

MENGAJI KESAN MIL ISIRUNG BUAH KERAS (*Aleurites Mollucana* (L.)  
Willd) KEATAS KOMPOSISI ASID LEMAK DALAM DAGING BURUNG  
PUYUH

ARIEF IZZUDDIN BIN AZAMUDDIN

**PERPUSTAKAAN  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH**

PROGRAM PENGELUARAN TERNAKAN  
FAKULTI PERTANIAN LESTARI  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH  
2017



**UMS**  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN TESIS

JUDUL: MENGEKSTI KESAN MIL ISIRUNG BUAH KERAS (Alouites moluccana L. Willd.)  
LEPATS KOMPOSISI ASID LEMAK DALAM DAGING BURUNG PUYUH.

UJAZAH: SARJANA MUDA SAINS PERTANIAN DENGAN KEPUNJIAN (HG 36 PENGELOMPOKAN  
TERNAKAN)

SAYA: ARIEF IZZUDIN BIN AZAMUDDIN SESI PENGAJIAN: 2016/2017  
 (HURUF BESAR)

Mengaku membenarkan tesis \*(LPSM/Sarjana/Doktor Falsafah) ini disimpan di Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dengan syarat-syarat kegunaan seperti berikut:-

1. Tesis adalah hak milik Universiti Malaysia Sabah.
2. Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dibenarkan membuat salinan untuk tujuan pengajian sahaja.
3. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan tesis ini sebagai bahan pertukaran antara institusi pengajian tinggi.
4. Sila tandakan (✓)

SULIT

(Mengandungi maklumat yang berdarjah keselamatan atau kepentingan Malaysia seperti yang termaktub di AKTA RAHSIA RASMI 1972)

TERHAD

(Mengandungi maklumat TERHAD yang telah ditentukan oleh organisasi/badan di mana penyelidikan dijalankan)

TIDAK TERHAD

Disahkan oleh:

*[Signature]*

(TANDATANGAN PENULIS)

Alamat Tetap: NO 76, LORONG  
MAHEOTA IMPIAN 2/21  
BANDAR PUNCAK ALAM,  
42300, KUALA SELANGOR, SELANGOR

TARIKH: 13/1/2017

*[Signature]*

MURULAIN BINTI ISMAIL  
 PUSTAKAWAN KANAN  
 UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)  
 ROHAIDA ABDUL RASID @ ABDUL RASHID  
 PENSYARAH  
 FAKULTI PERTANIAN LESTARI  
 UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

(NAMA PENYELIA)

TARIKH: 13/1/2017

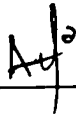
Catatan:

- \*Potong yang tidak berkenaan.
- \*Jika tesis ini SULIT dan TERHAD, sila lampirkan surat daripada pihak berkuasa/organisasi berkenaan dengan menyatakan sekali sebab dan tempoh tesis ini perlu dikelaskan sebagai SULIT dan TERHAD.
- \*Tesis dimaksudkan sebagai tesis bagi Ijazah Doktor Falsafah dan Sarjana Secara Penyelidikan atau disertai bagi pengajian secara kerja kursus dan Laporan Projek Sarjana Muda (LPSM).



## PENGAKUAN

Dengan ini saya mengakui karya ini adalah hasil titik peluh saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang tiap-tiap satunya telah saya jelaskan sumbernya. Saya juga mengakui bahawa disertasi ini tidak pernah atau sedang dihantar untuk memperoleh ijazah dari universiti ini mahupun universiti lain.



---

Arief Izzuddin Bin Azamuddin  
BR 13110013

**DIPERAKUKAN OLEH**

**1. PN. ROHAIDA ABDUL RASID @ABDUL RASHID**

**PENYELIA**



ROHAIDA ABDUL RASID @ ABDUL RASHID  
PENSYARAH  
FAKULTI PERTANIAN LESTARI  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

**2. CIK NURUL'AZAH MOHD. YAAKUB**

**PENYELIA BERSAMA**



NURUL'AZAH MOHD YAAKUB  
PENSYARAH  
FAKULTI PERTANIAN LESTARI  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## PENGHARGAAN

Saya ingin mengambil kesempatan ini untuk mengucapkan syukur ke hadrat ALLAH S.W.T. kerana dengan izinNYA saya sempat menyiapkan disertasi ini pada masa yang ditetapkan.

Saya turut mengucapkan jutaan terima kasih yang tidak terhingga kepada penyelia saya, Puan Rohaida bt Abdul Rasid @ Abdul Rashid yang telah banyak memberi bimbingan dan sokongan sepanjang disertasi ini. Saya turut ingin berterima kasih kepadapenyelia bersama saya, Cik Nurul'azah Mohd. Yaakub kerana memberi cadangan dan penambahbaikan dalam disertasi saya.

Setinggi penghargaan juga kepada pihak UMS yang menyumbangkan sumbangan atas peruntukan dalam pemberian geran UMS untuk menjalankan kajian saya.

