

**PENGARUH VARIASI PENAMBAHAN BUAH KURMA  
(*Phoenix dactylifera* Linn.) TERHADAP PENINGKATAN  
STAMINA MENCIT PUTIH JANTAN GALUR SWISS**

**SKRIPSI**



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

**PENGARUH VARIASI PENAMBAHAN BUAH KURMA  
(*Phoenix dactylifera* Linn.) TERHADAP PENINGKATAN  
STAMINA 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 :

REISHA MIRYANTI

07 613 144

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


**SKRIPSI**  
**PENGARUH VARIASI PENAMBAHAN BUAH KURMA**  
**(*Phoenix dactylifera*. Linn) TERHADAP PENINGKATAN STAMINA**  
**MENCIT PUTIH JANTAN GALUR SWISS**



Pembimbing Utama

  
Farida Hayati, M.Si, Apt

Pembimbing Pendamping

  
Feris Firdaus, M.Sc

**SKRIPSI**

**PENGARUH VARIASI PENAMBAHAN BUAH KURMA  
(*Phoenix dactylifera*. Linn) TERHADAP PENINGKATAN STAMINA  
MENCIT PUTIH JANTAN GALUR SWISS**

Oleh :

**REISHA MIRYANTI**

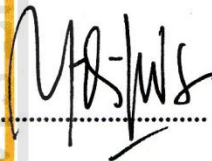
**07 613 144**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi  
Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Islam Indonesia

Tanggal : 9 Agustus 2011

**Ketua penguji**

Farida Hayati, M. Si., Apt.

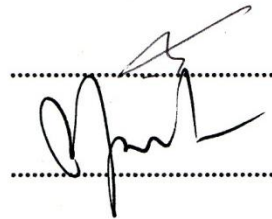


**Anggota penguji**

1. Feris Firdaus, M. Sc



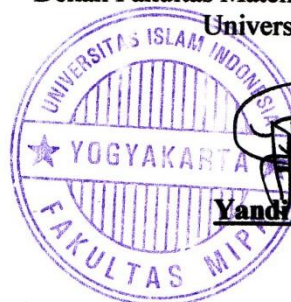
2. Ika Puspitasari, M.Si., Ph.D, Apt.



3. Dr. rer nat. Yosi Bayu Murti, 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 pengetahuan 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, 9 Agustus 2011

Penulis,

Reisha Miryanti



## Petuah Seorang Indian kepada Anaknya

Anakku...

Tak seorang pun akan menolongmu di dunia ini.

Maka jelajalah puncak-puncak gunung itu, dan kembalilah.

Hanya itu yang akan dapat membuatmu perkasa.

Anakku...

Ketahuilah bahwa tak seorangpun di dunia ini yang dapat kau sebut sebagai sahabat sejati...

Tidak juga ayahmu, ibumu, bahkan saudara-saudaramu.

Tanganmu adalah sahabatmu...

Kakimu adalah sahabatmu...

Rambutmu adalah sahabatmu...

Pandangammu adalah sahabatmu...

Suatu kali kau harus menghadapi seseorang yang menganggapmu musuh.

Saat kau berhadapan dengan mereka

Kau hanya perlu merasa berani berada tepat di depan wajahnya

Kau harus siap bahwa mungkin ia akan merasa sakit atau menang

Saat itu kau harus percayalah bahwa sesungguhnya

Keberanian bukanlah masalah menang atau kalah.

Suatu kali pula kau akan berada di tengah mereka yang menderita.

Jangan pernah terlambat untuk membantu mereka

melebihi dari segala kemampuan yang kau miliki

Kita tak pernah tau, bahwa mungkin saja kemanapun kau pergi,

Alam akan mendengar mereka bercerita sebuah kisah tentang dirimu.

Oleh karena itu, aku berkata padamu....

"Pilihlah jalan terjal mendaki itu, tapi bukan jalan yang nyaman ini..."

( cited by "Going to The Mountain" )



*Allah mengerti hatimu lebih dari yang kau ketahui,  
Allah menjangkau pikiranmu lebih dari yang kau bayangkan,  
dan Allah merancang kebahagiaanmu lebih dari rancanganmu.*

**Karya kecil ini kupersembahkan kepada**

**Kedua malaikat penjagaku di dunia ini, Papa dan Mama,  
untuk rindu dalam setiap untaian doamu dan untuk semua hal  
yang tak pernah pantas Ananda sandingkan dengan kata**

**Jazakumullah khairan katsira..**

Untuk **Acehku**, terima kasih untuk cinta dan kesetiaan  
yang telah teruji oleh jarak dan waktu

Untuk **Jogjaku**, terima kasih telah menerimaku  
dengan hati yang nyaman

Untuk **Palembangku**, terima kasih untuk segala kesederhanaanmu  
yang telah membuatku kaya

Untuk **Api** yang selalu membakar semangatku dikala semua terasa  
dingin dan sepi

Untuk **Tanah** yang selalu mengingatkanku untuk bersyukur dan  
menghargai hidup

Untuk **Air** yang telah melarutkan luka, duka dan buruk sangka

Untuk **Udara** yang selalu meniupkan harapan dan cinta diantara segala  
keputusasaan

## KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Wr.Wb

Alhamdulillah dengan mengucap puji syukur kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat, hidayah dan kasih sayang-Nya yang telah dilimpahkan kepada penulis, sehingga skripsi dengan judul **“Pengaruh Variasi Penambahan Buah Kurma (*Phoenix dactylifera* Linn.) terhadap Peningkatan Stamina Mencit Putih Jantan Galur Swiss”** dapat terselesaikan.

Adapun maksud dari penulisan skripsi ini dikarenakan adanya kewajiban dan rasa tanggung jawab penulis sebagai mahasiswa untuk melengkapi dan memenuhi syarat guna memperoleh gelar Sarjana Farmasi pada Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam di Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.

Selama penulisan skripsi ini penulis telah mendapatkan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, maka perkenankanlah penulis menghaturkan rasa terima kasih kepada :

1. Bapak Yandi Syukri M. Si, Apt. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Muhammad Hatta Prabowo M.Si, Apt selaku Ketua Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia
3. Ibu Farida Hayati., M.Si., Apt., selaku dosen pembimbing utama yang disela kesibukannya telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, penjelasan, pengarahan dan dorongan dalam penyusunan skripsi kepada penulis sampai selesainya skripsi ini.
4. Bapak Feris Firdaus, M. Sc. selaku dosen pembimbing pendamping yang disela kesibukannya telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, penjelasan, pengarahan dan dorongan dalam penyusunan skripsi kepada penulis sampai selesainya skripsi ini.



5. Ibu Ika Puspitasari, M.Si., Ph.D, Apt. selaku dosen penguji yang telah memberikan pengarahan, saran dan kritik yang membangun kepada penulis sehingga penulis dapat menyempurnakan skripsi ini.
6. Bapak Dr. rer. nat. Yosi Bayu Murti, M.Si., Apt. selaku dosen penguji yang telah memberikan pengarahan, saran dan kritik yang membangun kepada penulis sehingga penulis dapat menyempurnakan skripsi ini.
7. Papa dan Mama, terimalah persembahan ananda ini sebagai hadiah kecil di hari ulang tahun kalian. Terima kasih untuk segala kepercayaan dan cintanya.
8. Anisah Septiningtyas dan Dini Prabasari, untuk segala proses dari awal hingga akhir. Terimakasih karena tidak lelah untuk berusaha dan bertahan.
9. Seluruh keluarga dan sahabat yang telah banyak membantu, memberi semangat dan mendoakan, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
10. Seluruh staff laboran di lingkungan FMIPA – UII dan LPPT Unit IV UGM yang telah membantu penulis dalam melakukan penelitian ini.
11. Seluruh civitas akademika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UII yang baik secara langsung maupun tidak langsung membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
12. Seluruh pihak yang telah memberikan dukungan baik secara riil maupun materil.

Mengingat pengetahuan penulis masih jauh dari cukup, maka di dalam penyusunan skripsi ini mungkin banyak ditemui kekurangan, oleh karena itu dengan segenap kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan skripsi ini.

Penulis berharap, semoga nilai positif dari penulisan skripsi ini dapat bermanfaat bagi ilmu pengetahuan dan di masa yang akan datang khususnya dalam bidang kefarmasian.

Wassalamualaikum Wr.Wb.

Yogyakarta, 9 Agustus 2011

Penulis,

Reisha Miryanti

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
INTISARI.....	xiv
<i>ABSTRACT</i> .....	xv
<b>BAB I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Perumusan Masalah .....	2
C. Tujuan Penelitian .....	2
D. Manfaat Penelitian .....	2
<b>BAB II. STUDI PUSTAKA .....</b>	<b>3</b>
A. Tinjauan Pustaka .....	3
1. Kurma ( <i>Phoenix dactylifera</i> Linn.) .....	3
2. Pangan Fungsional.....	7
3. Energi.....	8
4. Stamina .....	12
5. Metode uji stamina.....	13
a. <i>Forced swimming test</i> .....	13
b. Rotarod.....	14
c. <i>Treadmill test</i> .....	14
B. Landasan Teori .....	15

C. Hipotesis.....	16
<b>BAB III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>17</b>
A. Alat dan Bahan.....	17
1. Alat .....	17
2. Bahan .....	17
B. Cara Penelitian.....	17
1. Penyiapan hewan uji.....	17
2. Determinasi tanaman.....	17
3. Pembuatan jus dari buah kurma.....	17
4. Pembuatan stok jus buah kurma .....	18
5. Perlakuan pada hewan uji.....	20
6. Pemberian perlakuan pada mencit.....	20
7. Uji stamina mencit.....	20
8. Analisa hasil.....	21
9. Skema rancangan penelitian.....	22
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>24</b>
A. Hasil.....	24
1. Kode etik penelitian.....	24
2. Hasil determinasi tanaman .....	24
3. Pembuatan jus dari buah kurma .....	25
4. Karakteristik organoleptis jus buah kurma .....	25
5. Hasil uji stamina hewan uji .....	26
B. Pembahasan.....	28
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>36</b>
A. Kesimpulan.....	36
B. Saran.....	36
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>37</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>41</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Buah Kurma.....	4
Gambar 2.	Siklus Asam Sitrat.....	10
Gambar 3.	<i>Forced Swimming Test</i> .....	14
Gambar 4.	Rotarod.....	14
Gambar 5.	<i>Treadmill Test</i> .....	15
Gambar 6 (a).	Kemasan buah kurma yang digunakan pada penelitian.....	18
Gambar 6 (b).	Buah kurma yang digunakan.....	18
Gambar 7.	Uji renang pada mencit.....	21
Gambar 8.	Skema Pembuatan Jus Kurma .....	22
Gambar 9.	Skema Rancangan Penelitian.....	23
Gambar 10.	Sari buah kurma.....	26
Gambar 11.	Grafik rata-rata durasi <i>struggling</i> mencit.....	28



## DAFTAR TABEL

Tabel I. Kandungan nutrisi tiap 100g buah kurma.....	4
Tabel II. Rata – rata durasi <i>struggling</i> selama 15 menit.....	26



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I.	Surat Etika Penelitian.....	42
Lampiran II.	Surat Hasil Determinasi Tanaman.....	43
Lampiran III.	Surat Keterangan Penelitian.....	44
Lampiran IV.	Surat Pembelian Hewan Uji.....	45
Lampiran V.	Data Berat Badan dan Durasi Stamina.....	46
Lampiran VI.	Data Hasil SPSS.....	47



**PENGARUH VARIASI PENAMBAHAN BUAH KURMA  
(*Phoenix dactylifera* Linn.) TERHADAP PENINGKATAN STAMINA  
MENCIT PUTIH JANTAN GALUR SWISS**

**Intisari**

Masyarakat pada era globalisasi ini dituntut untuk menjalani mobilitas yang tinggi sehingga tidak dapat memenuhi asupan gizi perhari dengan baik. Keberadaan pangan fungsional menjadi alternatif penting dalam memenuhi asupan gizi masyarakat, tidak hanya dari segi rasa namun juga dapat mencegah penyakit. Kurma (*Phoenix dactylifera* Linn.) merupakan buah khas subtropik yang banyak dikonsumsi oleh kaum muslim di Indonesia khususnya pada bulan Ramadhan sebagai panganan berbuka puasa. Selain mengandung karbohidrat yang tinggi, buah kurma juga mengandung multivitamin dan mineral yang baik untuk tubuh. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek pemberian buah kurma pada peningkatan stamina mencit menggunakan uji renang. Buah kurma diberikan peroral pada 24 mencit dengan konsentrasi 0,043g/20gBB, 0,067g/20gBB, 0,117g/20gBB, dan 8 mencit sebagai kontrol normal selama 5 hari. Uji renang dilakukan sebanyak 3 kali pada hari pertama, hari ketiga dan hari kelima dalam bejana silinder berisi air selama 15 menit. Durasi *struggling* mencit diukur kemudian dianalisis menggunakan *General Linear Model – Univariate* ( $p < 0,05$ ) dan diikuti dengan uji Tukey ( $p < 0,05$ ). Hasil analisis yang diperoleh menunjukkan bahwa buah kurma dapat meningkatkan stamina mencit dan hasil terbaik ditunjukkan oleh buah kurma dengan konsentrasi 0,117g/20gBB pada perlakuan hari kelima.

Kata kunci : stamina, *Phoenix dactylifera* Linn., uji renang

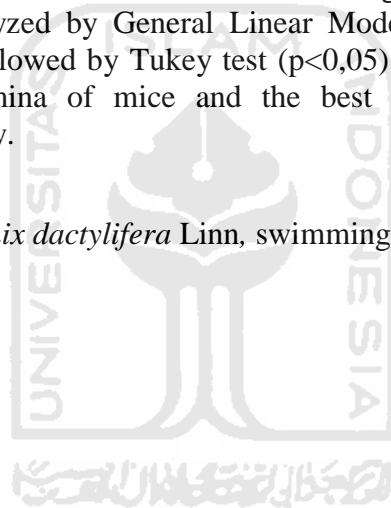


## PHYSICAL STAMINA EFFECTS OF DATES (*Phoenix dactylifera* Linn.) IN SWISS MALE MICE

### Abstract

Nowadays, people haven't enough time to supply the intake of nutrition for their body completely because of their high mobility. Now people need functional food which is not only has a good taste and high nutrition but also can prevent from the illness to complete their daily nutrition. Dates are a subtropical fruit that commonly used as food complement after moslems take fasting days. Dates contains high energy, a lot of multivitamin and mineral that so important for the body. This research aimed to examine the physical stamina effects of dates in mice with swim test. The dates was given orally for 24 mice, with concentration 0,043g/20gBW, 0,067g/20gBW, 0,117g/20gBW, and 8 mice as normal control due to 5 days. Swim test taken in 3 times, in first day, third day, and fifth day in a cylinder pool filled with water for 15 minutes. The struggling duration calculated for each group and analyzed by General Linear Model – Univariate ( $p < 0,05$ ) statistical analysis and followed by Tukey test ( $p < 0,05$ ). The results showed that dates can increases stamina of mice and the best result showed by dates 0,117g/20gBW in fifth day.

Key word: stamina, *Phoenix dactylifera* Linn, swimming test.



# BAB I PENDAHULUAN

## A. Latar Belakang Masalah

Angka Kecukupan Gizi (AKG) selama ini telah menjadi acuan untuk menentukan status gizi masyarakat Indonesia. Namun seiring dengan mobilisasi masyarakat yang meningkat kualitas gizi masyarakat cenderung menurun. Untuk memenuhi kebutuhan gizi tersebut diiringi dengan modernitas yang terus berkembang, masyarakat akan berpikir lebih kritis dan cermat dalam memilih panganan yang akan dikonsumsi<sup>(1)</sup>. Konsep pemahaman masyarakat terhadap pangan saat ini mulai bergeser, pangan tidak hanya akan sekedar mengenyangkan namun juga dapat meminimalisir pengaruh negatif yang merugikan bagi tubuh<sup>(2)</sup>. Fenomena tersebut memunculkan istilah pangan fungsional (*functional food*) muncul sebagai pengganti makanan pokok masyarakat seperti nasi, jagung, dan gandum. Menurut Badan POM, pangan fungsional adalah pangan yang secara alami maupun telah melalui proses mengandung satu atau lebih senyawa yang berdasarkan kajian-kajian ilmiah dianggap mempunyai fungsi-fungsi fisiologis tertentu yang bermanfaat bagi kesehatan<sup>(3)</sup>.

