

**KESAN SUHU DAN CAHAYA TERHADAP  
PERCAMBAHAN BIJI BENIH  
*Ficus carica* L.**

**ROBIATUN ALAWIAH BINTI HARIS**

**DISERTASI INI DIKEMUKAKAN SEBAGAI MEMENUHI SEBAHAGIAN  
SYARAT PENGANUGERAHAN IJAZAH SARJANA MUDA SAINS  
PERTANIAN DENGAN KEPUJIAN**

**PROGRAM HORTIKULTUR DAN LANDSKAP  
FAKULTI PERTANIAN LESTARI  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH  
2017**



**UMS**  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## BORANG PENGESAHAN TESIS

JUDUL: KESAH SUKHI DAN CAHAYA TERHADAP PERCAMBAHAN BIJI BENIH  
Ficus carica L.

IAJAZAH: IJAZAH SARJANA MUDA SAINS PERTANIAN DENGAN KERTJIAN  
(HORTIKULTUR DAN LANDSKAP).

SAYA: KOBIATUN ALAWIAH BINTI HAKIS SESI PENGAJIAN: \_\_\_\_\_  
(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:

NURULAIN BINTI ISMAIL

PUSTAKAWAN KANAN

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

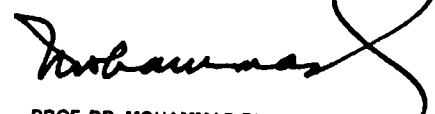


(TANDATANGAN PENULIS)

Alamat Tetap: LOT 106,  
KAMPUNG TENGAH,  
3680 KAMPONG GAJAH,  
PERAK.



(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)



PROF. DR. MOHAMMAD BIN MOHD. LASSIM

PENSYARAH  
(NAMA PENYELIA) ST/PI

TARIKH: 10 JAN 2017TARIKH: 10/1/17

## Catatan:

\*Potong yang tidak berkenaan.

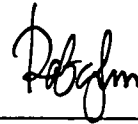
\*Jika tesis ini SULIT dan TERHAD, sila lampirkan surat daripada pihak berkuasa/organisasi berkenaan dengan menyatakan sekali sebab dan tempoh tesis ini perlu dikelaskan sebagai SULIT dan TERHAD.

\*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

Saya akui karya ini adalah hasil kerja 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 diperolehi ijazah dari universiti ini atau mana universiti lain.



---

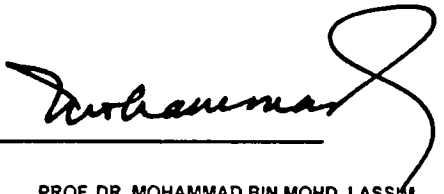
ROBIATUN ALAWIAH BINTI HARIS  
BR13110163  
29 NOVEMBER 2016



**UMS**  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

**DIPERAKUI OLEH**

1. Prof. Dr. Mohammad Bin Mohd Lassim  
PENYELIA



PROF. DR. MOHAMMAD BIN MOHD. LASSIM  
PENSYARAH  
FAKULTI PERTANIAN LESTARI  
UMS KAMPUS SANDAKAN

2. Prof. Madya Datuk Hj. Mohd Dandan @ Ame. Hj. Alidin  
PENYELIA BERSAMA



DATUK HJ. MOHD. DANDAN @  
AME BIN HJ. ALIDIN  
PROFESSOR MADYA / FELO KANAN  
FAKULTI PERTANIAN LESTARI  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH,  
KAMPUS SANDAKAN



## PENGHARGAAN

Setinggi puji dan syukur saya hamparkan ke hadrat Ilahi kerana limpah dan kurnia dan keizinaNya, maka dapatlah saya menyiapkan tugas projek tahun akhir ini mengikut waktu yang ditetapkan. Dalam usaha ini saya banyak berhutang budi kepada pelbagai pihak.

Pertamanya, setinggi-tinggi ucapan terima kasih yang tidak terhingga saya tujukan kepada penyelia saya, Prof. Dr. Mohammad bin Mohd Lassim dan penolong penyelia saya iaitu Prof. Madya Datuk Hj. Mohd. Dandan @ Ame bin Hj. Alidin yang memberi saya peluang untuk mendapatkan pengalaman berharga dan pengetahuan dalam menjalankan projek tahun akhir saya. Saya amat berterima kasih kepada penyelia dan penyelia bersama saya kerana kesabaran mereka memberi bimbingan, pengetahuan yang meluas, pengawasan dan galakan di keseluruhan menyiapkan projek tahun akhir ini.

Selain itu, saya ingin mengambil peluang ini mengucapkan terima kasih kepada staf-staf Fakulti Pertanian Lestari kerana menyediakan peralatan di makmal dan membantu memberi tunjuk ajar penggunaan alatan makmal yang betul yang digunakan untuk keseluruhan projek ini. Saya juga berterima kasih kepada bapa saya Encik Haris bin Alwi serta ibu saya Puan Zianab binti Abdullah yang memberi sokongan dan kata-kata semangat kepada saya untuk menyiapkan projek ini.

Seterusnya, saya ingin mengambil kesempatan ini untuk mengucapkan terima kasih kepada rakan-rakan iaitu Nurulhayati binti Mohamad, Nurul Fatin Hanani binti Hanapiah, Grace Flavyeliz Sinong dan Chan Su Yi yang telah banyak membantu semasa kajian ini dijalankan. Mereka yang telah terlibat secara langsung dan tidak langsung.

Akhir sekali, saya berterima kasih kepada semua pihak yang terlibat dalam penyediaan projek ini yang telah memberi kerjasama yang amat bermakna. Semoga Allah membalas segala jasa yang telah diberikan.



## ABSTRAK

Kajian ini telah dijalankan di Makmal Teknologi Biji Benih, Fakulti Pertanian Lestari, Universiti Malaysia Sabah, Sandakan, Sabah dari Julai 2016 hingga Oktober 2016 untuk mengkaji kesan suhu dan cahaya terhadap percambahan biji benih *Ficus carica* L. (buah tin). Terdapat dua faktor yang digunakan dalam kajian ini iaitu tahap suhu yang berbeza dan jangkamasa pendedahan terhadap cahaya yang berbeza. Biji benih buah tin yang didedahkan kepada suhu 25°C, 30°C dan 20/30°C dan jangkamasa pendedahan terhadap cahaya 0 jam, 12 jam, dan 24 jam. Sebanyak 36 piring petri digunakan dalam kajian ini. Data yang dikumpul telah dianalisis dengan menggunakan 3x3 faktorial Reka Bentuk Rawak Lengkap (CRD) dengan empat replikasi untuk mengenalpasti perbezaan antara rawatan. Antara parameter yang diambil daripada kajian ini ialah peratus percambahan (%), indeks percambahan, panjang radikal (sm), panjang plumul (sm), berat segar akar (g), berat segar pucuk (g), berat kering akar (g), berat kering pucuk (g) dan indeks kebermasan biji benih. Keputusan untuk percambahan biji benih menunjukkan rawatan T2M3 menghasilkan indeks percambahan tertinggi dengan 45.491. Rawatan T2M2 mempunyai peratusan percambahan biji benih tertinggi dengan 91.75%. Manakala bagi parameter panjang radikal, rawatan T1M2 mencatatkan purata kepanjangan radikal yang tertinggi iaitu 1.8475 sm dan purata kepanjangan plumul tertinggi dengan 0.81 sm. Rawatan T1M2 menunjukkan purata berat segar akar yang tertinggi iaitu 0.14 gram. Rawatan T2M3 menunjukkan nilai berat tertinggi bagi berat kering akar dengan nilai 0.0055 gram. Rawatan T1M2 menghasilkan nilai berat segar pucuk tertinggi dengan nilai 0.038 gram. Rawatan T2M3 menunjukkan nilai tertinggi bagi parameter berat kering pucuk dengan nilai 0.0037 gram. Seterusnya, keputusan menunjukkan rawatan T2M3 mempunyai indeks tertinggi bagi parameter indeks kebermasan biji benih dengan nilai 2.17. Hasil daripada kajian ini membuktikan bahawa suhu berselang 20/30°C adalah tidak sesuai untuk percambahan biji benih *Ficus carica*. Oleh itu, rawatan yang terbaik yang dicadangkan kepada petani ialah T2M3 (30°C dengan 24 jam pendedahan cahaya) kerana mempunyai indeks percambahan dan indeks kebermasan biji benih yang tinggi. Selain itu, rawatan T2M2 pula adalah rawatan kedua yang terbaik yang mencatatkan peratus percambahan yang tinggi berbanding rawatan T3M2.



