul, dan mekanisme yang mengatur aliran metabolit melalui jalur-jalur metabolisme(16).

Pengetahuan tentang metabolisme normal sangat penting untuk memahami kelainan yang mendasari penyakit. Metabolisme normal mencakup adaptasi terhadap masa kelaparan, aktivitas fisik, kehamilan, dan menyusui. Kelainan metabolisme dapat terjadi karena defisiensi gizi, defisiensi enzim, sekresi hormon yang abnormal, atau efek obat maupun toksin. Adapun Jalur metabolisme digolongkan menjadi 3 kategori: 1) Jalur anabolik yaitu jalur-jalur yang berperan dalam sintesis senyawa yang lebih besar dan kompleks dari prekursor yang lebih kecil, misalnya sintesis protein dari asam amino dan sintesis cadangan triasilgliserol dan glikogen. Jalur anabolik bersifat endotermik, 2) Jalur katabolik, yang berperan dalam penguraian molekul besar, sering melibatkan reaksi oksidatif, jalur ini bersifat eksotermik, yang menghasilkan ekuivalen pereduksi, dan ATP terutama melalui rantai respiratorik. 3) Jalur amfibolik, yang berlangsung dipersimpangan metabolisme, bekerja sebagai penghubung antara jalur katabolik dan anabolik, misalnya siklus asam sitrat(16).

Mitokondria memiliki peran utama sebagai pabrik energi sel yang menghasilkan energi dalam bentuk ATP. Metabolisme karbohidrat akan berakhir di mitokondria ketika piruvat di transpor dan dioksidasi oleh  $O_2$  menjadi  $CO_2$  dan air. Energi yang dihasilkan sangat efisien yaitu sekitar tiga puluh molekul ATP yang diproduksi untuk setiap molekul glukosa yang dioksidasi, sedangkan dalam proses glikolisis hanya dihasilkan dua molekul ATP. Proses pembentukan energi atau dikenal sebagai fosforilasi oksidatif terdiri atas lima tahapan reaksi enzimatik yang melibatkan kompleks enzim yang terdapat pada membran bagian dalam mitokondria. Proses pembentukan ATP melibatkan proses transpor elektron dengan bantuan empat kompleks enzim, yang terdiri dari kompleks I

(NADH dehidrogenase), kompleks II (suksinat dehidrogenase), kompleks III (koenzim Q – sitokrom C reduktase), kompleks IV (sitokrom oksidase), dan juga dengan bantuan FoF1 ATP Sintase dan Adenine Nucleotide Translocator (ANT)(17).

Sumber energi didapatkan dari metabolisme bahan makanan yang mengandung karbohidrat, lemak dan protein. Proporsi makanan yang normal biasanya mengandung karbohidrat 55-75%, lemak 15-30% dan protein 10-15%(18). Bahan makanan sumber energi tersebut akan dipecah menjadi molekul yang sederhana dan diubah menjadi energi kimia yang disimpan dalam bentuk Adenosin Tri Phosphat (ATP) dan menghasilkan panas melalui oksidasi seluler (siklus Krebs). Setiap 1 gram karbohidrat yang dioksidasi akan menghasilkan energi 4,1 kkal, air dan karbon dioksida. Sementara oksidasi lemak menghasilkan 9,3 kkal/gram dan oksidasi protein menghasilkan energi 4,35 kkal/gram(19). Energi yang dihasilkan akan digunakan untuk memenuhi kebutuhan pada kondisi basal (*basal metabolic rate*) dan pada saat beraktivitas. Karbohidrat, lemak dan protein dapat berubah dari satu bentuk ke bentuk yang lainnya sesuai kebutuhan dengan bantuan sistem saraf dan system endokrin yang bekerja secara simultan dengan perantaraan kerja hormon dan enzim. Glukosa merupakan sumber energi yang utama sebagian besar sel dan sangat penting bagi kerja sel otak yang hanya bisa menghasilkan energi dari glukosa saja. Lemak beredar dalam darah dalam bentuk asam lemak bebas dan disimpan dalam bentuk trigliserid di jaringan lemak. Protein diedarkan dalam darah dalam bentuk asam amino, disimpan dalam bentuk protein tubuh terutama otot skelet. Kapasitas cadangan energinya tidak besar, karena apabila dipaksakan dipakai maka akan terjadi gangguan fungsi dan struktural tubuh, karena protein banyak berfungsi sebagai jaringan struktural dan senyawa fungsional. Protein bisa dipakai sebagai cadangan energi dan merupakan sumber glukosa (setelah diubah menjadi glukosa)(18).

### 3. Stamina

Ditinjau dari segi ilmu faal (fisiologi), stamina adalah kesanggupan dan kemampuan tubuh melakukan penyesuaian (adaptasi) terhadap pembebanan fisik yang diberikan kepadanya (dari kerja yang dilakukan sehari – hari) tanpa menimbulkan kelelahan yang berlebihan. Berbagai pendapat dikemukakan tentang unsur kesegaran jasmani, namun dari kesemuanya itu dapat ditarik suatu kesamaan yaitu(20):

a. Daya Tahan (*endurance*)

Keadaan yang menekankan pada kapasitas melakukan kerja secara terus menerus dalam suasana aerobik. Dapat berlaku untuk seluruh tubuh maupun sistem organ, namun yang sering dibicarakan adalah daya tahan kardiovaskuler dan otot. Daya tahan kardiovaskuler merupakan faktor utama dalam kesegaran jasmani bahkan sering dijadikan sinonim, istilah lain yang sering digunakan *maximal aerobic power* dan kapasitas aerobik. Pengukuran yang paling objektif adalah dengan mengukur ambilan maksimal  $O_2$  ( $VO_{2max}$ ) tetapi masih banyak berbagai tes pengukuran yang dapat dilakukan.

b. Kekuatan Otot (*muscle strength*)

Menggambarkan kontraksi maksimal yang dihasilkan otot atau sekelompok otot. Faktor fisiologis yang mempengaruhi adalah usia, jenis kelamin, dan suhu otot.

c. Tenaga Ledak Otot (*muscle explosive power*)

Kemampuan otot atau sekelompok otot melakukan kerja secara eksplosif. Dipengaruhi kekuatan dan kecepatan kontraksi otot. Dalam kehidupan sehari-hari terjadi saat memindahkan tubuh sebagian atau seluruhnya pada saat tertentu dan secara tiba-tiba. Pada bidang olahraga terjadi saat melempar cakram, lembing, bola basket, dan sebagainya.

d. Kecepatan (*speed*)

Didefinisikan sebagai laju gerak, dapat berlaku untuk sebagian atau seluruh tubuh. Pada cabang olahraga berbagai macam lari, renang, dan sejenisnya

prestasi yang diukur adalah kecepatan (waktu tersingkat / pendek yang diperoleh untuk mencapai suatu jarak tertentu). Untuk menilai kecepatan, jarak yang ditempuh harus cukup jauh untuk membedakan dengan tenaga ledak otot.

e. Ketangkasan (*agility*)

Kemampuan mengubah secara cepat arah tubuh atau bagian tubuh tanpa gangguan pada keseimbangan. Ketangkasan dipengaruhi kekuatan, kecepatan, tenaga ledak otot, waktu reaksi, keseimbangan dan kordinasi.

f. Kelenturan (*flexibility*)

Kelenturan menyatakan gerak maksimal yang dapat dilakukan oleh suatu persendian. Kurangnya kelenturan dapat memudahkan timbul cedera.

g. Keseimbangan (*balance*)

Adalah kemampuan mempertahankan sikap tubuh yang tepat pada saat melakukan gerakan. Bergantung antara kemampuan kerja indera penglihatan, kanalis semi sirkularis pada telinga, dan reseptor pada otot.

h. Kecepatan Reaksi (*reaction time*)

Kecepatan reaksi adalah waktu tersingkat yang dibutuhkan untuk memberi jawaban kinetis setelah menerima suatu rangsang. Hal ini berhubungan erat dengan waktu refleks, waktu gerakan, dan waktu respon.

i. Koordinasi (*coordination*) merupakan hubungan harmonis berbagai faktor yang terjadi pada suatu gerakan.

#### 4. Suplemen

Suplemen makanan adalah produk kesehatan yang mengandung satu atau lebih zat yang bersifat nutrisi atau obat. Suplemen yang bersifat nutrisi termasuk vitamin, mineral, dan asam-asam amino, sedangkan yang bersifat obat umumnya diambil dari tanaman atau jaringan tubuh hewan yang memiliki khasiat sebagai obat. Pada umumnya suplemen makanan kesehatan berasal dari bahan-bahan alami tanpa bahan kimia (harus murni) dan merupakan saripati bahan makanan konsentrat(21).

Berdasarkan pengelompokannya, suplemen makanan tersiri dari(22, 23):

a. Vitamin

Vitamin membantu metabolisme tubuh dan produksi energi. Vitamin terdiri atas 13 jenis yang dibagi dalam 2 kelompok, yaitu larut lemak (A, D, E, dan K) dan larut dalam air (B kompleks, asam folat, biotin, dan C).

b. Mineral

Mineral adalah nutrisi mikro yang sangat dibutuhkan tubuh terutama untuk proses metabolisme. Terdapat kurang lebih 22 jenis mineral yang dikelompokkan dalam 2 kategori berdasarkan tingkat asupannya dan bukan berdasarkan kebutuhannya yaitu jenis mineral mayor dan minor

c. Antioksidan

Antioksidan adalah segala bentuk substansi yang pada kadar rendah secara bermakna dapat mencegah atau memperlambat proses oksidasi (proses dimana terjadi pengurangan atau pemindahan jumlah elektron dalam reaksi kimia). Suplemen antioksidan biasanya mengandung vitamin A, C, E, selenium dan chromium.

d. Enzim

Enzim membantu proses metabolisme di dalam tubuh. Enzim adalah biokatalisator spesifik yang bergabung dengan koenzim (vitamin dan mineral) yang menjalankan roda kehidupan melalui metabolisme agar tubuh dapat berfungsi dengan baik.

Dewasa ini penggunaan suplemen makanan cenderung meningkat, Meskipun perlu atau tidaknya mengonsumsi suplemen masih menjadi perdebatan, kenyataan yang ada justru menunjukkan adanya peningkatan jumlah pengguna produk suplemen. Hal ini mungkin dikarenakan perubahan pola makan dan gaya hidup, dimana saat ini masyarakat cenderung lebih menyukai jenis makanan yang praktis, cepat saji, berkadar lemak tinggi yang banyak beredar di pasaran(24). Selain itu, lingkungan dengan tingkat polusi yang semakin tinggi bisa menjadi pertimbangan dalam menambah asupan vitamin dan mineral tubuh

melalui penggunaan suplemen. Suplemen makanan juga dibutuhkan oleh pekerja yang tidak memiliki waktu berolah raga secara teratur serta pekerja dengan tingkat stress yang tinggi(25).