Pangan fungsional tidak dapat disamakan dengan obat karena lebih bersifat pencegahan terhadap penyakit, sedangkan obat bersifat kuratif<sup>(2)</sup>. Pangan fungsional yang baik tidak hanya memiliki rasa yang enak, bergizi, berenergi tinggi dan juga mempertimbangkan pengaruh yang diberikan panganan tersebut terhadap kesehatan masyarakat<sup>(1,2)</sup>. Meskipun mengandung senyawa yang bermanfaat bagi kesehatan, pangan fungsional tidak berbentuk kapsul, tablet, atau bubuk yang berasal dari senyawa alami<sup>(2)</sup>. Kecenderungan masyarakat untuk mengkonsumsi makanan sebagai sumber zat gizi serta untuk menjaga kesehatan semakin meningkat baik di negara maju maupun di negara berkembang termasuk Indonesia<sup>(2)</sup>.

Salah satu tanaman yang memiliki kandungan gizi yang tinggi adalah buah kurma (*Phoenix dactylifera* Linn.). Kurma merupakan salah satu tanaman khas gurun pasir yang sering dikonsumsi oleh umat Islam terutama pada bulan Ramadhan. Saat ini oleh karena dampak globalisasi transportasi walaupun hanya tumbuh di negara beriklim subtropik namun buah kurma sudah tersedia di seluruh

pasaran dunia termasuk di Indonesia. Buah kurma mengandung persentase karbohidrat yang tinggi, selain itu juga memiliki 14 tipe asam lemak, 15 tipe garam dan mineral, protein dengan 23 asam amino yang berbeda, 6 vitamin, dan memiliki kadar serat yang tinggi yang sangat baik untuk kesehatan<sup>(4)</sup>. Kurma merupakan buah yang sangat manis dan banyak mengandung glukosa dan fruktosa dan mempunyai indeks glikemik yang relatif rendah<sup>(5)</sup>. Buah kurma mengandung banyak sekali manfaat bagi tubuh mulai dari pengobatan tukak lambung<sup>(6,7)</sup>, hepatotoksisitas<sup>(6,8,9)</sup>, antibakteri<sup>(7,10)</sup>, antivirus<sup>(7,11)</sup>, juga masih banyak khasiat lainnya. Berdasarkan kebutuhan alternatif pangan yang tinggi, maka perlu diadakan penelitian mengenai kemampuan buah kurma dalam meningkatkan stamina pada mencit putih jantan galur Swiss yang diharapkan dapat menjadi landasan untuk diciptakan produk pangan fungsional yang bermanfaat bagi masyarakat.

### **B. Rumusan Masalah**

Apakah pemberian buah kurma (*Phoenix dactylifera* Linn.) pada mencit putih jantan galur Swiss dapat memberikan peningkatan stamina?

### **C. Tujuan Penelitian**

Mengetahui pengaruh penambahan buah kurma (*Phoenix dactylifera* Linn) terhadap peningkatan stamina mencit putih jantan galur Swiss.

### **D. Manfaat Penelitian**

1. Penelitian ini dapat dijadikan salah satu acuan dalam pengembangan pangan fungsional khususnya di Indonesia yang memiliki jumlah penduduk yang besar.
2. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi solusi dalam mengatasi krisis pangan khususnya di Indonesia.
3. Penelitian ini dapat memberikan alternatif pangan yang dapat dikonsumsi masyarakat.

## BAB II STUDI PUSTAKA

### A. Tinjauan Pustaka

#### 1. Kurma (*Phoenix dactylifera* Linn.)

Kurma (*Phoenix dactylifera* Linn.) adalah sejenis tanaman palma yang banyak ditanam di Timur Tengah dan Afrika Utara<sup>(12)</sup>. Negara – negara penghasil kurma adalah Aljazair, Bahrain, Mesir, Irak, Libia, Marokko, Oman, Arab Saudi, Sudan, Tunisia, Uni Emirat Arab, Suriah, dan Yaman. Pohonnya berbatang tunggal dengan tinggi 15 – 25 meter, bahkan bisa mencapai 30 meter. Tanaman ini dapat bertahan dan terus berbuah hingga mencapai usia 100 tahun<sup>(5)</sup>. Biasanya produksi pohon kurma menurun saat berumur 60 – 80 tahun. Kurma merupakan tumbuhan diploid ( $2n = 36$ ), tanaman tahunan dan merupakan salah satu tanaman monokotil<sup>(12)</sup>. Daunnya berukuran besar, panjangnya 4 – 5 meter, seperti pada pohon kelapa, daunnya berbentuk seperti sisir, daun yang gugur akan diganti dengan daun lain. Ujung daun runcing dan tajam seperti jarum. Pertumbuhannya cepat sekitar setengah meter per tahun<sup>(5)</sup>.

Pohon kurma (*Phoenix dactylifera* Linn.) memiliki spesies jantan dan betina. Hanya pohon betina yang dapat menghasilkan buah. Pohon mulai berbunga pada usia 3-5 tahun, dan benar-benar menjadi pohon yang matang ketika berusia 12 tahun. Satu pohon jantan dapat menghasilkan serbuk sari yang dapat menyerbukkan 50 pohon betina. Hal ini bergantung pada jumlah bunga dan serbuk sarinya<sup>(5)</sup>. Kualitas serbuk jantan akan menentukan ukuran buah dan biji (*xenia*) serta waktu pemasakan buah (*metaxenia*)<sup>(12)</sup>. Sekali berbunga, satu pohon bisa menghasilkan ratusan buah kurma dengan berat total 6 – 8 kg. Buah yang dihasilkan dari satu tanaman kurma bisa mencapai lebih dari 300 kg per tahun<sup>(5)</sup>. Kurma merupakan buah subtropik yang manis berbentuk lonjong dengan ukuran 2 – 7,5 cm. Buah ini memiliki bermacam-macam warna antara cokelat gelap, kemerahan, kuning muda dan putih<sup>(12)</sup>.

a. **Klasifikasi kurma (*Phoenix dactylifera* Linn.)**



**Gambar 1.** Buah kurma<sup>(13)</sup>

Klasifikasi Tanaman Kurma ( *Phoenix dactylifera* Linn. )

- Kerajaan : Plantae (Tumbuhan)  
 Divisi : Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)  
 Kelas : Liliopsida (berkeping satu / monokotil)  
 Sub Kelas : Arecidae  
 Ordo : Arecales  
 Keluarga : Arecaceae (suku pinang-pinangan)  
 Genus : Phoenix  
 Spesies : *Phoenix dactylifera* Linn.<sup>(13)</sup>

b. **Kandungan kurma (*Phoenix dactylifera* Linn.)**

Kandungan yang terdapat dalam 100 g buah kurma adalah:

**Tabel I.** Kandungan nutrisi tiap 100 g buah kurma<sup>(14)</sup>

Nutrisi	Satuan	Kadar per 100 gram
<i>Proximates</i>		
Air	g	20,53±0,76
Energi	kcal	282±0,00
Energi	kJ	1178±0,00
Protein	g	2,45±0,10
Total lipid (lemak)	g	0,39±0,18
Abu	g	1,60±0,07
Karbohidrat, <i>by difference</i>	g	75,03±0,00
Serat	g	8,0±0,27
Gula	g	63,35±0,86
Sukrosa	g	23,84±2,22
Glukosa (dekstrosa)	g	20,53±0,76
Fruktosa	g	282±0,00

Tabel I. (Lanjutan)

Maltosa	g	2,45±0,10
<b>Mineral</b>		0,39±0,18
Kalsium, Ca	mg	1,60±0,07
Besi, Fe	mg	75,03±0,00
Magnesium, Mg	mg	8,0±0,27
Fosforus, P	mg	63,35±0,86
Kalium, K	mg	23,84±2,22
Natrium, Na	mg	20,53±0,76
Zink, Zn	mg	282±0,00
Copper, Cu	mg	1178±0,00
Mangan, Mn	mg	2,45±0,10
Selenium, Se	mcg	0,39±0,18
<b>Vitamin</b>		1,60±0,07
Vitamin C	mg	75,03±0,00
Tiamin	mg	8,0±0,27
Riboflavin	mg	63,35±0,86
Niasin	mg	23,84±2,22
Asam Pantothenat	mg	20,53±0,76
Vitamin B-6	mg	282±0,00
<i>Folate, total</i>	mcg	1178±0,00
<i>Folate, food</i>	mcg	2,45±0,10
<i>Folate, DFE</i>	mcg	0,39±0,18
Kolin , total	mg	1,60±0,07
<i>Betaine</i>	mg	75,03±0,00
Karoten, beta	mcg	8,0±0,27
Vitamin A, IU	IU	63,35±0,86
Lutein + zeaxanthin	mcg	23,84±2,22
Vitamin E (alfa-tokoferol)	mg	20,53±0,76
Tokoferol, gamma	mg	282±0,00
Vitamin K ( <i>phylloquinone</i> )	mcg	1178±0,00
<b>Lipid</b>		2,45±0,10
Asam lemak jenuh	g	0,39±0,18
8:0	g	0,001±0,00
10:0	g	0,001±0,00
12:0	g	0,001±0,00
14:0	g	0,001±0,00
16:0	g	0,017±0,00
17:0	g	0,001±0,00
18:0	g	0,011±0,00
Asam lemak, total	g	0,036±0,00
<i>monounsaturated</i>		
16:1 <i>undifferentiated</i>	g	0,001±0,00
18:1 <i>undifferentiated</i>	g	0,035±0,00

Tabel I. (lanjutan)		
Asam lemak, total	g	0,019±0,00
<i>polyunsaturated</i>		
18:2 <i>undifferentiated</i>	g	0,016±0,00
18:3 <i>undifferentiated</i>	g	0,003±0,00
Asam Amino		
Triptofan	g	0,012±0,00
Threonin	g	0,043±0,00
Isoleusin	g	0,049±0,00
Leusin	g	0,084±0,00
Lisin	g	0,066±0,00
Metionin	g	0,022±0,00
Sistine	g	0,067±0,00
Fenilalanin	g	0,050±0,00
Tirosin	g	0,015±0,00
Valin	g	0,071±0,00
Arginin	g	0,136±0,00
Histidin	g	0,032±0,00
Alanin	g	0,083±0,00
Asam Aspartat	g	0,213±0,00
Asam Glutamat	g	0,359±0,00
Glisin	g	0,101±0,00
Prolin	g	0,130±0,00
Serin	g	0,057±0,00

**c. Khasiat kurma (*Phoenix dactylifera* Linn.)**

Buah kurma (*Phoenix dactylifera* Linn.) selama ini memiliki berbagai macam khasiat. Seperti yang telah dibuktikan pada beberapa penelitian sebelumnya buah kurma dapat mengobati tukak lambung<sup>(6,7)</sup>, hepatoprotektor<sup>(7,8,9)</sup>, antibakteri<sup>(7,10)</sup>, antivirus<sup>(7,11)</sup>, mencegah infertilitas<sup>(15)</sup>, antikanker<sup>(9,16)</sup>, merupakan antidote dari *Nerium oleander*<sup>(17)</sup>. Pasien diabetes mellitus juga aman untuk mengkonsumsi buah dengan kadar gula tinggi ini karena beberapa hasil penelitian menunjukkan tidak ada perbedaan kadar gula darah signifikan pada sebelum dan setelah mengonsumsi buah kurma<sup>(18,19)</sup>. Buah kurma juga mengandung *potuchsin* yaitu senyawa yang menyerupai hormon oksitoksin yang dapat memperlancar proses persalinan<sup>(5,20)</sup>. Khasiat lain dari kurma adalah sebagai antidiare, anti inflamasi, antimitagenik, antioksidan, dan nefroprotektif<sup>(7)</sup>.



## 2. Pangan Fungsional

Pangan fungsional (*functional food*) adalah pangan yang karena kandungan komponen aktifnya dapat memberikan manfaat bagi kesehatan, diluar manfaat yang diberikan oleh zat-zat gizi yang terkandung didalamnya<sup>(21)</sup>. Menurut *American Dietetic Association* (ADA) yang termasuk pangan fungsional tidak hanya pangan alamiah tetapi juga pangan yang telah difortifikasi atau diperkaya dan memberikan efek potensial yang bermanfaat untuk kesehatan jika dikonsumsi sebagai bagian dari menu pangan yang bervariasi secara teratur pada dosis yang efektif<sup>(21)</sup>. Untuk dapat disebut sebagai pangan fungsional, paling tidak harus ada tiga faktor yang harus dipenuhi, yaitu:

- 1 Produk tersebut harus berupa produk pangan, bukan kapsul, tablet atau bubuk dan berasal dari bahan yang terdapat secara alami
- 2 Produk tersebut dapat dan layak dikonsumsi sebagai bagian dari diet atau menu sehari-hari
- 3 Produk tersebut mempunyai fungsi tertentu pada waktu dicerna, memberikan peran dalam proses tubuh tertentu, seperti memperkuat mekanisme pertahanan tubuh, mencegah penyakit tertentu, membantu tubuh untuk memulihkan kondisi tubuh setelah terserang penyakit tertentu, menjaga kondisi fisik dan mental, dan memperlambat proses penuaan<sup>(21)</sup>.

Bahan yang dapat mempertinggi status kesehatan, digolongkan sebagai berikut: serat makanan (*dietary fiber*), oligosakarida, gula alkohol, asam amino, peptida dan protein, glikosida, alkohol, isoprenoid dan vitamin, kolin, mineral, bakteri asam laktat, asam lemak tidak jenuh, serta fitokimia dan antioksidan<sup>(21)</sup>. Sedangkan bentuk fisik makanan fungsional yang mengandung bahan-bahan aktif (bioaktif) diatas terdiri atas :

1. Produk susu, misalnya susu fermentasi dan *lactobacillus*
2. Minuman, yaitu minuman yang mengandung suplemen serat makanan, mineral, vitamin, minuman olahraga kaya protein yang mengandung kolagen dan lain-lain
3. Makanan, misalnya roti yang mengandung vitamin A tinggi, serat makanan tinggi; biskuit yang diperkaya serat makanan, makanan dari bahan yang

dikenal memiliki kandungan senyawa aktif berkhasiat seperti isoflavon dalam kedelai dan lain-lain<sup>(21)</sup>.

### 3. Energi

Karbohidrat merupakan senyawa dengan gugus aldehida atau keton dengan banyak gugus hidroksil. Karbohidrat bertindak sebagai sumber energi, bahan bakar dan zat antara metabolisme. Karbohidrat glukosa merupakan karbohidrat terpenting dalam kaitannya dengan penyediaan energi di dalam tubuh. Hal ini disebabkan karena semua jenis karbohidrat baik monosakarida, disakarida maupun polisakarida yang dikonsumsi oleh manusia akan terkonversi menjadi glukosa di dalam hati. Glukosa ini kemudian akan berperan sebagai salah satu molekul utama bagi pembentukan energi di dalam tubuh. Berdasarkan bentuknya, molekul glukosa dapat dibedakan menjadi 2 jenis yaitu molekul D-Glukosa dan L-Glukosa. Faktor yang menjadi penentu dari bentuk glukosa ini adalah posisi gugus hidrogen (-H) dan alkohol (-OH) dalam struktur molekulnya. Glukosa yang berada dalam bentuk molekul D dan L-Glukosa dapat dimanfaatkan oleh sistem tumbuh – tumbuhan, sedangkan sistem tubuh manusia hanya dapat memanfaatkan D-Glukosa<sup>(22,23)</sup>.

Dalam tubuh manusia glukosa yang telah diserap oleh usus halus kemudian akan terdistribusi ke dalam semua sel tubuh melalui aliran darah. Di dalam tubuh, glukosa tidak hanya dapat tersimpan dalam bentuk glikogen di dalam otot dan hati namun juga dapat tersimpan pada plasma darah dalam bentuk glukosa darah<sup>(23)</sup>. Selain berperan sebagai bahan bakar bagi proses metabolisme, dalam tubuh glukosa juga akan berperan sebagai sumber energi utama bagi kerja otak. Melalui proses oksidasi yang terjadi di dalam sel - sel tubuh, glukosa kemudian akan digunakan untuk mensintesis molekul ATP (*adenosine triphosphate*) yang merupakan molekul dasar penghasil energi di dalam tubuh. Dalam konsumsi keseharian, glukosa akan menyediakan hampir 50 - 75% dari total kebutuhan energi tubuh<sup>(22)</sup>.

Untuk dapat menghasilkan energi, proses metabolisme glukosa akan berlangsung melalui 2 mekanisme utama yaitu melalui proses anaerobik dan proses aerobik. Proses metabolisme secara anaerobik akan berlangsung di dalam sitoplasma sedangkan proses metabolisme anaerobik akan berjalan

dengan menggunakan enzim sebagai katalis di dalam mitokondria dengan kehadiran oksigen ( $O_2$ )<sup>(22)</sup>.

