

KESAN KOMPOSISI KULIT UDANG YANG BERBEZA DALAM TANAH  
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL BAYAM HIJAU (*Amaranthus  
viridis*)

ANWAR BIN TAWE

DISERTAI INI DIKEMUKAKAN UNTUK MEMENUHI  
SEBAHAGIAN SYARAT MEMPEROLEH  
IJAZAH SARJANA MUDA DENGAN KEPUJIAN

PERPUSTAKAAN  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

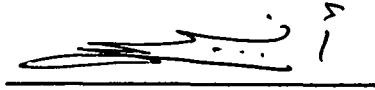
PROGRAM PENGELUARAN TANAMAN  
FAKULTI PERTANIAN LESTARI  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH  
2015



UMS  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## **PENGAKUAN**

Saya akui bahawa karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang tiap-tiap satunya telah saya jelaskan sumbernya. Saya juga mengakui bahawa disertai ini tidak pernah atau sedang dihantar untuk perolehi ijazah dari universiti ini atau mana-mana universiti yang lain.



**ANWAR BIN Tawe**  
**BR11110010**  
**1 DISEMBER 2014**

## UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN TESIS

DI DALAM TAMNY

JUDUL: KESAN ~~PERKEMBANGAN~~ <sup>BEZAAN</sup> KULIT UDANG TERHADAP  
PERTUMBUHAN BAYAM HIJAU.

IJAZAH: SARJANA MUDA SAINS PERTANIAN (Pengeluaran  
Terdidiman)

SAYA: ANWAK BIN TAWG SESI PENGAJIAN: 2014/2015  
 (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: KG. BANTOSA  
A20E 5, P. O BOX  
62513, 91035  
TAWAU.

(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

DR. AZWAN AWANA

(NAMA PENYELIA)

TARIKH: 30-1-2014TARIKH: 30-1-2014

## 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.

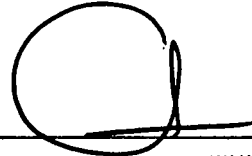
\*Tesis dimaksudkan sebagai tesis bagi Ijazah Doktor Falsafah dan Sarjana Secara Penyelidikan atau disertai bagi pengajian secara kerja kursus dan Laporan Projek Sarjana Muda (LPSM).



**DIPERAKUKAN OLEH**

1. Prof. Madya Dr. Azwan Awang

PENYELIA



PROF. MADYA DR. AZWAN AWANG  
TIMBALAN DEKAN (AKADEMIK & HEP)  
FAKULTI PERTANIAN LESTARI  
UMS KAMPUS SANDAKAN

2. Dr. Md. Kamal Uddin

PENYELIA BERSAMA



DR. KAMAL UDDIN  
PENSYARAH  
FAKULTI PERTANIAN LESTARI  
UMS KAMPUS SANDAKAN

3. Pn. Devina David

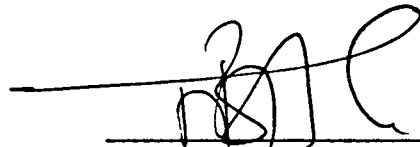
PEMERIKSA 1



DEVINA DAVID  
PENSYARAH  
FAKULTI PERTANIAN LESTARI  
UMS KAMPUS SANDAKAN

4. Dr. Mohamadu Boyie Jalloh

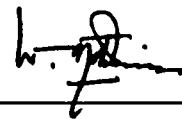
PEMERIKSA 2



DR. MOHAMADU BOYIE JALLOH  
PENSYARAH KANAN  
FAKULTI PERTANIAN LESTARI  
UMS KAMPUS SANDAKAN

5. Prof. Dr. Wan Mohammad bin Wan Othman

DEKAN FAKULTI PERTANIAN LESTARI



## **PENGHARGAAN**

Saya ingin mengambil kesempatan ini untuk mengucapkan syukur Alhamdulillah kehadiran Allah s.w.t kerana sempat menyiapkan disertasi ini pada masa yang ditetapkan.

Saya juga ingin mengucapkan jutaan terima kasih kepada keluarga saya terutamanya kedua ibubapa saya, Tawe bin Bacho dan Bogi binti Nyompa dan istri yang tersayang Munirah binti Amin kerana banyak memberi semangat dan sokongan sepanjang kajian ini dijalankan.

Selain itu, saya juga ingin mengucapkan jutaan terima kasih yang tidak terhingga kepada penyelia saya iaitu Prof. Madya Dr. Azwan Awang dan penyelia bersama iaitu Dr. Md. Kamal Uddin yang telah banyak memberi tunjuk ajar dan bimbingan dalam menyiapkan kajian ini. Segala tunjuk ajar, nasihat dan bimbingannya tidak akan saya lupakan sehingga ke akhir hayat.

Saya juga ingin mengucapkan terima kasih kepada rakan-rakan saya terutamanya Nurjati Ahmad, Hafizul Tamidi dan Anwar Hazim yang telah banyak membantu dalam menyiapkan kajian ini.

Segala yang baik itu datangnya daripada Allah dan yang buruk dan lemah itu adalah disebabkan kelemahan diri saya sendiri. Saya memohon ampun pada Ilahi dan saya memohon jutaan kemaafan kepada semua sama ada yang terlibat secara langsung ataupun tidak di dalam menyiapkan kajian ini.