Selain itu, saya juga berterima kasih kepada staf-staf sokongan UMS yang turut membantu dalam melaksanakan kajian saya dimakmal mahupun di ladang.

Di samping itu, saya juga tidak lupa akan jasa sahabat seperjuangan saya Nur Nazratul Fareha, Muhd. Afiq Nur, Fabian Holt dan Ahmad Faisal Aizat yang turut membantu disepanjang disertasi dari mula hingga selesai.

Ribuan terima kasih juga saya ucapkan kepada pihak Fakulti Perubatan Verterinar, Universiti Putra Malaysia kerana membenarkan kajian ini dijalankan sebahagiannya di makmal fisiologi. Tidak lupa juga, Dr. Mehdi, pegawai yang bertanggungjawab atas tunjuk ajar sepanjang saya berada di makmal tersebut.

Saya juga ingin mengucapkan jutaan terima kasih kepada kedua ibu bapa saya, Azamuddin bin Mohamud dan Fatimah bte Sham kerana banyak memberi semangat serta sokongan walaupun mereka tidak bersama saya disepanjang disertasi ini dijalankan.



## ABSTRAK

Kajian ini akan dijalankan di Ladang Fakulti Pertanian Lestari, Universiti Malaysia Sabah, Kampus Sandakan, Sandakan, Sabah selama 4 bulan. Kajian ini dijalankan bagi menentukan kesan mil isirung buah keras (*Aleurites mollucana* (L.) willd.) keatas komposisi asid lemak dalam daging burung puyuh. Rekabentuk kajian yang digunakan ialah Rekabentuk Rawak Lengkap (CRD). Terdapat empat (4) jenis rawatan iaitu diet puyuh basal sebagai kawalan (T1), diet puyuh basal + 2.5 g/kg buah keras (0.25%) (T2), diet puyuh basal + 5 g/kg buah keras (0.5%) (T3), diet puyuh basal + 1 g/kg buah keras (1%) (T4). Pada hari ke 21 umur puyuh, semua burung akan ditimbang secara berasingan dan dibahagikan secara rawak berdasarkan berat badan purata. Burung puyuh yang telah diperuntukkan kepada empat kumpulan rawatan, setiap replika lima kali, yang terdiri daripada 5 burung setiap satu dalam rawak lengkap (CRD). Proses mengekstrak asid lemak dalam daging burung puyuh akan dijalankan pada hari ke empat puluh dua (42) umur puyuh. Jumlah asid lemak omega 6 tinggi dalam rawatan 4 (T4, 1.0% buah keras) dan jumlah asid lemak omega 3 tinggi dalam rawatan 3 (T3, 0.5% buah keras) dalam bahagian peha daging puyuh. Manakala jumlah asid lemak omega 6 tinggi dalam rawatan 4 (T4, 1.0% buah keras) dan jumlah asid lemak omega 3 tinggi dalam rawatan 4 (T3, 0.5% buah keras) dalam bahagian dada daging puyuh. Bahagian dada daging puyuh menunjukkan rawatan 3 (T3, 0.25%, buah keras) mempunyai nisbah terendah dan bahagian peha daging puyuh menunjukkan rawatan 4 (T4, 1.0%, buah keras) mempunyai nisbah terendah. Kesimpulan kajian menunjukkan peningkatan tahap asid lemak omega 3 dalam daging burung puyuh yang mengambil diet mil isirung buah keras. Selain itu, kajian ini juga telah membuktikan bahawa terdapat peningkatan dalam tumbesaran burung puyuh. Secara tidak langsung objektif kajian tercapai iaitu, terdapat perbezaan bererti diantara mil isirung buah keras mentah pada aras yang berbeza keatas komposisi asid lemak dalam daging burung puyuh pedaging.

## **EFFECT OF CANDLENUT KERNEL (*ALEURITES MOLLUCANA* (L.) WILLD) ON FATTY ACID COMPOSITION IN QUAILS MEAT**

### **ABSTRACT**

This study was conducted at the Faculty of Agriculture Sustainable Farm, University Malaysia Sabah, Campus Sandakan, Sandakan, Sabah for 4 months. This objective was conducted to determine the effect of candlenut kernel (*Aleurites mollucana* (L.) Willd.) on fatty acid composition in quails meat. The design used was Completely Randomized Design (CRD). There are four (4) types of treatment, which is diet quail basal as control (T1), diet quail basal + 2.5 g / kg of candlenut (0.25%) (T2), diet quail basal + 5 g / kg of candlenut (0.5%) (T3), quail basal diet + 1 g / kg of candlenut (1%) (T4). On the 21st day of quail, all birds was weighed individually and randomly divided based on the average body weight. The birds was allocated to four treatment groups, each replica five times, which consists of five birds each in a completely randomized (CRD). Process of fatty acids abstraction in meat quails was conducted on day forty-two (42) of the quail. The number of high omega-6 fatty acids in the treatment of 4 (T4, hard fruit 1.0%) and the amount of omega 3 fatty acids high in treatment 3 (T3, hard fruit 0.5%) in the thigh meat quail. While the amount of high omega-6 fatty acids in the treatment of 4 (T4, hard fruit 1.0%) and the amount of omega 3 fatty acids high in treatment 4 (T3, hard fruit 0.5%) in the breast of quail meat. Brisket meat quail showed the treatment 3 (T3, 0.25%, pistachio) has the lowest ratio and thigh meat quail showed treatment 4 (T4, 1.0%, pistachio) has the lowest ratio. Conclusion of this research shows increased levels of omega 3 fatty acids in quail meats that been feed in candlenut diet. In addition, this study also has shown that there is an increase in growth of quail. Indirectly, the research objective is achieved which is, there is a significant difference between raw candlenut diet at different levels on the composition of fatty acids in the meat of quail meat.