## **a. Metabolisme Glukosa**

### **1) Proses glikolisis**

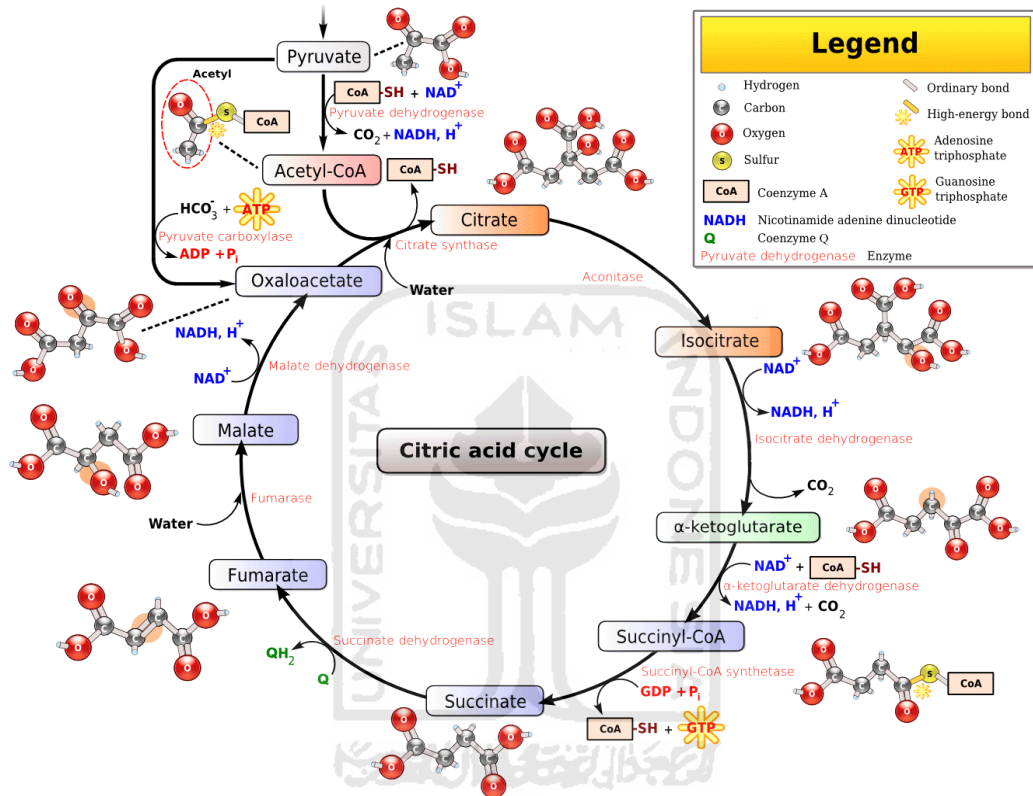
Tahap awal metabolisme konversi glukosa menjadi energi di dalam tubuh akan berlangsung secara anaerobik melalui proses yang dinamakan glikolisis. Proses ini berlangsung dengan menggunakan bantuan 10 jenis enzim yang berfungsi sebagai katalis di dalam sitoplasma yang terdapat pada sel eukariotik. Inti dari keseluruhan proses glikolisis adalah untuk mengkonversi glukosa menjadi produk akhir berupa piruvat. Pada proses glikolisis, satu molekul glukosa yang memiliki 6 atom karbon pada rantainya ( $C_6H_{12}O_6$ ) akan terpecah menjadi produk akhir berupa 2 molekul piruvat yang memiliki 3 atom karbon ( $C_3H_3O_3$ ). Proses ini berjalan melalui beberapa tahapan reaksi yang disertai dengan terbentuknya beberapa senyawa antara seperti Glukosa 6-fosfat dan Fruktosa 6-fosfat<sup>(23)</sup>.

Selain akan menghasilkan produk akhir berupa molekul piruvat, proses glikolisis ini juga akan menghasilkan molekul ATP serta molekul NADH (1NADH 3ATP). Molekul ATP yang terbentuk ini kemudian akan diekstrak oleh sel-sel tubuh sebagai komponen dasar sumber energi. Melalui proses glikolisis ini 4 buah molekul ATP dan 2 buah molekul NADH (6 ATP) akan dihasilkan serta pada awal tahapannya akan mengkonsumsi 2 buah molekul ATP sehingga total 8 buah ATP akan dapat terbentuk<sup>(22,23)</sup>.

### **2) Respirasi selular**

Tahap metabolisme energi berikutnya akan berlangsung pada kondisi aerobik dengan menggunakan bantuan oksigen ( $O_2$ ). Bila oksigen tidak tersedia maka molekul piruvat hasil proses glikolisis akan terkonversi menjadi asam laktat. Dalam kondisi aerobik, piruvat hasil proses glikolisis akan teroksidasi menjadi produk akhir berupa  $H_2O$  dan  $CO_2$  di dalam tahapan proses yang dinamakan respirasi. Proses respirasi selular ini terbagi menjadi 3 tahap utama yaitu produksi asetil-koA, proses oksidasi asetil-koA dalam siklus asam sitrat (*citric-acid cycle*) serta rantai transpor elektron.

Tahap kedua dari proses respirasi selular yaitu siklus asam sitrat merupakan pusat bagi seluruh aktivitas metabolisme tubuh. Siklus ini tidak hanya digunakan untuk memproses karbohidrat namun juga digunakan untuk memproses molekul lain seperti protein dan juga lemak<sup>(22)</sup>. Gambar 1. Akan memperlihatkan 3 tahap proses respirasi selular beserta siklus asam sitrat yang berfungsi sebagai pusat metabolisme tubuh.



**Gambar 2.** Siklus Asam Sitrat<sup>(24)</sup>

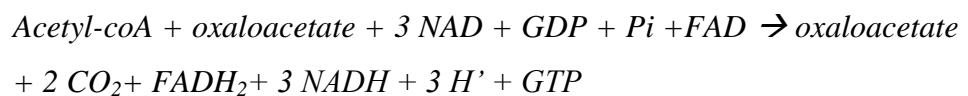
### 1. Produksi Asetil-koA / Proses Konversi Piruvat

Sebelum memasuki siklus asam sitrat molekul piruvat akan teroksidasi terlebih dahulu di dalam mitokondria menjadi asetil-koA dan CO<sub>2</sub>. Proses ini berjalan dengan bantuan multi enzim dua *pyruvate dehydrogenase complex* (PDC) melalui lima urutan reaksi yang melibatkan tiga jenis enzim serta lima jenis koenzim. Tiga jenis enzim yang terlibat dalam reaksi ini adalah enzim *Pyruvate Dehydrogenase* (E1), *dihydrolipoyl transacetylase* (E2) dan *dihydrolipoyl dehydrogenase* (E3), sedangkan koenzim yang terlibat dalam reaksi ini adalah TPP, NAD<sup>+</sup>, FAD, KoA dan *lipoate*. Proses konversi piruvat tidak hanya akan

menghasilkan CO dan asetil-koA namun juga akan menghasilkan produk samping berupa NADH<sub>2</sub> <sup>(22,23)</sup>.

## 2. Proses oksidasi asetil-koA

Molekul asetil-koA yang merupakan produk akhir dari proses konversi piruvat kemudian akan masuk kedalam siklus asam sitrat. Secara sederhana persamaan reaksi untuk satu siklus asam sitrat dapat dituliskan :



*Brief* siklus ini merupakan tahap akhir dari proses metabolisme energi glukosa. Proses konversi yang terjadi pada siklus asam sitrat berlangsung secara aerobik di dalam mitokondria dengan bantuan 8 jenis enzim. Inti dari proses yang terjadi pada siklus ini adalah untuk mengubah 2 atom karbon yang terikat di dalam molekul asetil-koA menjadi 2 molekul karbon dioksida (CO<sub>2</sub>), membebaskan koenzim A serta memindahkan energi yang dihasilkan pada siklus ini ke dalam senyawa NADH, FADH<sub>2</sub> dan GTP. Selain menghasilkan CO<sub>2</sub> dan GTP, dari persamaan reaksi dapat terlihat bahwa satu putaran siklus asam sitrat juga akan menghasilkan molekul NADH dan molekul FADH<sub>2</sub>. Untuk melanjutkan proses metabolisme energi, kedua molekul ini kemudian akan diproses kembali secara aerobik di dalam membran sel mitokondria melalui proses rantai transpor elektron untuk menghasilkan produk akhir berupa ATP dan air (H<sub>2</sub>O) <sup>(22,23)</sup>.

## 3. Proses /Rantai Transpor Elektron

Proses konversi molekul FADH<sub>2</sub> dan NADH yang dihasilkan dalam siklus asam sitrat menjadi energi dikenal sebagai proses fosforilasi oksidatif atau juga rantai transpor elektron. Di dalam proses ini, elektron – elektron yang terkandung di dalam molekul NADH dan FADH<sub>2</sub> ini akan dipindahkan ke dalam aseptor utama yaitu oksigen (O<sub>2</sub>). Pada akhir tahapan proses ini, elektron yang terdapat di dalam molekul NADH akan mampu untuk menghasilkan tiga buah molekul ATP sedangkan elektron

yang terdapat dalam molekul  $\text{FADH}_2$  akan menghasilkan dua buah molekul  $\text{ATP}$ <sup>(22,23)</sup>.

#### **b. Energi metabolisme glukosa**

Secara keseluruhan proses metabolisme glukosa akan menghasilkan produk samping berupa karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) dan air ( $\text{H}_2\text{O}$ ). Karbon dioksida dihasilkan dari siklus asam sitrat sedangkan air ( $\text{H}_2\text{O}$ ) dihasilkan dari proses rantai transport elektron. Melalui proses metabolisme, energi kemudian akan dihasilkan dalam bentuk  $\text{ATP}$  dan kalor panas. Terbentuknya  $\text{ATP}$  dan kalor panas inilah yang merupakan inti dari proses metabolisme energi<sup>(23)</sup>. Melalui proses glikolisis, siklus asam sitrat dan proses rantai transpor elektron, sel – sel yang terdapat di dalam tubuh akan mampu untuk menggunakan dan menyimpan energi yang dikandung dalam bahan makanan sebagai energi  $\text{ATP}$ . Secara umum proses metabolisme secara aerobik akan mampu untuk menghasilkan energi yang lebih besar dibandingkan dengan proses secara anaerobik. Pada proses metabolisme secara aerobik,  $\text{ATP}$  akan terbentuk sebanyak 36 buah sedangkan proses anaerobik hanya akan menghasilkan 2 buah  $\text{ATP}$ . Ikatan yang terdapat dalam molekul  $\text{ATP}$  ini akan mampu untuk menghasilkan energi sebesar 7.3 kilokalor per molnya<sup>(22,23)</sup>.

#### **4. Stamina**

Stamina adalah komponen fisik yang tingkatannya lebih tinggi dari daya tahan. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa atlet yang memiliki stamina yang tinggi akan mampu bekerja lebih lama sebelum mencapai hutang oksigennya, dan dia juga mampu untuk pemulihan kembali secara cepat ke keadaan semula<sup>(25,26)</sup>. Salah satu bentuk latihan untuk meningkatkan stamina atlet adalah melalui latihan interval. Oleh karena stamina memiliki derajat yang lebih tinggi dari daya tahan, maka dari itu atlet yang akan berlatih stamina sebaiknya terlebih dahulu harus memiliki suatu tingkatan daya tahan yang memadai<sup>(25,26)</sup>. Sistem kerja pada stamina lebih didominasi oleh sistem kerja anaerobik. Dengan begitu, tentunya latihan daya tahan (aerobik) haruslah makin lama makin ditingkatkan menjadi latihan stamina (anaerobik). Ada beberapa cara untuk meningkatkan daya tahan menjadi stamina, antara lain :

- a. Mempertinggi intensitas latihan daya tahan. Seperti latihan interval dengan intensitas yang lebih tinggi.
- b. Memperjauh jarak lari atau renang dengan tetap memperhatikan tempo yang tinggi.
- c. Mempertinggi tempo.
- d. Memperkuat otot-otot yang dibutuhkan untuk kerja tersebut<sup>(25)</sup>.

Makanan yang tepat untuk menjaga stabilitas stamina khususnya bagi orang yang akan berolahraga adalah makanan yang kaya akan karbohidrat namun rendah lemak dan protein karena karbohidrat akan lebih mudah dikeluarkan dari lambung dan dapat menjaga keseimbangan kadar glukosa darah selama berolahraga. Kadar glukosa darah harus dijaga stabilitasnya karena penurunan kadar glukosa darah bisa memicu kelelahan dan memicu glikogenolisis di otot yang dapat menyebabkan penurunan daya tahan tubuh. Glukosa yang terurai dari karbohidrat merupakan bahan bakar pada otot selama berolahraga<sup>(26)</sup>.

## 5. Metode Uji Stamina

### a. *Forced swimming test*

Metode *forced swimming test* merupakan metode pengujian kemampuan fisik hewan uji untuk melihat efikasi dari perlakuan yang diberikan. Hewan uji akan dimasukkan kedalam bejana berisi air selama beberapa waktu untuk kemudian diamati waktu immobilitas yang menggambarkan kemampuan hewan uji untuk menolong dirinya sendiri. Waktu immobilitas merupakan keadaan dimana mencit sudah tidak bergerak lagi dan kehilangan keinginan untuk tetap bertahan di permukaan. Metode ini biasanya digunakan untuk mengukur aktivitas antidepressan, namun pada perkembangannya metode ini mulai digunakan untuk pengujian stamina hewan uji<sup>(27)</sup>. Kondisi fisik yang dapat diamati pada metode ini adalah kemampuan hewan uji dalam berjuang mempertahankan diri di atas air, kemampuan berenang, juga kemampuan mengambang<sup>(28)</sup>.





**Gambar 3.** Metode *forced swimming test*<sup>(28)</sup>

**b. Rotarod**

Metode uji stamina lainnya yang biasa digunakan dalam penelitian adalah dengan menggunakan rotarod. Rotarod diatur dengan percepatan 2 rpm per 15 detik. Lima hewan uji diletakkan dalam kompartemen terpisah dengan ukuran 11 cm pada batang yang berdiameter sekitar 3 cm dan tinggi rotarod 35 cm. Masing-masing hewan diukur tiga kali dengan interval selama satu jam. Hasil uji dari 1-3 dirata-rata untuk analisis hasil. Parameter ketahanan stamina pada metode ini adalah waktu dimana mencit terjatuh dari rotarod dengan kecepatan yang konstan<sup>(29)</sup>.

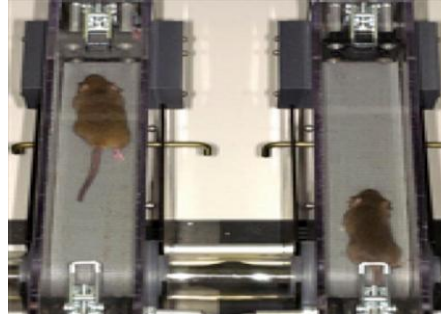


**Gambar 4.** Rotarod<sup>(29)</sup>

**c. Treadmill test**

*Treadmill test* merupakan metode pengukuran stamina dimana mencit akan dilarikan alat *treadmill* khusus mencit yang serupa dengan alat *treadmill* pada manusia. Mencit akan dilarikan pada roda yang berputar konstan, kemudian diukur waktu pertama kali mencit terjatuh dari

alat *treadmill*. Metode ini cukup baik untuk menilai ketahanan fisik dari mencit<sup>(30, 31)</sup>. Namun alat ini masih sulit ditemukan.



**Gambar 5.** *Treadmill Test*<sup>(32)</sup>

## **B. Landasan Teori**

Sumber energi utama manusia adalah karbohidrat. Karbohidrat merupakan molekul polisakarida yang memiliki kandungan glukosa yang tinggi. Glukosa tersebut kemudian akan mengalami proses metabolisme glukosa di dalam tubuh untuk menghasilkan energi dalam jumlah yang besar<sup>(5)</sup>. Konsentrasi gula dalam kurma (*Phoenix dactylifera* Linn.) mencapai 70% berat buah, sementara pada buah – buahan lain kadar gula hanya sekitar 20 – 30%. Gula yang terdapat dalam kurma berupa sukrosa, fruktosa, dekstrosa, maltosa dan galaktosa<sup>(5)</sup>. Berbeda dengan buah lainnya, kurma memiliki kandungan glukosa dan fruktosa yang merupakan molekul gula sederhana sehingga lebih mudah diserap oleh tubuh sehingga akan lebih cepat untuk dikonversi menjadi energi.