Mengonsumsi suplemen makanan tidaklah salah, namun yang perlu diperhatikan adalah penggunaannya harus disesuaikan dengan kebutuhan tubuh. Konsumsi yang berlebihan akan mengganggu pencernaan, menyebabkan diare dan keracunan(26).

## **5. Pangan Fungsional**

Pangan fungsional adalah makanan dan bahan pangan yang dapat memberikan manfaat tambahan di samping fungsi gizi dasar pangan tersebut dalam suatu kelompok masyarakat tertentu(4). Pangan fungsional dimungkinkan memiliki sifat fungsional untuk seluruh populasi atau kelompok khusus yang didefinisikan secara jelas sebagai contoh khusus untuk usia tertentu atau untuk golongan yang memiliki sifat genetik tertentu(27) selain itu, pangan fungsional juga mencakup produk yang dibuat secara khusus untuk meningkatkan penampilan fisik maupun kognitif. Contoh dari produk tersebut yaitu minuman olahraga, minuman pengganti elektrolit, serta makanan dalam bentuk batangan yang ditujukan untuk meningkatkan fungsi fisiologis saat berolahraga. Bahan Pangan secara umum dapat dikatakan memiliki tiga sifat penting(28):

- a. Fungsi utama : sebagai asupan zat gizi yang sangat esensial untuk keberlangsungan hidup manusia.
- b. Fungsi kedua : sebagai sensori atau pemuasan sensori seperti rasa yang enak, rasa, dan tekstur yang baik.
- c. Fungsi ketiga : secara fisiologis menjadi regulasi bioritme, sistem saraf, sistem imunitas, dan pertahanan tubuh.

Pangan fungsional dapat digolongkan ke dalam pangan yang termasuk pada fungsi ketiga. Contoh dari pangan fungsional dapat berupa pangan konvensional yang difortifikasi, diperkaya, disuplementasi, atau ditambahkan nilai manfaatnya.

Substansi yang terdapat di dalamnya dapat berupa zat gizi esensial untuk memelihara fungsi normal tubuh dan pertumbuhan, serta komponen bioaktif yang dapat memberikan hasil positif pada kesehatan maupun efek fisiologis yang dikehendaki(28). Suatu pangan dapat dikategorikan menjadi pangan fungsional jika memiliki tiga syarat utama yang harus dipenuhi yaitu (29):

- a. Merupakan makanan atau minuman (bukan kapsul, tablet, atau serbuk) yang mengandung senyawa bioaktif tertentu yang berasal dari bahan alami.
- b. Harus merupakan bahan yang dikonsumsi dari bagian diet sehari-hari.
- c. Memiliki fungsi tertentu setelah dikonsumsi, seperti meningkatkan mekanisme pertahanan biologis, mencegah dan memulihkan penyakit tertentu, mengontrol fisik dan mental, serta memperlambat proses penuaan dini.

## 6. Uji stamina

### a. *Forced swimming test*

*Forced swimming test* merupakan suatu metode pengujian stamina dengan melihat koordinasi motorik terutama kontrol sistem saraf pusat. Uji ini dilakukan terhadap hewan uji mencit dengan menggunakan peralatan berupa *glass cylinder* dengan diameter 19 cm dan tinggi 10 cm yang kemudian diisi air dengan suhu 23 - 25°C. Mencit akan dimasukkan kedalam air selama 15 menit, kemudian diamati durasi waktu pertama kali mencit tidak dapat mengangkat tubuhnya kembali ke permukaan(30,31).



Gambar.2 Metode pengujian *forced swimming test* (31)

### b. Rotarod

Rotarod merupakan selinder yang berotasi dengan diameter 3 cm. Kecepatan rotasi dari rotarod distandarisasi, biasanya 50 rpm. Alat ini dapat digunakan untuk

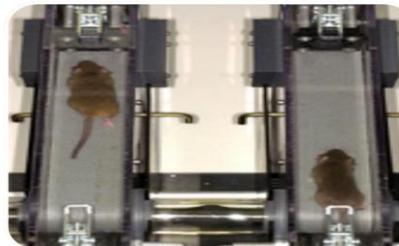
melakukan pengujian stamina hewan uji. Koordinasi motorik dan keseimbangan hewan uji diukur dengan melihat kemampuannya menyesuaikan diri pada rotarod. Mencit atau tikus harus secara kontinyus berjalan melawan arah putaran rotarod untuk menghindari agar mencit atau tikus tersebut terjatuh(32). Lamanya waktu yang terukur dalam satuan detik ini merupakan ukuran keseimbangan, kondisi fisik, dan koordinasi motorik.



Gambar 3. Metode pengujian menggunakan rotarod(32)

c. *Treadmill*

*Treadmill* merupakan salah satu alat yang dapat digunakan untuk melihat aktivitas fisik hewan uji. Peralatan *treadmill* yang digunakan pada pengujian stamina mencit atau tikus pada dasarnya memiliki prinsip kerja yang sama dengan *treadmill* yang digunakan oleh manusia. Aktivitas fisik ini diukur dengan melihat ketahanan hewan uji untuk berlari melawan arah putaran alat *treadmill*, kecepatan distandarisasi sekitar 10-18 m menit<sup>-1</sup>(33).



Gambar 4. Metode pengujian stamina menggunakan *treadmill*(33).

## **B. Landasan Teori**

Bayam adalah jenis sayuran yang memiliki nilai gizi tinggi, beragam jenis vitamin dan garam-garam mineral terkandung di dalamnya. Kandungan vitamin dan mineral yang melimpah pada tanaman bayam ini sangat baik pengaruhnya terhadap stamina tubuh agar tetap terjaga. Tidak sedikit penelitian yang telah dilakukan terkait khasiat yang dapat diperoleh dengan mengkonsumsi tanaman bayam. Bayam cabut (*Amarantus tricolor L.*) merupakan salah satu tanaman sayur yang tinggi akan kandungan zat besi, disamping itu kandungan vitamin C pada bayam (*Amarantus tricolor L.*) juga cukup tinggi. Hal inilah yang akan mempermudah dan mempercepat absorpsi zat besi oleh tubuh (1,10). Zat besi ini berperan dalam sintesis hemoglobin dalam sel darah merah dan mioglobin dalam sel otot. Mioglobin tersebut memiliki peranan penting dalam transportasi oksigen yang diperlukan untuk menghasilkan ATP melalui metabolisme aerob, sehingga apabila asupan zat besi dari sayur bayam tersebut cukup tinggi maka akan terjadi peningkatan jumlah ATP karena suplai oksigen ke jaringan dapat berlangsung dengan baik.

## **C. Hipotesis**

Daun bayam cabut (*Amaranthus tricolor L.*) memiliki kemampuan dalam meningkatkan stamina pada mencit putih jantan galur Swiss.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Alat dan Bahan**

##### **1. Bahan**

Subjek uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah mencit putih Swiss jantan dengan berat badan 25-30 gram, berjumlah 32 ekor yang diberi pakan 2 kali sehari dan minum *ad libitum*. Hewan uji diperoleh dari Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu unit 4 UGM, Yogyakarta. Bahan-bahan lain yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah daun bayam cabut (*Amaranthus tricolor L.*) yang beredar di pasaran, pakan BR2 dan aquadest diperoleh dari Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu unit 4 UGM, Yogyakarta.

##### **2. Alat**

Alat-alat yang digunakan di laboratorium meliputi kandang mencit, alat-alat gelas, bejana, stopwatch, timbangan mencit (OHAUSS), kanul, kamera, termometer, *blender*.

#### **B. Cara Penelitian**

##### **1. Determinasi dan pengumpulan bahan**

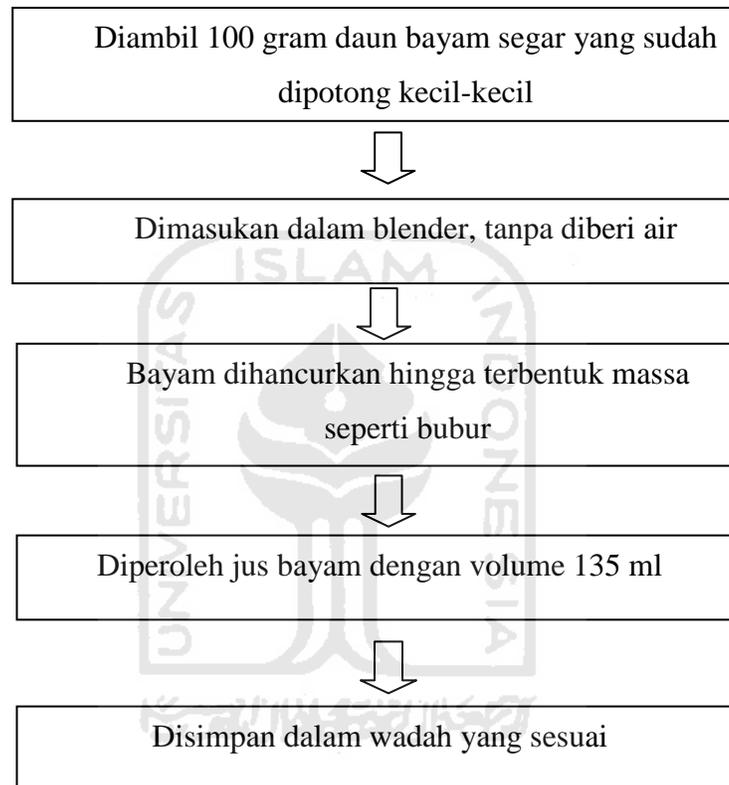
Determinasi tanaman dilakukan di laboratorium Biologi Farmasi Universitas Islam Indonesia dan mengacu pada buku acuan *flora of java* (Backer dan Brink, 1965). Daun bayam cabut (*Amaranthus tricolor L.*) yang digunakan adalah daun bayam cabut (*Amaranthus tricolor L.*) yang banyak beredar di pasaran. Daun bayam cabut (*Amaranthus tricolor L.*) tersebut dikeringkan kemudian dicuci sampai bersih dibawah air mengalir untuk menghilangkan kotoran.

##### **2. Pembuatan jus bayam**

Bagian bayam yang diambil adalah bagian daun sampai batang, akar tanaman bayam tersebut dipotong dan dipisahkan. Daun bayam cabut (*Amaranthus*

*tricolor* L.) yang telah dibersihkan selanjutnya ditimbang sebanyak 100 gram. Menurut keterangan empiris kebutuhan konsumsi bayam dalam sehari adalah 1 ikat bayam yaitu antara 100-150 gram. Selanjutnya bayam dipotong kecil-kecil dan dimasukkan kedalam blender, kemudian dihancurkan sampai terbentuk massa seperti bubur. Volume jus bayam yang diperoleh yaitu sebanyak 135 ml.