# KANDUNGAN

## Isi Kandungan

## Muka Surat

PENGAKUAN	ii
DIPERAKUKAN OLEH	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
SENARAI KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	x
SENARAI RAJAH	xi
SENARAI SIMBOL, UNIT, DAN SINGKATAN	xii
SENARAI FORMULA	xiii

## BAB 1 PENGENALAN

1.1 Latar Belakang Eksperimen	1
1.2 Kepentingan Kajian	2
1.3 Objektif Kajian	3
1.4 Hipotesis Kajian	3

## BAB 2 KAJIAN LITERATUR

2.1 Burung Puyuh	4
------------------	---





2.2	Buah Keras ( <i>Aleurites mollucana</i> (L.) Willd)	5
2.3	Kegunaan Buah Keras	7
2.4	Nutrisi Dalam Buah Keras	9
2.5	Omega 3 Dan Omega 6	11
2.5.1	Ratio omega 3 dan omega 6	11
2.5.2	Struktur Omega 3 dan omega 6	12

### **BAB 3           METODOLOGI**

3.1	Lokasi dan Masa Kajian	14
3.2	Penyediaan Buah Keras ( <i>Aleurites Mollucana</i> (L.) Willd)	14
3.3	Analisis Makmal	14
3.4	Analisis Statistik	17

### **BAB 4           HASIL KAJIAN**

4.1	Pengenalan	18
4.2	Analisa Proksimat Dalam Diet Rawatan	18
4.2.1	Ujian Bahan Kering (%)	18
4.2.2	Ujian Debu (%)	19
4.2.3	Ujian Fiber Kasar (%)	19
4.2.4	Ujian Lemak Kasar (%)	19
4.2.5	Ujian Tenaga Kasar (%)	19
4.3	Asid Lemak Dalam Diet Rawatan Puyuh	20



4.4	Analisa Proksimat Dalam Daging Puyuh	22
4.4.1	Ujian Kelembapan (%)	22
4.4.2	Ujian Lemak Kasar (%)	22
4.5	Analisa Asid Lemak Dalam Daging	23
4.5.1	Bahagian Dada	23
4.5.2	Bahagian Peha	25
<b>BAB 5</b>	<b>PERBINCANGAN</b>	
5.1	Analisa Proksimat Dalam Daging Puyuh	27
5.2	Analisa Asid Lemak Dalam Daging Puyuh	28
5.2.1	Bahagian Peha	28
5.2.2	Bahagian Dada	28
5.3	Asid Lemak Dalam Makanan Puyuh	29
<b>BAB 6</b>	<b>KESIMPULAN</b>	
6.1	Pengenalan	30
6.2	Penambahbaikan	30
<b>RUJUKAN</b>		32
<b>LAMPIRAN</b>		34

## SENARAI JADUAL

<b>Jadual</b>		<b>Muka surat</b>
2.1	Sistematika tanaman buah keras	7
2.2	Kebaikan pemakanan dalam setiap 100 gram buah keras	10
4.1	Analisa proksimat Dalam Diet Setiap Rawatan	20
4.2	Asid Lemak Dalam Diet Rawatan Puyuh (%)	21
4.3	Analisa Proksimat Dalam Daging Puyuh (%)	22
4.4	Komposisi Asid Lemak (%) Dalam Bahagian Dada Puyuh	25
4.5	Komposisi Asid Lemak (%) Dalam Bahagian Peha Puyuh	26



## SENARAI RAJAH

<b>RAJAH</b>	<b>Muka Surat</b>
2.1 Struktur Omega 3 Dan Omega 6	13
3.1 Mengisar buah keras dan mencampur semua formulasi makanan	37
3.2 Proses pencampuran isirung buah keras dan formulasi makanan yang lain	37
7.1 Penyusunan rumah puyuh mengikut rawatan	38
7.2 Vaksin yang digunakan kepada puyuh	38