Jumlah energi yang dihasilkan dari 100 g buah kurma adalah 282 kkal, sedangkan dalam 100 g nasi putih yang merupakan makanan pokok warga Indonesia menghasilkan 130 kkal<sup>(33)</sup>. Bila dibandingkan dengan nasi yang penyerapannya membutuhkan waktu berjam-jam, penyerapan gula dalam kurma hanya butuh waktu 45-60 menit, sehingga buah kurma dapat memberikan peningkatan stamina dengan cepat<sup>(20)</sup>. Hal itu didasari karena kurma memiliki gula – gula monosakarida yang mudah termetabolisme oleh tubuh, sedangkan karbohidrat yang terdapat pada nasi merupakan polisakarida yang masih harus mengalami pemecahan menjadi monosakarida terlebih dahulu sebelum akhirnya diserap oleh tubuh. Menurut AKG kebutuhan kalori untuk pria dewasa (19 – 29 tahun) adalah 2,550 kkal, sedangkan pada wanita dewasa adalah 1,900 kkal<sup>(34)</sup>.

Dari data tersebut kebutuhan kalori manusia perhari dapat terpenuhi dengan memakan 700 – 900 g kurma, sedangkan kebutuhan kalori manusia perhari dapat terpenuhi apabila telah mengkonsumsi 1,461 – 1,961 g nasi. Dengan demikian untuk mencukupi kebutuhan kalori manusia perharinya, jumlah buah kurma yang dikonsumsi hanya 50% dibandingkan dengan nasi dengan molekul gula kurma yang juga lebih cepat terkonversi menjadi energi.

### C. Hipotesis

Buah kurma (*Phoenix dactylifera* Linn.) memiliki kemampuan dalam meningkatkan stamina pada mencit putih jantan galur Swiss.



## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

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

##### **1. Alat**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat-alat gelas (Pyrex<sup>®</sup>), spuit berujung bulat, timbangan elektrik, kolam silinder (20x20cm), blender, kain kasa, *stopwatch*, pengaduk, spatula, termometer, kertas saring, dan *camera digital*.

##### **2. Bahan**

Subjek uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah mencit putih Swiss jantan usia 2 bulan dengan berat badan 30 – 42 gram, berjumlah 32 ekor yang diberi pakan 1 kali sehari dan minum *ad libitum*. Hewan uji diperoleh dari Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu (LPPT-UNIT IV) UGM, Yogyakarta. Bahan-bahan lain yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah buah kurma (*Phoenix dactylifera* Linn.) “*Palm Fruit*” yang dijual di toko perlengkapan muslim Al - Fath, Yogyakarta. Aquadest diperoleh dari Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu (LPPT-UNIT IV) UGM, Yogyakarta.

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

##### **1. Penyiapan hewan uji**

Sebelum penelitian dilakukan, mencit diadaptasikan terlebih dahulu di Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu-Unit IV, UGM, Yogyakarta. Berat badan mencit ditimbang terlebih dahulu sebelum penelitian.

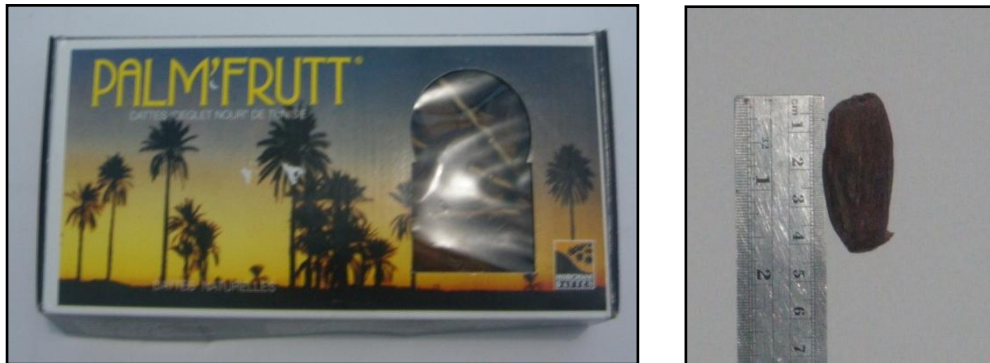
##### **2. Determinasi tanaman**

Determinasi tanaman dilakukan di Laboratorium Biologi Farmasi Universitas Islam Indonesia dan mengacu pada buku acuan *Flora of java*<sup>(35,36)</sup>.

##### **3. Pembuatan jus dari buah kurma**

Buah kurma yang digunakan pada penelitian ini adalah buah kurma deglet noor “*Palm Fruit*” yang didapatkan dari toko perlengkapan muslim Al-

Fath, Malioboro, Yogyakarta. Buah kurma tersebut dipilih berdasarkan ketersediaannya yang banyak di Indonesia. Karakteristik dari buah kurma deglet nour adalah memiliki panjang 3 – 5 cm, dengan tekstur permukaan yang lembut dengan bobot 8 – 10 g.



**Gambar 6 (a).** Kemasan buah kurma yang digunakan dalam penelitian **(b).** Buah kurma yang digunakan

Buah kurma dicuci dengan air bersih agar terpisah dengan pengotor dan dipisahkan dari bijinya. Daging buah kurma kemudian diiris tipis dan diblender dengan aquades sesuai dengan dosis penelitian hingga halus dan homogen. Jus buah kurma yang telah diblender disaring dengan kain kasa untuk diambil filtratnya, filtrat disaring kembali dengan kertas saring untuk menghasilkan filtrat yang bebas pengotor. Filtrat hasil saringan diambil kemudian disimpan pada wadah penyimpanan yang tertutup rapat pada suhu kamar. Jus kurma tersebut kemudian siap dipejankan pada tiap mencit.

#### 4. Pembuatan stok jus buah kurma

##### a. Dasar penentuan dosis penelitian

Dosis penelitian ditentukan berdasarkan pola konsumsi buah kurma pada manusia perhari yaitu sebanyak 5 buah. Berat satu buah kurma deglet nour tanpa biji sekitar 9 g, maka bobot total buah kurma yang lazim dikonsumsi adalah 45 g. Penelitian ini merupakan penelitian pendahuluan oleh karena itu ditetapkan variasi dosis dari konsentrasi paling rendah ke dosis yang paling besar untuk melihat peningkatan stamina terhadap adanya peningkatan dosis. Perhitungan dosis konversi manusia ke hewan uji mencit sebagai berikut:

$$\text{Konversi dosis} : \text{Dosis } 45\text{g}/70 \text{ kgBB} \times 0,0026 = 0,117\text{g}/20\text{gBB}$$

## b. Pembuatan stok penelitian

Stok penelitian buah kurma dibuat dengan metode perasan dari jus buah kurma. Dengan estimasi stok diberikan  $\frac{1}{2} V_{max}$ , maka perhitungan stok jus buah kurma adalah sebagai berikut:

### a) Kelompok I

Buah kurma tanpa biji diambil sejumlah 45 g diblender dengan air hingga 200 ml, kemudian diperas dengan kain kasa dan didapatkan volume 147 ml filtrat. Filtrat yang telah didapatkan disaring kembali menggunakan kertas saring dan didapatkan volume 143,5 ml filtrat. Maka konsentrasi larutan stok jus kurma adalah:

$$\begin{aligned}\text{Larutan stok} &= \frac{\text{bobot kurma}}{2 \cdot V_{\text{air}}} \\ &= \frac{45 \text{ g}}{2 (143,5) \text{ ml}} \\ &= 0,182 \text{ g/ml}\end{aligned}$$

### b) Kelompok II

Buah kurma tanpa biji diambil sejumlah 67,5 g diblender dengan air hingga 200 ml, kemudian diperas dengan kain kasa dan didapatkan volume 123 ml filtrat. Filtrat yang telah didapatkan disaring kembali menggunakan kertas saring dan didapatkan volume 120 ml filtrat. Maka konsentrasi larutan stok jus kurma adalah:

$$\begin{aligned}\text{Larutan stok} &= \frac{\text{bobot kurma}}{2 \cdot V_{\text{air}}} \\ &= \frac{67,5 \text{ g}}{2 (120) \text{ ml}} \\ &= 0,281 \text{ g/ml}\end{aligned}$$

### c) Kelompok III

Buah kurma tanpa biji diambil sejumlah 90 g diblender dengan air hingga 200 ml, kemudian diperas dengan kain kasa dan didapatkan volume 98 ml filtrat. Filtrat yang telah didapatkan disaring kembali menggunakan kertas saring dan didapatkan volume 91,6 ml filtrat. Maka konsentrasi larutan stok jus kurma adalah:

$$\begin{aligned} \text{Larutan stok} &= \frac{\text{bobot kurma}}{2. \text{ Vair}} \\ &= \frac{90 \text{ g}}{2 (91,6) \text{ ml}} \\ &= 0,491 \text{ g/ml} \end{aligned}$$

## 5. Perlakuan pada hewan uji

Konsentrasi larutan stok tersebut kemudian dikonversi kembali menjadi dosis pemberian pada mencit per oral, maka setiap kelompok mendapatkan:

- a) Kelompok kontrol : tidak diberi jus buah kurma
- b) Kelompok I : diberi jus buah kurma dosis 0,043g/20gBB
- c) Kelompok II : diberi jus buah kurma dosis 0,067g/20gBB
- d) Kelompok III : diberi jus buah kurma dosis 0,117g/20gBB

Masing-masing kelompok perlakuan diberikan pemejanan per oral dengan volume pemejanan menyesuaikan dengan dosis perlakuan tiap mencit sebanyak satu kali sehari selama 5 hari (n=8).

## 6. Pemberian perlakuan pada mencit

Sebanyak 32 mencit dibagi menjadi 2 kelompok besar. Kelompok pertama merupakan kelompok kontrol (n=8). Pada kelompok kontrol, mencit akan mendapatkan pakan dan minum standar *ad libitum* tanpa mendapatkan jus kurma yang diberikan per oral. Kelompok yang kedua adalah kelompok perlakuan, dimana kelompok ini akan dibagi menjadi 3 perlakuan dimana jumlah total keseluruhannya adalah 24 ekor mencit. Pada kelompok perlakuan I (n=8), mencit akan diberikan jus buah kurma 0,043g/20 gBB. Pada kelompok perlakuan II (n=8), mencit akan diberikan jus buah kurma dosis 0,067g/20 gBB. Pada kelompok perlakuan III (n=8), mencit akan diberikan jus buah kurma dosis 0,117g/20 gBB.

## 7. Uji stamina mencit

Sebelum stamina mencit diuji, mencit akan diadaptasikan dalam kandang standar dengan pencahayaan dari jam 06.00 – 18.00 pada suhu 25-26°C dengan kelembaban 72-82%. Mencit akan diberikan aquadest *ad libitum*<sup>(37)</sup>. 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* akan dilakukan antara pukul 10.00 – 13.00 yang merupakan periode dimana variasi dari irama sirkadian mencit akan minimal<sup>(27)</sup>. Irama sirkadian menggambarkan jam aktivitas biologis tubuh selama 24 jam. Dengan meminimalisir variasi irama sirkadian diharapkan kapasitas daya tahan yang ada pada mencit akan lebih homogen. Uji dilakukan selama 3 kali, pada hari pertama, hari ketiga, dan hari kelima.

Untuk melakukan *forced swimming test*, disiapkan kolam silinder transparan dengan diameter 20 cm dan tinggi 20 cm, dan diisi air dengan suhu 24 - 25°C setinggi 10 cm. Kemudian antar tiap kolam silinder diberi sekat untuk membatasi mencit yang satu dengan yang lainnya<sup>(27)</sup>. Stamina yang diukur merupakan stamina yang sifatnya akut. Mencit akan melakukan uji renang selama 15 menit, kemudian diamati durasi waktu pertama kali mencit tidak menunjukkan aktifitas memperjuangkan dirinya untuk keluar dari bejana selain usaha untuk mempertahankan kepalanya di atas air. Mencit yang telah selesai diuji kemudian dikeringkan dengan handuk dan dihangatkan.



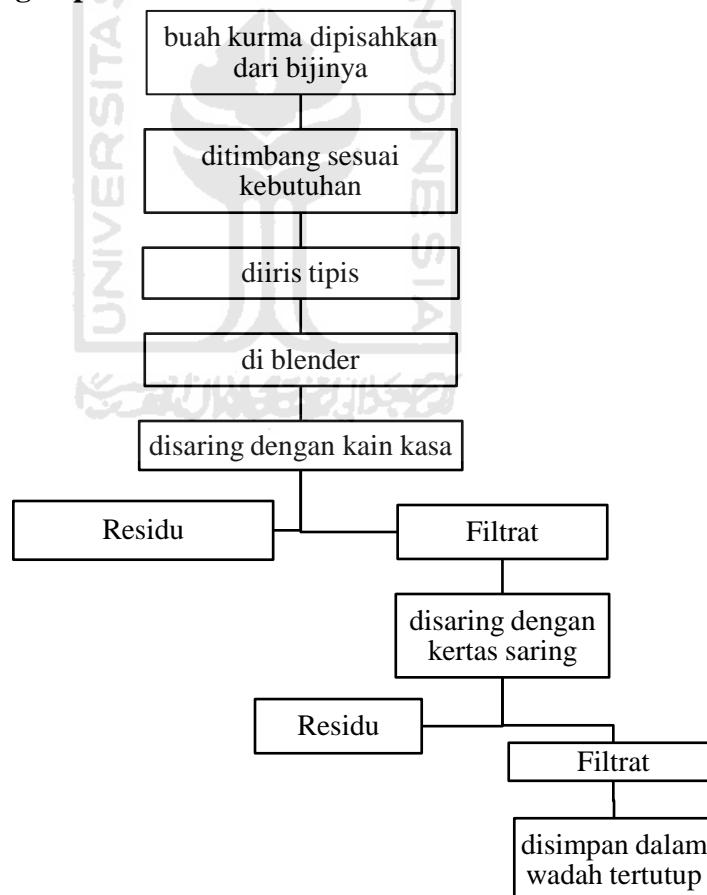
**Gambar 7.** Uji renang pada mencit

## 8. Analisa hasil

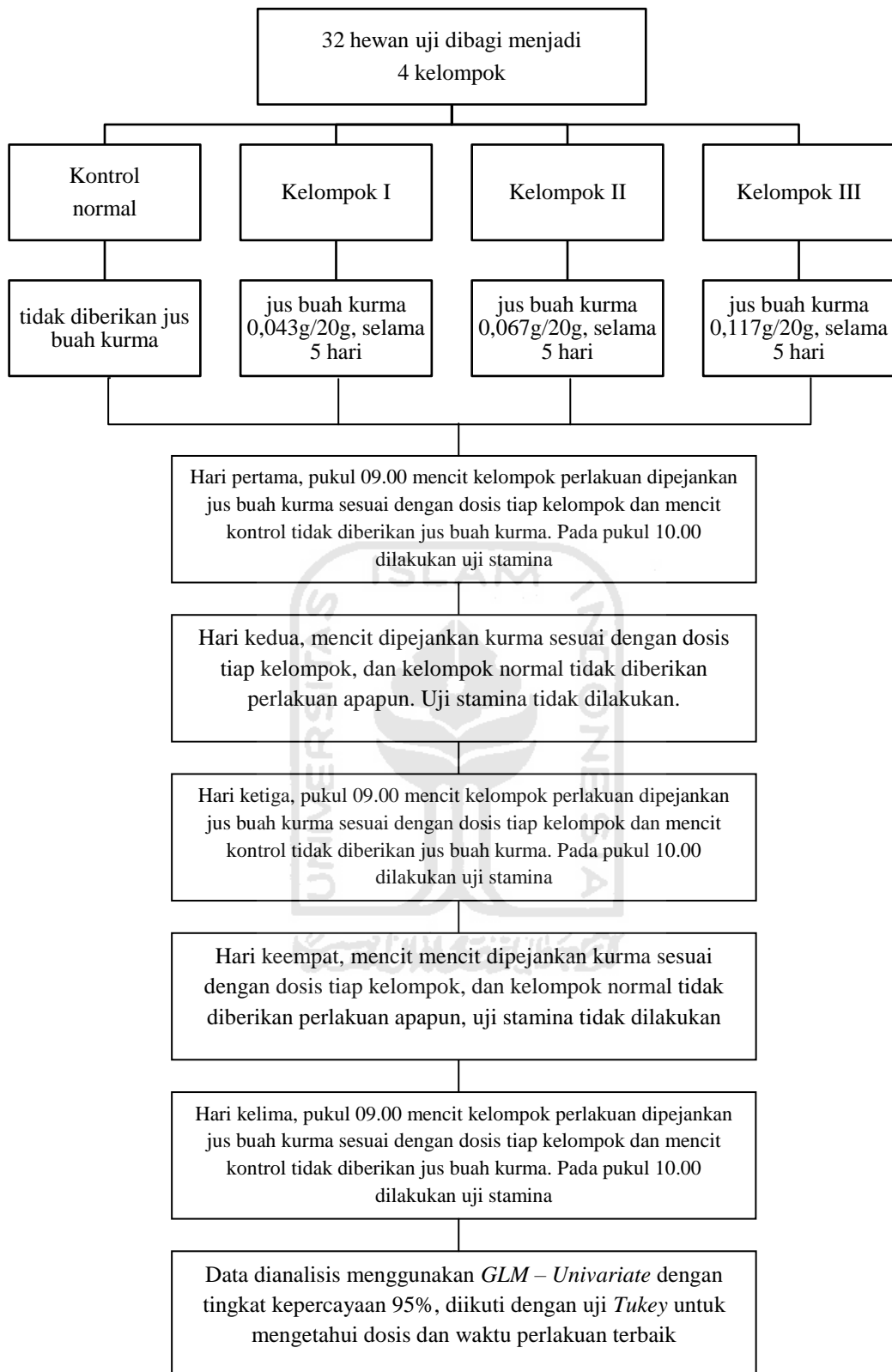
Hasil yang didapat berupa durasi *struggling* mencit selama 15 menit dalam air (menit). Durasi *struggling* tersebut diukur pada seluruh mencit dalam tiap dosis dalam 3 waktu pengamatan yang berbeda yaitu hari pertama, hari ketiga, dan hari kelima. Data tersebut kemudian akan dipaparkan dalam kurva hubungan antara hari perlakuan dengan durasi *struggling* mencit dalam

air dengan menampilkan rerata dari tiap kelompok penelitian. Data yang diperoleh akan dianalisis menggunakan perangkat lunak SPSS<sup>®</sup> 16. Data akan diuji dengan *General Linear Model – Univariate*. Analisis menggunakan *GLM – Univariate* ini akan memberikan analisis regresi dan analisis varian, karena pada penelitian ini memiliki dua variabel yang berbeda, yaitu variabel dosis dan variabel hari penelitian<sup>(38)</sup>. Uji ini kemudian dilanjutkan dengan *post hoc test* dengan tingkat kepercayaan 95%. Metode ini digunakan untuk mengetahui pengaruh masing - masing perlakuan baik itu dosis dan hari penelitian terhadap peningkatan stamina pada mencit. Peningkatan stamina 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 ( $p > 0,05$ ).