## ABSTRAK

Kajian ini telah dijalankan di Fakulti Pertanian Lestari di bawah rumah lindungan hujan, Fakulti Pertanian Lestari, Universiti Malaysia Sabah, Kampus Sandakan. Kajian ini di jalankan untuk menentukan kesan penggunaan kulit udang dan NPK terhadap pertumbuhan dan hasil pokok bayam (*Amaranthus viridis*). Rekabentuk kajian yang di gunakan adalah rekabentuk blok rawak lengkap Komposisi kulit udang mempunyai kandungan kitin (polsakarida) yang tinggi dan beberapa nutrien lain yang diperlukan oleh tanah. Polisakarida ini dikatakan boleh bertindak sebagai pembaik tanah dan menyuburkan tanah bagi penanaman tumbuhan. Kajian ini bertujuan untuk mengenalpasti kesan komposisi kulit udang yang berbeza di dalam tanah terhadap pertumbuhan dan hasil bayam merah (*Amaranthus viridis*). Hasil daripada kajian yang dijalankan perbezaan yang ketara di tunjukkan pada ketinggian, bilangan daun, ukurlilit berat kering dan berat basah pokok pada hari ke 17 selepas pemindahan pokok pada medium. Untuk ketinggian pokok ketinggian untuk rawatan 0% kulit udang dan 100% NPK adalah yang terbaik dengan kadar ketinggian adalah 62.58cm dan yang paling rendah adalah 15% kulit udang dan 100% NPK dengan kadar ketinggian 21.32cm. Untuk bilangan daun pokok, 0% kulit udang dan 0% NPK adalah yang terbaik dengan purata bilangan daun sebanyak 47.2 helai dan yang paling rendah adalah 15% kulit udang dan 100% NPK dengan purata sebanyak 17.4 helai. Untuk ukur lilit pokok 0% kulit udang dan 0% NPK adalah yang terbaik dengan purata ukurlilit 14.4 mm dan yang paling rendah adalah 15% kulit udang dan 100% NPK dengan purata sebanyak 5.04 mm. Untuk berat basah pucuk rawatan yang mengandungi 0% kulit udang dan 100% NPK adalah rawatan yang mempunyai berat paling tinggi iaitu 74.36 g dan yang paling rendah adalah pada rawatan 15% kulit udang dan 100%NPK iaitu 5.17 g. Daripada kajian yang dijalankan, sebagai cadangan penggunaan 5% kulit udang tanpa menggunakan NPK untuk tanaman bayam hijau (*Amaranthus viridis*) disyorkan kerana purata berat basah bahagian atas bayam dan ketinggian pokok adalah baik dan lebih mesra alam.

## ABSTRACT

The study was conducted at the Faculty of Sustainable Agriculture, University Malaysia Sabah, Sandakan Campus under the rain shelter. This study was carried out to determine the effect of shrimp shell and NPK on the growth and yield of spinach plants (*Amaranthus Viridis*). Treatments were arranged in a randomized complete block design with five replications. The compositions of shrimp shells contain high chitin and few other nutrients. These polysaccharides are helpful for the plant growth. Results of the study showed a significant difference in plant height, leaf number, diameter, shoot and root fresh and dry weight. Plant height was maximum (62.58 cm) in 100% NPK treatment followed by shrimp shell 0% and the lowest plant height was found in 15% shrimp shell and 100% NPK (21.32cm). Number of leaves was highest in 0% NPK treatment (47.2) followed by 0% shrimp shell and the lowest was in 15% shrimp shell and 100% NPK (17.4). Diameter of stem was maximum in 0% of NPK treatment (14.4 mm) and the lowest was in 15% shrimp shell and 100% NPK (5.04 mm). Treatment 100% NPK produced the highest fresh weight (74.36g) followed by 0% of shrimp shell and the lowest was in 15% of shrimp shell and 100 % of NPK (5.17g). Therefore, the present study concludes that application of 5% shrimp shell without using NPK could be recommended as a low cost environment friendly alternative fertilizer for green spinach production .

# KANDUNGAN

<b>Isi kandungan</b>	<b>Muka surat</b>
PENGAKUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
SENARAI KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	ix
SENARAI RAJAH	x
SENARAI SYMBOL, UNIT DAN SINGKATAN	xii
<b>BAB 1       PENDAHULUAN</b>	
1.1     Pengenalan	1
1.2     Justifikasi	2
1.3     Objektif Kajian	3
1.4     Hipotesis	3
<b>BAB 2       ULASAN PERPUSTAKAAN</b>	
2.1     Udang	4
2.2     Morphologi udang	4
2.3     Pendaratan udang seluruh Malaysia	5
2.4     Bahan buangan daripada udang	5
2.5     Komposisi kimia	5
2.5.1   Komposisi Nutrisi Kulit Udang	7
2.6     Peranan kulit udang di dalam industri	8
2.7     Peranan kulit udang di dalam pertanian	8
2.8     Bayam ( <i>Amaranthus viridis</i> )	9
2.9     Komposisi kimia di dalam bayam	9
2.10    Agroekologi untuk bayam	10
2.11    Cara penanaman bayam	10
2.12    Keperluan nutrisi untuk bayam	11
2.13    Proses penyelenggaraan untuk bayam	11
2.14    Penuaian	11
2.15    Bahan meningkatkan kesuburan tanah	12
<b>BAB 3       METODOLOGI</b>	
3.1     Lokasi dan masa Kajian	13
3.2     Bahan-bahan	13
3.3     kaedah	13



3.3.1	Penyediaan Medium Semaian	13
3.3.2	Penyediaan rumah lindungan hujan	13
3.3.3	Penyediaan Bahan Tanaman Dan Penyemaian Biji Benih	14
3.3.4	Penyediaan kulit udang untuk medium	14
3.3.5	Rekabentuk kajian	14
3.3.6	Pengambilan Data	15
3.3.7	Analisis statistik	16

#### **BAB 4            KEPUTUSAN**

4.1	keputusan kajian	17
4.2	Kadar ketinggian pokok	17
4.3	Kadar bilangan daun	21
4.4	Diameter batang	25
4.5	Berat basah	28
4.6	Berat kering	31