Bagan pembuatan jus bayam dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 5. Skema pembuatan jus bayam

### 3. Dosis pemberian pada penelitian

Larutan stok jus bayam yang tersedia adalah 100gram/135ml, sehingga dosis pemberian jus daun bayam pada penelitian adalah :

#### a. Kelompok 1

Merupakan kelompok kontrol dimana mencit diberikan pakan standar tanpa penambahan jus bayam.

b. Kelompok 2

Merupakan kelompok yang mendapat jus bayam dengan dosis 0,074gram/20gramBB secara per oral. Dosis pada manusia 28,7 gram/70 KgBB, bila dikonversikan ke mencit yaitu:

$$28,7 \text{ gram/70 KgBB} \times 0,0026 = 0,074\text{gram/20gramBB}$$

Dari larutan stok 100gram/135ml diambil sebanyak 0,1 ml/20gramBB untuk mendapatkan dosis sebesar 0,074gram/20gramBB. Volume pemejanaan jus bayam disesuaikan dengan berat badan masing-masing mencit.

c. Kelompok 3

Merupakan kelompok yang mendapat jus bayam dengan dosis 0,222gram/20gramBB secara per oral. Dosis pada manusia 86,1 gram/70 KgBB, bila dikonversikan ke mencit yaitu:

$$86,1 \text{ gram/70 KgBB} \times 0,0026 = 0,222\text{gram/20gramBB}$$

Dari larutan stok 100gram/135ml diambil sebanyak 0,3 ml/20gramBB untuk mendapatkan dosis sebesar 0,222gram/20gramBB. Volume pemejanaan jus bayam disesuaikan dengan berat badan masing-masing mencit.

d. Kelompok 4

Merupakan kelompok yang mendapat jus bayam dosis 0,370gram/20gramBB secara per oral. Dosis pada manusia 143,5 gram/70 KgBB, bila dikonversikan ke mencit yaitu:

$$143,5 \text{ gram/70 KgBB} \times 0,0026 = 0,370 \text{ gram/20gramBB}$$

Dari larutan stok 100gram/135ml diambil sebanyak 0,5 ml/20gramBB untuk mendapatkan dosis sebesar 0,370gram/20gramBB. Volume pemejanaan jus bayam disesuaikan dengan berat badan masing-masing mencit.

#### 4. Pemberian jus bayam

Kelompok 1 (sebagai kontrol) sebanyak 8 mencit hanya mendapat pakan standar murni tanpa penambahan jus bayam. Kelompok 2, 3, dan 4 merupakan kelompok perlakuan yang masing-masing terdiri dari 8 ekor mencit diberikan jus bayam berturut-turut sebanyak 0,1 ml; 0,3 ml; dan 0,5 ml sebelum pemberian pakan pada pagi hari. Pemberian jus bayam dilakukan setiap hari pada pukul 08.00 pagi.

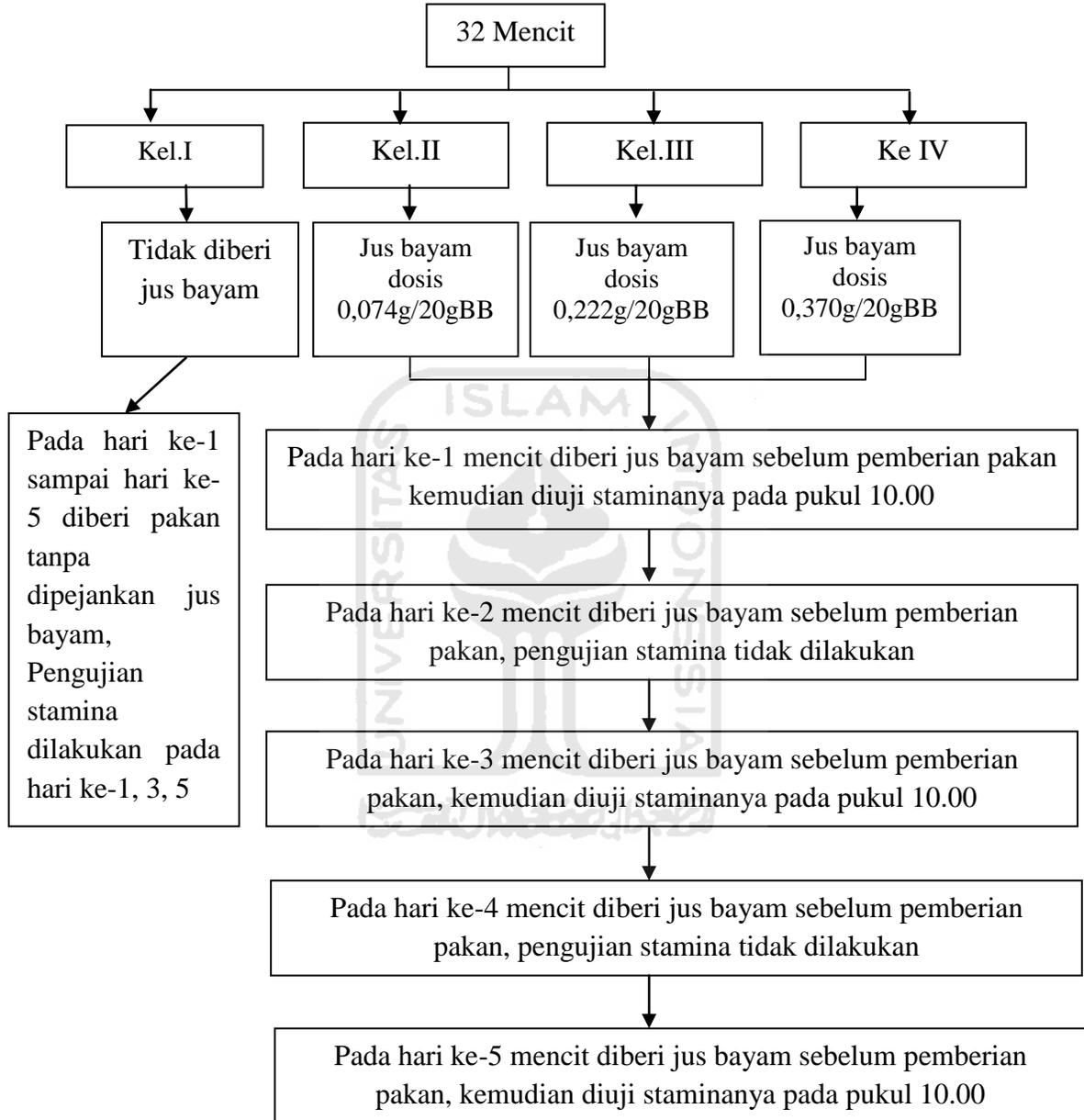
#### 5. Uji stamina mencit

Sebelum stamina mencit di uji, mencit akan di adaptasikan dalam kandang standar berukuran 20 x 30 x 15 cm (8 mencit/kandang) dengan suhu  $23\pm 1\%$ , kelembaban  $50\pm 5\%$ , dan pencahayaan dari jam 08.00 – 20.00. Mencit akan diberikan aquadest *ad libitum*. Selanjutnya setiap mencit akan mendapatkan perlakuan yang sama selama 5 hari berturut – turut. Uji stamina pada mencit akan dilakukan dengan metode *forced swimming test*. Untuk mencegah variasi irama sirkadian yang berbeda signifikan pada mencit akibat aktifitas fisiknya, maka *forced swimming test* dilakukan antara pukul 10.00 – 12.00 yang merupakan periode dimana variasi dari kapasitas daya tahan pada mencit akan lebih minimal. Uji dilakukan selama 3 kali, pada hari ke – 1, ke – 3, ke – 5.

Untuk melakukan *forced swimming test*, disiapkan *glass cylinder* dengan diameter 20 cm, kemudian diisi air dengan suhu 23 - 25°C setinggi 20 cm. Kemudian diberikan sekat antar tiap *glass cylinder* untuk membatasi mencit yang satu dengan yang lainnya. Mencit akan dimasukkan kedalam air selama 15 menit, kemudian diamati durasi waktu pertama kali mencit tidak dapat mengangkat tubuhnya kembali ke permukaan. Mencit yang telah selesai di uji kemudian dikeringkan dan dihangatkan.

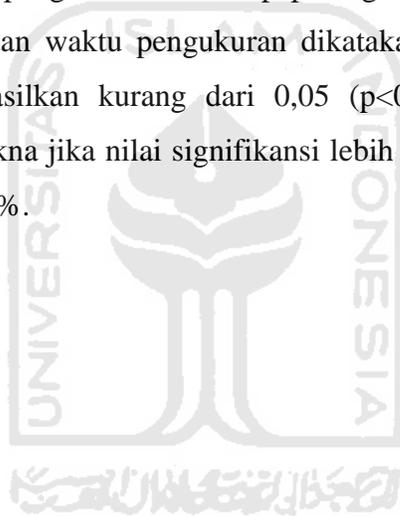
## 6. Skema rancangan penelitian

Gambar.6 Bagan rancangan penelitian



## 7. Analisa data

Data yang diperoleh berupa durasi berenang mencit dalam satuan menit, data tersebut kemudian diekstrapolasikan dalam kurva sehingga dapat dilihat pengaruh pemberian dosis dan hari pengukuran terhadap durasi berenang mencit, dengan kata lain variabel bebas yang ditetapkan ada 2 jenis yaitu variabel dosis dan variabel hari pengukuran dengan variabel tergantung yaitu durasi berenang mencit. Metode analisis data menggunakan perangkat lunak SPSS<sup>®</sup> 16 yang menggunakan uji *general linear model-univariate* yang dilanjutkan dengan uji *Tukey HSD*. Metode ini digunakan untuk mengetahui pengaruh masing-masing perlakuan serta waktu pengukuran terhadap peningkatan stamina pada mencit. Peningkatan stamina dan waktu pengukuran dikatakan bermakna apabila nilai signifikansi yang dihasilkan kurang dari 0,05 ( $p < 0,05$ ) dan tidak memiliki perbedaan yang bermakna jika nilai signifikansi lebih dari 0,05 ( $p > 0,05$ ) dengan tingkat kepercayaan 95%.