#### 9. Skema rancangan penelitian



**Gambar 8.** Skema pembuatan jus kurma



**Gambar 9.** Skema rancangan penelitian

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Hasil**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan buah kurma (*Phoenix dactylifera* Linn.) terhadap peningkatan stamina mencit putih jantan galur Swiss. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah kurma “*Palm Fruit*” yang berasal dari toko perlengkapan muslim Al – Fath, Malioboro, Yogyakarta. Hewan uji yang digunakan berupa mencit jantan galur Swiss usia 2 bulan dengan berat badan 30-42 gram yang diperoleh dari Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu (LPPT – UNIT IV). Untuk mengetahui ketahanan stamina mencit setelah pemberian buah kurma maka dilakukan penelitian dengan metode berenang yang menggunakan parameter perilaku mencit, yaitu durasi kemampuan mencit berjuang didalam air (durasi *struggling*). Data parameter kemudian akan diolah untuk mengetahui stamina mencit.

#### **1. Kode etik penelitian**

Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan dari Komisi Etik Penelitian Divisi Kedokteran dan Kesehatan Kedokteran, Fakultas Kedokteran UGM (lampiran 1).

#### **2. Hasil determinasi tanaman**

Penelitian ini diawali oleh determinasi tanaman yang akan diteliti. Determinasi pada tanaman ini dilakukan di Laboratorium Biologi Farmasi Universitas Islam Indonesia – Yogyakarta, dengan cara mencocokkan hasil pengamatan morfologi tanaman yang dideterminasi lewat gambar dengan kunci – kunci determinasi tanaman kurma yang terdapat dalam buku acuan *Flora of Java (Spermatophyta Only)* dan *(Angiospermae Families)*<sup>(35,36)</sup>. Tujuan dilakukannya determinasi adalah membuktikan bahwa tanaman yang akan digunakan dalam penelitian adalah *Phoenix dactylifera* Linn. dari keluarga Arecaceae, dengan kata kunci sebagai berikut (lampiran 2):

1b – 2b – 3b – 4b – 12b – 13b – 14b – 17a – Arecaceae. 1b – 6b – 21b – 22b – 25b – 28b – 35a – *Phoenix dactylifera* L.

### **3. Pembuatan jus dari buah kurma**

Buah kurma yang telah dideterminasi kemudian dilakukan preparasi dalam bentuk jus buah kurma. Alasan pemilihan metode ini karena untuk menjaga komposisi buah kurma seoptimal mungkin tanpa intervensi kimiawi, selain itu kandungan gula, triptofan dan vitamin B<sub>1</sub>, B<sub>6</sub> dan B<sub>12</sub> yang terdapat pada buah kurma dan dibutuhkan juga dalam penelitian ini dapat larut dalam air. Preparasi jus buah kurma dilakukan dengan mencuci bersih buah kurma kemudian dipisahkan dari bijinya. Daging buah kurma diiris tipis untuk memperkecil luas permukaan, sehingga mempermudah saat diblender. Buah kurma yang sudah diiris tipis kemudian diblender dengan air sesuai dengan dosis penelitian yang akan digunakan hingga halus dan homogen. Selanjutnya hasil yang diblender disaring dengan kain kasa untuk diambil filtratnya karena buah kurma kaya serat tak larut yang dapat mempersulit proses pemejanaan. Filtrat yang sudah didapatkan kemudian disaring kembali dengan kertas saring untuk menghasilkan filtrat yang bebas pengotor. Filtrat kemudian disimpan pada wadah penyimpanan yang tertutup rapat dan pada suhu kamar. Jus kurma tersebut kemudian siap dipejankan pada tiap mencit.

Selain metode menggunakan jus buah kurma dapat juga digunakan metode lain yang memiliki stabilitas yang lebih baik, yaitu metode *freeze drying*. Metode ini bekerja dengan cara pengeringan beku, dimana pada proses ini terjadi sublimasi untuk membuat air dihilangkan dengan caara mengubahnya dari bentuk beku (es) ke bentuk gas (uap air) tanpa melalui fase cair. Pengeringan beku dilakukan dalam hampa udara dan suhu sangat rendah. Akan tetapi metode tersebut tidak digunakan dalam penelitian ini karena keterbatasan jumlah sari yang didapat dan tidak ekonomis.

### **4. Karakteristik organoleptis jus buah kurma**

Setelah dilakukan preparasi jus buah kurma maka diperoleh hasil perasan jus buah kurma dengan karakteristik organoleptis jus sebagai berikut warna coklat tua, bau khas kurma, rasa manis. Pada penelitian ini tidak dilakukan standarisasi jus buah kurma dikarenakan keterbatasan waktu penelitian dan permasalahan dalam penanganan jus buah kurma, karena jus buah kurma tidak tahan lama dalam penyimpanan apabila disimpan dalam waktu yang lama jus

akan mengalami fermentasi sehingga terjadi perubahan organoleptis pada larutan stok, yaitu rasa yang berubah menjadi asam dan mengandung gas, selain itu penggunaan aquades sebagai pelarut juga berpotensi menjadi media tumbuh mikroba. Sehingga jus diperbaharui setiap hari selama penelitian.



**Gambar 10.** Sari buah kurma

#### 5. Hasil uji stamina hewan uji yang sudah diberikan jus buah kurma

Setelah dilakukan uji renang untuk mengetahui stamina pada mencit didapatkan data penelitian berupa durasi *struggling* mencit di dalam air. Durasi *struggling* merupakan durasi dimana mencit menunjukkan usaha yang optimal untuk mencari jalan keluar dari bejana yang berisi air selama 15 menit percobaan, durasi tersebut seperti yang disajikan dalam tabel dibawah ini:

**Tabel II.** Rata – rata durasi *struggling* selama 15 menit

Perlakuan	Durasi <i>Struggling</i> (15 menit; N=8; $\bar{X} \pm SD$ )		
	Hari Pertama	Hari Ketiga	Hari Kelima
Kontrol Normal	4,56±0,68	3,76±1,01	4,21±0,82
Dosis 0,043g/20g BB	8,78±0,64 <sup>a</sup>	9,54±0,89 <sup>a</sup>	11,08±1,04 <sup>a,1,2</sup>
Dosis 0,067g/20g BB	10,09±0,95 <sup>a</sup>	11,42±0,89 <sup>a,b,1</sup>	11,81±0,84 <sup>a,1</sup>
Dosis 0,117g/20gBB	11,00±2,49 <sup>a,b</sup>	11,75±1,13 <sup>a,b</sup>	12,70±1,16 <sup>a,b</sup>

Keterangan :

<sup>a</sup>) berbeda signifikan bila dibandingkan dengan kontrol normal

<sup>b</sup>) berbeda signifikan bila dibandingkan dengan dosis 0,043g/20gBB

<sup>c</sup>) berbeda signifikan bila dibandingkan dengan dosis 0,067g/20BB

<sup>1</sup>) berbeda signifikan bila dibandingkan dengan hari pertama

<sup>2</sup>) berbeda signifikan bila dibandingkan dengan hari ketiga

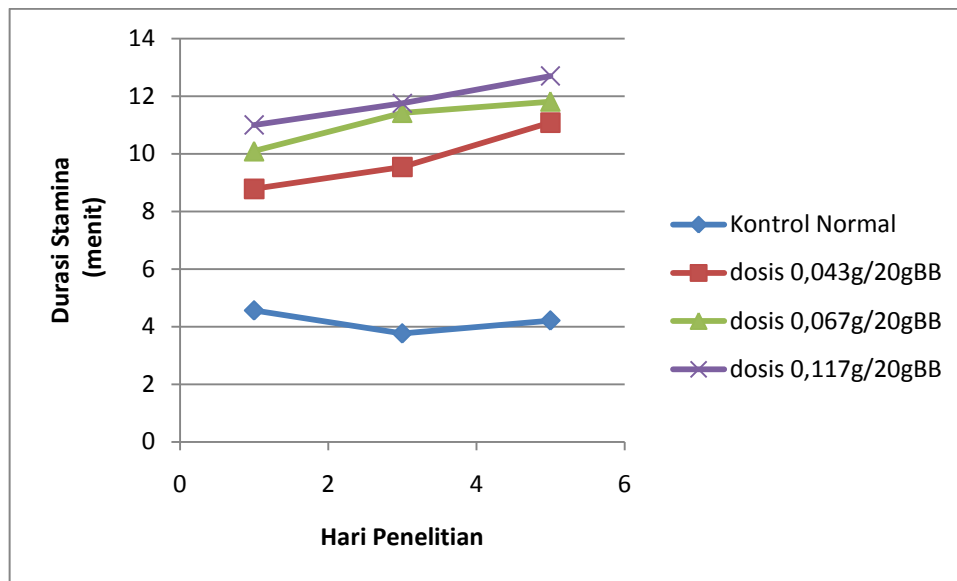
Berdasarkan data pada tabel di atas diperoleh informasi bahwa rata- rata durasi *struggling* kelompok kontrol normal berbeda signifikan dibandingkan

dengan kelompok perlakuan dosis 0,043g/20gBB, dosis 0,067g/20gBB dan dosis 0,117g/20gBB. Kelompok perlakuan dosis 0,043g/20gBB menunjukkan hasil rerata paling kecil dibandingkan dengan kelompok perlakuan lain namun tetap berbeda bermakna bila dibandingkan dengan kelompok kontrol normal.

Data yang sudah diperoleh kemudian dianalisis menggunakan uji analisis statistik parametrik yaitu *General Linear Model – Univariate* karena pada data percobaan ini terdapat satu variabel bebas (durasi *struggling*) dan dua variabel tergantung (dosis perlakuan dan hari perlakuan). Pada tabel *univariate analysis of variance* menunjukkan deskripsi statistik menunjukkan ada perbedaan durasi *struggling* pada mencit ditiap kali penelitian, semakin tinggi dosis yang diberikan maka durasi *struggling* juga akan semakin meningkat. Pada tabel *Levene's Test Equality of Error Variances* menunjukkan nilai signifikan  $0,003 < \alpha$  ( $\alpha = 0,05$ ) sehingga menunjukkan bahwa  $H_0$  ditolak, dimana *error variance variable* ini sama untuk semua kelompok (lampiran 6). Hal ini menunjukkan bahwa pemberian jus buah kurma pada mencit menunjukkan efek untuk meningkatkan stamina.

Pada uji Tukey akan dibandingkan analisis statistik tiap dosis pada tiap hari perlakuan dan tiap hari perlakuan pada tiap dosis yang dipakai. Perbedaan hasil secara signifikan tampak pada tiap kelompok perlakuan dibandingkan dengan kontrol normal pada tiap hari perlakuan. Selain itu perbedaan secara bermakna juga tampak pada perbandingan antara dosis 0,043g/20gBB dengan dosis 0,117g/20gBB pada setiap hari perlakuan juga ditemukan perbedaan data statistik yang bermakna (lampiran 6). Sedangkan perbedaan tidak signifikan tampak pada dosis 0,067g/20gBB dibandingkan dengan dosis 0,043g/20gBB dan dosis 0,117g/20gBB pada setiap hari perlakuan kecuali pada pengukuran hari ketiga antara dosis 0,043g/20gBB dengan dosis 0,067g/20gBB (lampiran 6).

Selanjutnya analisa statistik terhadap dosis dikatakan berbeda secara signifikan antara dosis 0,043g/20gBB yang diukur pada hari pertama dengan hari ketiga ataupun yang diukur pada hari ketiga dibandingkan dengan hari kelima. Perbedaan signifikan lainnya terdapat pada dosis 0,067g/20gBB yang diukur pada hari pertama dibandingkan dengan hari ketiga dan pada dosis 0,067g/20gBB pada pengukuran hari pertama dan hari kelima (lampiran 6).



**Gambar 11.** Grafik rata – rata durasi *struggling* mencit selama 5 hari

Berdasarkan gambar 11 ditunjukkan bahwa jus buah kurma dapat meningkatkan stamina dari mencit dibandingkan dengan kelompok kontrol, semakin besar dosis yang diberikan dan semakin lama periode pemejanaan durasi *struggling* mencit akan semakin bertambah. Namun grafik tersebut tidak dapat menggambarkan persentase kenaikan stamina mencit sebelum dan sesudah pemberian buah kurma. Untuk mendapatkan data tersebut perlu dilakukan pengukuran stamina mencit pada hari ke-0 setelah mencit diadaptasi sebelum mencit diberikan perlakuan. Data tersebut kemudian akan diolah menjadi nilai dasar stamina mencit pada penelitian ini. Namun dengan data yang dimiliki saat ini grafik durasi *struggling* mencit terus peningkatan dari hari ke hari, walaupun perbedaan tersebut tidak memiliki perbedaan yang bermakna. Durasi *struggling* pada penelitian ini berbanding lurus dengan stamina mencit, semakin lama durasi *struggling* berarti semakin besar stamina pada mencit tersebut.

## B. PEMBAHASAN

Buah kurma merupakan salah satu tanaman yang menurut keterangan empiris memiliki kemampuan dalam meningkatkan stamina, hal tersebut didasari oleh kadar glukosa yang tinggi dalam buah ini. Glukosa selama ini merupakan sumber energi utama bagi manusia untuk melakukan banyak aktivitas penting. Glukosa merupakan penyuplai utama energi ke otak dan juga merupakan bahan



baku dari sintesis DNA/RNA<sup>(16,17)</sup>. Berdasarkan penelitian Vyawhere<sup>(39)</sup>, buah kurma juga tidak menunjukkan efek pada koordinasi motorik mencit dan cenderung tidak menimbulkan neurotoksisitas sehingga aman untuk digunakan sebagai pangan fungsional. Dalam pembuatan sari buah kurma digunakan metode perasan dari jus buah kurma, karena selain dapat menarik glukosa penggunaan metode ini juga dapat membantu penarikan triptofan dan vitamin larut air yang berperan dalam membantu mengurangi depresi mencit dan membantu dalam proses metabolisme energi. Glukosa adalah senyawa yang mudah larut dalam air dan sangat mudah larut dalam air panas<sup>(40)</sup>, oleh karena itu dalam penelitian ini dapat juga menggunakan metode infundasi. Namun apabila yang digunakan dalam penyarian adalah metode infundasi maka hanya glukosa yang dapat tersari sedangkan triptofan dan vitamin – vitamin yang memiliki peran dalam meningkatkan dan menjaga ketahanan stamina akan mengalami denaturasi sehingga tidak dapat dimanfaatkan kembali.