## SENARAI NAMA UNIT, SIMBOL DAN SINGKATAN

LDL	Lipoprotein Rendah Tumpat
mg	milligram
LA	Asid Linoleic
ALA	Asid Alfa-Linoleik
AA	Arachidonic Asid
EPA	Asid Lemak Asid Eicosapentaenoic
DHA	Asid Docosahexaenoic
mm	millimeter
rpm	rotation per minute
ml	milliliter
ANOVA	analysis of variance
SE	standard error
SFA	saturated fatty acid
MUFA	Monounsaturated fatty acids
PUFA	polyunsaturated fatty acids
°C	celcius

## SENARAI FORMULA

RAJAH		Muka Surat
3.1	$\text{Kelembapan (\%)} = \frac{\text{Berat Kering (105°C)}}{\text{Berat Basah}} \times 100\%$	15
3.2	$\text{Bahan Kering(\%)} = 100 - \text{Kelembapan}$	15
3.3	$\text{Lemak Mentah} = \frac{100 (W3-W2)}{W1}$  W1 = berat sampel W2 = berat kelalang kosong W3 = berat kelalang + bahan ekstrak	16

## BAB1

### PENGENALAN

#### 1.1 Latar Belakang Eksperimen

Puyuh Jepun (genus: *Cortunix*) sejenis unggas yang direka secara genetik untuk mencari makanan di kawasan yang luas dan hidup di atas tanah. Burung puyuh mempunyai sistem deria dan saraf yang kompleks termasuk deria bau, paruh sensitif, pendengaran yang tajam, dan kapasiti memori yang canggih. Puyuh Jepun adalah burung yang tahan lasak yang boleh hidup di dalam sangkar kecil dan murah untuk tujuan memelihara. Puyuh Jepun terlibat dengan penyakit ayam biasa tetapi puyuh merupakan burung yang tahan penyakit. Puyuh jepun matang dalam kira-kira 6 minggu dengan penjagaan yang betul. Jangka hayat burung puyuh jepun adalah hanya 2 hingga 2½ tahun.

Candlenut atau buah keras merupakan herba yang dikenali oleh masyarakat Indonesia sebagai buah kemiri. Penggunaan buah keras ini meluas hingga ke kawasan tropika. Ketinggian tumbuhan ini mencapai kira-kira 15 hingga 25 kaki. Daunnya berwarna hijau pucat. Biji buah keras mempunyai diameter kira-kira 4 hingga 6 cm. Benih yang terkandung di dalamnya mempunyai lapisan pelindung yang sangat keras dan mengandungi banyak minyak, membolehkan ia digunakan sebagai lilin. Kira-kira 53% daripada buah keras adalah lemak. Walaubagaimanapun, lemak ini adalah lemak tak-tepu yang bukan sahaja dapat mengurangkan tahap LDL (Lipoprotein rendah tumpat), tetapi juga mengelakkan pembekuan darah yang menyebabkan serangan jantung dan strok. Nutrisi yang terdapat dalam buah keras adalah vitamin, folat dan *phytosterols* yang boleh menghalang pembentukan enzim kolesterol di dalam hati, dengan itu menghalang pembentukan kolesterol.

## 1.2 Kepentingan Kajian

Eksperimen ini bertujuan untuk menilai kesan mil isirung buah keras mentah keatas komposisi asid lemak dalam daging burung puyuh. Burung Puyuh Jepun (Japanese Quail) boleh hidup selama beberapa tahun, tetapi kehidupan mereka yang diternak untuk daging mereka adalah pendek. Dalam tempoh lima minggu, anggaran berat puyuh adalah antara 160 dan 250 g berbanding dengan ayam pedaging, yang mengambil masa selama 7 minggu sekurang-kurangnya untuk matang dan sedia untuk disembelih. Puyuh Jepun adalah burung yang tahan lasak yang hidup di dalam sangkar kecil dan murah.

Tubuh manusia boleh menghasilkan kebanyakan daripada jenis lemak yang diperlukan dari lemak lain kecuali asid lemak omega 3. Asid lemak omega 3 terdapat dalam makanan seperti minyak sayuran, biji flaks dan kekacang. Asid lemak omega 3 merupakan sebahagian sel membran yang mempengaruhi fungsi sel reseptor dalam membran. Ianya memberi titik permulaan untuk membuat hormone yang mengawal darah, mengawal pengecutan dan pengenduran dinding arteri. Disebabkan itu, omega 3 dapat membantu mencegah penyakit jantung dan strok, arthritis rheumatoid dan memainkan peranan penting dalam mencegah dalam kanser.