#### **BAB 5            PERBINCANGAN**

5.1	Kesan rawatan kepada ketinggian pokok	33
5.2	Kesan rawatan kepada bilangan daun	35
5.3	Kesan rawatan kepada diameter batang	36
5.4	Kesan rawatan kepada berat basah berat kering pucuk	37
5.5	Kesan rawatan kepada berat basah dan berat kering akar	38

#### **BAB 6            KESIMPULAN DAN CADANGAN**

6.1	Keputusan	40
6.2	cadangan	40

<b>RUJUKAN</b>	42
<b>LAMPIRAN</b>	46

## SENARAI JADUAL

Jadual	Muka surat
2.1 Komposisi kimia yang terdapat pada udang	6
2.2 Nilai protein dan asid amino yang terdapat pada setiap 100 g udang	7
2.3 Komposisi Biokimia dalam Isi Udang dan Kulit Udang	7
2.4 Komposisi nutrient pada bayam	10
3.1 Jumlah rawatan dan replikasi	14

## SENARAI RAJAH

<b>Rajah</b>	<b>Muka surat</b>
4.1 kesan rawatan NPK berbeza 0%, 50%, 75% dan 100% dengan tambahan 0% kulit udang terhadap ketinggian (cm) bayam hijau	18
4.2 Kesan rawatan NPK berbeza 0%, 50%, 75% dan 100% dengan tambahan 5% kulit udang terhadap ketinggian (cm) bayam hijau	18
4.3 Kesan rawatan NPK berbeza 0%, 50%, 75% dan 100% dengan tambahan 10% kulit udang terhadap ketinggian (cm) bayam hijau	19
4.4 Kesan rawatan NPK berbeza 0%, 50%, 75% dan 100% dengan tambahan 15% kulit udang terhadap ketinggian (cm) bayam hijau.	20
4.5 Kesan rawatan NPK berbeza 0%, 50%, 75% dan 100% tanpa kulit udang terhadap bilangan daun bayam hijau	21
4.6 Kesan rawatan NPK berbeza 0%, 50%, 75% dan 100% dengan tambahan 5% kulit udang terhadap bilangan daun bayam hijau	21
4.7 Kesan rawatan NPK berbeza 0%, 50%, 75% dan 100% dengan tambahan 10% kulit udang terhadap bilangan daun bayam hijau	22
4.8 Kesan rawatan NPK berbeza 0%, 50%, 75% dan 100% dengan tambahan 15% kulit udang terhadap bilangan daun bayam hijau	23
4.9 Kesan rawatan NPK berbeza 0%, 50%, 75% dan 100% tanpa kulit udang terhadap diameter bayam hijau	24
4.10 Kesan rawatan NPK berbeza 0%, 50%, 75% dan 100% dengan tambahan 5% kulit udang terhadap diameter bayam hijau	24
4.11 Kesan rawatan NPK berbeza 0%, 50%, 75% dan 100% dengan tambahan 10% kulit udang terhadap diameter bayam hijau	25
4.12 Kesan rawatan NPK berbeza 0%, 50%, 75% dan 100% dengan tambahan 15% kulit udang terhadap diameter bayam hijau	26
4.13 Kesan rawatan NPK berbeza 0%, 50%, 75% dan 100% dengan tambahan 0%, 5%, 10% dan 15% kulit udang terhadap berat basah bahagian atas bayam hijau	27
4.14 Kesan rawatan NPK berbeza 0%, 50%, 75% dan 100% dengan tambahan 0%, 5%, 10% dan 15% kulit udang terhadap berat basah akar bayam hijau	28
4.15 Kesan rawatan NPK berbeza 0%, 50%, 75% dan 100% dengan tambahan 0%, 5%, 10% dan 15% kulit udang terhadap berat (g) kering	

	bahagian atas bayam hijau.	30
4.16	Kesan rawatan NPK berbeza 0%, 50%, 75% dan 100% dengan tambahan 0%, 5%, 10% dan 15% kulit udang terhadap berat (g) kering akar bayam hijau	31

## **SENARAI SIMBOL, UNIT, DAN SINGKATAN**

<b>+</b>	<b>Tambah</b>
<b>=</b>	<b>Sama dengan</b>
<b>%</b>	<b>Peratusan</b>
<b>°c</b>	<b>Darjah selsius</b>
<b>ANOVA</b>	<b>Analysis of variance</b>
<b>cm</b>	<b>Sentimeter</b>
<b>Df</b>	<b>Darjah Kebebasan</b>
<b>FPL</b>	<b>Fakulti Pertanian Lestari</b>
<b>g</b>	<b>gram</b>
<b>mm</b>	<b>Millimeter</b>
<b>K</b>	<b>Potassium</b>
<b>K.u</b>	<b>Kulit udang</b>
<b>N</b>	<b>Nitrogen</b>
<b>P</b>	<b>Fosforus</b>
<b>pH</b>	<b>Darjah keasidan</b>
<b>Sig</b>	<b>Signifikan</b>
<b>UMS</b>	<b>Universiti Malaysia Sabah</b>

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Pengenalan**

Pada tahun 2006 seluruh dunia telah menghasilkan sebanyak 1.3 bilion tan sisa buangan, daripada jumlah tersebut sebanyak 46% adalah sisa daripada pertanian (FAO,2009) angka dan nilai ini akan bertambah daripada tahun ke tahun di sebabkan popilasi manusia di muka bumi akan terus meningkat. Semenanjung Malaysia dianggarkan menghasilkan 4.2 juta tan sisa buangan daripada tanaman pertanian dan 2.3 juta sisa buangan daripada ternakan (Jabatan Pertanian Malaysia, 2006). Jika sisa buangan ini tidak di urus dengan baik sudah pasti ia akan memberikan kesan buruk bukan sahaja kepada alam sekitar malah kepada kesihatan manusia. Menurut kajian daripada Asian Biomass Hand Book, sisa bahan pertanian ini jika di oleh dan di urus dengan baik akan menjadi bahan penting kepada tanaman itu semula, kerana sisa buangan pertanian ini mempunyai unsur nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K) iaitu unsur utama dalam dalam pembentukkan tumbuhan.