Untuk menginduksi kelelahan, metode yang digunakan adalah uji renang dengan menilai kemampuan *struggling* mencit coba. *Struggling* merupakan keadaan yang menunjukkan mencit berenang sekuat-kuatnya sebagai insting untuk bertahan hidup (*survive*) dalam air karena mencit bukan merupakan binatang air. Prinsip kerja dari uji renang adalah pengujian efek dari sediaan stimulan pada hewan uji berdasarkan peningkatan aktivitas yang terlihat dari peningkatan kerja secara langsung berupa penambahan waktu lelah hewan uji selama direnangkan dalam tangki berisi air. Kelebihan dari metode yang digunakan adalah dapat mengetahui efek stimulan yang dipengaruhi kondisi fisik mencit untuk meningkatkan aktivitas, efek stimulan dapat dilihat secara spontan dari peningkatan kapasitas kerja, waktu yang digunakan untuk pengamatan relatif singkat, rangkaian alat cukup sederhana. Sedangkan kekurangan yang didapat dengan menggunakan metode ini adalah hanya dapat mengetahui peningkatan aktivitas secara fisik saja yaitu berupa peningkatan kapasitas kerja mencit selama beraktivitas, pengaturan suhu air dalam bejana cukup lama.

Selain untuk menginduksi kelelahan metode ini juga sering digunakan dalam pengukuran aktivitas antidepresi sebuah senyawa/obat. Mencit yang melakukan uji renang akan cenderung mengalami depresi karena mencit bukan

merupakan hewan air. Depresi dapat mengurangi stamina mencit dari sisi psikis. Mencit yang mengalami depresi akan lebih mudah lelah daripada mencit yang tidak mengalami depresi, oleh karena itu kejadian depresi pada mencit harus diminimalisir dengan baik. Untuk mengurangi efek depresi yang terjadi dari penelitian ini, maka diberikan sekat antara tiap bejana mencit agar mencit tidak dapat melihat satu sama lain, kemudian uji dilakukan dengan suhu air dan ruangan berkisar antara  $24 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ , suhu air yang terlalu rendah dapat memicu terjadinya hipotermia dan meningkatkan ambang depresi mencit. Disamping memiliki kandungan glukosa dan karbohidrat yang tinggi, kurma juga memiliki kandungan senyawa yang berpotensi sebagai suplemen nutrisi untuk mengatasi depresi, seperti triptofan, omega-3, vitamin C, Mg,  $\text{Ca}^{2+}$  dan Zn<sup>(21,41,42)</sup>. Konsumsi kurma dapat meningkatkan kadar serotonin otak melalui mekanisme sebagai berikut, kandungan karbohidratnya merangsang produksi insulin yang menurunkan kadar asam amino dalam plasma kecuali triptofan sehingga menyebabkan rasio triptofan di dalam plasma dan otak meningkat. Kurma yang juga mengandung triptofan akan memenuhi peningkatan rasio zat tersebut di dalam plasma dan otak serta didukung dengan kandungan omega-3 yang berperan penting dalam transmisi sinyal otak. Selanjutnya, vitamin C dan vitamin B<sub>6</sub> akan mengaktifasi enzim dekarboksilase untuk mengkonversi triptofan menjadi serotonin. Selain itu, kandungan  $\text{Ca}^{2+}$ , Zn dan Mg dalam kurma juga berperan dalam menghambat pembentukan enzim triptofan pirolase oleh hati yang berfungsi memetabolisme triptofan<sup>(41)</sup>. Dengan mekanisme tersebut pemberian buah kurma dapat meningkatkan stamina dengan kadar glukosa yang tinggi sekaligus memperbaiki ambang depresi mencit dengan kandungan triptofan, vitamin, dan mineral lainnya.

Proses penelitian akan dimulai pada pagi hari, pada pukul 09.00–10.00 WIB, pada saat tersebut mencit akan diberikan jus buah kurma secara per oral. Untuk memastikan bahwa jus kurma yang digunakan telah dimetabolisme sempurna mencit akan didiamkan terlebih dahulu selama 1 jam, untuk kemudian ditimbang berat badannya dan melakukan uji renang. Tubuh manusia dapat memetabolisme gula dalam kurma dalam secara optimal selama 45–60 menit<sup>(43)</sup>. Gula dalam buah kurma adalah monosakarida yaitu fruktosa dan sukrosa yang sudah siap pakai

oleh tubuh. Oleh karena itu tidak dibutuhkan waktu yang lama untuk memetabolisme gula dalam kurma menjadi bentuk energi yang besar. Uji renang dilakukan pada pukul 10.00–11.00 WIB. Pemilihan waktu tersebut mengacu pada irama sirkadian mencit. Pada penelitian sebelumnya disebutkan bahwa variasi irama sirkadian mencit akan minimal pada pukul 10.00 – 13.00<sup>(27,30,31,44)</sup>. Irama sirkadian merupakan ritme yang mengatur rangkaian aktivitas tubuh selama 24 jam pada makhluk hidup.

Pada penelitian ini mencit dibagi menjadi empat kelompok, pada kelompok kontrol normal mencit tidak menerima intervensi apapun namun akan tetap melakukan uji renang seperti kelompok perlakuan lainnya. Kelompok lainnya akan diberikan jus buah kurma dengan dosis 0,043g/20gBB, 0,067g/20gBB, 0,117g/20gBB. Penelitian ini tidak memiliki kontrol negatif sebab pemberian aquades peroral menggunakan spuit dapat memicu depresi pada mencit sehingga mempercepat terjadinya kelelahan. Aquades yang diberikan pada mencit berasal dari minumannya sehari-hari, sehingga apabila aquades memberikan efek pada stamina mencit hal itu akan tampak dari kelompok kontrol normal yang meminum aquades tanpa pemberian buah kurma.

Penelitian ini dilakukan selama 5 hari untuk mengetahui dampak pemberian buah kurma secara rutin. Selain itu uji dilakukan pada hari pertama, ketiga, dan kelima untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan stamina pada mencit yang mengkonsumsi buah kurma sewaktu dengan mencit yang telah mengkonsumsi buah kurma secara rutin pada tiga dan lima hari sebelumnya. Perbedaan berat badan pada mencit juga harus diminimalisir seoptimal mungkin, sebab perbedaan berat badan dapat menggambarkan perbedaan massa otot antara mencit yang satu dengan lainnya. Dalam otot terdapat kandungan glikogen yang dapat dikonversi menjadi sumber energi lewat proses glikogenolisis. Perbedaan *range* berat badan yang cukup lebar dikhawatirkan dapat menyebabkan bias pada hasil penelitian antara energi yang dihasilkan dari buah kurma yang dikonsumsi ataupun akibat terjadinya glikogenolisis pada tubuh mencit.

Sebelum perlakuan, mencit diadaptasikan dengan keadaan sekitarnya selama 1 minggu agar mencit tidak mengalami stress dan pada hari terakhir adaptasi mencit melakukan uji renang dalam kolam silinder (20x20cm) selama 15

menit agar mencit dapat mengadaptasikan diri dengan lingkungannya. Durasi renang mencit adalah selama 15 menit, karena dianggap pada durasi tersebut mencit akan mengalami kelelahan, setelah mengoptimalkan usahanya mencari jalan keluar dari bejana. Mencit yang telah melakukan uji renang, dikeringkan menggunakan handuk dan dikembalikan ke kandang. Mencit dikatakan telah mengalami kelelahan apabila mencit tersebut tidak melakukan gerakan yang cukup berarti dengan bagian tubuhnya untuk keluar dari bejana selain usaha untuk mempertahankan diri tetap mengambang di permukaan air.

Parameter *struggling* telah digunakan oleh beberapa peneliti<sup>(30,31,44,45)</sup> sebagai induksi aktivitas fisik pada mencit. Meskipun mencit bukan merupakan binatang air, apabila dimasukkan ke dalam bak air akan berenang sekuat tenaga untuk bertahan. Berenang merupakan aktivitas berat yang membutuhkan energi besar. Dengan tersedianya ATP yang memadai, maka kemampuan kontraksi otot dapat dipertahankan sampai batas waktu tertentu. Berenang merupakan aktivitas fisik yang dapat menghabiskan energi  $\pm 500$  kalori/jam pada manusia dewasa<sup>(45)</sup>. Otot dapat melakukan aktivitas yang sangat kuat selama beberapa detik dengan membutuhkan energi ekstra. Sebagian besar energi ekstra tersebut, dibutuhkan selama kerja berat dalam waktu lebih 5 sampai 10 detik, tetapi kurang dari 1 sampai 2 menit didapatkan dari glikolisis anaerob. Pada keadaan aktivitas yang berat ini, energi yang dibutuhkan per unit waktu akan meningkat mencapai 100 kali lipat bila dibandingkan dengan keadaan istirahat, hal ini yang kemudian akan mengaktifkan metabolisme anaerob dalam sel otot untuk menghasilkan energi dan akan meningkatkan kadar asam laktat intrasel<sup>(45)</sup>.

Akumulasi asam laktat dalam sel otot akan menyebabkan asidosis intraseluler dan menimbulkan kelelahan. Asam laktat dalam sel otot akan berdifusi ke dalam darah dan meningkatkan kadar asam laktat plasma. Peningkatan kadar asam laktat dalam darah berbanding lurus dengan kemampuan *struggling*, karena makin berat aktivitas fisik yang dilakukan akan meningkatkan proses metabolisme anaerob sehingga kadar asam laktat juga meningkat. Akan tetapi pada penelitian ini pengukuran kadar asma laktat dalam darah tidak dilakukan karena keterbatasan waktu dan dana penelitian.

Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan perbedaan yang bermakna terhadap kemampuan *struggling* antara mencit kelompok perlakuan yang diberikan jus buah kurma dan kelompok mencit kontrol, semakin besar konsentrasi jus buah kurma yang dipejankan maka akan semakin meningkat pula durasi *struggling*-nya. Selain itu juga terdapat peningkatan durasi *struggling* dari hari pertama hingga hari terakhir penelitian, durasi *struggling* pada tiap dosis mengalami peningkatan pada hari terakhir, dari segi hari penelitian hal ini dapat menunjukkan terjadinya akumulasi energi mencit dan dapat juga dikarenakan mencit yang sudah lebih beradaptasi dengan lingkungan sekitarnya, sehingga durasi *struggling* mencit meningkat dari hari ke hari.

Sedangkan dari segi peningkatan dosis, peningkatan kemampuan *struggling* pada kelompok mencit yang diberikan jus buah kurma dibandingkan dengan kelompok kontrol dapat juga terjadi karena pada kelompok kontrol mencit dilakukan uji renang dalam tidak ada asupan glukosa tambahan selain berasal dari pakannya, sementara jus buah kurma mengandung glukosa yang sangat tinggi yang dapat bermanfaat sebagai sumber energi. Aktivitas fisik berat dapat meningkatkan konsumsi oksigen 100-200 kali lipat karena terjadi peningkatan metabolisme di dalam tubuh<sup>(46)</sup>. Hal ini menunjukkan bahwa jus buah kurma efektif untuk meningkatkan kemampuan *struggling* yang bermakna pada mencit yang diberikan jus buah kurma dibandingkan dengan mencit yang tidak diberikan jus buah kurma. Kemampuan *struggling* yang meningkat pada penelitian ini berbanding lurus dengan stamina mencit. Semakin besar durasi *struggling*-nya maka mencit memiliki stamina yang lebih baik pula. Hal ini ditunjukkan dari penelitian yang telah dilakukan, hasil terbaik penelitian didapatkan pada data dosis 0,117g/20gBB pada hari kelima dikarenakan pada data tersebut didapatkan durasi *struggling* terbesar yaitu 12,7 menit meningkat 301,66% dari kelompok kontrol pada hari yang sama.

Kelemahan dari penelitian ini adalah tidak dilakukannya pengukuran nilai dasar (*baseline*) stamina dari tiap mencit. Pengukuran nilai dasar stamina mencit dapat menjadi acuan stratifikasi stamina mencit dalam menentukan pembagian kelompok perlakuan, selain itu juga dapat secara spesifik mengukur peningkatan stamina tiap mencit sebelum dan sesudah pemberian jus buah kurma. Pengukuran

ini dapat menjadi kriteria inklusi yang dapat meminimalkan variasi stamina tiap mencit, sehingga data yang diperoleh lebih homogen dan stamina yang terukur tidak hanya perbandingan antara kelompok perlakuan dan kontrol normal, namun juga membandingkan tiap mencit itu sendiri sebelum dan sesudah pemejanaan.

Penelitian yang pernah dilakukan oleh Ikrar<sup>(47)</sup> terhadap efektifitas pemberian vitamin B<sub>1</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub> dosis tinggi sebagai anti kelelahan, tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna terhadap kemampuan *struggling* maupun kenaikan kadar asam laktat dalam darah antara kelompok mencit yang diberikan vitamin B<sub>1</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub> dosis tinggi dan kelompok mencit kontrol. Dalam hal ini vitamin tersebut berperan sebagai koenzim dalam metabolisme aerob, sementara pada mencit coba dalam kondisi *struggling* yang terjadi terutama adalah glikolisis anaerob. Metabolisme yang terjadi dalam kondisi anaerob akan menghasilkan hanya 2 ATP dan sisa metabolit berupa asam laktat.

Selain glukosa buah kurma juga mengandung vitamin B<sub>1</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>. Peran vitamin B<sub>1</sub> (tiamin) ialah sebagai kofaktor untuk fungsi katalitik dan enzim piruvat dehidrogenase. Tiamin merupakan salah satu koenzim dari kompleks multienzim piruvat dehidrogenase. Enzim ini berperan dalam transformasi dari piruvat menjadi asetil-koA dan selanjutnya memasuki siklus asam sitrat. Tiamin berfungsi sebagai koenzim pada beberapa reaksi enzimatik yang melibatkan pemindahan gugus aldehid dari molekul donor ke molekul penerima. Pada reaksi tersebut tiamin pirifosfat berperan sebagai senyawa antara yang membawa gugus aldehid yang terikat secara kovalen dengan cincin tiazol, misalnya reaksi yang dikatalisis oleh piruvat dekarboksilase, yang merupakan langkah penting dalam katabolisme glukosa. Dengan demikian, tiamin berperan dalam metabolisme pembentukan energi. Kebutuhan tiamin sebagai koenzim sebanding dengan peningkatan metabolisme karbohidrat. Produksi energi akan meningkat, jika terjadi peningkatan asupan karbohidrat. Bila konsumsi karbohidrat konstan, tidak akan terjadi peningkatan energi, walaupun tiamin pirifosfat ditingkatkan<sup>(47)</sup>.

Bentuk aktif vitamin B<sub>6</sub> (piridoksin) adalah piridoksal fosfat. Piridoksal fosfat merupakan koenzim yang berperan dalam metabolisme asam amino berupa reaksi transaminasi, reaksi dekarboksilasi atau aktivasi treonin aldolase. Dalam jalur metabolisme, vitamin B<sub>6</sub> berperan sebagai koenzim yang mengkonversi dari a-

lanin menjadi piruvat, leusin menjadi asam  $\alpha$ -ketoisokaproik selanjutnya menjadi asetil koA, kemudian memasuki siklus Krebs untuk pembentukan energi. Peran koenzim lainnya dalam menurunkan akumulasi asam laktat, tidak secara langsung berhubungan dengan pembentukan atau pemakaian asam laktat<sup>(46)</sup>. Kandungan vitamin B<sub>6</sub> dalam buah kurma dapat menghambat terjadinya proses kelelahan dan dapat meminimalisir timbulnya akumulasi asam laktat dalam tubuh.

Vitamin B<sub>12</sub> (kobalamin) berperan sebagai koenzim bagi konversi metilmalonil-koA menjadi suksinil koA. Hal ini merupakan reaksi yang penting dalam lingkup konversi propionat menjadi siklus asam sitrat. Dengan demikian kobalamin berperan dalam proses glukoneogenesis<sup>(47)</sup>. Uraian di atas menunjukkan bahwa vitamin B<sub>1</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub> berperan dalam metabolisme pembentukan energi secara aerob. Kombinasi vitamin tersebut tidak secara langsung menghasilkan energi. Pembentukan energi oleh vitamin ini sangat bergantung pada substratnya<sup>(17,47)</sup>. Peningkatan energi sangat bergantung pada kadar kalori suplai makanan yang diberikan<sup>(47)</sup>. Sebagai buah dengan kalori yang tinggi, buah kurma dapat meningkatkan sintesis dari vitamin – vitamin ini yang kemudian juga dapat membantu dalam proses ketahanan stamina itu sendiri.

Kandungan glukosa dalam buah kurma tidak dilepaskan sekaligus, melainkan dicerna perlahan dan bertahap, sehingga tidak memicu terjadinya kenaikan kadar gula darah. Selain itu kurma juga mengandung kalium (K) dalam jumlah yang tinggi, dimana kalium berperan dalam meningkatkan kontraktibilitas otot sehingga dapat menjaga aliran darah tetap stabil walaupun sedang dalam keadaan berolahraga. Kandungan serat yang tinggi pada buah kurma juga dapat mengenyangkan dan membantu proses pencernaan.