**THE EFFECT OF TEMPERATURE AND LIGHT ON GERMINATION OF *Ficus carica* L. SEED.**

**ABSTRACT**

*A study was conducted in the Seed Technology laboratory, Faculty of Sustainable Agriculture, Universiti Malaysia Sabah, Sandakan, Sabah from July 2016 until October 2016 to evaluate the effect of temperature and light on germination of *Ficus carica* L. seed. Two factors used in the experiment were different levels of temperature and different durations of exposed to light. Seeds were exposed to temperature at 25°C, 30°C and 20/30°C and durations of light exposure were 0 hour, 12 hours, and 24 hours. There were 36 petri dished used in this experiment. Data were collected and analyzed by using 3x3 factorial Complete Randomized Design (CRD) to determine the significant differences between treatments. The parameters examined in this study were germination percentage (%), germination index, radicle length (cm), plumule length (cm), root fresh weight (g), shoot fresh weight (g), root dried weight (g), shoot dried weight (g), and seed vigor index. Treatment T2M3 gave the highest germination index which was 45.49. Treatment T2M2 showed highest germination percentages with 91.75%. While the parameter length of radicle, treatment T1M2 recorded the highest average of radicle length 1.85 cm. and the longest average length of plumule which was 0.81 cm. Treatment T1M2 showed the highest average amount of root fresh weight which was 0.14 gram. Treatment T2M2 had the highest amount of root dry weight with 0.0055 gram. For the root dried weight, T2M3 showed the highest root dried weight which was 0.0055 g. Treatment T1M2 produce the highest amount of shoot fresh weight which was 0.038 gram. Treatment T2M3 showed the highest amount for shoot dry weight parameter of 0.0037 gram. Next, treatment T2M3 showed the highest seed vigor index parameter which was 2.17. The study showed that alternate temperature of 20/30°C was not suitable for germination of *Ficus carica* seed. Thus, it can be recommended that treatment T2M3 (30°C with 24 hours exposure to light) the best treatment to be recommended to farmers because of high germination index. While for the second treatment, T2M2 was recorded the best result for germination percentage as compared T3M2.*



## ISI KANDUNGAN

| Kandungan                                          | Muka surat |
|----------------------------------------------------|------------|
| PENAKUAN                                           | ii         |
| PERAKUAN                                           | iii        |
| PENGHARGAAN                                        | iv         |
| ABSTRAK                                            | v          |
| ABSTRACT                                           | vi         |
| ISI KANDUNGAN                                      | vii-ix     |
| SENARAI JADUAL                                     | x          |
| SENARAI RAJAH                                      | xi         |
| SENARAI SIMBOL, UNIT DAN SINGKATAN                 | xii        |
| SENARAI FORMULA                                    | Xiii       |
| <b>BAB 1 PENGENALAN</b>                            |            |
| 1.1 Latar Belakang                                 | 1          |
| 1.2 Justifikasi                                    | 3          |
| 1.3 Objektif                                       | 4          |
| 1.4 Hipotesis                                      | 5          |
| <b>BAB 2 ULASAN PERPUSTAKAAN</b>                   |            |
| 2.1 <i>Ficus carica</i>                            | 6          |
| 2.1.1 Morfologi <i>Ficus carica</i>                | 7          |
| 2.2 Kepentingan Ekonomi <i>Ficus carica</i> L.     | 8          |
| 2.3 Struktur Biji Benih dan Fungsinya              | 9          |
| 2.4 Percambahan Biji Benih                         | 9          |
| 2.5 Faktor Mempengaruhi Percambahan Biji Benih     | 9          |
| 2.5.1 Faktor Dalam Mempengaruhi Perkembangan Benih | 10         |
| 2.5.2 Faktor Luar Mempengaruhi Percambahan Benih   | 11         |
| <b>BAB 3 METODOLOGI</b>                            |            |
| 3.1 Lokasi                                         | 14         |
| 3.2 Tempoh kajian                                  | 14         |
| 3.3 Bahan bahan                                    | 14         |
| 3.4 Kaedah                                         | 14         |
| 3.5 Kandungan kelembapan biji benih                | 15         |
| 3.6 Pra percambahan                                | 15         |
| 3.7 Ujian tetrazolium                              | 15         |
| 3.8 penyediaan eksperimen                          | 16         |
| 3.8.1 Semaian biji benih menggunakan kertas turas  | 16         |
| 3.8.2 Kebuk percambahan                            | 17         |
| 3.8.3 Rekabentuk eksperimen dan rawatan            | 17         |
| 3.9 Pra percambahan                                | 18         |
| 3.9.1 Analisis percambahan benih                   | 18         |
| 3.9.2 Peratusan percambahan                        | 18         |
| 3.9.3 Indeks percambahan                           | 19         |
| 3.9.4 Kapanjangan radikal dan plimul               | 19         |
| 3.9.5 Berat segar akar dan pucuk                   | 19         |





|       |                               |    |
|-------|-------------------------------|----|
| 3.9.6 | Berat kering akar dan pucuk   | 20 |
| 3.9.7 | Indeks kecergasan benih (SVI) | 20 |
| 3.8   | Analisis Statistik            | 20 |