**BAB IV**  
**HASIL DAN PEMBAHASAN**  
**A. HASIL**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan jus daun bayam cabut (*Amaranthus tricolor* L.) terhadap peningkatan stamina mencit putih jantan galur Swiss. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bayam cabut (*Amaranthus tricolor* L.) yang diperoleh dari Superindo grosir<sup>®</sup> jalan kaliurang km 6. Pengujian ini dilakukan pada mencit Swiss jantan. Hewan uji yang digunakan pada penelitian ini mempunyai berat badan sekitar 20-30 gram yang diperoleh dari LPPT unit IV. Untuk mengetahui peningkatan stamina pada mencit putih jantan galur Swiss dilakukan pengukuran durasi stamina dengan metode *forced swimming test*. Data dari durasi stamina ini yang akan diolah untuk mengetahui adanya perbedaan stamina mencit setelah pemberian jus bayam cabut (*Amaranthus tricolor* L.) dibandingkan dengan kontrol.

**1. Penyiapan Sediaan Jus Bayam Cabut (*Amaranthus tricolor* L.)**

**a. Determinasi tanaman**

Tanaman bayam cabut telah diidentifikasi secara makroskopik di Laboratorium Biologi Farmasi Fakultas MIPA jurusan Farmasi Universitas Islam Indonesia melalui pengamatan organ tanaman berupa daun, batang, akar yang kemudian disesuaikan berdasarkan pada literatur determinasi dari buku *Flora of Java*. Determinasi tanaman dilakukan bertujuan untuk memastikan kebenaran tanaman dan untuk menghindari kesalahan dalam penggunaannya. Hasil determinasi tanaman bayam cabut adalah sebagai berikut :

1b-2b-3b-4b-6b-7b-9b-10b-11b-12b-13b-14a-15a ( Golongan 8) -109-109b-119b-120b-128b-129b-135b-136b-139b-140b-142b-143b-146a-147a-148b-149a-41 golongan=Amaranthaceae -1b-5 genus= Amaranthus, spesies=*Amaranthus tricolor* L.

Berdasarkan hasil detriminasi diatas menunjukkan bahwa tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah benar-benar tanaman bayam cabut dengan nana latin *Amaranthus tricolor* L. (lampiran 1).

#### **b. Pengumpulan bahan dan pembuatan jus bayam cabut**

Bayam cabut (*Amaranthus tricolor* L.) yang dipilih adalah Bayam cabut (*Amaranthus tricolor* L.) yang masih segar, tidak layu, dan diperoleh dari daerah yang sama dengan maksud menghindari adanya variasi kandungan kimia. Bayam cabut (*Amaranthus tricolor* L.) disortasi, dan dicuci dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran yang menempel pada daun bayam cabut. Kemudian dipisahkan bagian akar bayam dengan bagian batang dan daun. Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah batang dan daunnya saja.

Sebanyak 100 gram daun bayam cabut segar yang sudah dipisahkan dari akarnya dipotong kecil-kecil hal ini dilakukan untuk mempermudah proses penghancuran, selanjutnya dimasukan kedalam blender tanpa mencampurkan air agar diperoleh konsentrasi jus bayam yang murni, setelah dihancurkan dengan menggunakan *blender* dan terbentuk massa seperti bubur proses penghancuran dihentikan. Sebanyak 135 ml jus yang diperoleh disimpan dalam wadah yang sesuai. Adapun organoleptis jus bayam yaitu warna hijau pekat, tidak berbau, rasa sedikit pahit, bentuk sangat kental dan sedikit berserat.



Gambar 7. Jus bayam cabut

## 2. Pengaruh pemberian jus bayam terhadap stamina

Bayam adalah jenis sayuran yang memiliki nilai gizi tinggi, beragam jenis vitamin dan garam-garam mineral terkandung di dalamnya. Mengonsumsi bayam dalam porsi yang sesuai akan menambah vitalitas tubuh. Jus bayam cabut dalam penelitian ini terbukti dapat meningkatkan stamina mencit putih jantan galur *Swiss* yang ditandai dengan peningkatan durasi berenang kelompok perlakuan dibandingkan dengan kelompok kontrol.

Pengukuran stamina mencit dapat dilihat pada tabel II. Data kuantitatif hasil pengukuran stamina pada berbagai kelompok perlakuan dapat dilihat pada lampiran 4.

Tabel II. Durasi renang mencit pada tiap kelompok perlakuan (N=8)

Dosis	Durasi Rata-rata± SD		
	Hari ke-1	Hari ke-3	Hari ke-5
Kelompok 1	4,34±0,65	3,55±1,00	3,92±0,86
Kelompok 2	6,59±1,02	7,47±0,50 <sup>a,*</sup>	8,34±0,89 <sup>a,*</sup>
Kelompok 3	6,50±1,42	8,02±0,86 <sup>a,*</sup>	8,37±1,13 <sup>a,*</sup>
Kelompok 4	9,32±1,36 <sup>a,b,c</sup>	8,36±0,70 <sup>a</sup>	10,46±2,02 <sup>a,b,c,*</sup>

Keterangan :

Kelompok 1: kontrol (tidak diberi jus bayam)

Kelompok 2: dosis 1 (diberikan jus bayam dengan dosis 0,074g/20gramBB)

Kelompok 3: dosis 2 (diberikan jus bayam dengan dosis 0,222g/20gramBB)

Kelompok 4: dosis 3 (diberikan jus bayam dengan dosis 0,370g/20gramBB)

(<sup>a</sup>) artinya berbeda secara bermakna bila dibandingkan kelompok 1

(<sup>b</sup>) artinya berbeda secara bermakna bila dibandingkan kelompok 2

(<sup>c</sup>) artinya berbeda secara bermakna bila dibandingkan kelompok 3

(\* ) artinya berbeda secara bermakna bila dibandingkan hari ke-1

(\* ) artinya berbeda secara bermakna bila dibandingkan hari ke-3

Seperti yang terlihat pada tabel durasi stamina mencit masing-masing kelompok, antara kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan memiliki perbedaan durasi stamina. Hal ini membuktikan bahwa dengan adanya pemberian jus bayam

pada kelompok perlakuan akan meningkatkan angka rata-rata durasi berenang mencit dibandingkan dengan kelompok kontrol yang tidak diberi jus bayam. Perbedaan yang sangat jauh terlihat pada angka rata-rata yang ditunjukkan oleh kelompok 4 yaitu kelompok yang mendapat jus bayam dengan dosis 0,370g/20gramBB artinya pada dosis tersebut memiliki pengaruh terhadap durasi stamina mencit yang paling baik. Pada penelitian ini pengukuran durasi stamina dilakukan sebanyak tiga kali pengukuran pada waktu yang berbeda yaitu pada hari ke-1, 3, dan 5. Dari table 4 dapat dibandingkan durasi stamina masing-masing kelompok pada tiap waktu pengukuran, bila dibandingkan pada hari ke-1 dan ke-3 pengukuran durasi stamina mencit yang paling optimal yaitu pada hari ke-5.

Stamina mencit diukur berdasarkan durasi berenang, semakin lama waktu yang dibutuhkan mencit untuk berenang diatas air artinya semakin besar pula staminanya. Kurva durasi renang mencit pada tiap kelompok perlakuan yang diukur pada 3 hari berbeda dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Kurva durasi renang mencit

Keterangan :

Kelompok 1: kontrol (tidak diberi jus bayam)

Kelompok 2: dosis 1 (diberikan jus bayam dengan dosis 0,074g/20gramBB)

Kelompok 3: dosis 2 (diberikan jus bayam dengan dosis 0,222g/20gramBB)

Kelompok 4: dosis 3 (diberikan jus bayam dengan dosis 0,370g/20gramBB)

Dilihat dari gambar 8, jelas bahwa jus bayam cabut mampu meningkatkan stamina mencit karena kurva dari jus bayam cabut tersebut berada diatas kurva kontrol. Stamina akan semakin besar dengan ditunjukkannya kurva yang semakin keatas. Kontrol dalam penelitian yaitu hewan uji diberi perlakuan sama tetapi tidak diberikan jus bayam cabut.

Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa ada pengaruh antara penambahan jus daun bayam cabut (*Amaranthus tricolor* L.) terhadap durasi berenang mencit. Variabel bebas yang menunjukkan adanya hubungan antara keduanya adalah dosis tiap masing-masing kelompok dibandingkan dengan kelompok kontrol dan juga hari pengukuran berenang mencit.

Untuk mengetahui pengaruh langsung antara penambahan jus bayam dengan durasi stamina mencit masing-masing kelompok uji maka dilakukan pengujian masing-masing kelompok berdasarkan variable dosis dan variable hari menggunakan analisa varians (ANOVA) dengan uji *general linear model-univariate* dan hasilnya dapat dilihat pada lampiran 5.

Dari hasil analisis *general linear model-univariate* menunjukkan bahwa konsentrasi dosis yang diberikan dan variasi pengukuran pada hari yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata terhadap durasi berenang mencit karena nilai signifikan  $<0,05$  dengan nilai p sebesar 0,00. Apabila uji F (anova) signifikan, maka perlu dilakukan pembuktian lebih lanjut untuk mengetahui perbedaan diantara variable-variabel yang diuji. Uji lanjut pengaruh konsentrasi dosis yang diberikan dan pengukuran pada hari yang berbeda ini menggunakan analisis tukey HSD dan hasilnya dapat dilihat pada lampiran 6. Apabila nilai probabilitas  $< 0,05$  pada masing-masing kelompok berarti antara kelompok satu dengan kelompok lainnya berbeda nyata pada taraf uji 5%.

Hasil yang diperoleh pada pengukuran hari ke-1 menunjukkan bahwa kelompok 1 (kontrol) dengan kelompok 2 dan kelompok 3 memiliki nilai probabilitas berturut-turut 0,096; 0,176 artinya tidak ada perbedaan yang signifikan terhadap durasi stamina mencit pada masing-masing kelompok tersebut. Kelompok 1 bila dibandingkan dengan kelompok 4 didapatkan probabilitas 0.000 yang mengartikan

bahwa terdapat perbedaan durasi stamina mencit antara kelompok kontrol dengan kelompok 4. Kemudian dibandingkan kembali antara kelompok 2 dengan kelompok 3 memiliki nilai probabilitas 0,989 artinya tidak ada perbedaan yang signifikan terhadap durasi stamina mencit pada kedua kelompok tersebut, sedangkan antara kelompok 2 dengan kelompok 4 memberikan nilai probabilitas 0.000 artinya terdapat perbedaan durasi stamina mencit antara kedua kelompok tersebut. Kemudian dibandingkan antara kelompok 3 dengan kelompok 4 memiliki nilai probabilitas 0.000 artinya terdapat perbedaan durasi stamina mencit antara kedua kelompok tersebut.