Dalam menyuluri Dasar Agromakanan 2011-2020 yang merupakan kesinambungan kepada Dasar Pertanian Nasional Ketiga 1998-2010 (DPN3) antara tujuan untuk meningkatkan pendapatan dan menjamin bekalan makanan keselamatan dan kesihatan makanan. Selain itu, Dasar ini juga menggariskan beberapa halatuju strategik untuk meningkatkan kedayasaan di sepanjang rantai nilai di samping meningkatkan pengeluaran secara mampan. Oleh itu, untuk menghasilkan pengeluaran yang mapan kita memerlukan satu kaedah yang berterusan dan selamat di dalam penghasilan bahan makanan Negara. Sisa buangan bahan pertanian dapat di urus dan digunakan secara berkesan bagi memastikan dasar yang di buat oleh kerajaan dapat di laksanakan dengan jayanya. Sisa buangan ini dapat ditafsirkan sebagai sisa tanaman dan najis haiwan ternakan, atau sisa yang terhasil daripada pemprosesan makanan



juga boleh dikategorikan sebagai sisa pertanian . menurut satu kajian, Sumber utama sisa pertanian adalah ladang-ladang pertanian, kawasan ternakan dan kilang-kilang memproses makanan (Jalina 2006).

Daripada temubual yang di jalankan kepada pengusaha kilang Heng Leng udang Sandakan, hasil sisa buangan seperti kepala dan kulit udang akan di kumpulkan di dalam tong kemudian di buang ke laut semula. Daripada kajian yang di jalan kulit udang mempunyai unsur seperti N,P,K dan kitin iaitu unsur yang di perlukan oleh tumbuhan untuk proses tumbusaran. Oleh itu, Satu alternatif perlu di jalankan untuk menaikkan industri pertanian dan makanan di Malaysia dengan menjadikan bahan buangan hasil pertanian terutamanya kulit udang dapat digunapakai dan dimanfaatkan untuk meningkatkan keluaran mutu pertanian malaysia. Satu kajian yang bersifat mesra alam perlu di jalankan untuk mengatasi masalah ini. Penggunaan bioteknologi dan dan pengurusan sisa perlu bersama-sama untuk mengatasi perkara tersebut.

## **1.2 Justifikasi Kajian**

Penggunaan sisa buangan dalam industri pertanian dapat mengurangkan masalah pencemaran alam sekitar, masalah longgokan sisa pertanian dan kitidak subur tanah dapat di atasi dengan mengembalikan nutrien yang terdapat pada sisa pertanian kepada tanah semula. Sisa bahan buangan pertanian boleh di jadikan sebagai bahan pemangkin kesuburan tanah. Selain dari itu, secara tidak langsung dapat meminimumkan kadar sisa bahan pertanian dan dapat mengembalikan produktiviti tanah untuk penanaman semula.

Di Negeri Sabah kadar tangkapan udang pada tahun 2006 adalah berjumlah 7,226 matrik tan, angaran sisa buangan daripada tangkapan udang adalah 17%-23%, ini bermakna 1,517.46 matrik tan di dihasilkan setahun (Kementerian Pertanian dan Industri Asas Tani, 2006). Sandakan memiliki beberapa kilang pemprosesan udang, kilang tersebut akan menghasilkan sisa buangan berbentuk kulit udang. Menurut pengusaha kilang udang di Sandakan, sisa buangan udang akan dikumpulkan kemudian akan dibuang semula ke laut . Oleh sebab itu, kajian yang di jalankan ini menggunakan sisa buangan kulit udang ini akan dikeringkan kemudian dihancurkan menggunakan mesin pengisar kemudian di campurkan ke tanah untuk menjalankan proses degradasi sekaligus sebagai bahan pembaik tanah. Tanaman sayuran di pilih khususnya bayam

kerana tempoh masa yang pendek untuk mendapatkan hasil di sebabkan oleh kekangan masa. Oleh yang demikian, di harapkan agar kajian ini menjadikan pengurusan sisa daripada kulit udang dapat di manfaatkan untuk panduan kepada petani dan pengusaha bahan pertanian untuk menghasilkan tanaman yang lebih subur dan berkualiti khususnya tanaman sayuran.

### **1.3 Objektif**

1. Untuk mengkaji kesan penggunaan sisa pertanian iaitu kulit udang terhadap kesuburan pokok bayam hijau.
2. Mengenalpasti nisbah kulit udang yang paling optimum terhadap pertumbuhan pokok bayam hijau.

### **1.4 Hipotesis**

1. Penggunaan kulit udang tidak memberi kesan terhadap pertumbuhan pokok bayam
2. Penggunaan kulit udang memberi kesan terhadap pertumbuhan pokok bayam



## BAB 2

### KAJIAN PEPUSTAKAAN

#### 2.1. Udang

Udang merupakan makanan yang di gemari ramai dan istimewa kerana mempunyai rasa yang unik dan mempunyai gizi makanan yang tinggi. Secara umumnya udang diketogorikan sebagai haiwan yang mampu hidup pada dua jenis air iaitu air masin (air laut) dan air air tawar. Seseengah udang juga mampu untuk hidup di darat tetapi dalam tempoh masa yang tidak terlalu lama (Permana 2007). Menurut Suwignyo (1989), udang diklasifikasikan sebagai berikut:

Phylum	: Arthropoda
Sub Phylum	: Mandibulata
Class	: Crustaceae
Sub class	: Malacostraca Ordo :Decapoda
Sub ordo	: Natantia
Famili	: Penaidae
Genus	: <i>Penaeus</i>
Species	: <i>Penaeus sp</i>

#### 2.2 Morphologi udang

Secara morfologi, udang terdiri dari dua bahagian, pertama adalah bahagian kepala dan yang kedua adalah bahagian badan(abdomen) yang bercantum yang bercantum di bahagian dada(*cephalothorax*) yang mempunyai ekor di bahagian belakangnya. Bahagian badan udang memiliki ruas-ruas yang ditutupi bahagian



kulit yang tebal dan keras. Pada bahagian kepala udang umumnya memiliki 36% sehingga 49% adalah berat keseluruhan udang tersebut, manakala bahagian isi dalam (daging) pula 24% sehingga 41% dan pada bahagian kulit 17% sehingga 23% (Purwaningsih 1995).

### **2.3 Pendaratan udang seluruh Malaysia**

Menurut perangkaan yang di keluarkan oleh jabatan perikanan Malaysia jumlah pendaratan udang di seluruh Negara mencecah 120,000 matrik tan pada tahun 2012. Ini menunjukkan peningkatan hampir 10,000 matrik tan berbanding 2011 (Jabatan Perikanan Malaysia, 2013)

### **2.4 Bahan buangan daripada udang**

Pada bahagian kepala udang umumnya memiliki 36% sehingga 49% adalah berat keseluruhan udang tersebut, manakala bahagian isi dalam (daging) pula 24% sehingga 41% dan pada bahagian kulit 17% sehingga 23% (Purwaningsih 1995). Menurut kajian yang di lakukan oleh Prasetiyo ,2006. Daripada keseluruhan udang yang di proses lebih kurang 60 % hingga 70 % akan menjadi sisa buangan begitu sahaja. Bahan buangan ini akan menimbulkan kesan negatif kepada alam sekitar kerana ia meningkatkan kadar keperluan oksigen biologi (*Biological Oxygen Demand (BOD )*) dan keperluan oksigen kimia (*chemical oxygen demand (COD)*). Selain itu, Bahan buangan seperti kulit dan kepala udang akan di buang ke laut begitu sahaja (Anon, 2014)

### **2.5 Komposisi kimia**

Satu kajian yang di keluarkan oleh USDA pada 2003 yang mengkaji kandungan bahan kimia yang terkandung di dalam udang mendapati terdapat :

Jadual 2.1 Komposisi kimia yang terdapat pada udang

Komposisi kimia	Jumlah
Kadar air (%)	78
Berat kering selepas pembakaran (%)	3.1
Lemak (%)	1.3
Karbohidrat (%)	0.4
Protein (%)	16.72
Kalsium (Mg)	161
Fosfor (Mg)	292
Besi (Mg)	2.2
Natrium (Mg)	418

Jumlah daripada jumlah protein yang terdapat di dalam udang terdapat pecahan asid amino yang wujud antaranya:

Jadual 2.2 Nilai protein dan asid amino yang terdapat pada setiap 100g udang

Komposisi	kadar	Konsentrasi
Protein :		
- Miofibril	%	59
- Miostroma	%	5
amino asid :		
- Isoleusin	g/100 g	0.985
- Leusin	g/100 g	1.612
- Lysin	g/100 g	1.768
- Metionin	g/100 g	0.572
- Sistein	g/100 g	0.228
- Fenilalanin	g/100 g	0.858
- Tirosin	g/100 g	0.676
- Treonin	g/100 g	0.822

- Triptofan	g/100 g	0.283
- Valin	g/100 g	0.956

### 2.5.1 Komposisi Nutrisi Kulit Udang

Kulit udang juga mempunyai kandungan biokimia seperti karbohidrat mentah, protin mentah, lipid mentah dan serat mentah. Sebagai contoh, berikut adalah komposisi biokimia yang terdapat dalam salah satu spesis udang iaitu *Penaeus indicus* 100g (Ravichandran, 2009).

Jadual 2.3 Komposisi Biokimia dalam Isi Udang dan Kulit Udang

Parameter	Isi Udang (mg)	Kulit Udang (mg)
Protin Mentah	41.3±0.3	32.5±0.1
Karbohidrat Mentah	2.4±0.6	1.5±1.2
Lipit Mentah	7.6±0.7	9.8±0.7
Serat Mentah	8.2±0.0	8.7±1.2
Kelembapan	14.7±0.7	12.3 ±0.1
Jumlah Abu	18.5±0.6	26.6 ±0.0

## **2.6 Peranan kulit udang dalam industri**

Kulit udang digunakan untuk membuat bahan perasa pada makanan, antara industri yang menggunakan kulit udang adalah industri manakan. Makanan yang biasa menggunakan kulit udang adalah sambal udang. Kulit udang akan di rebus kemudian mengambil air rebusan udang untuk di jadikan bahan perasa sambal (Watot, 2010) . Selain itu, kulit udang kaya dengan kitin. Apabila kitin di ekstrak maka ia akan menghasilkan kitosan. Aplikasi kitosan adalah mencakupi bidang farmasi, kesihatan, bidang industri seperti industri membran, biokimia, bioteknologi, pemprosesan makanan, pengolahan sisa, kosmetik, agro industri, industri perkayuan, polimer dan industri kertas. (Sugita, 2009).