#### **BAB 4 KEPUTUSAN**

|       |                                                                                              |    |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.1   | Kesan Suhu dan Cahaya Terhadap Percambahan Biji Benih Ficus Carica L                         | 21 |
| 4.2   | Kesan suhu terhadap Percambahan Biji Benih Ficus Carica                                      | 21 |
| 4.2.1 | Kesan suhu terhadap peratusan percambahan                                                    | 21 |
| 4.2.2 | Kesan suhu terhadap indeks percambahan                                                       | 22 |
| 4.2.3 | Kesan suhu terhadap panjang radikal                                                          | 23 |
| 4.2.4 | Kesan suhu terhadap panjang plumul                                                           | 23 |
| 4.2.5 | Kesan suhu terhadap berat segar akar                                                         | 24 |
| 4.2.6 | Kesan suhu terhadap berat kering akar                                                        | 24 |
| 4.2.7 | Kesan suhu terhadap berat segar pucuk                                                        | 25 |
| 4.2.8 | Kesan suhu terhadap berat kering pucuk                                                       | 25 |
| 4.2.9 | Kesan suhu terhadap indeks kebermasan biji benih                                             | 26 |
| 4.3   | Kesan cahaya terhadap Percambahan Biji Benih Ficus carica                                    | 26 |
| 4.3.1 | Kesan cahaya terhadap indeks percambahan biji benih Ficus carica L                           | 26 |
| 4.3.2 | Kesan cahaya terhadap peratusan percambahan biji benih Ficus carica L                        | 27 |
| 4.3.3 | Kesan cahaya terhadap panjang radikal biji benih Ficus carica L                              | 28 |
| 4.3.4 | Kesan cahaya terhadap panjang plumul biji benih Ficus carica L                               | 28 |
| 4.3.5 | Kesan cahaya terhadap berat segar akar biji benih Ficus carica L                             | 29 |
| 4.3.6 | Kesan cahaya terhadap berat kering akar biji benih Ficus carica L                            | 30 |
| 4.3.7 | Kesan cahaya terhadap berat segar akar biji benih Ficus carica L                             | 30 |
| 4.3.8 | Kesan cahaya terhadap berat kering pucuk biji benih Ficus carica L                           | 31 |
| 4.3.9 | Kesan cahaya terhadap indeks kebermasan biji benih Ficus carica L                            | 31 |
| 4.4   | Interaksi antara suhu dan cahaya terhadap Percambahan Biji Benih Ficus Carica L              | 32 |
| 4.4.1 | Kesan interaksi antara suhu dan cahaya terhadap indeks percambahan biji benih Ficus carica L | 32 |
| 4.4.2 | Kesan interaksi antara suhu dan cahaya terhadap panjang plumul biji benih Ficus carica L     | 33 |
| 4.4.3 | Kesan Interaksi antara suhu dan cahaya terhadap berat segar pucuk biji benih Ficus carica L  | 34 |

#### **BAB 5 PERBINCANGAN**

|     |                                |    |
|-----|--------------------------------|----|
| 5.1 | Percambahan                    | 35 |
| 5.2 | Indeks percambahan biji benih  | 35 |
| 5.3 | Peratus percambahan biji benih | 36 |

|     |                             |    |
|-----|-----------------------------|----|
| 5.4 | Panjang radikal benih       | 37 |
| 5.5 | Panjang plumul benih        | 39 |
| 5.6 | Berat segar akar dan pucuk  | 39 |
| 5.7 | Berat kering akar dan pucuk | 40 |
| 5.8 | Indeks kebermasan benih     | 41 |

## **BAB 6 KESIMPULAN DAN CADANGAN**

|     |            |    |
|-----|------------|----|
| 6.1 | Kesimpulan | 42 |
| 6.2 | Cadangan   | 43 |

|                |           |
|----------------|-----------|
| <b>RUJUKAN</b> | <b>44</b> |
|----------------|-----------|

|                 |           |
|-----------------|-----------|
| <b>LAMPIRAN</b> | <b>48</b> |
|-----------------|-----------|



## SENARAI JADUAL

| <b>Jadual</b> |                             | <b>Muka surat</b> |
|---------------|-----------------------------|-------------------|
| 2.0           | Profil nutrisi Ficus carica | 8                 |
| 3.0           | Jadual Nisbah Rawatan       | 17                |



## SENARAI RAJAH

| <b>Rajah</b> |                                                                                                     | <b>Muka surat</b> |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 4.1          | Kesan suhu terhadap peratusan percambahan biji benih Ficus carica pada hari ke 23 selepas semaian   | 22                |
| 4.2          | Kesan suhu terhadap indeks percambahan biji benih Ficus carica L                                    | 22                |
| 4.3          | Kesan suhu terhadap panjang radikal biji benih Ficus carica pada hari ke 23 selepas semaian         | 23                |
| 4.4          | Kesan suhu terhadap panjang plumul biji benih Ficus carica pada hari ke 23 selepas semaian          | 23                |
| 4.5          | Kesan suhu terhadap berat segar akar biji benih Ficus carica pada hari ke 23 selepas semaian        | 24                |
| 4.6          | Kesan suhu terhadap berat kering akar biji benih Ficus carica pada hari ke 23 selepas semaian       | 24                |
| 4.7          | Kesan suhu terhadap berat segar pucuk biji benih Ficus carica pada hari ke 23 selepas semaian       | 25                |
| 4.8          | Kesan suhu terhadap berat kering pucuk biji benih Ficus carica pada hari ke 23 selepas semaian      | 25                |
| 4.9          | Kesan suhu terhadap indeks kebemasan biji benih Ficus carica pada hari ke 23 selepas semaian        | 26                |
| 4.10         | Kesan cahaya terhadap indeks percambahan biji benih Ficus carica pada hari ke 23 selepas semaian    | 27                |
| 4.11         | Kesan cahaya terhadap peratusan percambahan biji benih Ficus carica pada hari ke 23 selepas semaian | 27                |
| 4.12         | Kesan cahaya terhadap panjang radikal biji benih Ficus carica pada hari ke 23 selepas semaian       | 28                |
| 4.13         | Kesan cahaya terhadap panjang plumul biji benih Ficus carica pada hari ke 23 selepas semaian        | 29                |
| 4.14         | Kesan cahaya terhadap berat segar akar biji benih Ficus carica pada hari ke 23 selepas semaian      | 29                |
| 4.15         | Kesan cahaya terhadap berat kering akar biji benih Ficus carica pada hari ke 23 selepas semaian     | 30                |
| 4.16         | Kesan cahaya terhadap berat segar pucuk biji benih Ficus carica pada hari ke 23 selepas semaian     | 30                |
| 4.17         | Kesan cahaya terhadap berat kering pucuk biji benih Ficus carica pada hari ke 23 selepas semaian    | 31                |
| 4.18         | Kesan cahaya terhadap indeks kebemasan biji benih Ficus carica pada hari ke 23 selepas semaian      | 32                |
| 4.19         | Kesan interaksi antara suhu dan cahaya terhadap peratusan percambahan biji benih Ficus carica L     | 32                |
| 4.20         | Kesan interaksi antara suhu dan cahaya terhadap indeks percambahan biji benih Ficus carica L        | 33                |
| 4.21         | Kesan interaksi antara suhu dan cahaya terhadap panjang plumul biji benih Ficus carica L            | 34                |
| 4.22         | Kesan interaksi antara suhu dan cahaya terhadap berat segar pucuk biji benih Ficus carica L         | 34                |