Hasil yang diperoleh pada pengukuran hari ke-3 menunjukkan bahwa kelompok 1 (kontrol) dengan kelompok 2, 3, dan 4 memiliki nilai probabilitas 0.000 yang mengartikan bahwa terdapat perbedaan durasi stamina mencit antara kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan yaitu kelompok 2, 3, dan 4. Kemudian dibandingkan kembali antara kelompok 2 dengan kelompok 3 dan kelompok 4 memiliki nilai probabilitas berturut-turut 0,919; 0,214 artinya tidak ada perbedaan yang signifikan terhadap durasi stamina mencit pada masing-masing kelompok tersebut, sedangkan antara kelompok 3 dengan kelompok 4 memberikan nilai probabilitas 0.536 artinya tidak terdapat perbedaan durasi stamina mencit antara kedua kelompok tersebut. Secara keseluruhan pengukuran yang dilakukan pada hari ke-3 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok perlakuan (kelompok 2, 3, dan 4) bila dibandingkan dengan kelompok 1 (kontrol), sedangkan antara masing-masing kelompok perlakuan tidak memiliki perbedaan durasi stamina satu sama lain.

Hasil yang diperoleh pada pengukuran hari ke-5 menunjukkan bahwa kelompok 1 (kontrol) dengan kelompok 2, 3, dan 4 memiliki nilai probabilitas 0.000 yang mengartikan bahwa terdapat perbedaan durasi stamina mencit antara kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan yaitu kelompok 2, 3, dan 4. Kemudian dibandingkan kembali antara kelompok 2 dengan kelompok 3 didapat probabilitas 1,000 artinya tidak ada perbedaan yang signifikan terhadap durasi stamina mencit pada kedua kelompok tersebut. Kemudian antara kelompok 2 dan kelompok 3

dibandingkan dengan kelompok 4 memiliki nilai probabilitas berturut-turut 0,013; 0,012 artinya terdapat perbedaan durasi mencit yang signifikan antara masing-masing kelompok perlakuan tersebut. Secara keseluruhan pengukuran yang dilakukan pada hari ke-5 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok perlakuan (kelompok 2, 3, dan 4) bila dibandingkan dengan kelompok 1 (kontrol), masing-masing kelompok perlakuan satu sama lainnya juga memiliki perbedaan durasi stamina mencit yang signifikan.

Hasil yang diperoleh dari analisis tukey HSD apabila dilihat dari masing-masing dosis yaitu pada dosis 1 (0,074g/20gramBB) pengukuran antara hari ke-1 dengan hari ke-3 memiliki nilai probabilitas 0,001 artinya terdapat perbedaan durasi stamina mencit antara pengukuran hari ke-1 dengan pengukuran hari ke-3. Kemudian dibandingkan kembali antara hari ke-1 dengan hari ke-5, diperoleh nilai probabilitas 0,000 artinya terdapat perbedaan durasi stamina pada kedua hari pengukuran tersebut. Pengukuran pada hari ke-3 dan ke-5 memiliki nilai probabilitas 0,183 artinya tidak ada perbedaan durasi stamina antara kedua dosis tersebut.

Hasil pengukuran pada dosis 3 (0,222g/20gramBB) pada hari ke-1 bila dibandingkan dengan hari ke-3 dan hari ke-5 memiliki nilai probabilitas berturut-turut 0,002; 0,000 artinya terdapat perbedaan durasi stamina pada hari ke-3 dan ke-5 bila dibandingkan hari pertama, sedangkan bila dibandingkan antara hari ke-3 dengan hari ke-5 memiliki nilai probabilitas 0,677 artinya tidak terdapat perbedaan durasi stamina pada kedua hari tersebut.

Hasil pengukuran pada dosis 4 (0,370g/20gramBB) pada hari ke-1 bila dibandingkan dengan hari ke-3 dan hari ke-5 memiliki nilai probabilitas berturut-turut 0,459; 0,220 artinya tidak terdapat perbedaan durasi stamina antara hari ke-3 dan ke-5 dibandingkan hari pertama, sedangkan bila dibandingkan antara hari ke-3 dengan hari ke-5 memiliki nilai probabilitas 0,021 artinya terdapat perbedaan durasi stamina pada kedua hari tersebut.

## B. PEMBAHASAN

Pembuatan jus bayam pada penelitian ini menggunakan bayam yang masih dalam kondisi segar, tidak mengalami proses pemasakan ataupun penyimpanan dalam lemari pendingin. Jus bayam dibuat setiap hari yaitu pada pagi hari, hal ini bertujuan untuk menjaga stabilitas kandungan kimia pada jus bayam. Stabilitas kimia bayam cabut (*Amaranthus tricolor* L.) segar dapat bertahan selama 12 jam pada suhu kamar(6).

Metode pengujian stamina yang digunakan yaitu *forced swimming test* mekanisme kerjanya telah dijelaskan pada bab III. Metode *forced swimming test* ini terbukti dapat digunakan untuk menguji kapasitas fisik seseorang karena berenang dapat menggerakkan hampir seluruh otot-otot pada tubuh dan diperlukan kalori yang cukup tinggi untuk melakukan aktivitas ini. *Forced swimming test* dilakukan selama 15 menit karena apabila waktu pengujian terlalu lama dikhawatirkan mencit akan berada pada kondisi imobiliditas. Kondisi imobiliditas ini dipandang sebagai suatu mekanisme survival, dimana dengan kondisi tersebut mencit akan berhenti berenang dan hanya mengapung diatas permukaan air. Keuntungan yang dapat diperoleh dari metode FST bila dibandingkan dengan metode uji lainnya yaitu pengukuran FST merupakan ukuran kapasitas fisik hewan uji sedangkan metode pengujian dengan rotarod cenderung menghasilkan ukuran keseimbangan dan koordinasi motorik hewan uji, rangkaian alat FST cukup sederhana, dan waktu yang dibutuhkan untuk pengujian tidak lama. Adapun kekurangan dari metode uji *forced swimming test* juga ditemui dalam penelitian ini antara lain sulitnya mengatur suhu air agar tetap sama pada setiap pengujian yang dilakukan 3 kali di hari yang berbeda.

Makanan sumber tenaga dapat memberikan energi dan stamina. Mengonsumsi makanan sumber tenaga juga membuat tubuh tidak mudah lelah, menambah kekebalan , dan membantu menjaga tubuh tetap fit dan sehat. Diantaranya ada beberapa makanan yang mengandung zat gizi lebih baik seperti vitamin, mineral, dan fitonutrien, dengan mengonsumsi lebih banyak makanan tersebut dalam porsi yang benar akan mampu menghasilkan tenaga, ketahanan, dan stamina yang lebih

besar. Beragam studi menunjukkan makanan yang kaya akan vitamin dan mineral dapat meningkatkan ketahanan tubuh serta mencegah timbulnya penyakit(34), makanan sumber tenaga ini dapat diperoleh dari sayuran salah satunya yaitu bayam.

Mengonsumsi bayam dalam porsi yang sesuai akan menambah vitalitas tubuh. Jus bayam cabut dalam penelitian ini terbukti dapat meningkatkan stamina mencit putih jantan galur Swiss yang ditandai dengan peningkatan durasi berenang kelompok perlakuan dibandingkan dengan kelompok kontrol.

Upaya penyediaan energi dalam tubuh melibatkan sistem metabolisme aerobik dan anaerobik. Pada dasarnya yang menjadi perbedaan antara kapasitas anaerobik dan aerobik tubuh adalah ketersediaan oksigen untuk digunakan dalam metabolisme. Jika oksigen tidak mencukupi untuk kerja yang cepat dengan intensitas tinggi maka sistem penyediaan energi tubuh yang bekerja adalah sistem anaerob sedangkan jika oksigen tersedia untuk metabolisme dalam upaya penyediaan energi bagi kerja yang dilakukan dalam waktu yang lama dengan intensitas rendah, maka sistem penyediaan energi tubuh dilakukan secara aerob. Aktivitas fisik yang dilakukan < 3 menit sumber ATP yang diperoleh berasal dari metabolisme anaerobik sedangkan aktivitas fisik yang berlangsung  $\geq 5$  menit maka sumber ATP yang diperoleh berasal dari metabolisme aerobik(35). Metabolisme pada sistem aerobik tidak menghasilkan asam laktat. Selain tidak menimbulkan kelelahan karena tidak menghasilkan asam laktat, metabolisme aerobik juga sangat efisien dalam pembentukan ATP. Ini bisa dilihat dari besarnya jumlah unit ATP yang dihasilkan selama proses metabolisme aerobik yaitu sejumlah 36 ATP. Sebaliknya jumlah ATP yang dihasilkan dalam proses metabolisme anaerobik hanya sejumlah 2 ATP(36).

Berdasarkan hasil penelitian, ternyata bahwa pada atlet yang berprestasi pada olahraga dengan daya tahan tinggi, ditemukan  $O_2 Max$ nya juga tinggi.  $O_2 Max$ , yaitu banyaknya ambilan (konsumsi) oksigen per satuan waktu pada saat tubuh melakukan olahraga. Kapasitas aerobik maksimal merupakan salah satu faktor penting untuk menunjang prestasi kerja atau ketahanan fisik seseorang(37). Penggunaan oksigen maksimal merupakan faktor yang menentukan penampilan daya tahan, yaitu

pengangkutan dan penggunaan oksigen maksimal oleh otot. Oksigen diangkut oleh plasma dan hemoglobin yang terkandung dalam sel-sel darah merah(35).

Menurut Dr. Eddie W. dengan konsumsi bayam yang berasal dari daerah sub tropis (*Spinacia oleracea* L.) membuat mitokondria bekerja lebih efisien dalam memproduksi energi melalui jalur fosforilasi oksidatif karena senyawa nitrat alami pada bayam dapat menghemat kebutuhan oksigen yang diperlukan selama latihan fisik, namun mekanisme kerja belum diketahui secara pasti(38).

Bayam memiliki kandungan zat besi tinggi yaitu sebesar 3,9 mg, selain itu kandungan vitamin C pada bayam yang cukup tinggi yaitu sebesar 80 mg(1). Tingginya asam askorbat inilah yang akan mempermudah dan mempercepat absorpsi zat besi oleh tubuh(10). Zat besi merupakan senyawa yang sangat penting untuk proses sintesis hemoglobin dalam sel darah merah dan mioglobin. Kurang lebih 4% besi di dalam tubuh berada sebagai mioglobin dan senyawa-senyawa besi sebagai enzim oksidatif seperti sitokrom dan flavoprotein. Walaupun jumlahnya sangat kecil namun mempunyai peranan yang sangat penting. Mioglobin ikut dalam transportasi oksigen menerobos sel-sel membran masuk kedalam sel-sel otot. Sitokrom, flavoprotein, dan senyawa-senyawa mitokondria yang mengandung besi lainnya, memegang peranan penting dalam proses oksidasi menghasilkan Adenosin Tri Phospat (ATP) yang merupakan molekul berenergi tinggi, dengan kata lain konsumsi bayam yang tinggi zat besi ini dapat meningkatkan jumlah Hb dalam sel darah merah. Sehingga pengangkutan oksigen juga akan meningkat karena jumlah maksimum oksigen (kapasitas oksigen) yang dapat diangkut oleh darah di tentukan oleh banyaknya hemoglobin yang ada di dalam sel darah merah (36). Apabila ketersediaan oksigen terus tercukupi dengan baik maka proses penyediaan energi melalui jalur aerobik pun akan bertahan lama dan menghasilkan ATP dalam jumlah yang lebih besar, tersedianya ATP yang memadai mampu mempertahankan kemampuan kontraksi otot sampai batas waktu tertentu.