## **2.7 Peranan kulit udang untuk pertanian**

Kulit udang mempunyai nilai yang tersendiri yang boleh digunakan untuk pertanian. Menurut kajian yang di dalam setiap 100 miligram kulit udang mempunyai komposisi natrium sebanyak 38.6 mg, potassium sebanyak 33.2 mg, fosforus 91.5 mg, dan magnesium sebanyak 5.6 mg (Ravicandran, 2009). Unsur N,P,K dan Mg adalah unsur yang penting di dalam pemakanan tumbuhan. Ia disebut sebagai unsur makronutrien di dalam pemakanan tumbuhan (James, 1990). Selain itu, satu kajian yang di jalankan di pusat nuklear kebangsaan menunjukkan hasil ekstrak daripada kulit udang akan menghasilkan kitosan, kitosan tadi di aplikasikan pada tanaman padi. Hasil daripada kajian ini menunjukkan padi yang di berikan kitosan adalah lebih baik daripada padi tanpa kitosan (Khairul, 2010).

## 2.8 Bayam (*Amaranthus viridis*)

Merupakan sayuran jenis daun wujud dalam pelbagai varieti antaranya adalah bayam hijau jenis daun lebar dan daun bujur, bayam hijau keunguan dan bayam merah (Jabatan Pertanian Sarawak, 2013). Dalam kajian yang di jalankan, kajian menggunakan bayam hijau (*Amaranthus viridis*) sebagai tanaman kajian.

## 2.9 Komposisi kimia untuk bayam

Bayam (*Amaranthus spp.*) merupakan sayuran yang memiliki kandungan vitamin A, B, C dan E (Olumakaiye, 2011). Bayam juga memiliki kandungan protein yang tinggi sehingga mencecah 27.8% . Daun yang segar memiliki kandungan fosforus dan kalsium yang tinggi berbanding sayur kobis. Selain itu, bayam juga mengandungi ion dan zat besi (Maundu, 1999). Jadual 2.4 menunjukkan komposisi nutrient yang di keluarkan oleh Jabatan Pertanian Pulau Pinang (2003):

Jadual 2.4 Menunjukkan komposisi nutrient pada bayam

Kandungan	Amaun/100g
Tenaga	21.0 Kcal
Air	92.9 g
Protin	2.1 g
Lemak	0.2 g
Karbohidrat	2.7 g
Serabut	0.7 g
Abu	1.4 g
Kalsium	90.0 mg
Fosforan	29.0 mg
Besi	3.8 mg
Natrium	131.0 mg
Kalium	385.0 mg
Beta-Karoten	4080.0 ug
Vitamin B1	0.08 mg

Vitamin B2	0.15 mg
Niacin	0.7 mg
Vitamin C	76.6 mg

### 2.10 Agroekologi untuk bayam

Pada kebiasaannya spesies bayam (*Amaranthus spp.*) di tanam pada kawasan tropika dan subtropika di seluruh dunia. Iklim yang sesuai adalah sekitar 23-35 darjah selsius pada tanah proi, Bris, Aluvium, dan mineral ringan. Manakala kandungan pH adalah sekitar 5.5 sehingga 6.5. (Jabatan Pertanian Sarawak, 2013)

### 2.11 Cara penanaman bayam

Dua cara penanaman bayam ialah dengan cara penanaman secara terus (*broadcasting*) dan kaedah penjarakan. Penjarakan akan di lakukan setelah 14 hari benih di semai. Benih yang hendak di tanam perlu direndam dengan racun kulat *Thiram* pada kadar 3g untuk seribu g benih bayam. Terdapat dua cara penanaman bayam di Malaysia iaitu menggunakan kaedah batas dan menanam ke dalam pasu atau polibeg (Jabatan Pertanian Sarawak, 2013). Untuk kaedah penyemaian, beji benih akan di semai kedalam tapak semaian. Proses penyiraman di buat dua kali sehari. Selepas 12 hari dari masa semaian proses pemberian larutan baja urea pada kadar 4g untuk seliter air diberikan kepada tanaman. Selepas 3 atau 4 minggu proses pemindahan anak benih akan di lakukan (Jabatan Pertanian Pulau Pinang, 2013).

### **2.12 Keperluan nutrisi untuk bayam**

Menurut info yang di keluarkan oleh Jabatan Pertanian Sarawak pada 2013 kadar baja yang di berikan adalah bergantung kepada masa penanaman dan jenis baja yang diberikan. Kadar baja NPK + Mg + TE pada kadar 12-12-12 600 kg per hektar. Satu hektar tanaman 166,667 pokok. Satu pokok memerlukan sebanyak 3.6 gram NPK + Mg+ TE pada kadar 12-12-12 .

### **2.13 Proses penyelenggaraan dan kawalan penyakit bayam**

Antara penyelenggaraan utama bagi penanaman bayam adalah proses penyiraman. Menurut satu kajian yang di jalankan oleh Ivan (1951) untuk sayuran dedaun kadar air yang di perlukan semusim adalah antara antara 0.02m<sup>3</sup> sehingga 0.03m<sup>3</sup>. Selain itu, Jabatan Pertanian Perak (2013) mengesorkan jumlah siraman di buat dua kali sehari iaitu pada bahagian pagi dan petang.

Antara penyelenggaraan lain yang harus dilakukan adalah pengawalan serangga perosak dan penyakit. Antara serangga perosak yang utama di Malaysia adalah ulat pangkas (*Agrotis ypsilon*) dan ulat ratus (*Spodoptora Sp.*). Manakala untuk penyakit pula adalah hawar melecur (*Cystopus blit*). Selain itu kawalan rumpai dikawal dengan menggunakan kaedah manual dan kaedah penyemburan racun sebelum penanaman (*pre-emergence*).