## SENARAI SIMBOL, UNIT, SINGKATAN DAN ISTILAH

|                 |                                                                      |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------|
| ANAVA           | Analisa varians                                                      |
| ANOVA           | Analyses of Variance                                                 |
| Calimyra        | Variati buah ficus                                                   |
| CO <sub>2</sub> | Carbon teroksida                                                     |
| EC              | Electrical Conductivity                                              |
| FPL             | Fakulti Pertanian Lestari                                            |
| GA <sub>3</sub> | Asid Gibberellic                                                     |
| GI              | Germination Index                                                    |
| ISTA            | International Seed Testing Association                               |
| Kaprifig        | Kultivar jantan digunakan untuk pembungaan jenis symra dan san pedro |
| Kkal            | Kilo kalori                                                          |
| LSD             | Least Significant Difference                                         |
| Mg              | Miligram                                                             |
| mS              | miliSiemen                                                           |
| mt              | Metric tan                                                           |
| SAS             | Statistical Analysis Software                                        |
| Siconium        | Pembungaan complex terdiri daripada struktur berisi yang berlubang   |
| SVI             | Seed Vigor Index                                                     |
| UMS             | Universiti Malaysia Sabah                                            |
| USDA            | United State Department of Agriculture                               |

## SENARAI FORMULA

| Formula                                                                                                                               | Muka surat |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 3.1 <i>Kandungan kelembapan</i> = $\frac{M2 - M3}{M2 - M1} \times 100$                                                                | 15         |
| 3.2 <i>Peratusan percambahan</i><br>= $\frac{\text{(bilangan percambahan biji benih)}}{\text{jumlah bilangan biji benih}} \times 100$ | 18         |
| 3.3 <i>Indek percambahan (GI)</i><br>= $\frac{n \text{ (bilangan biji benih bercambah)}}{d \text{ (bilangan hari)}} \times 100$       | 19         |
| 3.4 <i>SIV = % percambahan x kepanjangan benih (mm)</i>                                                                               | 20         |

# BAB 1

## PENGENALAN

### 1.1 Latar Belakang

*Ficus carica* L. (buah tin), suku Moraceae (keluarga mulberi) merupakan sejenis buah-buahan berasal dari Asia Barat. Genus *Ficus*, terdiri daripada kira-kira 700 spesis, didapati di kawasan tropika dan dikelaskan kepada enam subgenera, yang dicirikan oleh sistem pembiakan tertentu (Berg, 2003). *Ficus carica* adalah sumber genetik yang penting kerana nilai ekonomi dan pemakanan yang tinggi, juga merupakan unsur penting dalam biodiversiti ekosistem hutan hujan. Pokok *Ficus carica* sesuai pada persekitaran mediterranean namun masih boleh ditanam di kawasan yang lebih lembap, termasuk kawasan tropika dan subtropika. Pada kawasan tinggi kelembapan, pokok *Ficus carica* menghasilkan buah yang lebih banyak tetapi berpotensi tinggi untuk mendapat serangan penyakit.

Buah *Ficus carica* mengandungi protein, lemak, karbohidrat, vitamin, kalsium, zat besi dan potassium serta kaya dengan nutrisi. Rajah 1.3 (lampiran A) adalah buah *Ficus carica* yang segar dan kering untuk tujuan komersial. Selain daripada buah, daun dan pokok *Ficus carica* juga berkhasiat dan mula di komersialkan sebagai bahan makanan dan perubatan. Pokok *Ficus carica* juga mempunyai permintaan yang tinggi dalam industri landskap sebagai tumbuhan hiasan. Rajah 1.1 (lampiran A) menunjukkan ketinggian pokok *Ficus carica* di lapangan dan rajah 1.2 (lampiran A) merupakan struktur daun, pucuk, putik buah dan batang pokok *Ficus carica*.

Penghasilan buah *Ficus carica* secara komersial adalah tertumpu pada iklim musim panas kering kerana pokok *Ficus carica* toleran kepada kemarau, namun begitu, pokok *Ficus carica* masih memerlukan air secukupnya untuk menghasilkan buah yang lebih besar. Di ladang pokok *Ficus carica*, kaedah pemberian air untuk pengeluaran buah *Ficus carica* kering dan segar adalah berbeza. Di mana tahap pemberian air dikurangkan pada minggu sebelum tarikh matang buah untuk pengeluaran buah-buahan kering, dan dikekalkan jumlah pemberian air untuk penghasilan buah segar.



Tanaman *Ficus carica* berasal dari Asia Barat dan kini telah berkembang ke USA, Argentina, Australia dan telah ditanam secara komersial untuk pengeluaran buah segar. Buah *Ficus carica* merupakan jenis buah yang dikaitkan dengan keagamaan sama ada agama islam dan agama lain seperti Kristian, Buddha, Hindu dan sebagainya (Jackson dan Louney, 1999). Anggaran pengeluaran buah tin seluruh dunia adalah sekitar 700, 000 mt pada tahun 2010 (FAO Statistik). Negara utama yang menghasilkan buah *Ficus carica* di dunia pada masa kini adalah Turki dengan pengeluaran sebanyak (255,000 mt/tahun) diikuti oleh negara Mesir (185,00 mt/tahun), Algeria (99,000 mt/tahun), Iran (76,500 mt/tahun) dan Morocco (74, 000 mt/tahun).

Pokok *Ficus carica* mudah dibiakkan dengan menggunakan keratan kayu keras. Antara kaedah lain yang boleh digunakan dalam pembiakan pokok *Ficus carica* adalah dengan menggunakan bahan tanaman seperti saka dan cantuman tunas. Oleh kerana keratan batang adalah kaedah paling mudah dalam proses pembiakan dan menghasilkan pokok asal, maka kaedah lain adalah tidak begitu dipraktikkan di Malaysia. Pokok *Ficus carica* lebih mudah berakar dengan kaedah potongan batang dan kaedah ini menepati piawai seluruh dunia. Di Florida (Krezdon dan Glasgow, 1970) dan Filipina (De La Cruz dan Gonzalezz, 1953) menggunakan kaedah cantuman *Ficus carica* ke batang penanti (rootstock) dengan menggunakan keturunan (scion) dari spesis lain. Pelbagai jenis tunas dan kaedah cantuman telah berjaya dibuktikan (Morton, 1987). Ladang *Ficus carica* kebiasaannya akan bermulakan selepas 12 hingga 15 bulan keratan batang di nurseri dan keratan batang tersebut dapat menghasilkan buah pada tahun berikutnya (Morton, 1987). Namun kaedah keratan batang ini mengambil masa selama 3 hingga 5 tahun untuk mencapai fasa penghasilan buah secara komersial.

Di Malaysia, penghasilan buah *Ficus carica* secara komersial adalah diperingkat awal. Penanaman pokok *Ficus carica* diperkenalkan dan dipraktikkan kerana mempunyai permintaan pasaran yang tinggi. Antara ladang yang berjaya menghasilkan buah *Ficus carica* secara komersial di Malayisa adalah ladang Fig Fiesta yang terletak di Kampong Merbau Sempak, Sungai Buloh. Ladang berkeluasan 1 ekar mempunyai 700 variati pokok *Ficus carica* berasal dari seluruh dunia. Ladang Fig Fiesta menghasilkan buah ficus segar sebanyak 100 kg sehari. Namun ladang tersebut memerlukan lebih daripada 3000 kg bagi memenuhi permintaan pasaran.



## 1.2 Justifikasi

Di Malaysia, industri buah *Ficus carica* baru sahaja diperkenalkan dan dibangunkan. Antara kaedah yang digunakan untuk pembiakan pokok *Ficus carica* di Malaysia adalah keratan cantum. Kaedah keratan cantum menunjukkan keberhasilan yang tinggi berbanding kaedah pembiakan yang lain. Namun, kesukaran kepada para pengusaha buah *Ficus carica* kerana ketidakmampuan untuk mendapatkan bahan tanaman untuk memulakan perniagaan kerana harga yang terlalu tinggi. Industri penghasilan buah ficus masa kini mempunyai potensi yang tinggi. Namun, penghasilan bahan pembiakan pokok buah tin sangat kurang kerana kekurangan sumber dan pakar. Tambahan pula, negara Malaysia tidak mempunyai sumber utama sementara ianya mempunyai permintaan yang tinggi di Malaysia.