Beberapa kandungan pada bayam (*Spinacia oleracea* L.) juga dapat memberikan perlindungan antioksidan kuat, seperti karotenoid (beta-karoten, lutein, dan zeaxanthin) dan flavonoid termasuk vitamin C, vitamin E, dan mangan, seng, dan

selenium. Kandungan fitonutrien pada tanaman bayam tersebut dapat membantu menurunkan risiko masalah kesehatan terutama kaitannya dengan stres oksidatif(8,39,40,41).

Berbeda dengan senyawa fitokimia lain seperti fenolik, bayam juga mengandung klorofil alami yang cukup tinggi, klorofil tersebut terdiri dari klorofil a dan klorofil b sehingga berpotensi sebagai suplemen pangan atau pangan fungsional. kandungan klorofil dan beberapa turunannya menunjukkan kemampuan antioksidatif secara *in vitro* dan *ex vivo*(11, 42). bagian struktur dari klorofil berperan sebagai antioksidan yaitu struktur porifirannya dimana senyawa ini bekerja sebagai pendonor proton pada radikal bebas dalam menghambat oksidasi lipid(43). Berlangsungnya metabolisme aerob akan memicu terjadi proses reduksi oksigen melibatkan zat antara yang berpotensi bahaya. Untuk melawan spesi oksigen reaktif ini, sel membutuhkan sejumlah antioksidan yang dapat menetralkan spesi reaktif sehingga mengurangi kerusakan sel(44).

Beberapa penelitian mengenai manfaat bayam yang telah sedikit diuraikan diatas cukup menjadi alasan bahwa jus bayam cabut terbukti dapat meningkatkan stamina tubuh karena fitonutrien yang terkandung di dalamnya mampu menjaga sel-sel pada tubuh kita bekerja dengan baik dan efisien. Dari hasil penelitian yang diperoleh jelas bahwa dengan mengkonsumsi jus bayam cabut dengan dosis 0,370g/gramBB dapat meningkatkan sekitar 3 kali lipat aktivitas fisik saat berolahraga. Perbedaan hari pengukuran juga menentukan hasil stamina mencit, dimana pengukuran pada hari kelima menghasilkan stamina yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan pengukuran pada hari pertama maupun hari ketiga, sehingga dapat disimpulkan bahwa stamina tubuh akan meningkat seiring dengan peningkatan dosis jus bayam dan pemberian berulang akan menghasilkan stamina yang makin meningkat pula karena adanya akumulasi jumlah fitonutrien pada bayam.

Adapun kekurangan pada penelitian ini yaitu tidak dilakukannya pengukuran durasi stamina pada hari ke-0. Pengukuran pada hari ke-0 tersebut merupakan pengukuran awal sebelum pemberian jus bayam berfungsi sebagai *base line* untuk mengelompokkan hewan uji pada kelompok kontrol maupun kelompok perlakuan,

hal ini perlu dilakukan untuk menentukan kriteria inklusi sehingga variasi individu menciit dapat di minimalkan karena durasi stamina pada menciit juga dipengaruhi oleh faktor biologis maupun fisiologis yang merupakan faktor bawaan masing-masing individu.

Manfaat yang dapat diperoleh dengan mengkonsumsi jus bayam dalam jangka panjang yaitu dapat memperbaiki koordinasi motorik dan fungsi kognitif karena antioksidan dari bayam ini mampu memeberikan nutrisi otak dan memperbaiki sistem saraf(11,42). Untuk kedepannya jus bayam ini dapat dikembangkan menjadi salah satu bahan pangan fungsional yang baik untuk menjaga stamina tubuh.



**BAB V**  
**KESIMPULAN DAN SARAN**

**A. KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa pemberian jus bayam cabut (*Amaranthus tricolor* L.) dapat memberikan peningkatan stamina pada mencit putih jantan galur Swiss.

**B. SARAN**

1. Perlu dilakukan metode lain untuk membuktikan adanya peningkatan stamina seperti uji aktivitas fisik dengan rotarod atau treadmill.
2. Perlu adanya pengukuran durasi stamina pada hari ke-0 sebagai *base line* untuk mengelompokan hewan uji pada masing-masing kelompok.
3. Perlu dilakukan uji praklinik untuk menentukan parameter toksisitas.
4. Perlu dilakukan pengukuran parameter peningkatan stamina lainnya seperti denyut jantung, kadar hemoglobin, kapasitas paru, dan riwayat kesehatan (untuk uji klinis).

## DAFTAR PUSTAKA

- (1) Budiyanoto, A. K., 2004, *Dasar- Dasar Ilmu Gizi*, UMM Press: Malang (115, 185).
- (2) Barasi, M. E., 2007., *At a Glance Ilmu Gizi*, diterjemahkan oleh Hermin Halim, Erlangga: Jakarta (26-27).
- (3) Anonim, 2010, Peluang Tanaman Rempah dan Obat Sebagai Sumber Pangan Fungsional, *SmallCrab Online*, Litbang Pertanian Bogor, <http://www.smallcrab.com/kesehatan/648-peluang-tanaman-rempah-dan-obat-sebagai-sumber-pangan-fungsional> (16 Agustus 2011)
- (4) Wijaya, H., 2002, Pangan Fungsional Dan Kontribusinya Bagi Kesehatan. *Kharisma Woman & Education*, <http://www.scribd.com/doc/28608855/pangan-fungsional-dan-kontribusinya-bagi-kesehatan> (12 Agustus 2011).
- (5) Anonim, 2005, *Functional Foods: Opportunities and Challenges*, Washington DC: Institute of Food Technologist (6)
- (6) Rukmana, R., 1995, *Bayam (Bertanam dan Pengolahan Pascapanen)*. Kanisius: Yogyakarta (9, 12, 13, 18).
- (7) Muda, I., 1995, Efek diuretik infus akar *Amaranthus spinosus* Linn, pada tikus putih dibanding hidroklorotiazida, *Skripsi*, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatra Utara :
- (8) Bhatia A. L., 2003, *Spinacia oleracea L. protects against gamma radiations: a study on glutathione and lipid peroxidation in mouse liver*, Department of Zoology: Jaipur
- (9) Khasanah, M. U., 2004, Uji antiinflamasi fraksi ethanol infusa daun bayam duri (*Amaranthus spinosus* L.) pada tikus jantan galur wistar, *Skripsi*, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia: Yogyakarta.
- (10) Wijayanti, T., 2006 Uji Efektifitas Jus Bayam (*Amaranthus tricolor* L.) dalam Meningkatkan Kadar Hemoglobin (Hb) Darah Tikus Putih (*rattus norvegicus*), *Skripsi*, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Muhammadiyah Malang: Malang.
- (11) Setiari, N, dan Nurchayati, Y., 2009, Eksplorasi Kandungan Klorofil pada beberapa Sayuran Hijau sebagai Alternatif Bahan Dasar Food Supplement, *Bioma*, Vol. 11, No.1: ( 6-10).
- (12) Kusumawardhani, D. S., Yaniasih, dan Pranadi B., Fortifikasi Fe Organik Dari Bayam (*Amaranthus tricolor* L.) Dalam Pembuatan *Cookies* Untuk Wanita Menstruasi, *PKMI-1-03-1*, IPB: Bogor.
- (13) Dalimartha, S., 2000, *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia Jilid 2*, Trubus Agriwidya: Jakarta (7-10).
- (14) Bandini, Y. dan Azis, N., 2004. *Bayam*. Penebar Swadaya: Jakarta.
- (15) Gibson, 2004, The human mitochondrial proteome: oxidative stress, protein modifications and oxidative phosphorylation, *Science Direct* :Vol 37, 927-934.
- (16) Murray, R. K., Granner, D. K., and Rodwell, V. W., 2009, *Biokimia Harper Edisi 27*, Buku Kedokteran EGC: Jakarta (139).

- (17) Wagner, K., Perschil, I., Fichter, C. D., and van der Laan, M., 2010, Stepwise Assembly of Dimeric F<sub>1</sub>F<sub>o</sub>-ATP Synthase in Mitochondria Involves the Small F<sub>o</sub>-Subunits k and I, *Cell Metabolism*: Vol. 21, 1494–1504.
- (18) Ganong, W. F., 2008, *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran Edisi 22*. Alih Bahasa : Brahm. U. Buku Kedokteran EGC. Jakarta (293-325).
- (19) Sherwood, L. 2001. *Fisiologi Manusia dari Sel ke Sistem. Edisi 2*. Alih Bahasa : Brahm. U. Buku Kedokteran EGC. Jakarta (590-595).
- (20) Lamb, D.R. 1984. *Physiology Exercise (responses and Adaptations)*. Macmillan Publishing Company New York .
- (21) Anonim, 1996. *Surat Keputusan Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan*, Departemen Kesehatan RI: Jakarta.
- (22) Anonim, 2005. *Sikap Manusia Teori dan Pengukurannya Edisi ke-3*, Pustaka Pelajar Offset: Yogyakarta.
- (23) Anonim, 2006. *Seluk-Beluk Food Supplement*, Vitahealth, PT. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta.
- (24) Wahlqvist, M. L., 2002. *Food and Nutrition*. Allen & Unwin Pty Ltd, Australia.
- (25) Tati, 2004. *Suplemen Diperlukan Bila Tidak Mencukupi Dari Makanan*. (13 Februari 2011).
- (26) Guthrie, H. A. and Mary, F. C., 1995. *Human Nutrition*. Mosby Company, St. Louis. Missouri.
- (27) Diplock A, Aggett P. J., Ashwell M, Bornet F, Fern E. B., and Roberfroid M. B., 1999. Scientific Concepts of Functional Foods in Europe Consensus Document. *Brit. J. Nutr.* Cambridge (pp S1-S27).
- (28) Wildman, R., 2001, *Handbook of Functional Food and Nutraceuticals*. Boca Raton: CRC Press.
- (29) Goldberg, I (1999) (dalam bahasa English). *Functional Foods (Designer Foods, Pharmafoods, Nutraceuticals)*. Maryland: Aspen Publishers.
- (30) Min-Kim, H., 2006, Oral Administration of Hot Water Extracts of *Chlorella vulgaris* Increases Physical Stamina In Mice, Original Paper, *Annals of Nutrition and Metabolism*, 892.
- (31) Anonim, 2010, *High Troghput Forced Swimming Test Analysis*, [http://www.biobserve.com/products/fst/Biobserve\\_FST\\_presentation.pdf](http://www.biobserve.com/products/fst/Biobserve_FST_presentation.pdf) (13 Februari 2011).
- (32) Anonim, 2007, *SOP rotarod*, [http://empress.har.mrc.ac.uk/browser/procedures/copy\\_of\\_11\\_10\\_009\\_rotarod\\_v1\\_d2.1\\_new\\_1.pdf](http://empress.har.mrc.ac.uk/browser/procedures/copy_of_11_10_009_rotarod_v1_d2.1_new_1.pdf) (28 Februari 2011).
- (33) Meek, T. H., 2009, Endurance capacity of mice selectively bred for high voluntary wheel running, *The Company of Biologists*: 2908-2917.
- (34) Marshall, J., 2005, *Makanan Sumber Tenaga*, [http: Makanan Sumber Tenaga - Google Buku.htm#v=onepage&q=bayam sumber tenaga&f=false](http://MakananSumberTenaga-GoogleBuku.htm#v=onepage&q=bayam+sumber+tenaga&f=false) ( 27 Juli 2011).
- (35) Ihsan, A., 2006, Kemampuan Anaerobik dan Aerobic Siswa SMP di Sulawesi Selatan, *jurnal iptek olahraga*: vol.8, no.2, mei 2006: 112-125.
- (36) Hakim, A. A., 2008, Kapasitas Aerobik dan Anaerobik pada Anak Laki Laki dan Perempuan Usia Dini Ditinjau dari Ketinggian Wilayah Tempat Tinggal di Propinsi Jawa Timur, *Tesis*, Jurusan Ilmu Keolahragaan, UNS: Surakarta.