Buah keras atau buah kemiri mengandungi saponin , flavonoid dan polifenol. Ramai penyelidik telah membuktikan bahawa komponen ini mempunyai kesan yang sangat besar untuk kesihatan. Kandungan mikronutrien yang terkandung dalam buah keras adalah protein, lemak, dan karbohidrat. Kalium, fosforus, magnesium, dan kalsium adalah mineral yang dominan dalam lilin kacang. Ia juga mengandungi zat besi, zink, tembaga, dan selenium, dalam jumlah yang kecil. Kira-kira 53% daripada buah keras adalah lemak. Walaubagaimanapun, lemak ini adalah lemak tak tepu yang bukan sahaja dapat mengurangkan tahap LDL (lipoprotein rendah tumpat), tetapi juga mengelakkan pembekuan darah yang menyebabkan serangan jantung dan strok. Terdapat dua jenis protein dalam buah keras, asid amino penting dan tidak penting. Salah satu fungsi asid amino adalah asid amino untuk pertumbuhan seperti yang terdapat dalam semua tisu dan protein bentuk dan antibodi. Asid amino yang tidak penting yang menonjol dalam buah keras, asid glutamik dan asid aspartik. Asid glutamik memberikan penambah rasa di lidah, buah keras juga boleh menjadi alternatif perisa pengganti seperti MSG.



## 1.2 Kepentingan Kajian

Eksperimen ini bertujuan untuk menilai kesan mil isirung buah keras mentah keatas komposisi asid lemak dalam daging burung puyuh. Burung Puyuh Jepun (Japanese Quail) boleh hidup selama beberapa tahun, tetapi kehidupan mereka yang ditenak untuk daging mereka adalah pendek. Dalam tempoh lima minggu, anggaran berat puyuh adalah antara 160 dan 250 g berbanding dengan ayam pedaging, yang mengambil masa selama 7 minggu sekurang-kurangnya untuk matang dan sedia untuk disembelih. Puyuh Jepun adalah burung yang tahan lasak yang hidup di dalam sangkar kecil dan murah.

Tubuh manusia boleh menghasilkan kebanyakan daripada jenis lemak yang diperlukan dari lemak lain kecuali asid lemak omega 3. Asid lemak omega 3 terdapat dalam makanan seperti minyak sayuran, biji flaks dan kekacang. Asid lemak omega 3 merupakan sebahagian sel membran yang mempengaruhi fungsi sel reseptor dalam membran. Ianya memberi titik permulaan untuk membuat hormone yang mengawal darah, mengawal pengecutan dan pengenduran dinding arteri. Disebabkan itu, omega 3 dapat membantu mencegah penyakit jantung dan strok, artritis rheumatoid dan memainkan peranan penting dalam mencegah dalam kanser.

Buah keras atau buah kemiri mengandungi saponin , flavonoid dan polifenol. Ramai penyelidik telah membuktikan bahawa komponen ini mempunyai kesan yang sangat besar untuk kesihatan. Kandungan mikronutrien yang terkandung dalam buah keras adalah protein, lemak, dan karbohidrat. Kalium, fosforus, magnesium, dan kalsium adalah mineral yang dominan dalam lili kacang. Ia juga mengandungi zat besi, zink, tembaga, dan selenium, dalam jumlah yang kecil. Kira-kira 53% daripada buah keras adalah lemak. Walaubagaimanapun, lemak ini adalah lemak tak tepu yang bukan sahaja dapat mengurangkan tahap LDL (lipoprotein rendah tumpat), tetapi juga mengelakkan pembekuan darah yang menyebabkan serangan jantung dan strok. Terdapat dua jenis protein dalam buah keras, asid amino penting dan tidak penting. Salah satu fungsi asid amino adalah asid amino untuk pertumbuhan seperti yang terdapat dalam semua tisu dan protein bentuk dan antibodi. Asid amino yang tidak penting yang menonjol dalam buah keras, asid glutamik dan asid aspartik. Asid glutamik memberikan penambah rasa di lidah, buah keras juga boleh menjadi alternatif perisa pengganti seperti MSG.

### **1.3 Objektif Kajian**

Objektif kajian adalah:

- i. Mengkaji kesan mil isirung buah keras mentah pada aras yang berbeza keatas komposisi asid lemak dalam daging burung puyuh pedaging

### **1.4 Hipotesis Kajian**

- Ho: tiada perbezaan ketara diantara mil isirung buah keras mentah pada aras yang berbeza keatas komposisi asid lemak dalam daging burung puyuh pedaging
- Ha: terdapat perbezaan ketara diantara mil isirung buah keras mentah pada aras yang berbeza keatas komposisi asid lemak dalam daging burung puyuh pedaging

## **BAB 2**

### **KAJIAN LITERATUR**

#### **2.1 Burung Puyuh**

Puyuh Jepun (genus: *Cortunix*) sejenis unggas yang direka secara genetik untuk mencari makanan di kawasan yang luas dan hidup di atas tanah. Puyuh mempunyai sistem deria dan saraf yang kompleks termasuk deria bau, paruh sensitif, pendengaran yang tajam, dan kapasiti memori yang canggih. Puyuh Jepun adalah burung yang tahan lasak yang boleh hidup di dalam sangkar kecil dan murah untuk tujuan memelihara. Puyuh Jepun terlibat dengan penyakit ayam biasa tetapi puyuh merupakan burung tahan penyakit. Puyuh jepun matang dalam kira-kira 6 minggu ,dengan penjagaan yang betul, ayam harus meletakkan 200 telur dalam tahun pertama mereka meletakkan. Jangka hayatnya adalah hanya 2 hingga 2½ tahun. Burung puyuh lebih suka kawasan yang padat dan cukup untuk memberi perlindungan dan membolehkan cecair pergerakan. Oleh itu pokok pilihan untuk meliputi kawasan habitat puyuh adalah seperti alfalfa, barli musim sejuk, dan gandum musim sejuk apabila masih hijau dan menunjukkandaun basal banyak atau pucuk awal (Aubrais *et al.* 1986).