Pokok ficus mudah dibiakkan melalui keratan dan pembiakan berulang kali untuk mengekalkan kultivar, juga dipertimbangkan sebagai peluang untuk kepelbagaian fenotip dari mutasi semula jadi dan faktor-faktor alam sekitar dalam kultivar (Flaishman *et al.*, 2008). Walaupun pembiakan pokok ficus menggunakan keratan adalah kaedah pembiakan utama, secara genetiknya pokok yang berbeza membesar dari benih yang dihasilkan di pokok betina untuk melakukan perkembangan dengan mudah. Sama ada benih daripada siconium tunggal menjadi sebiji kaprifig atau buah tin yang boleh dimakan adalah ditentukan oleh gen sebagai sifat yang tidak diketahui (Beck dan Lord, 1988).

Kaedah penanaman pokok *Ficus carica* dengan menggunakan biji benih tidak dipraktikkan kerana biji benih buah *Ficus carica* mengambil masa yang lama untuk bercambah. Kebiasaannya biji benih dihasilkan daripada pembiakan di antara spesies setelah berlaku pembiakan genetic. Oleh itu, tumbuhan yang dibiakkan menggunakan biji benih mungkin mempunyai ciri-ciri yang berbeza daripada tumbuhan asal. Kaedah penanaman menggunakan biji benih juga mengambil masa yang agak lama lebih kurang 2 hingga 4 tahun untuk pokok menghasilkan buah. Kepelbagaian genetik dalam buah ficus boleh diingkatkan dengan kaedah kacukan antara spesis. Hasil daripada kaedah itu menghasilkan individu baru dengan ciri-ciri yang berpotensi menguntungkan. Biji benih juga penting untuk pembiakan pokok penanti (rootstock), dan untuk memperoleh tumbuhan hybrid dalam kajian pembiakan (Hartmann *et al.*, 2002). Biji benih pokok buah *Ficus carica* adalah bahan penting untuk pertumbuhan hybrid dalam kajian pembiakan. Disamping itu, benih ini secara amnya digunakan sebagai anak benih bebas virus dalam kajian mozek pada dekat lalu (Caglayan *et*

al., 2010). Ellis *et al.* (1985) menjelaskan bahawa percambahan penuh dalam ujian makmal adalah lebih sukar untuk dicapai oleh biji benih *Ficus carica*.

Pembiakan melalui biji benih adalah lebih berkesan kerana daripada sebiji buah ficus boleh menghasilkan beratus ratus biji benih bergantung kepada kandungan biji di dalam sebiji buah. Pembiakan melalui biji benih mempunyai banyak kelebihan berbanding pembiakan secara vegetatif. Biji benih adalah bahan tanaman yang mudah dari segi penyimpanan dan lebih murah untuk diperolehi berbanding bahan tanaman lain. Pembiakan menggunakan biji benih tidak memerlukan kemahiran pakar serta tidak menggunakan alatan tertentu. Sekaligus memberi kelebihan kepada para petani kerana penanaman menggunakan biji benih dapat membantu mereka mengenalpasti gejala serangan penyakit dan serangga di peringkat nurseri. Masalah serangan penyakit di peringkat nurseri banyak dihadapi oleh para petani yang menggunakan keratan batang sebagai bahan tanaman. Para petani mengalami kerugian kerana kegagalan keratan batang dan tut untuk terus membesar adalah tidak setimpal dengan jumlah yang telah dibayar untuk memperolehi bahan tanaman tersebut. Justeru, penanaman menggunakan biji benih adalah lebih efektif untuk para petani di peringkat permulaan kerana biji benih adalah lebih mudah dijaga di peringkat nurseri.

Kajian ini adalah untuk menilai tahap suhu dan jangkamasa pendedahan cahaya yang sesuai untuk mempercepatkan percambahan biji benih *Ficus carica*. Masyarakat mengetahui bahawa buah *Ficus carica* berasal dari negara timur tengah. Suhu adalah unsur penting untuk dikaji kerana perbezaan suhu di Malaysia dan negara Timur Tengah adalah sangat ketara. Kajian ini boleh memberi sumbangan kepada industri pembiakan pokok *Ficus carica*, sementara membantu mengurangkan kos pembelian bahan pembiakan bagi para petani dan menghasilkan kaedah yang lebih mudah untuk penanaman pokok buah tin.

### 1.3 Objektif

1. Menilai tahap suhu yang sesuai untuk mempercepatkan percambahan biji benih *Ficus carica* L.
2. Menilai jangkamasa pendedahan cahaya yang sesuai untuk mempercepatkan percambahan biji benih *Ficus carica* L.

## 1.4 Hipotesis

1.  $H_{01}$ : Tiada peningkatan yang bererti pada percambahan biji benih *Ficus carica* dengan menggunakan tahap suhu yang berbeza.

$H_{a1}$ : Terdapat peningkatan yang bererti pada percambahan biji benih *Ficus carica* dengan menggunakan tahap suhu yang berbeza.

2.  $H_{02}$ : Tiada peningkatan yang bererti pada percambahan biji benih *Ficus carica* dengan jangkamasa pendedahan cahaya yang berbeza.

$H_{a2a}$ : Terdapat peningkatan yang bererti pada percambahan biji benih *Ficus carica* dengan menggunakan jangkamasa pendedahan cahaya yang berbeza.

## BAB 2

### ULASAN PERPUSTAKAAN

#### 2.1 *Ficus carica* L.

*Ficus* (Moraceae) adalah salah satu genus terbesar angiosperma dengan lebih daripada 800 spesies pokok, pokok renek, hemiepiphytes yang memanjat dan menjalar di tropika dan subtropika di seluruh dunia. Genus ini merupakan sumber genetik penting kerana nilai ekonomi dan pemakanan yang tinggi, juga merupakan sebahagian penting biodiversiti dalam ekosistem hutan hujan. Pokok ficus juga merupakan sumber makanan untuk haiwan yang memakan buah-buahan di kawasan tropika dan benih pokok ficus dibiak dengan kaedah penyebaran oleh burung (Lisci dan Pacini, 1994).

Pokok *Ficus carica* yang berasal dari barat Asia dan timur Mediterranean, adalah salah satu tanaman pertama yang diusahakan oleh manusia. Pokok buah tin merupakan salah satu pokok buah-buahan yang dianggap tertua dan disesuaikan dengan keadaan persekitaran Mediterranean (Kislev *et al.*, 2006). Buah *Ficus carica* adalah sesuai dikonsumsi kering dan segar.