- (37) Rushall B. S., Pyke, F. S., 1990, *A Training for Fitness, 1st ed.* Melbourne: Macmillan Co.pp 5-26.
- (38) Weitzberg, E., Larsen, F. J., Schiffer, T. A., Bornique, S., Sahlin, K., Ekblom, B., and Lundberg, J. O., 2011, Dietary Inorganic Nitrate Improves Mitochondrial Efficiency in Humans, *Cell Metabolism*, Volume 13, Issue 2: (149-159).
- (39) Galli, R., Hale, B. S., Youdim, K. A., and Joseph, J. A., 2002, Nutritional Interventions Targeting Age-related Neuronal and Behavioral Deficits, *New York Academy of Sciences: Sci.* 959: 128–132.
- (40) Joseph, J. A., Hale, B. S., Denisova, N. A., Bielinski, D., Martin, A., McEwen, J. J., and Bickford, P. C., Cognitive, and Motor Behavioral Deficits with Blueberry, Spinach, or Strawberry Dietary Supplementation. *The Journal of Neuroscience: 19(18):*8114–8121.
- (41) Cao, G., Russell, R. M., Lischner, N. and Prior, R. L., 1998, Serum Antioxidant Capacity Is Increased by Consumption of Strawberries, Spinach, Red Wine or Vitamin C in Elderly Women. *American Society for Nutritional Services :2383–2390*, 1998.
- (42) Prangdimurti, E., Muchtadi, D., Astawan, M., dan Zakaria, F. R., 2006, Aktivitas Antioksidan Daun Suji (Peomele angustifolia N. E. brown), *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* volume XVII no.2.
- (43) Endo, Y., Usuki, R., and Kaneda, T., 1985, Antioxidant effect of chlorophyll and pheophytin on the autoxidation of oils in the dark. II. The mechanism of antioxidative action of chlorophyll. *JAACS* (62: 1387-1390).
- (44) Valko, M., Leibfritz, D., Moncol, J., Cronin, M. T., Mazur, M., Telser, J., 2007, Free radicals and antioxidants in normal physiological functions and human disease. *Int. J. Biochem. Cell Biol.* 39 (1): 44–84.
- (45) Backer, C. A. and Van de Brink, R. C. B., 1965, *Flora of Java* vol I, N. V. P. Noordhoff Groningen, The Netherlands.

Lampiran 1. Surat Determinasi Cabut (*Amaranthus tricolor L.*)

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
JURUSAN FARMASI FMIPA UII  
BAGIAN BIOLOGI FARMASI

---

**SURAT KETERANGAN**

Nomor:48/UII/Jur Far/det/IV/2011

Yang bertanda tangan di bawah ini, Kepala Laboratorium Biologi Farmasi  
Jurusan Farmasi FMIPA UII menerangkan bahwa:

Nama : Dini Prabasari  
NIM : 07613127  
Pada tanggal : 25 April 2011

Telah mendeterminasi 1 ( satu ) species tanaman dengan bimbingan  
Dra.Iyok Budiarti, di Laboratorium Biologi Farmasi FMIPA UII.

Tanaman tersebut: *Amaranthus tricolor* ,L ( bayam cabut )

Demikian surat keterangan ini di buat untuk dipergunakan semestinya.

Yogyakarta, 25 April 2011  
Bagian Biologi Farmasi  
Kepala,

  
Hady Anshory T.S.Si., Apt.  
NIP.056130703

Lampiran 2. Surat keterangan melakukan penelitian di LPPT Unit IV Universitas Gajah Mada

**UNIVERSITAS GADJAH MADA**  
**LABORATORIUM PENELITIAN DAN PENGUJIAN TERPADU**  
**( LPPT – UGM )**  
Bidang Layanan Penelitian Pra – Klinik dan Pengembangan Hewan Percobaan  
Jl. Agro Karang Malang Kampus UGM  
Telp. (0274) 7497705, FAX. ( 0274 ) 546868, e-mail: lppt\_info@mail.ugm.ac.id

---

**SURAT KETERANGAN**  
**No : 518/LP3HP/30-V/2011**

Bersama ini kami menerangkan bahwa ;

Nama : Dini Prabasari  
NIM : 07613127  
Instansi : Fakultas MIPA Jurusan Farmasi UII  
Jenjang Studi : S1

Benar – benar telah selesai melakukan Penelitian di Unit Layanan Penelitian Pra – Klinik dan Pengembangan Hewan Percobaan (LP3HP) LPPT UGM. pada bulan Mei 2011 sesuai Proposal yang di ajukan dengan judul :

**“PENINGKATAN STAMINA PADA MENCIT PUTIH JANTAN GALUR Swiss DENGAN VARIASI PENAMBAHAN PAKAN DAUN BAYAM CABUT (*Amaranthus tricolor* L)”**

dan telah dinyatakan bebas dari segala tanggungan di Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu Universitas Gajah Mada.

Demikian surat keterangan ini dibuat semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Atas kerjasama yang baik diucapkan banyak terimakasih.

Yogyakarta, 31 Mei 2011  
Kabid Pra - Klinik.  
  
Dr. drh. Pudji Astuti, M. P.  
NIP : 19601012 198703 2 001

Lampiran 3. Surat Keterangan Membeli Mencit Swiss jantan usia 2 bulan



**UNIVERSITAS GADJAH MADA**  
**LABORATORIUM PENELITIAN DAN PENGUJIAN TERPADU**  
**( LPPT – UGM )**  
Bidang Layanan Penelitian Pra – Klinik dan Pengembangan Hewan Percobaan  
Jl. Agro Karang Malang Kampus UGM  
Telp. (0274) 7497705, FAX. (0274) 546868, e-mail: lppt\_info@mail.ugm.ac.id

**SURAT KETERANGAN**  
**NO : 191/LP3HP/25/IV/2011**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dr. drh. Pudji Astuti, MP.  
NIP : 19601012 198703 2 001  
Jabatan : Kabid Unit Pra Klinik – LPPT UGM.

Menerangkan bahwa ;

Nama : Dini Prabasari  
NIM : 07613127  
Instansi : Fak. MIPA Jurusan Farmasi UII

Pada bulan April 2011 membeli Mencit putih (*Mus musculus L.*) jantan galur *Swiss* usia 2 bulan sejumlah 30 (Tiga puluh) ekor dari Unit Pra- Klinik LPPT Universitas Gadjah Mada

Hewan tersebut dalam keadaan masih Fertil dan tidak terinfeksi penyakit sehingga tidak menularkan penyakit.  
Menurut keterangan dari yang bersangkutan hewan tersebut akan digunakan sebagai hewan percobaan Penelitian yang dilaksanakan di Unit Pra-Klinik LPPT UGM.

Demikian surat keterangan ini dibuat, semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya. dan atas kerjasama yang baik diucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 25 April 2011  
Kabid Unit Pra – Klinik,



Dr. drh. Pudji Astuti, M. P.  
NIP : 19601012 198703 2 001

Lampiran 4. Data Kuantitatif Hasil Pengukuran Stamina pada Berbagai Kelompok Perlakuan.

	Hari ke-1		Hari ke-3		Hari ke-5	
	Durasi(mnt)	BB(kg)	Durasi (mnt)	BB(kg)	Durasi (mnt)	BB(kg)
<b>Kontrol</b>	4.17	36,7	5.22	38	3.44	38,8
	4.07	40,3	3.03	39,4	5.06	41,2
	4.52	36,8	3.01	37,5	4.53	35,8
	4.21	34,6	2.57	34	4.45	34,3
	5.53	35,8	4.13	36,4	3.48	37,9
	3.41	32,6	2.36	34,8	3.58	35,7
	5.03	36,8	4.54	38	4.46	37,4
	4.15	32,7	3.57	33	2.39	36,2
<b>X±SD</b>	<b>4.34±0.65</b>		<b>3.55±1.00</b>		<b>3.92±0.86</b>	
<b>Dosis 0,074g/20gBB</b>	5.20	39,6	8.05	40,1	9.01	39,1
	5.04	34,7	8.46	35	7.25	34,5
	6.37	35,9	7.27	33,4	9.54	33,9
	5.36	37,1	7.13	36,3	8.52	36,5
	4.12	33	7.05	33,5	9.33	33,4
	6.53	43,5	8.01	42	8.10	41,9
	6.44	32,3	7.43	30,9	7.15	30,1
	7.25	30,7	7.58	31,7	8.21	32,2
<b>X±SD</b>	<b>6.59±1.02</b>		<b>7.47±0.50</b>		<b>8.34±0.89</b>	
<b>Dosis 0,222g/20gBB</b>	5.44	37,6	8.46	36,7	9.31	31,8
	7.22	37,4	8.04	36,9	9.53	34,7
	6.03	38,6	6.21	37,5	8.42	37
	6.46	38	8.27	38,1	9.58	36,7
	6.52	35,5	9.06	35,6	8.07	35,2
	5.50	34,4	7.39	32,5	8.24	32,3
	2.50	38	7.46	36,8	7.54	35,9
	5.17	40,1	8.10	39,5	6.25	39,4
<b>X±SD</b>	<b>6.50±1.42</b>		<b>8.02±0.86</b>		<b>8.37±1.13</b>	
<b>Dosis 0,370g/20gBB</b>	9.51	39,5	9.54	33,1	8.37	28,7
	9.26	37,8	8.34	37,9	12.39	37,2
	8.04	35,5	9.36	35,6	13.10	35,9
	11.05	34,7	8.12	32,3	7.29	28,2
	11.15	34,4	7.45	34,2	9.38	31
	9.11	34,9	8.02	34,5	11.41	34
	9.16	32,1	8.10	32,2	11.48	31,1
	7.09	33	8.34	33,4	11.05	34
<b>X±SD</b>	<b>9.32±1.36</b>		<b>8.36±0.70</b>		<b>10.46±2.02</b>	