Burung puyuh betina dapat dikenali dengan bulu pelepah berwarna coklat cerah dengan tompokan hitam dibahagian leher dan dada. Manakala, burung puyuh jantan pula terdapat warna coklat keruh di leher dan terdapat bulu pelepah dibahagian dada. Burung puyuh jantan juga mempunyai kelenjar cloacal, berbentuk bulat yang menghasilkan cecair putih yang berbuih. Kelenjar ini berfungsi untuk menilai tahap reproduksi burung puyuh jantan.

Seperti puyuh yang lain, puyuh jepun merupakan spesies burung yang mempunyai sifat dan tingkah laku kekeluargaan yang kuat. Burung puyuh akan membina sarang diatas tanah, dan selalunya tersembunyi dibawah tanaman (Guyomarc'h *et al.* 1989). Selepas puyuh betina membina sarang dan menetas, anak-anak burung puyuh, puyuh jantan pula akan mengambil alih tugas menjaga anak burung puyuh sehingga anak burung puyuh dapat berjalan. Anak burung puyuh mula berjalan dan dapat mencari makanan sendiri dalam jangka masa beberapa jam selepas menetas.

## 2.2 Buah Keras (*Aleurites Moluccana* (L.) Willd.)

Moluccanus *Aleurites*, buah keras adalah spesies pokok tradisional dalam genus *Aleurites*, keluarga Euphorbiaceae. Genus ini mengandungi dua spesies: *A. moluccana* (L.) Willd. dan *Aleurites rockinghamensis* P.I.Forst (Baill.).

Spesies ini telah diterangkan oleh Carl Linnaeus dalam kerja-kerja beliau pada tahun 1753 sebagai *Spesies Plantarum* iaitu dua spesies dalam genus yang berasingan: *Croton moluccanus* dan *Jatropha moluccana* (Stuppy *et al.*, 1999). Apabila genus *Aleurites* telah diperkenalkan oleh pakar ilmiah, Johann Reinhold Forster dan Georg Forster, mereka berdua mencadangkan *Aleurites triloba* menjadi sejenis spesies.

Nama *Aleurites* berasal daripada perkataan Yunani yang bermaksud 'yang terbuat dari tepung', merujuk kepada bahagian bawah daun. *Aleurites moluccana* secara morfologinya adalah berubah-ubah, dan beberapa taksa telah diiktiraf sebagai pelbagai pangkat, dari jenis untuk memisahkan spesiesnya. Walaupun tiada seorang pun telah diiktiraf sebagai sah oleh Stuppy *et al.* (1999), jenis yang disenaraikan daripada spesies yang mungkin termasuk *Aleurites moluccanus* var. *Aulani*, *Aleurites moluccanus* var. *floccose*, *Aleurites moluccanus* var. *katoi*, *Aleurites moluccanus* var. *remyi*, *Aleurites moluccanus* var. *serotina* dan *Aleurites moluccanus* var. *serotinus*. Oleh kerana kepentingan budaya dan pelbagai geografi luas, *Aleurites moluccanus* dikenali dengan pelbagai jenis nama vernakular. Dalam negara luar ia secara umumnya dikenali sebagai 'pokok kemiri' atau 'walnut India', atau dengan nama Hawaiian, Kukui.

Pokok buah keras merupakan pokok bersaiz sederhana, mencapai tinggi 20 m dengan diameter pada paras dada sehingga 90 cm. Ia mempunyai pohon yang besar dan sering mempunyai cawangan yang tidak teratur, kerap merebak luas atau melabuh ke bawah untuk permukaan tanah. Pokok itu adalah tersendiri dari jauh (Scott dan Thomas, 2000) kerana warna perak-hijau daun. Warna pucat dapat dilihat disebabkan diseliputi oleh bulu tebal seperti bintang, yang sering berkurangan sejajar usia daun.

Daunnya juga agak berubah dalam morfologi kasar. Daun muda dan daun di cawangan yang lebih rendah kelihatan tiga lobed atau lima lobed, manakala daun yang lebih tua dan di cawangan yang lebih tinggi, cenderung untuk menjadi bentuk segi tiga atau bujur. Daunnya juga biasanya panjang 10 hingga 20 cm, dan tersusun berselang, di mana tangkai daun bergabung dengan bilah daun, terdapat sepasang kelenjar yang menghasilkan rembesan manis.