Antara jenis buah ficus yang popular adalah 'celeste' dan 'Brown Turkey', diikuti oleh 'Brunswick' dan 'Marseilles'. Terdapat beberapa jenis yang bersesuaian ditanam di kawasan beriklim panas dan kering dan ianya tidak memerlukan pendebungaan (Morton, 1987). Di Tunisia, pokok ara liar terdapat terutamanya di kawasan utara dan di tengah seperti di kepulauan Galite dan Kerkennah, Djebba, El Haouaria dan Kesra dan ianya tersebar secara meluas di semua peringkat iklim (Mars *et al.*, 1997). Pokok *Ficus carica* boleh di tanam di pelbagai jenis tanah termasuk tanah liat dan pasir halus, tetapi tanah yang ideal perlu bersaliran baik sekurang-kurangnya 1.0 meter.



Pokok ini adalah sederhana toleran terhadap saliniti yang tinggi (Golombek dan Ludde, 1990). Pokok *Ficus carica* menunjukkan sedikit tekanan terhadap saliniti sehingga EC 6 mS cm, manakala bagi kebanyakan pokok buah-buahan pengairan air tidak boleh melebihi 2 mS cm (Mass, 1993).

### 2.1.1 Morfologi *Ficus carica*

Putik buah (gabungan bunga-bunga kecil) terbentuk dicelah-celah ranting yang sedang membesar. Putik buah dikenali sebagai mata ketam (kerana bentuknya seperti ketam). Kebiasaannya mengambil masa 10 hingga 12 minggu sebelum masak atau matang dan sedia untuk dituai. Rajah 2.1 (lampiran B) menunjukkan rajah *Ficus carica* siconium yang menjelaskan istilah buah.

Buah yang belum matang berwarna hijau tua, hijau muda atau hijau kekuningan. Apabila matang, buah bertukar menjadi warna kuning kehijauan, merah, merah tua, coklat atau hitam. Isi buah yang telah masak adalah bertekstur lembut, manis dan mempunyai aroma dan citarasa yang berlainan antara varieti. Warna siconium (kluster tangkai bunga) berwarna putih kekuningan. Warna isi dalam (buah-buah kecil) adalah kuning jingga kemerahan bergantung kepada varieti.

Pokok ficus berdaun luruh dan dirujuk sebagai pokok 'ara', pokok renek atau pokok berdaun kecil. Daun ficus adalah bersifat alternat, tebal, panjang daun 25 cm, kasar pada permukaan dan berbulu lembut di permukaan bawah daun. Akarnya berserabut, berkulit kelabu pada batang dan sedikit kasar. Pokok *Ficus carica* kebanyakannya hidup di batuan, di sepanjang tebing sungai, dan di curam-curam lembah (Khadari *et al.*, 2005).

Hasilan buah pokok *Ficus carica* yang dihasilkan di Malaysia adalah tidak banyak perbezaan dengan hasilan buah di negara lain. Buah ficus adalah satu-satunya buah masak sepenuhnya dan separuh kering dipokok. Ianya tergolong dalam buah jenis tidak-klimatrik seperti limau, anggur dan stroberi. Buah jenis ini tidak memerlukan etilina dalam proses kematangan berbanding dengan buah-buahan lain seperti epal, pisang dan mangga. Perbezaan iklim menunjukkan kesan kepada saiz, bentuk, kulit dan pulpa buah (Condit, 1947). Iklim sejuk menghasilkan buah yang lebih hijau, berkulit kuning, warna pulpa lebih terang, saiz yang lebih besar dan buah yang lebih panjang berbanding dengan iklim panas.

## 2.2 Kepentingan Ekonomi *Ficus carica* L

Pengeluaran hasil buah *Ficus carica* adalah berbeza mengikut kultivar iaitu 1.25-3.7 tan per hektar. Buah *Ficus carica* kering telah dilaporkan sebagai sumber penting vitamin, mineral, karbohidrat, gula, asid organik dan sebatian fenolik. Buah segar dan kering juga mengandungi jumlah serat dan polifenol yang tinggi. Buah, akar dan daun digunakan dalam perubatan tradisional untuk merawat pelbagai penyakit seperti gastrousus (sakit perut, senak, hilang selera makan dan cirit-birit), pernafasan (sakit tekak, batuk dan masalah pernafasan) dan gangguan kardiovaskular dan sebagai anti-radang dan ubat-ubatan antispasmodik.

Seawal 2900 SM, di Sumeria, penggunaan perubatan buah ficus, daun, dan getah susu telah dilaporkan. Buah pokok dan getah buah ficus adalah ubat purba paling awal diketahui untuk masalah kulit (Ben-Noun, 2003). Getah dikeluarkan apabila buah-buahan di petik dan di gunakan untuk merawat tumor kulit dan ketuat (Ghazanfar, 1994). Air rebusan daun digunakan untuk ubatan kencing manis, hati dan buah pinggang. Buah segar dan kering telah lama di hargai kerana tindakan cepat mereka. Beberapa penyiasatan fitokimia daun *Ficus carica* telah diterbitkan, namun tanpa data biologi.

Jadual 2.0: Profil nutrisi buah tin kering dan segar.

| Sampel<br>100 g    | Tenaga<br>(Kkal) | Jumlah<br>karbohidrat | Lemak<br>(g) | Protin<br>(g) | Serat (g) | Air (g) | Gula (g) |
|--------------------|------------------|-----------------------|--------------|---------------|-----------|---------|----------|
| Buah tin<br>kering | 249              | 63.87                 | 0.93         | 3.30          | 9.8       | 30.5    | 4.03     |
| Buah tin<br>segar  | 74               | 19.8                  | 0.30         | 0.75          | 2.9       | 79.11   | 16.26    |

Sumber: USDA National Nutrient data base, 2016.

Penghasilan tahunan sebanyak satu juta tan buah-buahan, 40% daripada tanaman ini dijual sebagai buah-buahan kering. Kira-kira 30% daripada tanaman yang dihasilkan oleh Turki (300,000 tan). Pengeluar utama yang lain mengikut turutan adalah Mesir (160,000 tan), Morocco (57,000 tan), Sepanyol (50,000 tan), Greece (50,000 tan), USA (43,000 tan), Italy (40,000 tan), Algeria (38,400 tan), Syria (37,000 tan) dan Tunisia (35,000 tan).

Kepentingan ekonomi pengeluaran buah *Ficus carica* akan berterusan pada masa akan datang. Di pasaran dunia, terdapat peningkatan permintaan terhadap buah tin dan permintaan yang stabil untuk buah tin kering. Aspek perdagangan yang paling penting spesies ini adalah kehidupan komersial jangka masa pendek buah-buahan segar, dan bagi buah-buahan kering, persaingan pasaran pengeluaran Turki, di mana kos pengeluaran adalah lebih rendah daripada negara lain (Eropah). Pengeluaran *Ficus carica* di beberapa negara Eropah semakin berkurangan. Turki dan Mexico memperluaskan pengeluaran hasil buah *Ficus carica* mereka. Pada masa ini, penilaian kultivar buah segar di Eropah dan peningkatan 'Calimyrna' di Amerika syarikat digabungkan dengan amalan budaya baik dan amalan lepas tuai buah-buahan segar yang baik membuka prospek baru untuk tanaman ini.

### **2.3 Struktur Biji Benih *Ficus carica***

Biji benih adalah ovul matang yang mengandungi embrio dan buah adalah ovari matang yang mengandungi biji benih. Setiap benih terdiri daripada tiga bahagian penting iaitu embrio, tisu penyimpanan dan lapisan perlindungan. Biji benih ficus bersifat keras, mempunyai kot, berbentuk ovate (bujur telur) dan berukuran 1-2 mm seperti di rajah 1.4 lampiran A.