Hasil pengamatan yang telah dilakukan menunjukkan bahwa buah kurma memiliki beberapa manfaat lebih baik bila dikonsumsi secara rutin dalam jangka panjang terutama saat berpuasa. Salah satu manfaat yang paling potensial adalah buah kurma dapat memberikan asupan energi yang sangat tinggi dalam rentang waktu yang singkat, selain itu kandungan multivitamin, mineral dan zat gizi penting lainnya dalam buah kurma dapat membantu untuk menjaga vitalitas dan daya tahan tubuh. Kandungan triptofan dan multivitamin mineral lainnya juga membantu mengatasi stres pada orang yang mengkonsumsi kurma secara teratur.

## **BAB V**

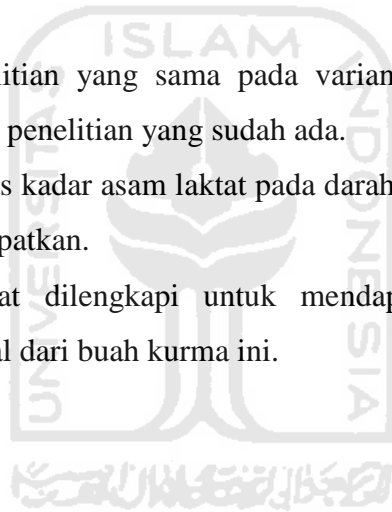
### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, buah kurma dapat memberikan peningkatan stamina pada mencit putih jantan galur Swiss.

#### **B. Saran**

1. Perlu diadakan pengukuran nilai awal stamina mencit untuk mengetahui presentase kenaikan stamina mencit pada tiap individu.
2. Dapat dipergunakan metode lain untuk menguatkan hasil penelitian yang telah didapatkan.
3. Dapat dilakukan penelitian yang sama pada varian kurma lainnya sebagai komparasi hasil dengan penelitian yang sudah ada.
4. Dapat dilakukan analisis kadar asam laktat pada darah mencit melengkapi hasil analisis yang telah didapatkan.
5. Kurva penelitian dapat dilengkapi untuk mendapatkan dosis dan lama pemakaian yang optimal dari buah kurma ini.





## DAFTAR PUSTAKA

- (1) Muchtadi, D., 2004, Komponen Bioaktif dalam Pangan Fungsional, *Majalah Gizi Medik Indonesia*, Volume 3, No. 7, ISSN 1412-2618.
- (2) Winarti, C. dan Nanan N., 2005, Peluang Tanaman Rempah dan Obat sebagai Sumber Pangan Fungsional, *Jurnal Litbang Pertanian*, 24(2).
- (3) Badan POM RI, 2005, *Ketentuan Pokok Pengawasan Pangan Fungsional*, diakses dari [http://www.pom.go.id/public/hukum\\_perundangan/pdf/SK%20PanFUNGSI%20.pdf](http://www.pom.go.id/public/hukum_perundangan/pdf/SK%20PanFUNGSI%20.pdf) (diakses 10 Agustus 2011).
- (4) Al-Shahib, W. and Richard J. M., 2003, The fruit of the date palm: its possible use as the best food for the future?, *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, Volume 54, Number 4, 247 – 259.
- (5) Rostita dan Tim Redaksi Qanita, 2009, *Khasiat dan Keajaiban Kurma*, Penerbit Qanita, Bandung.
- (6) Ali, B. H., A. A. Al-Qarawi, H. Abdel-Rahman, H. M. Mousa, and S. A. El-Mougy, 2005, The Ameliorative Effect of Dates (*Phoenix dactylifera* L.) on Ethanol-Induced Gastric Ulcer in Rats, *Journal of Ethnopharmacology*, 98, 313–317.
- (7) Vyawhere, N., Rohini P., Ajay K., Deepa I., Manoj P., and Virendra K., 2009, *Phoenix dactylifera*: An Update of Its Indegenous Uses, Phytochemistry and Pharmacology, *The Internet Journal of Pharmacology*, ISSN : 1531-2976, Volume 7, Nomor 1.
- (8) Hasona, N. A. S., Mohamed B. A., and Hanan A. H. S., 2008, Protective Effects of Extract from Dates (*Phoenix Dactylifera* L.) and Ascorbic Acid on Thioacetamide - Induced Hepatotoxicity in Rats, *Original Article, Iranian Journal of Pharmaceutical Research*, 7 (3): 193-201.
- (9) Al-Qarawi, A. A., Hassan M. M., Badr ElDIn H. A., Hassan A. R., and Samy A. E. M., 2004, Protective Effect of Extracts From Dates (*Phoenix dactylifera* L.) on Carbon Tetrachloride–Induced Hepatotoxicity in Rats, *Intern J Appl Res Vet Med*, Vol. 2, No. 3.
- (10) Mangundjaja, S., Harun. A. G., and A. Djais, 2009, The Effect of *Phoenix dactylifera* on Salivary Mutans Streptococci, *The Saudi Dental Journal*.
- (11) Jassim, S. A. A., and Mazen A. N., 2007, In vitro Evaluation of The Antiviral Activity of an Extract of Date Palm (*Phoenix dactylifera* L.) Pits on a Pseudomonas Phage, *Original Article*.
- (12) Elshibili, S., 2009, Genetic Diversity and Adaptation of Date Palm (*Phoenix dactylifera* L.), *Dissertation*, University Helsinki, Helsinki.
- (13) Anonim, 2008, *Kurma*, diakses dari <http://www.plantamor.com/index.php?plant=983> (diakses 16 Februari 2011).
- (14) USDA National Nutrient Database for Standard Reference, 2010, *Dates, Deglet Noor*, diakses dari [http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/cgi-bin/list\\_nut\\_edit.pl](http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/cgi-bin/list_nut_edit.pl) (diakses 10 Februari 2011).
- (15) Panjeshanin, M. R., S. Bahmanpour, T. Talei, Z. Voldjani, A. Poostpasand, S. Zareei, and M. Gheminia, 2006. Effect of *Phoenix dactylifera* Pollen on Sperm Parameters and Reproductive System of Adult Male Rats, *Iran J Med Sci Vol 31, No. 4*.

- (16) Ishurd, O., Faraj Z., Adel K., Nansur F., Mohamed E., John F. K., and Ahmed A., 2007, 1-3  $\beta$ -D-Glucans from Libyan Dates (*Phoenix dactylifera* L.) and Their Anticancer Activities, *Journal of Biological Sciences* 7(3): 554-557, ISSN: 1727-3048.
- (17) Saad, B., Hassan A., Ghassan A. H. and Omar S., 2006, *Safety of Traditional Arab Herbal Medicine*, Advance Access Publication, eCAM 2006;3(4)433-439.
- (18) Munadi dan Dedi A., 2008, Perubahan Kadar Glukosa Darah Penderita Diabetes Melitus Tipe-2 yang Terkontrol Setelah Mengonsumsi Kurma, *Majalah Kedokteran Nusantara Volume 41, No. 1*, 29-35.
- (19) Abo-El-Soaud, Adel A., Assma S., Nabeil R. E. and El-Sayed I. B. 2004, *Effect of date palm (Phoenix dactylifera L.) flavonoids on hyperglycemia*, The Second International Conference on Date Palm.
- (20) Ide, P., 2011, *Health Secret of Dates*, PT. Gramedia, Jakarta.
- (21) Anonim, 2006. *Kedelai Sebagai Pangan Fungsional*, diakses dari: [http://dc354.4shared.com/download/QcTrbX1o/KEDELAI\\_SEBAGAI\\_PANGAN\\_FUNGSIO.pdf?tsid=20110810-233719-65aac3d4](http://dc354.4shared.com/download/QcTrbX1o/KEDELAI_SEBAGAI_PANGAN_FUNGSIO.pdf?tsid=20110810-233719-65aac3d4) (10 Agustus 2011)
- (22) Stryer, L., 2000, *Biokimia*, Edisi 4, Volume 2, Alih Bahasa : Mohamad Sadikin, dkk, editor : Sjahbanar Soebianto Zahir dan Evi Setiadi, Penerbit EGC, Jakarta.
- (23) Murray, R. K., Daryl K. G., and Victor W. R., 2009, *Biokimia Harper*, Edisi 27, Alih Bahasa, Brahm U. P., Editor Edisi Bahasa Indonesia: Nanda Wulandari, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- (24) Anonim, 2011, *Citric Acid Cycle*, diakses dari <http://chemistry.about.com/od/imagesclipartstructures/ig/Chemical-Reactions/Citric-Acid-Cycle.htm> (diakses 5 Maret 2011).
- (25) Guyton, A. C., and John E. H., 1997, *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*, Edisi 9, diterjemahkan oleh Irawati Setiawan, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- (26) Sherwood, L., 2001, *Fisiologi Manusia: dari Sel ke Sistem*, Edisi 2, diterjemahkan oleh dr. Brahm U. Pendit, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- (27) An, Hyo -Jin, Hyun M. C., Hyeung S. P., Jae G. H., Eun H. L., Young S. P., Jae Y. U., Seung H. H., and Hyung M. K., 2006, Oral Administration of Hot Water Extracts of *Chlorella vulgaris* Increases Physical Stamina In Mice, *Original Paper*, *Annals of Nutrition and Metabolism*, 892.
- (28) Anonim, 2010, *High Troughput Forced Swimming Test Analysis*, diakses dari [http://www.biobserve.com/products/fst/Biobserve\\_FST\\_presentation.pdf](http://www.biobserve.com/products/fst/Biobserve_FST_presentation.pdf) (13 Februari 2011).
- (29) Borghi, V. G, 2005, *Rotarod for Mice*, diakses dari <http://www.myneurolab.com/global/manuals/347600%20Rota-Rod%20for%20Mice%20Manual.pdf> (diakses 5 Maret 2011).
- (30) Amy M. K., Robert S. B., Trudy M. H., Alicia T. H., Michael J. T., and J Timothy L., 2009, Repeatability of Exercise Behaviors in Mice, *Physiol Behav.* 98(4): 433-440.

- (31) Ou Peng-fei and Zhang L., 2010, Stimulatory Effects of Soybean Isoflavones on Exercise Performance, *International Journal of the Physical Sciences* Vol. 5(15), pp. 2272-2277, ISSN 1992 – 1950.
- (32) Forsythe-Pribanic, C., 2010, *What The Heck Is Astaxanthin And How Does It Accelerate Fat Loss?*, diakses dari [http:// www.getprograde.com/benefits-of-astaxanthin-for-fat-loss.html](http://www.getprograde.com/benefits-of-astaxanthin-for-fat-loss.html) (15 Juni 2011)
- (33) Anonim, 2007, *Tabel Nutrisi dan Energi*, diakses dari <http://www.pssplab.com/id-nutrition01.php> (diakses 8 Februari 2011).
- (34) Anonim, 2004, *Tabel Angka Kecukupan Gizi*, diakses dari <http://www.gizi.net/download/AKG2004.pdf> (diakses 25 Maret 2011).
- (35) Backer. C. A., and Van De Brink, R. C. B., 1965. *Flora of Java*, Vol. I, N.V.P., Noordhoff Groningen. The Netherlands, 3-4.
- (36) Backer. C. A., and Van De Brink, R. C. B., 1968. *Flora of Java*, Vol. III, N.V.P., Noordhoff Groningen. The Netherlands, 166-170.
- (37) Fawcett B. A., 2008, *Guidelines for the Housing of Mice in Scientific Institutions*, diakses dari <http://www.animaethics.org.au> (diakses 20 Februari 2011).
- (38) Trihendradi, C., 2009, *Step by Step SPSS 16 Analisis Data Statistik*, Penerbit Andi, Yogyakarta, 159-171.
- (39) Vyawhere, N., R. R. Pujari, R. Rajendran, A. D. Khsirsagar, D. K. Ingawale, and M. N. Patil, 2009, Neurobehavioral Effects of *Phoenix dactylifera* in Mice, *Journal of Young Pharmacist*, Volume 1, Nomor 3, 225-232.
- (40) Anonim, 1995, *Farmakope Indonesia, Edisi IV*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- (41) Sucipto, N. I., 2010, Potensi Buah Kurma (*Phoenix dactylifera*) Sebagai Suplemen Nutrisi Untuk Mengatasi Depresi Pada Ibu Hamil, *Skripsi*, Fakultas Kedokteran Universitas Jember, Jember.
- (42) Anonim, 2011, *Dates – Deglet Noor*, diakses dari <http://nutritiondata.self.com/facts/fruits-and-fruit-juices/1882/2> (21 Juli 2011)
- (43) Oktavianti, N., Nur Ilhaini S., dan Putri Y., 2010, Tinjauan Medis Manfaat Konsumsi Kurma Saat Berbuka Puasa, *Karya Tulis Ilmiah*, Fakultas Kedokteran Universitas Jember, Jember.
- (44) Sunhee S., Seongho Y., Dongsun P., Jiyoun O., Hyomin K., Sunghyun K., Seong S. J., Woo-Taek L., Jeong-Yong L., Kyung-Chul C., Ki Yon K., Seung Up K., Jong-Choon K., and Yun-Bae K., 2010, Silk Amino Acids Improve Physical Stamina and Male Reproductive Function of Mice, *Biol. Pharm. Bull.* 33(2) 273—278.
- (45) Jawi, I. M., Dewa Ngurah S., I Nyoman A., Agung W. I., dan A. A. Ngurah S., 2009, *Efek Antioksidan Ekstrak Air Umbi Ubijalar Ungu (Ipomoea batatas L ) terhadap Darah dan Berbagai Organ pada Mencit yang Diberikan Beban Aktivitas Fisik Maksimal*, diakses dari [http://mot.farmasi.ugm.ac.id/files/73Ubi%20jalar%20Ungu\\_I%20made%20jawi%20fix.pdf](http://mot.farmasi.ugm.ac.id/files/73Ubi%20jalar%20Ungu_I%20made%20jawi%20fix.pdf) (20 April 2011).

- (46) Herwana, E., Laurentia L. P., Rachman W., Didi N., Tanu H., dan Rianto S., 2005, Efek Pemberian Minuman Stimulan terhadap Kelelahan pada Tikus, *Universa Medicina*, Vol. 24 No.1, 8-14.
- (47) Ikrar, T, 2003, Efektivitas Pemberian Kombinasi Vitamin B1, B6, B12 per Oral Untuk Mengatasi Kelelahan pada Tikus, *Tesis*, Fakultas Farmasi, Universitas Indonesia, Jakarta.



**Lampiran 1.** Surat keterangan kelayakan etika hewan uji



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL  
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS GADJAH MADA  
KOMISI ETIK PENELITIAN KEDOKTERAN DAN KESEHATAN**

**KETERANGAN KELAIKAN ETIK  
(Ethical Clearance)**

Nomor: KE/FK/ 323 /EC

Komisi Etik Penelitian Kedokteran dan Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada, setelah mempelajari dengan seksama usulan penelitian yang diajukan, dengan ini menyatakan bahwa penelitian dengan :

Judul : Pengaruh Variasi Penambahan Buah Kurma (*Phoenix dactylifera* Linn) Terhadap Peningkatan Stamina Mencit Putih Jantan Galur Swiss

Peneliti Utama : Reisha Miryanti

Dosen Pembimbing : 1. Farida Hayati, M.Si, Apt  
2. Feris Firdaus, S.Si, M.Si

Lembaga/tempat penelitian : Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu Unit IV UGM

dinyatakan memenuhi persyaratan etik untuk dilaksanakan, dengan catatan sewaktu-waktu Komisi dapat melakukan pemantauan.

Yogyakarta,

**15 JUN 2011**

Prof. dr. Mohammad Hakimi, Sp. OG (K), Ph.D  
Ketua

dr. Arief Budiyanto, Sp. KK., Ph.D  
Sekretaris

**Lampiran 2.** Surat keterangan determinasi tanaman

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
JURUSAN FARMASI FMIPA UII  
BAGIAN BIOLOGI FARMASI

---

**SURAT KETERANGAN**

Nomor:52/UII/Jur Far/det/V/2011

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

Nama : Reisha Miryanti  
NIM : 07613144  
Pada tanggal : 9 Mei 2011

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

Tanaman tersebut: *Phoenix dactylifera*, L ( kurma )

Demikian surat keterangan ini di buat untuk dipergunakan semestinya.