Bunganya terdapat di dalam cymes terminal, setiap kira-kira 10 hingga 15 cm panjang. Setiap bunga betina dikelilingi oleh beberapa bunga jantan lebih kecil. Panjang bunga betina (putik) sehingga 13mm, dengan lima kelopak berasingan dan berkrim putih. Manakala panjang bunga jantan (staminate) sama dengan bunga betina, tetapi lebih panjang dan lebih nipis. Buah keras, drupes bulat, kira-kira 5-6 cm panjang dan 5-7 cm lebar. Benih-benih yang terkandung dalam karung hitam keras yang menyerupai walnut a; de-husked bilangan benih kira-kira 100-120 per kilogram (Elevitch dan Cara, 2006).

Jadual 2.1: Sistematika tanaman buah keras

<b>URUTAN SISTEMATIKA</b>	<b>NAMA</b>
<b>Divisi</b>	Magnoliophyta
<b>Kelas</b>	Magnoliopsida
<b>Ordo</b>	Malpighiales
<b>Family</b>	Euphorbiaceae
<b>Sub Famili</b>	Crotonoideae
<b>Genus</b>	Aleurites
<b>Spesis</b>	Moluccana

Sumber: T. Beth Kinsey, 2016: (<http://wildlifeofhawaii.com/flowers/1007/aleurites-moluccana-kukui/>)

### 2.3 Kegunaan Buah Keras

Buah keras mempunyai banyak kegunaan, dan hampir setiap bahagian tumbuhan boleh digunakan untuk beberapa tujuan. Pokok A. Moluccanus digunakan sebagai pokok hiasan atau sebagai pagar hidup atau penahan angin. Batangnya digunakan untuk membuat penyerapan yang mengekalkan pukal. Walaupun kayunya tidak tahan reput namun boleh digunakan sebagai substrat yang berkesan untuk meningkatkan produksi cendawan, sebagai bahan api yang berkualiti rendah, atau untuk membuat pelampung atau kanu kekal lama. Sap atau getah pokok boleh digunakan untuk kain kalis air (Elevitch dan Cara, 2006).

Walau bagaimanapun, Elevitch dan Manner (2006) menekankan bahawa majoriti penggunaan A. moluccanus berasal dari benih mereka. Ianya boleh dimakan dalam kuantiti yang kecil apabila dimasak, tetapi jika tidak, secara umumnya ianya bertoksik. Walau bagaimanapun, terdapat banyak tumbuhan ini tumbuh di Vanuatu yang

membuktikan ianya tidak mempunyai kesan toksik. Cengkerang benih kosong boleh digunakan untuk membuat barang kemas atau sebagai sebahagian daripada lei, atau boleh dibakar untuk menghasilkan jelaga yang boleh digunakan dalam tatu dan pencelupan. Minyaknya boleh diekstrak daripada biji yang digunakan untuk melindungi bolls kapas dari serangan serangga, sebagai julap atau ubat tradisional umum, untuk papan luncur memelihara, untuk kalis air kertas, dalam membuat varnis dan cat, atau yang boleh dibakar untuk pencahayaan. Ini menggunakan tradisional menjelaskan nama pokok itu dalam bahasa-bahasa Polinesia, yang berasal dari akar yang bermaksud 'cahaya'.

Buah keras adalah sejenis herba yang mempunyai banyak manfaat. Selain menjadi rempah, buah keras adalah termasuk dalam jenis tumbuhan Euphorbiaceae yang boleh mengatasi pelbagai masalah penghadaman seperti pergerakan berdarah usus, cirit-birit, disentri, sakit perut, sembelit, demam, sakit mulut, dan sakit gigi. Di Jepun, kulit pokok buah keras dikaji dan digunakan untuk tumor penyembuhan, dan penyelidikan masih sedang dibangunkan. Semasa di Indonesia dan Malaysia, buah keras berubah menjadi masakan makanan rasa rempah. Menukar makanan lebih lazat.

Di Hawaii, minyak kacang dibakar untuk memberikan cahaya sama seperti lilin. Ia boleh membakar kira-kira 15 minit. Kacang ini telah digunakan sebagai ukuran masa. Di Hawaii, pokok ini mempunyai banyak kegunaan. Kacang hangus dijadikan dakwat yang digunakan untuk tatu. Minyak ini juga digunakan sebagai varnis. Sejenis pewarna merah-coklat dibuat daripada kulit pokok. Minyak buah keras digunakan untuk membantu mengekalkan pukat. Batang pokok buah keras itu juga digunakan untuk membuat kanu. Pokok buah keras adalah pokok rasmi negara Hawaii. Ini adalah kerana pokok-pokok ini banyak kegunaan. Di sesetengah tempat di dunia kacang, kacang ini diproses dalam pes dan digunakan sebagai sabun atau syampu. Pokok ini ditanam untuk minyak buah keras. Pokok ini boleh menghasilkan sehingga 180 paun kacang. Di Hawaii, pokok itu merupakan simbol pencerahan dan keamanan. Ia adalah lambang perlindungan. Di Hawaii, buah keras dibakar, sama seperti lilin. Minyak buah keras mempunyai sifat julap.