### **2.4 Percambahan Biji Benih**

Dalam fisiologi tumbuhan, percambahan benih adalah pertumbuhan aktif embrio yang menyebabkan pecah kot benih. Percambahan benih juga merangkumi kemunculan anak benih yang berkembang menjadi tumbuhan. Percambahan dan kemunculan adalah dua peringkat yang paling penting dalam kitaran hidup tumbuhan yang menentukan kecekapan penggunaan sumber nutrisi dan air yang ada kepada tumbuhan (Gan *et al.*, 1996) dan boleh bersaing dengan ekologi yang sesuai (Forcella *et al.*, 2000).

### **2.5 Faktor mempengaruhi percambahan biji benih**

Menurut (Agrawal, 1995) apabila benih yang berdaya maju, masih aktif disediakan dengan lapisan bawah basah, oksigen dan suhu yang sesuai, pilihan penyerapan air dan cara pemapasan dan metabolik meningkat dan selepas beberapa waktu tertentu radikal akan

muncul dari benih; istilah botani mengatakan bahawa benih ini bercambah. Percambahan benih juga boleh ditafsirkan sebagai bermulanya proses pertumbuhan embrio dari benih yang sudah matang. Biji benih memerlukan keadaan tertentu untuk percambahan normal. Keperluan yang paling penting ialah: substrata, kelembapan, suhu dan cahaya. Perkembangan benih dipengaruhi oleh faktor dalam dan faktor luar.

### **2.5.1 Faktor dalam mempengaruhi perkembangan benih**

#### **a) Tahap kematangan benih**

Benih yang dituai sebelum tahap kematangan fisiologisnya tercapai tidak mempunyai kebermasan yang tinggi kerana tidak mempunyai simpanan makanan yang cukup serta pembentukan embrio yang belum sempurna. Secara amnya sewaktu kadar air benih menurun dengan cepat kira-kira 20%, maka benih tersebut juga telah mencapai masak fisiologi atau masak fungsional dan pada saat itu benih mencapai berat kering maksimum, daya tumbuh maksimum (vigor) dan daya kecambah maksimum (kebermasan) atau dengan kata lain biji benih mempunyai kadar kualiti pada tahap tertinggi.

#### **b) Saiz benih**

Benih yang berukuran besar dan berat mengandungi simpanan makanan yang lebih banyak berbanding dengan yang kecil pada jenis sama. Simpanan makanan yang terkandung dalam rangkaian penyimpanan digunakan sebagai sumber tenaga bagi embrio pada saat percambahan. Berat benih berpengaruh terhadap kelajuan pertumbuhan dan pengeluaran kerana berat benih menentukan besarnya pucuk pada masa permulaan dan berat tanaman pada saat dituai.

#### **c) Dormansi**

Beberapa spesies biji benih mampu bercambah tidak lama selepas persenyawaan manakala yang lain mungkin tidak aktif dan memerlukan tempoh rehat atau pembangunan lepas tuai sebelum percambahan boleh berlaku. Dalam tempoh rehat ini, benih berada dalam keadaan yang tidak aktif dan mempunyai metabolisme yang rendah. Benih yang di kategorikan sebagai dormansi adalah benih hidup tetapi tidak bercambah walaupun diletakkan pada keadaan yang telah memenuhi syarat-syarat untuk percambahan (Schmitz, 2002).



## RUJUKAN

- Agrawal,P.K.,Dadlani,M. 1995. Technique in Seed Science and Technology. Second edition. India; South: Asian Publishers Limited
- Akamine, E. 1947. Germination of *Asystasia gangetica* L. seed with special references to the effect of age on temperature requirement for germination . *Plant Physiology*.**22** , 603-607
- Barton,I.L. 1978. Temperature and its Effects on the Germination and Initial Growth of Kauri (*Agathis australis*). *New Zealand journal of Forestry Science*.**8**.327-331
- Beck,N.G.,Lord,E.M. 1988. Breeding system in *Ficus carica*, the common fig.II pollination events. *American Journal of Botany*, 1913-192.
- Ben-Noun, L. 2003. Figs the Earliest Known Ancient Drugs for Cutaneous Anthrax. *Ann Pharmacother* **37** , 297-300
- Berg, C. 2003. Flora Malesiano Precursor for the Treatment of Moracea I: The Main Subdivision of *Ficus carica*: Subgenera. *Blumea* , 167-178
- Bewley. 1997. Seed Germination and Dormancy. *The Plant cell*.**9**.1055-1066
- Blank,R.R.,Young,J.A. 1992. Influence of Matric Potential and Substrate Characteristics on Germination of Nezparr Indian Rice Grass. *Journal Range Manage*.**45** , 205-209
- Botha,F.C.,Grobbelaar,N.,Small,J.G.C. 1984. The Effect of Water Stress on Germination of *Citrullus lunatus* seeds. *South African Journal of Botanical*.**3** , 111-114
- Boyd,N.,Van Acker,R. 2004. Seed Germination of Common Weed Species as Effected by Oxygen Concentration, Light and Osmotic Potential. *Weed Science*.**52** , 589-596
- Caglayan,K.,Medina,V.,Gazel,M.,Serce,C.U.,Serrono,L.Achon,A.,Soylus,S.,Caliskan,O.,Gumus,M. 2010. Putative Agents of Fig Mosaic Disease in Turkey. *Turkish Journal of Agricultural and Forestry*, 1-8
- Chen,H.M., Colo,O. Baskin, J.M., Baskin,C.C. 2013. Temperature Regulates Positively Photoblastic Seed Germination in Four *Ficus* (Moraceae) Tree Species from Contrasting Habitats in a Seasonal Tropics Rainforest. *Journal of Botany*.**10018**.1683-1687.
- Condit, I. 1947. The Fig Massachusetts. *Chronica Botanica Waltham,MA*
- Conner,A.J.,Conner,L.N. 1988. Germination and Dormancy of *Arthropodium cirratum* seeds. *New zealand National Science*.**15** , 3-10
- Coumans,M.,Ceulemans.E.,Gaspar,T. 1979. Stabilized Dormancy in Sugar Beet Fruits. III sensitivity.*Botical Gazette*,**140** , 389-392
- D.A.Jackson,N.E.Looney (Eds). 1999. Temperature and Subtropical Fruit Production. New York,USA: CABI Publishing