### **2.14 Penuaian**

Penuaian merupakan operasi awal dalam pengendalian lepas tuai. Aspek penting bagi penuaian adalah menentukan tahap kematangan yang sesuai dan cara penuaian. Tahap kematangan ketika penuaian mempengaruhi mutu selepas tuai dan ketahanan semasa penyimpanan. Citarasa sesuatu jenis sayur berbeza sekiranya hasil dikutip terlalu muda atau terlalu tua semasa penuaian yang sesuai bagi sayuran bergantung pada iklim, musim penanaman tertentu, varieti dan jenis sayur. Penuaian bayam di lakukan selepas 4 hingga 5 minggu selepas penanaman atau 20 hingga 30 hari selepas proses mengubah. Elakan



## RUJUKAN

- Abdou, E.S., Nagy K.S.A. Dan Elsabee, M.Z. 2008. *Extraction And Characterization Of Chitin And Chitosan From Local Sources*. Bioresource Technology **99 (08)** 1359–1367.
- Abdul Hakim, 1984, *soil structure and leaching of sodium following sodium chloride fertiliser application*. Lincoln Collage, Canterbury , New Zealand. Vol **27**: 399–403
- Altman Arie. 1998. *Agricultural Biotechnology*. New York: Marcel Dekker, Inc.
- Anon, 2014, Pengusaha Kilang Udang Heng Leng Sdn Bhd. Temubual peribadi, Sandakan Sabah
- Benhabiles, M.S., Salah, R., Lounici, H., Drouiche, N., Goosen, M.F.A. Dan Mameri, N. 2012. *Antibacterial Activity Of Chitin, Chitosan And Its Oligomers Prepared From Shrimp Shell Waste*. Food Hydrocolloids **29(12)**: 48-56.
- Betty Klepper, V. Douglas Browning and howard M. Taylor, 1979, *stem diameter in relation to plant water status*. Department Of botany microbiology and soil and water conservation reaserch division. Alabama (1971),**48**, 683-685
- Caroline C. Sherman. 1933. *Theory Of Nutrition to the plant*. Yale journal of biology and medicine. Yale university **6(1)**:43-60
- Chang, A.C., Yang, T.Y. Dan Riskowski, G.L. 2013. Ascorbic Acid, Nitrate, And Nitrite Concentration Relationship To The 24 Hour Light/Dark Cycle For Spinach Grown In Different Conditions. *Food Chemistry* **138(N/D)**: 382–388.
- Clemson, 2014. Why plant need water.  
[http://www.clemson.edu/extension/horticulture/nursery/irrigation/why\\_plants\\_need\\_water.html](http://www.clemson.edu/extension/horticulture/nursery/irrigation/why_plants_need_water.html) dilayani pada 25 November 2014
- Darryl S. Glinski, Keith J. Karnok, And Robert N. Carrow. Comparison Of Reporting Method For Growth Fata From Transparent- Interface Measurement. University of gorgia. Vol **33**. No. 2
- Dasar Agromakanan Negara (DAN), 2011, Kementerian Pertanian Dan Industri Asas Tani Malaysia. Terbitan Kementerian Pertanian Dan Industri Asas Tani.
- Decuypere, J. D. 2002/2014. Vegetables Chart. <Http://Www.Health-Alternatives.Com/Vegetables-Nutrition-Chart.Html>. Di Layari Pada 7 April 2014.
- Faithong, N., Benjakul, S., Phatcharat, S. Dan Binsan, W. 2010. *Chemical Composition And Antioxidative Activity Of Thai Traditional Fermented Shrimp And Krill Products*. Food Chemistry **119 (10)**: 133–140.
- FAO. 1994. Plant Production And Protection. Hernándo, J.E. Bermejo And León, J. (Eds.). Neglected Crops: 1492 From A Different Perspective, No. 26 Rome, Italy. P: 93-101.

- Gildberg, A. Dan Stenberg, E. 2001. A New Process For Advanced Utilisation Of Shrimp Waste. *Process Biochemistry* **36(01)**: 809–812.
- Halimathul, S.A.S. 1998. *Sayur-Sayuran Semenanjung Malaysia*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa Dan Pustaka.
- Jabatan Pertanian Perak, 2013, *Cara Penanaman Sayur-Sayuran. Cara Pengendalian Bayam*.
- Jabatan Pertanian Pulau Pinang, *Cara Penanaman Bayam 2013*.  
[Http://jpn.Penang.Gov.My/Index.Php?Option=Com\\_Content&View=Article&Id=72:Bayam &Catid=24:Sayur-Sayuran&Itemid=55&Lang=Ms](http://jpn.penang.gov.my/index.php?option=com_content&view=article&id=72:Bayam&catid=24:Sayur-Sayuran&Itemid=55&lang=ms) Di Layari Pada 19 April 2014
- Jabatan Pertanian Sarawak, 2013, *Info Bayam, Kaedah Penanaman Bayam Dilayari Pada April 2014*
- Jalina , A. , Parmar, N. Dan Kuhad, R.C. (Eds.). 2006. *Bioaugmentation, Biostimulation And Biocontrol*. New York: Springer.
- Jenings D,H. 2008, The effect of sodium chloride n higher of plant. Volume **51**, Issue 4, pages 453–486
- Jhon Ericson, 2014, Nitrogen Know-How [http://grounds-mag.com/mag/grounds\\_maintenance\\_nitrogen\\_knowhow/](http://grounds-mag.com/mag/grounds_maintenance_nitrogen_knowhow/) dilayari pada 29 November 2014
- Kabir, A.K.M.S., Karim,S.M.R., Mahfuza, B., Dan Juraimi, A.S. 2010. Allelopathic Potential Of Rice Varieties Against Spinach (*Spinacia Oleracea*). *International Journal Of Agriculture & Biology* 12(6): 809-815.
- Kamarul Zaman, Kamarudin, Maznah 2010, *Kesan Oligo Chitosan Terhadap Pokok Padi, Pusat Nuklear Negara*
- Kementerian pertanian dan industri asas tani, 2006, *statistik pengeluaran hasil laut Negara, kementerian Industri asas tani*.
- Laurance Gale, All about top soil, <http://www.pitchcare.com/magazine/all-about-topsoil.html> dilayari pada 25 november 2014.
- Llywelyn. 2001. *Range Plant Growth And Development Are Affected By Environmental Factors*. North Dakota State University. Annual report 2001
- Lukitasari, Marhery. 2010. Pengaruh intensitas cahaya matahari terhadap pertumbuhan tanaman kedelai. *Ikip PGRI Madiun*
- Macarisi, D., Patel, J., Dan Sharma, V.K. 2014. Role Of Curli And Plant Cultivation Conditions On Escherichia Coli O157: H7 Internalization Into Spinach Grown On Hydroponics And In Soil. *International Journal Of Food Microbiology* **173 (14)**: 48–53.