## 2.4 Nutrisi dalam Buah Keras

Dalam buah keras terdapat saponin, flavonoida, dan polifenol. Ramai penyelidik telah membuktikan bahawa komponen ini mempunyai kesan yang sangat besar dalam kesihatan. Kandungan mikronutrien yang terkandung dalam buah keras contohnya adalah protein, lemak, dan karbohidrat. Potassium, fosforus, magnesium, dan kalsium adalah mineral yang dominan dalam buah keras. Ia juga mengandungi zat besi, zink, copper, dan selenium, dalam jumlah yang kecil. Kira-kira 53 peratus daripada kemiri adalah lemak. Walau bagaimanapun, lemak ini adalah lemak tak tepu yang bukan sahaja dapat mengurangkan tahap LDL, tetapi juga mengelakkan pembekuan darah yang menyebabkan serangan jantung dan strok. Nutrisi penting yang lain adalah vitamin, folat dan phytosterols yang boleh membasmi pembentukan enzim kolesterol di dalam hati, dengan itu menghalang pembentukan kolesterol.



## RUJUKAN

- AUBRAIS O., HÉMON Y.A. & GUYOMARC'H J.C. (1986). - Habitat et occupation de l'espace chez la caille des blés (*Coturnix coturnix coturnix*) au début de la période de reproduction. *Gibier Faune Sauvage*, 3: 317-342.
- Arce RKM, Paull RE, 2008. *Aleurites moluccana*. In: The encyclopedia of fruit and nuts [ed. by Janick, J. \Paull, R.]. Wallingford, UK: CAB International, 363-364 pp.
- Bakalivanova T., 2007. Quality changes of frozen poultry meat and possibility for overcoming them. *Pticevadstvo*, 4:20-23
- Elevitch CR, Manner HI, 2006. *Aleurites moluccana* (kukui). In: Traditional trees of Pacific islands: their culture, environment and use [ed. by Elevitch, C. R.]. Honolulu, Hawaii, USA: Permanent Agriculture Resources, 41-55 pp. <http://www.agroforestry.net/tti/Aleurites-kukui.pdf>
- European Communities, 2009, EUROPEAN UNION MANAGEMENT PLAN 2009-2011 COMMON QUAIL (*Coturnix coturnix*), ISBN 978-92-79-13217-9
- GENCHEV A., *et al.*, 2008. MEAT QUALITY AND COMPOSITION IN JAPANESE QUAILS, *Trakia Journal of Sciences*, Vol.6, No. 4 , pp 72-82, 2008
- Guyomarc'h, J. C., 1992. Structure, fonctionnement et microévolution des populations de cailles des blés (*Coturnix c. coturnix*) dans le Pálearctique Occidental. *Gibier Faune Sauvage*, 8: 387-401. – 2003. Elements for a Common Quail (*Coturnix c. coturnix*) management plan. *Game and Wildlife Science*, 20: 1-92.
- Harris, W. S., Mozaffarian, D., Lefevre, M., Toner, C. D., *et al.* (2009). Towards establishing dietary reference intakes for eicosapentaenoic and docosahexaenoic acids. *J Nutr*, 139(4), 804S-819S.
- Nahm K. H., 1999. Manipulating the fatty acid composition of eggs and poultry meat the human health. *Korean Journal of Poultry Science*, 26, 4:217-236.
- Nik Norulaini, *et al.* 2004, *Malaysian Journal of Pharmaceutical Sciences*, Vol. 2, No. 1, 61-72 (2004)

- Panda B., R. P. Singh, 1990. Developments in processing quail meat and eggs, *Word's Poultry Science Journal*, 46, 3:219-234.
- Scott S, Thomas C, 2000. Candlenut (kukui) (*Aleurites moluccana*). In: *Poisonous plants of paradise: first aid and medical treatment of injuries from Hawaii's plant* [ed. by Scott, S. \Thomas, C.]. Honolulu, Hawaii, USA: University of Hawaii Press, 25-29 pp.
- Stuppy W, Welzen PCvan, Klinratana P, Posa MCT, 1999. Revision of the genera *Aleurites*, *Reutealis* and *Vernicia* (*Euphorbiaceae*). *Blumea*, 44(1):73-98.
- T. Beth Kinsey, 2016: (<http://wildlifeofhawaii.com/flowers/1007/aleurites-moluccana-kukui/>)
- Umit Gecgel *et al*, 2015, Comparison of Fatty Acid Composition between Female and Male Japanese Quail Meats
- Wolaszyn J., J. Ksiazkiewicz, A. Orkusz, T. Skrabka-Blotnicka, J. Biernat, T. Kisiel, 2003. Fatty acid profile of lipids from duck muscles of three polish conservative flocks. *Proceeding of the XVith European Symposium on the Quality of Poultry Meat*, 23-26 September 2003, SaintBrieuc, France.