- De La Cruz, E. and L.G. Gonzalez. 1953. The Graft Affinity of the Fig, *Ficus carica*, with some of its Congeners. *Philippine Agriculture*. **37**, 119-129
- Edgar, J. 1977. Effects of Moisture Stress on Germination of *Eucalyptus camaldulensis* Dehish and *E. vegans* F. muell. *Australia Research*. **7**, 241-245
- Ellis, R.H., Hong, T.D., Robert, E.H. 1985. Handbook of seed technology for gene banks volume II. Compendium of Specific Germination Information and Test Recommendation. Rome: IBPGR Publication
- Evans, Hughes. 1996. Effect of Artificial Shading on *Impatiens parviflora*. *New Phytol.* **60**. 150-180.
- FAO. Aug, 2006. FAOSTAT agricultural data
- Flaishman, M.A., Rodov, V., Store, E. 2008. The Fig: Botany, Horticulture and Breeding. JANICK, J. *Horticulture Review*, 113-197
- Forcella, F. 2000. Modeling seedling emergence. *Field Crops research.*, **67(1)**, 123-139
- GAN, Y. 1996. Evaluation of Select Nonlinear Regression Models in Quantifying Seedling Emergence Rate of Spring Wheat. *Crop Science*, **36(1)**, 165-168
- Ghazanfar, S. 1994. Handbook of Arabian Medical Plant. CRC Press, Boca Raton, Florida.
- Golombek, S.D., and P. Ludders. 1990. Effect of Short-term Salinity on Leaf Gas Exchange of the Fig (*Ficus carica* L.) . *Plant and Soil* **148**, 21-27
- Gutterman. 1993. Seed Germination in Desert Plant. Adaptations of Desert Organism. Berlin: Springer-Verlag; 1993.
- Harrington, G. 1923. Use of Alternating Temperature in the Germination of Seeds. *Journal Agriculture Research*. **13**, 295-332
- Hartmann, H.T.; Kester, D.C.; Davies, F.T.; Genera, R.L. 2002. Plant propagation: Principle and Practices. 7th ed. New Jersey: Prentice Hall
- Hegarty, T. 1975. Effects of Fluctuating Temperature on Germination and Emergences of Seed in Different Moisture Environment. *Journal Experiment Botany*. **26**, 203-211
- Heydecker, W., Orphanos, P.I. 1968. The Effects of Excess Moisture on the Germination of *Spinacia oleracea* L. . *Planta*. **83**, 237-247
- ISTA Handbook on Moisture Determination, 1<sup>st</sup> Edition (2007), International Seed Testing Association (ISTA)
- Khadari, B., Grout, C., Santoni, S., Hochu, I., Roger, J.P., Ater, M., Aksoy, U., Kjelberg, F. 2005. Etude preliminaire des origines de *Ficus carica* L. et de sa domestication in. *Les Actes DU BRG*. **5**, 53-65
- Kislev, M. 2006. Early Domesticates Fig in the Jordon valley. *Science* **312**, 1373-1374

- Krezdom,A.H,S.K.Glasgow. 1970. Propagation of *Ficus carica* on Tropical Species of Ficus.Proc. Tropical Region Amer.Social.Horticulture Science. **14**, 156-164
- Lisci,M.,Pacini,E. 1994. Germination Ecology of Druplets of the Fig (*Ficus carica* L.). *Botanical Journal.Linnean Society*. **114**, 133-146
- Mars,M.,Chebli,T., Marrakchi,M.,1997. Multivariate Analysis of Fig (*Ficus carica* L.) Germplasm in Southern Tunisia. *Acta Horticulture.(ISHS)*, **480**, 75-82
- Mass.E.V. 1993. Testing Crops for Salinity Tolerance pp234-236 Proc Workshop on Adaptation of Plants to Soil Stress, p.234-247. J.W.maranville,B.V Baligar,R.R
- Matumura,M.,takase,N.,Hiroyoshi,I. 1960. Physiological and Ecological Studies on Germination of Digitaria seeds (1) Differences in Response to Germinating Condition and Dormancy among Individual Plants. Res.Bull.Fac.aGRI.,Gifu Univiversity., Japan.**12** , 89-96
- Milberg,P., Anderson,L., Thampson,K.2000. Large Seeded Species are Less Dependence on Light for Germination than Small Seeded Ones. *Seed Science Research*. 10.99-104.
- Morinaga, T. 1926a. Effect of Alternating Temperature upon the Germination of Seed. *America Journal Botany* **13**, 141-158
- Morinaga, T. 1926b. The Favorable Effect of Reduce Oxygen Supply upon the Germination of Certain Seed. *America Journal Botanical*. **13**, 159-166
- Morton, J. 1987. Fruit of Warm Climates. Fig.P , 47-50
- Negbi,M.,Rushkin,E.,Koller,D. 1966. Dynamic Aspects of Water Relations in Germination of *Hirshfeldia incana* Seeds. *Plant Cell Physiology*. **7**, 363-376
- Nishimoto,R.K.,McCarty,L.B. 1997. Fluctuating Temperature and light Influence Seed Germination of goosegrass (*Eluesine indica*). *Weed Science*. **45**, 426-429
- Phaneendranath, B. 1980. Influence of Amount of Water in the Paper Towel on Standard Germination Test. *Journal Seed Technology*, **5**, 82-87
- Pons,T.L.,Schroder,H.F.J.M. 1986. Significant of Temperature Fluctuation and Oxygen Centration for Germination of the Rice Field Weed *Fimbristylis littoralis* and *Scirpus juncooides*. *Oecologia*. **68**, 315-319
- Poorter.2012.Biomass Allocation to Leaves Stem and Root: Meta Analysis of Interspecific Variation and Environment Control. *New Phytoogist* **193**:30-50
- Probert,R.J.,Smith,R.D. 1986. The Joint Action of Phytochrome and Alternating Temperature in the Control of Seed Germination in *Dactylis glomerata*. *Physiological Plant*.**67** , 299-304
- Schmitz,N.,Abrams,S.R.;Kermode,A.R. 2002. Changes in ABA Turnover and Sensitivity that Accompany Dormancy Termination of Yellow-cedar (*Chamaecyparis nootkatensis*) Seed. *Journal of Experimental Botany* , **53**.366,P. , 89-101

- Shin,J.s.,Raymer,P.,Kim,W. 2006. Environmental Factor Influencing Germination in Seeded *Seashore paspalum*. *Horticulture Science*.**41** , 1330-1331
- Springfield, H. 1968. Germination of Winter Fat Seed under Different Moisture Stresses and Temperature for Germination of Fourwing Salt. Bush. *Journal Range Manage*.**22** , 49-50
- Steinbauer,G.P.,Grigsby,B. 1957. Interaction of Temperature, Light and Moistering Agents in the Germination of Weed Seeds. *Weeds*,**5** , 175-182
- Sutopo, L. 2002. *Teknologi Benih*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Titus,J.H.,Holbrook,N.M.,Putz,F.E.1990. Seed Germination and Seedling Distribution of *Ficus pertusa* and *Ficus tuerckheimii*, Are Strangler Figs Auto-Toxic. *Biotropica*. **22**.425-428.
- Thompson.K., G. 1983. A Comparative Study of Germination Response to Diurnally-fluatuating Temperature. *Journal Application Ecology*.**20** , 141-156
- Vazquez-Yanez.1996. Comparison of Light-Regulated Seed Germination in *Ficus* spp. And *Cecropia obtusifolia*: *Ecological implication*. *Tree Physiological*. **16**. 871-875
- William, E. 1983. Effects of Temperature Fluctuation, Red and Far Red Light and Nitrate on Seed Germination of Five Grasses. *Journal Application Ecology*.**20** , 923-935
- William,J.,Shaykewich,C.F. 1971. Influence of Soil Water Matric Potential and Hydraulic Conductivity on the Germination of Rape (*Brassica naplis* L.). *J.Experiment Botanical*.**22** , 586-597
- Yousefi,M. 2015. Some Ecological Factor Affecting Seed Germination in Wild Fig (*Ficus johannis boiss*; Moraceae) **5(S2)**. 18-21.