Yogyakarta, 9 Mei 2011  
Bagian Biologi Farmasi  
Kepala,

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



Lampiran 3. Surat keterangan penelitian



**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 : 519/LP3HP/30-V/2011**

Bersama ini kami menerangkan bahwa ;

Nama : Reisha Miryanti  
NIM : 07613144  
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 :

**“PENGARUH VARIASI PEMBERIAN BUAH KURMA  
(*Phoenix dactylifera L*) TERHADAP PENINGKATAN  
STAMINA MENCIT PUTIH JANTAN GALUR *Swiss*”**

dan telah dinyatakan bebas dari segala tanggungan di Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu Universitas Gadjah 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 4. Surat keterangan pembelian hewan uji



**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 : 192/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 : Reisha Miryanti  
NIM : 07613144  
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 5. Data distribusi berat badan dan durasi stamina mencit

No	Kelompok perlakuan	Hari ke - I		Hari ke - III		Hari ke - V	
		Berat badan (gram)	Durasi stamina (menit)	Berat badan (gram)	Durasi stamina (menit)	Berat badan (gram)	Durasi stamina (menit)
1.	<b>Kontrol Normal (tanpa perlakuan)</b>	36,7	4,28	38,0	5,37	38,8	3,73
		40,3	4,12	39,4	3,05	41,2	5,10
		36,8	4,87	37,5	3,02	35,8	4,88
		34,6	4,35	34,0	2,95	34,3	4,75
		35,8	5,88	36,4	4,22	37,9	3,80
		32,6	3,68	34,8	2,60	35,7	3,97
		36,8	5,05	38,0	4,90	37,4	4,77
		32,7	4,25	33,0	3,95	36,2	2,65
		<b>Rata – rata</b>		<b>4,56</b>		<b>3,76</b>	
	<b>Std. Deviasi</b>		<b>0,68</b>		<b>1,01</b>		<b>0,82</b>
2.	<b>Kelompok I (dosis 0,043g/20gBB)</b>	36,2	9,18	36,9	9,35	36,2	12,27
		38,0	8,13	38,2	8,50	38,9	12,23
		33,7	9,15	33,6	8,67	33,8	9,73
		37,5	9,55	37,1	9,65	37,9	9,55
		37,5	7,95	38,0	8,77	38,0	10,78
		37,1	8,05	35,6	11,07	36,1	10,98
		37,5	9,35	37,7	10,27	38,4	11,87
		37,6	8,83	38,4	10,02	39,6	11,22
		<b>Rata – rata</b>		<b>8,78</b>		<b>9,54</b>	
	<b>Std. Deviasi</b>		<b>0,64</b>		<b>0,89</b>		<b>1,04</b>
3.	<b>Kelompok II (dosis 0,067g/20gBB)</b>	32,2	10,83	32,8	10,72	33,0	10,92
		35,0	11,42	35,8	10,62	35,4	11,30
		34,0	10,59	35,2	12,05	34,7	12,40
		33,5	8,67	35,0	12,98	35,0	11,85
		36,1	10,14	36,2	10,25	36,1	11,55
		36,9	10,32	37,5	11,9	38,9	12,65
		37,5	8,79	34,4	11,38	32,6	10,72
		36,5	9,94	36,7	11,43	37,1	13,07
		<b>Rata – rata</b>		<b>10,09</b>		<b>11,42</b>	
	<b>Std. Deviasi</b>		<b>0,95</b>		<b>0,89</b>		<b>0,84</b>
4.	<b>Kelompok III (dosis 0,117g/20gBB)</b>	36,7	10,30	39,0	11,72	40,1	11,20
		36,2	11,57	36,5	11,34	36,1	13,18
		37,2	11,20	36,8	12,52	35,9	12,88
		36,4	8,03	38,2	10,77	39,5	11,45
		34,5	6,87	34,6	11,81	35,0	11,92
		42,5	13,07	43,4	13,35	43,6	14,52
		33,9	13,60	33,6	12,7	34,9	12,60
		30,6	13,38	31,2	9,81	32,2	13,87
		<b>Rata – rata</b>		<b>11,00</b>		<b>11,75</b>	
	<b>Std. Deviasi</b>		<b>2,49</b>		<b>1,13</b>		<b>1,16</b>

## Lampiran 6. Data pengolahan SPSS durasi stamina

```

NPAR TESTS
  /K-S (NORMAL)=Durasi
  /STATISTICS DESCRIPTIVES

  /MISSING ANALYSIS.
  
```

### NPar Tests

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Durasi	96	9.2235	3.28539	2.60	14.52

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		Durasi
N		96
Normal Parameters <sup>a</sup>	Mean	9.2235
	Std. Deviation	3.28539
Most Extreme Differences	Absolute	.133
	Positive	.124
	Negative	-.133
Kolmogorov-Smirnov Z		1.306
Asymp. Sig. (2-tailed)		.066

a. Test distribution is Normal.

### Univariate Analysis of Variance

[DataSet0]

**Between-Subjects Factors**

		Value Label	N
Perlakuan	1	Hari Pertama	32
	2	Hari Kedua	32
	3	Hari Ketiga	32
Dosis	1	Kontrol Normal	24
	2	Dosis 0,043g/20g BB	24
	3	Dosis 0,067g/20g BB	24
	4	Dosis 0,117g/20g BB	24

### Descriptive Statistics

Dependent Variable: Durasi

Perlakuan	Dosis	Mean	Std. Deviation	N
Hari Pertama	Kontrol Normal	4.5600	.68298	8
	Dosis 0,043g/20g BB	8.7738	.63933	8
	Dosis 0,067g/20g BB	10.0875	.95250	8
	Dosis 0,117g/20g BB	11.0025	2.49118	8
	Total	8.6059	2.84327	32
Hari Kedua	Kontrol Normal	3.7575	1.01367	8
	Dosis 0,043g/20g BB	9.5375	.89313	8
	Dosis 0,067g/20g BB	11.4163	.89134	8
	Dosis 0,117g/20g BB	11.7525	1.13086	8
	Total	9.1159	3.39049	32
Hari Ketiga	Kontrol Normal	4.2062	.82252	8
	Dosis 0,043g/20g BB	11.0788	1.04510	8
	Dosis 0,067g/20g BB	11.8075	.84098	8
	Dosis 0,117g/20g BB	12.7025	1.15727	8
	Total	9.9488	3.54254	32
Total	Kontrol Normal	4.1746	.87927	24
	Dosis 0,043g/20g BB	9.7967	1.28788	24
	Dosis 0,067g/20g BB	11.1038	1.13957	24
	Dosis 0,117g/20g BB	11.8192	1.78621	24
	Total	9.2235	3.28539	96

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

Dependent Variable: Durasi

F	df1	df2	Sig.
2.912	11	84	.003

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

Design: Intercept + Perlakuan + Dosis + Perlakuan \*

Dosis

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Durasi

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	915.495 <sup>a</sup>	11	83.227	63.604	.000	.893
Intercept	8167.077	1	8167.077	6.241E3	.000	.987
Perlakuan	29.406	2	14.703	11.236	.000	.211
Dosis	866.230	3	288.743	220.663	.000	.887
Perlakuan * Dosis	19.859	6	3.310	2.529	.027	.153
Error	109.916	84	1.309			
Total	9192.488	96				
Corrected Total	1025.411	95				

a. R Squared = ,893 (Adjusted R Squared = ,879)

### Estimated Marginal Means

Perlakuan \* Dosis

Dependent Variable: Durasi

Perlakuan	Dosis	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
Hari Pertama	Kontrol Normal	4.560	.404	3.756	5.364
	Dosis 0,043g/20g BB	8.774	.404	7.969	9.578
	Dosis 0,067g/20g BB	10.088	.404	9.283	10.892
	Dosis 0,117g/20g BB	11.002	.404	10.198	11.807
Hari Kedua	Kontrol Normal	3.757	.404	2.953	4.562
	Dosis 0,043g/20g BB	9.538	.404	8.733	10.342
	Dosis 0,067g/20g BB	11.416	.404	10.612	12.221
	Dosis 0,117g/20g BB	11.753	.404	10.948	12.557
Hari Ketiga	Kontrol Normal	4.206	.404	3.402	5.011
	Dosis 0,043g/20g BB	11.079	.404	10.274	11.883
	Dosis 0,067g/20g BB	11.807	.404	11.003	12.612
	Dosis 0,117g/20g BB	12.702	.404	11.898	13.507

## Post Hoc Tests Hari Pertama

### Dosis

#### Multiple Comparisons

Durasi

Tukey HSD

(I) Dosis	(J) Dosis	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Kontrol Normal	Dosis 0,043g/20g BB	-4.2138	.70660	.000	-6.1430	-2.2845
	Dosis 0,067g/20g BB	-5.5275	.70660	.000	-7.4567	-3.5983
	Dosis 0,117g/20g BB	-6.4425	.70660	.000	-8.3717	-4.5133
Dosis 0,043g/20g BB	Kontrol Normal	4.2138	.70660	.000	2.2845	6.1430
	Dosis 0,067g/20g BB	-1.3138	.70660	.268	-3.2430	.6155
	Dosis 0,117g/20g BB	-2.2288	.70660	.019	-4.1580	-.2995
Dosis 0,067g/20g BB	Kontrol Normal	5.5275	.70660	.000	3.5983	7.4567
	Dosis 0,043g/20g BB	1.3138	.70660	.268	-.6155	3.2430
	Dosis 0,117g/20g BB	-.9150	.70660	.574	-2.8442	1.0142
Dosis 0,117g/20g BB	Kontrol Normal	6.4425	.70660	.000	4.5133	8.3717
	Dosis 0,043g/20g BB	2.2288	.70660	.019	.2995	4.1580
	Dosis 0,067g/20g BB	.9150	.70660	.574	-1.0142	2.8442

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 1,997.

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

## Homogeneous Subsets

Durasi

Tukey HSD

Dosis	N	Subset		
		1	2	3
Kontrol Normal	8	4.5600		
Dosis 0,043g/20g BB	8		8.7738	
Dosis 0,067g/20g BB	8		10.0875	10.0875
Dosis 0,117g/20g BB	8			11.0025
Sig.		1.000	.268	.574

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 1,997.

## Post Hoc Tests

### Hari Ketiga

#### Dosis

#### Multiple Comparisons

Durasi  
Tukey HSD

(I) Dosis	(J) Dosis	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Kontrol Normal	Dosis 1	-5.7800*	.49362	.000	-7.1277	-4.4323
	Dosis 2	-7.6588*	.49362	.000	-9.0065	-6.3110
	Dosis 3	-7.9950*	.49362	.000	-9.3427	-6.6473
Dosis 1	Kontrol Normal	5.7800*	.49362	.000	4.4323	7.1277
	Dosis 2	-1.8788*	.49362	.004	-3.2265	-.5310
	Dosis 3	-2.2150*	.49362	.001	-3.5627	-.8673
Dosis 2	Kontrol Normal	7.6588*	.49362	.000	6.3110	9.0065
	Dosis 1	1.8788*	.49362	.004	.5310	3.2265
	Dosis 3	-.3362	.49362	.903	-1.6840	1.0115
Dosis 3	Kontrol Normal	7.9950*	.49362	.000	6.6473	9.3427
	Dosis 1	2.2150*	.49362	.001	.8673	3.5627
	Dosis 2	.3362	.49362	.903	-1.0115	1.6840

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,975.

\*. The mean difference is significant at the 0,05 level.

#### Homogeneous Subsets

#### Durasi

Tukey HSD

Dosis	N	Subset		
		1	2	3
Kontrol Normal	8	3.7575		
Dosis 1	8		9.5375	
Dosis 2	8			11.4163
Dosis 3	8			11.7525
Sig.		1.000	1.000	.903

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,975.

## Post Hoc Tests

### Hari Kelima

### Dosis

#### Multiple Comparisons

Durasi  
Tukey HSD

(I) Dosis	(J) Dosis	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Kontrol Normal	Dosis 1	-6.8725*	.48832	.000	-8.2058	-5.5392
	Dosis 2	-7.6013*	.48832	.000	-8.9345	-6.2680
	Dosis 3	-8.4962*	.48832	.000	-9.8295	-7.1630
Dosis 1	Kontrol Normal	6.8725*	.48832	.000	5.5392	8.2058
	Dosis 2	-.7287	.48832	.455	-2.0620	.6045
	Dosis 3	-1.6237*	.48832	.012	-2.9570	-.2905
Dosis 2	Kontrol Normal	7.6013*	.48832	.000	6.2680	8.9345
	Dosis 1	.7287	.48832	.455	-.6045	2.0620
	Dosis 3	-.8950	.48832	.280	-2.2283	.4383
Dosis 3	Kontrol Normal	8.4962*	.48832	.000	7.1630	9.8295
	Dosis 1	1.6237*	.48832	.012	.2905	2.9570
	Dosis 2	.8950	.48832	.280	-.4383	2.2283

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,954.

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

## Homogeneous Subsets

Durasi

Tukey HSD

Dosis	N	Subset		
		1	2	3
Kontrol Normal	8	4.2062		
Dosis 1	8		11.0788	
Dosis 2	8		11.8075	11.8075
Dosis 3	8			12.7025
Sig.		1.000	.455	.280

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,954.

**Post Hoc Tests**  
**Kontrol Normal**

**Perlakuan**

**Multiple Comparisons**

Durasi  
Tukey HSD

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Hari Pertama	Hari Ketiga	.8025	.42530	.167	-.2695	1.8745
	Hari Kelima	.3537	.42530	.688	-.7182	1.4257
Hari Ketiga	Hari Pertama	-.8025	.42530	.167	-1.8745	.2695
	Hari Kelima	-.4488	.42530	.551	-1.5207	.6232
Hari Kelima	Hari Pertama	-.3537	.42530	.688	-1.4257	.7182
	Hari Ketiga	.4488	.42530	.551	-.6232	1.5207

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,724.

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

**Homogeneous Subsets**

Durasi

Tukey HSD

Perlakuan	N	Subset
		1
Hari Ketiga	8	3.7575
Hari Kelima	8	4.2062
Hari Pertama	8	4.5600
Sig.		.167

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,724.



## Post Hoc Tests Dosis 1

### Perlakuan

#### Multiple Comparisons

Durasi

Tukey HSD

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Hari Pertama	Hari Ketiga	-.7637	.43767	.212	-1.8669	.3394
	Hari Kelima	-2.3050*	.43767	.000	-3.4082	-1.2018
Hari Ketiga	Hari Pertama	.7637	.43767	.212	-.3394	1.8669
	Hari Kelima	-1.5413*	.43767	.006	-2.6444	-.4381
Hari Kelima	Hari Pertama	2.3050*	.43767	.000	1.2018	3.4082
	Hari Ketiga	1.5413*	.43767	.006	.4381	2.6444

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,766.

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

### Homogeneous Subsets

Durasi

Tukey HSD

Perlakuan	N	Subset	
		1	2
Hari Pertama	8	8.7738	
Hari Ketiga	8	9.5375	
Hari Kelima	8		11.0788
Sig.		.212	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,766.

## Post Hoc Tests Dosis 2

### Perlakuan

#### Multiple Comparisons

durasi

Tukey HSD

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Hari Pertama	Hari Ketiga	-1.3287*	.44805	.019	-2.4581	-.1994
	Hari Kelima	-1.7200*	.44805	.003	-2.8493	-.5907
Hari Ketiga	Hari Pertama	1.3287*	.44805	.019	.1994	2.4581
	Hari Kelima	-.3912	.44805	.663	-1.5206	.7381
Hari Kelima	Hari Pertama	1.7200*	.44805	.003	.5907	2.8493
	Hari Ketiga	.3912	.44805	.663	-.7381	1.5206

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,803.

\*. The mean difference is significant at the 0,05 level.

### Homogeneous Subsets

durasi

Tukey HSD

Perlakuan	N	Subset	
		1	2
Hari Pertama	8	10.0875	
Hari Ketiga	8		11.4163
Hari Kelima	8		11.8075
Sig.		1.000	.663

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,803.

## Post Hoc Tests Dosis 3

### Perlakuan

#### Multiple Comparisons

Durasi

Tukey HSD

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Hari Pertama	Hari Ketiga	-.7500	.85752	.662	-2.9114	1.4114
	Hari Kelima	-1.7000	.85752	.141	-3.8614	.4614
Hari Ketiga	Hari Pertama	.7500	.85752	.662	-1.4114	2.9114
	Hari Kelima	-.9500	.85752	.520	-3.1114	1.2114
Hari Kelima	Hari Pertama	1.7000	.85752	.141	-.4614	3.8614
	Hari Ketiga	.9500	.85752	.520	-1.2114	3.1114

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 2,941.

### Homogeneous Subsets

Durasi

Tukey HSD

Perlakuan	N	Subset
		1
Hari Pertama	8	11.0025
Hari Ketiga	8	11.7525
Hari Kelima	8	12.7025
Sig.		.141

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 2,941.