Lampiran 5. Hasil output General linear model Univariate

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
durasi	96	6.9811	2.41645	2.36	13.10
dosis	96	2.5000	1.12390	1.00	4.00
hari	96	2.0000	.82078	1.00	3.00

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		durasi
N		96
Normal Parameters <sup>a</sup>	Mean	6.9811
	Std. Deviation	2.41645
Most Extreme Differences	Absolute	.095
	Positive	.073
	Negative	-.095
Kolmogorov-Smirnov Z		.928
Asymp. Sig. (2-tailed)		.355

a. Test distribution is Normal.

**Univariate Analysis of Variance**

**Between-Subjects Factors**

		Value Label	N
dosis	1	dosis 0	24
	2	dosis 1	24
	3	dosis 2	24
	4	dosis 3	24
hari	1	hari ke-1	32
	2	hari ke-3	32
	3	hari ke-5	32

Lampiran 5 (lanjutan)

**Descriptive Statistics**

Dependent Variable: durasi

dosis	hari	Mean	Std. Deviation	N
dosis 0	hari ke-1	4.3862	.64666	8
	hari ke-3	3.5538	1.00315	8
	hari ke-5	3.9237	.85562	8
	Total	3.9546	.88169	24
dosis 1	hari ke-1	5.7888	1.02278	8
	hari ke-3	7.6225	.50253	8
	hari ke-5	8.3888	.89131	8
	Total	7.2667	1.37067	24
dosis 2	hari ke-1	5.6050	1.42556	8
	hari ke-3	7.8738	.85857	8
	hari ke-5	8.3675	1.13301	8
	Total	7.2821	1.65632	24
dosis 3	hari ke-1	9.2962	1.36581	8
	hari ke-3	8.4088	.70133	8
	hari ke-5	10.5588	2.01746	8
	Total	9.4212	1.66380	24
Total	hari ke-1	6.2691	2.15958	32
	hari ke-3	6.8647	2.10166	32
	hari ke-5	7.8097	2.75094	32
	Total	6.9811	2.41645	96

Lampiran 5 (lanjutan)

**Levene's Test of Equality of Error  
Variances<sup>a</sup>**

Dependent Variable: durasi

F	df1	df2	Sig.
2.151	11	84	.025

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + dosis + hari + dosis \* hari

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: durasi

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	451.618 <sup>a</sup>	11	41.056	33.447	.000
Intercept	4678.694	1	4678.694	3.812E3	.000
dosis	366.871	3	122.290	99.625	.000
hari	38.627	2	19.314	15.734	.000
dosis * hari	46.120	6	7.687	6.262	.000
Error	103.111	84	1.228		
Total	5233.422	96			
Corrected Total	554.728	95			

a. R Squared = .814 (Adjusted R Squared = .790)

Lampiran 6. Hasil output Post Hoc-Tukey HSD

Post Hoc Tests

**DOSIS 1**

**Multiple Comparisons**

durasi

Tukey HSD

(I) hari	(J) hari	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
hari 1	hari 2	-1.8337*	.41764	.001	-2.8864	-.7811
	hari 3	-2.6000*	.41764	.000	-3.6527	-1.5473
hari 2	hari 1	1.8337*	.41764	.001	.7811	2.8864
	hari 3	-.7663	.41764	.183	-1.8189	.2864
hari 3	hari 1	2.6000*	.41764	.000	1.5473	3.6527
	hari 2	.7663	.41764	.183	-.2864	1.8189

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .698.

\*. The mean difference is significant at the .05 level.

**durasi**

Tukey HSD

hari	N	Subset	
		1	2
hari 1	8	5.7888	
hari 2	8		7.6225
hari 3	8		8.3888
Sig.		1.000	.183

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .698.

Lampiran 6 (lanjutan)

**DOSIS 2**

**Multiple Comparisons**

durasi

Tukey HSD

(I) hari	(J) hari	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
hari 1	hari 2	-2.2688*	.58117	.002	-3.7336	-.8039
	hari 3	-2.7625*	.58117	.000	-4.2274	-1.2976
hari 2	hari 1	2.2688*	.58117	.002	.8039	3.7336
	hari 3	-.4937	.58117	.677	-1.9586	.9711
hari 3	hari 1	2.7625*	.58117	.000	1.2976	4.2274
	hari 2	.4937	.58117	.677	-.9711	1.9586

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 1.351.

\*. The mean difference is significant at the .05 level.

**durasi**

Tukey HSD

hari	N	Subset	
		1	2
hari 1	8	5.6050	
hari 2	8		7.8738
hari 3	8		8.3675
Sig.		1.000	.677

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 1.351.

Lampiran 6 (lanjutan)

**DOSIS 3**

**Multiple Comparisons**

durasi

Tukey HSD

(I) hari	(J) hari	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
hari 1	hari 2	.8875	.73186	.459	-.9572	2.7322
	hari 3	-1.2625	.73186	.220	-3.1072	.5822
hari 2	hari 1	-.8875	.73186	.459	-2.7322	.9572
	hari 3	-2.1500*	.73186	.021	-3.9947	-.3053
hari 3	hari 1	1.2625	.73186	.220	-.5822	3.1072
	hari 2	2.1500*	.73186	.021	.3053	3.9947

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 2.142.

\*. The mean difference is significant at the .05 level.

**durasi**

Tukey HSD

hari	N	Subset	
		1	2
hari 2	8	8.4088	
hari 1	8	9.2962	9.2962
hari 3	8		10.5588
Sig.		.459	.220

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 2.142.

Lampiran 6 (lanjutan)

Hari ke-1

**Multiple Comparisons**

(I) dosis	(J) dosis	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
dosis 0	dosis 1	-1.4025	.57889	.096	-2.9831	.1781
	dosis 2	-1.2188	.57889	.176	-2.7993	.3618
	dosis 3	-4.9100*	.57889	.000	-6.4906	-3.3294
dosis 1	dosis 0	1.4025	.57889	.096	-.1781	2.9831
	dosis 2	.1838	.57889	.989	-1.3968	1.7643
	dosis 3	-3.5075*	.57889	.000	-5.0881	-1.9269
dosis 2	dosis 0	1.2188	.57889	.176	-.3618	2.7993
	dosis 1	-.1838	.57889	.989	-1.7643	1.3968
	dosis 3	-3.6912*	.57889	.000	-5.2718	-2.1107
dosis 3	dosis 0	4.9100*	.57889	.000	3.3294	6.4906
	dosis 1	3.5075*	.57889	.000	1.9269	5.0881
	dosis 2	3.6912*	.57889	.000	2.1107	5.2718

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 1.340.

\*. The mean difference is significant at the .05 level.

Lampiran 6 (lanjutan)

**durasi**

Dosis	N	Subset	
		1	2
dosis 0	8	4.3862	
dosis 2	8	5.6050	
dosis 1	8	5.7888	
dosis 3	8		9.2962
Sig.		.096	1.000

Based on observed means. The error term is Mean Square(Error) = 1.340.

**Hari ke-3**

**Multiple Comparisons**

(I) dosis	(J) dosis	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
dosis 0	dosis 1	-4.0688*	.39432	.000	-5.1454	-2.9921
	dosis 2	-4.3200*	.39432	.000	-5.3966	-3.2434
	dosis 3	-4.8550*	.39432	.000	-5.9316	-3.7784
dosis 1	dosis 0	4.0688*	.39432	.000	2.9921	5.1454
	dosis 2	-.2513	.39432	.919	-1.3279	.8254
	dosis 3	-.7862	.39432	.214	-1.8629	.2904
dosis 2	dosis 0	4.3200*	.39432	.000	3.2434	5.3966
	dosis 1	.2513	.39432	.919	-.8254	1.3279
	dosis 3	-.5350	.39432	.536	-1.6116	.5416
dosis 3	dosis 0	4.8550*	.39432	.000	3.7784	5.9316
	dosis 1	.7862	.39432	.214	-.2904	1.8629
	dosis 2	.5350	.39432	.536	-.5416	1.6116

Lampiran 6 (lanjutan)

**Durasi**

Dosis	N	Subset	
		1	2
dosis 0	8	3.5538	
dosis 1	8		7.6225
dosis 2	8		7.8738
dosis 3	8		8.4088
Sig.		1.000	.214

Based on observed means. The error term is Mean Square(Error) = .622.

**Hari ke-5**

**Multiple Comparisons**

(I) dosis	(J) dosis	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
dosis 0	dosis 1	-4.4650*	.65576	.000	-6.2554	-2.6746
	dosis 2	-4.4438*	.65576	.000	-6.2342	-2.6533
	dosis 3	-6.6350*	.65576	.000	-8.4254	-4.8446
dosis 1	dosis 0	4.4650*	.65576	.000	2.6746	6.2554
	dosis 2	.0213	.65576	1.000	-1.7692	1.8117
	dosis 3	-2.1700*	.65576	.013	-3.9604	-.3796
dosis 2	dosis 0	4.4438*	.65576	.000	2.6533	6.2342
	dosis 1	-.0213	.65576	1.000	-1.8117	1.7692
	dosis 3	-2.1912*	.65576	.012	-3.9817	-.4008
dosis 3	dosis 0	6.6350*	.65576	.000	4.8446	8.4254
	dosis 1	2.1700*	.65576	.013	.3796	3.9604
	dosis 2	2.1912*	.65576	.012	.4008	3.9817

The error term is Mean Square(Error) = 1.720.

Lampiran 6 (lanjutan)

**durasi**

Tukey HSD

Dosis	N	Subset		
		1	2	3
dosis 0	8	3.9237		
dosis 2	8		8.3675	
dosis 1	8		8.3888	
dosis 3	8			10.5588
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 1.720.