- Mamta J. Bhatt, Ashish D. Patel, Pranali M., Bhatti dan Amar Nath Pandey. Effect of soil salinity on growth, waters status and nutrient accumulation in seedling of *ziziphus mauritiana* (Rhamnaceae). Department of bioscience. Vol. **16** 2008: 382-401
- Marguerite maundu Rinaudo. 2009. Chitin And Chitosan: Properties And Applications. *Prog. Polym. Sci.* **31** (06): 603-632.
- Marshall R. haferkamp. 1987, *Environment factors Affecting plant Productivity*, Fort Keogh Research Symposium , Montana Agr 132 p.
- Miller, S.S. And Harle, J.B. 1999. *Zoology*. 4<sup>th</sup> Edition. United States Of America: Mcgraw-Hill.
- Moret, A. Dan Rubio, J. 2003. Sulphate And Molybdate Ions Uptake By Chitin-Based Shrimp Shells. *Minerals Engineering* 16(03): 715-722.
- Nurshuhaida ahmad, 2008. Pengaruh Waktu Penuaian Terhadap Berat Basah. Disertasi Sarjana Muda sains. Universiti Malaysia Sabah.
- Olumakaiye, 2011. Photorespiration Rate In Spinach Leaves Under Moderate Nacl Stress. *Photosynthetica* 36(1-2):233-242.
- Purwaningsih 1995. Shrimp Shells Could Composition. *Journal Of Study Materials* **171**(09): 859-864.
- Ravichandran, S., Rameshkumar, G., Rosario, A.P. 2009. Biochemical Composition Of Shell And Flesh Of The Indian White Shrimp (*Penaeus Indicus*). *American-Eurasian Journal Of Scientific Research* 4(3): 191-194.
- Razzaghi-Abyaneh, M. Dan Rai, M. (Eds.). 2013. *Antifungal Metabolites From Plant*. London: Springer.
- Rietveld W.J And Richard W. Tinus, 1987. Alternative Method To Evaluate Root Growth Potential And Measure Root Growth. *Department agriculture and Forest service. Fort Colins US: RM-151* 70-76.
- Rode, R.H., Einbu, A. Dan Varum, K.M. 2008. A Seasonal Study Of The Chemical Composition And Chitin Quality. *Carbohydrate Polymers* **71**(08): 388-393.
- Rubatzky, V.E. Dan Yamaguchi, M. 1999. *World Vegetables: Principles, Production And Nutritive Values*. 2<sup>nd</sup> Edition. United States Of America: An Aspen Publication.
- Sareen S. Gropper, Jack L. Smith. 2012 *Advance nutrition and Human Metabolism*. Wadsworth cengage Learning, United State. Page no. 117
- Satyanarayana, T., Bhavdish N.J. Dan Anil,P(Eds.). 2012. *Microorganisms In Environmental Management: Microbes And Environment*. New York: Springer.

- Sriket, P., Benjakul, S., Visessanguan, W. Dan Kijroongrojana, K. 2007. Comparative Studies On Chemical Composition And Thermal Properties Of Black Tiger Shrimp (*Penaeus Monodon*) And White Shrimp (*Penaeus Vannamei*) Meats. *Food Chemistry* **103 (07)**: 1199–1207.
- Stankiewicz, B.A., Mastalerz, M., Cees H. J., Bierstedt, A., Flannery, M.B., Derek, E. G. Dan Richard, P. 1998. Biodegradation Of The Chitin-Protein Complex In Crustacean Cuticle. *Org. Geochem. Vol.* **28 (1/2)**: 67-76.
- Suwignyo,. 1989. Classification Of Shrim (*Penaeus Indicus*). Bogor Agriculture Institute *Journal Of Scientific Research* **4(3)**: 191-194.
- United state departnet of agriculture (USDA) , 2003, *Amaranthus L.*  
<http://plants.usda.gov/core/profile?symbol=amara> dilayari pada 18 april 2014
- Universiti Putra Malaysia, 2011 *Buku Panduan Tanaman Sayuran*, Diterbitkan Oleh University Putra Malaysia. **(02)**1-19.
- Utusan Malaysia, *Import Sayur Malaysia 1 Biliun Sebulan*  
[Http://Ww2.Utusan.Com.My/Utusan/Special.Asp?Pr=PR11&Y=2009&Dt=0709&Pub=Utusan\\_Malaysia&Sec=Terkini&Pg=Bt\\_20.Htm](http://Ww2.Utusan.Com.My/Utusan/Special.Asp?Pr=PR11&Y=2009&Dt=0709&Pub=Utusan_Malaysia&Sec=Terkini&Pg=Bt_20.Htm) Di Layari Pada 19 April 2014
- Wanga, S.L., Lianga, T.W. And Yenc, Y.H. 2011. Bioconversion Of Chitin-Containing Wastes For The Production Of Enzymes And Bioactive Materials. *Carbohydrate Polymers* **84(11)**: 732–742.