PENGARUH H_2SO_4 DAN LAMA WAKTU PERENDAMAN TERHADAP PEMATAHAN DORMANSI BIJI KURMA (*Phoenix dactylifera* L.) var. AJWA

SKRIPSI

Oleh:

MUHAMMAD NAUFAL BURHANUDDIN
NIM. 17620016

PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2022

PENGARUH H_2SO_4 DAN LAMA WAKTU PERENDAMAN TERHADAP PEMATAHAN DORMANSI BIJI KURMA (*Phoenix dactylifera* L.) var. AJWA

SKRIPSI

HALAMAN JUDUL

Oleh:

MUHAMMAD NAUFAL BURHANUDDIN
NIM. 17620016

Diajukan Kepada:
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Memperoleh gelar Sarjana Sains (S. Si)

PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
2022

PENGARUH H_2SO_4 DAN LAMA WAKTU PERENDAMAN TERHADAP PEMATAHAN DORMANSI BIJI KURMA (*Phoenix dactylifera* L.) var. AJWA

SKRIPSI

Oleh:
MUHAMMAD NAUFAL BURHANUDDIN
NIM. 17620016

Telah Diperiksa dan Disetujui:
Tanggal: 20 juni 2022

Dosen Pembimbing I	Dosen Pembimbing II
Kholifah Holil, M. Si	**Dr. M. Mukhlis Fahruddin, M.S.I**
NIP. 19751106 200912 2 002	**NIPT. 20142011409**

Mengetahui,
Ketua Program Studi Biologi

Dr. Evika Sandi Savitri, M. P
NIP. 19741018 200312 2 002

ii

PENGARUH H_2SO_4 DAN LAMA WAKTU PERENDAMAN TERHADAP PEMATAHAN DORMANSI BIJI KURMA (*Phoenix dactylifera* L.) var. AJWA

SKRIPSI

Oleh:
MUHAMMAD NAUFAL BURHANUDDIN
NIM. 17620016

Telah Dipertahankan

di Depan Dewan Penguji Skripsi dan Dinyatakan Diterima sebagaiSalah Satu Persyaratan untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S. Si)

Tanggal: 20 juni 2022

Penguji Utama	**: Suyono, M.P. NIP. 19710622 200312 1 002**	(.....)
Ketua Penguji	**: Ruri Siti Resmisari, M.Si. NIP. 19790123201608012063**	(.....)
Sekretaris Penguji	**: Kholifah Holil, M. Si NIP. 19751106 200912 2 002**	(.....)
Anggota Penguji	**: Dr. M. Mukhlis fahruddin,M.S.I NIPT. 20142011409**	(.....)

Mengesahkan,
Ketua Program Studi Biologi

Dr. Evika Sandi Savitri, M. P
NIP. 19741018200312 2 002

iii

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan untuk semua orang yang telah mendukung dan membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini, khususnya:

1. Ummah tercinta Istiqomatul Badriyah, Abi tercinta Aqil Ja'far, kakak tersayang Hanifah Hanum dan juga kakak ipar Syaifur Ridwan, yang senantiasa memberikan Dukungan, semangat dan mendoakan penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi.
2. Ibu Kholifah Holil, M. Si., selaku dosen pembimbing skripsi utama dan Bapak M. Mukhlis Fahruddin, M.S.I., selaku dosen pembimbing agama yang senantiasa membimbing penulis dengan penuh kesabaran.
3. Bapak Suyono M.P. selaku penguji utama dan Ibu Ruri Siti Resmisari, M.Si. selaku anggota penguji pada sidang skripsi yang telah memberikan kritik dan saran sehingga skripsi ini menjadi lebih baik.
4. Ibu Tyas Nyonita Punjungsari, M.Sc. dan Bapak Romaidi, M.Sc., D.Sc. (Alm) selaku dosen wali yang senantiasa membimbing dan memberikan arahan kepada penulis selama menjadi mahasiswa.
5. Teman-teman penelitian Rani, Tita dan semua teman-teman sebimbingan seperjuangan Makcik, Riska, Erza, Zharivah yang telah saling membantu selama menjalani penelitian.
6. Sahabat seperjuangan yang telah membantu penyelesain skripsi Titis, Asna, Rahadi, Sylvi, dugong squad dan pejuang S.Si squad terimakasih telah menjadi teman sekaligus keluarga di Malang.
7. Teman-teman satu angkatan WOLVES Biologi 2017 khususnya ABIO 2017 yang senantiasa saling mendukung dan saling berbagi ilmu selama menjalani studi.
8. Teman kamar Judin dan Sirril yang senantiasa saling menghibur dan mendengarkan keluh kesah penulis.
9. Serta seluruh pihak yang telah memberikan dukungan dan doanya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik yang tidak dapat diucapkan satu-persatu.

Malang, 20 Juni 2022

Muhammad Naufal Burhanuddin

MOTTO

HIDUPLAH SEPERTI POHON KURMA YANG SETIAP BAGIANNYA BISA BERMANFAAT UNTUK ORANG BANYAK

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama	:	Muhammad Naufal Burhanuddin
NIM	:	1762006
Program Studi	:	Biologi
Fakultas	:	Sains dan Teknologi
Judul Penelitian	:	Pengaruh H_2SO_4 dan Lama Waktu Perendaman Terhadap Pematahan Dormansi dan Viabilitas Biji Kurma (*Phoenix davtylifera* L.) var Ajwa

menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi akademik maupun hukum atas perbuatan tersebut.

Malang 20 Juni 2022

Yang membuat pernyataan,

Muhammad Naufal Burhanuddin

NIM. 17620009

PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Skripsi ini tidak dipublikasikan namun terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis. Daftar Pustaka diperkenankan untuk dicatat, tetapi pengutipan hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai kebiasaan ilmiah untuk menyebutkannya.

PENGARUH H_2SO_4 DAN LAMA WAKTU PERENDAMAN TERHADAP PEMATAHAN DORMANSI BIJI KURMA (*Phoenix dactylifera* L.) var. AJWA

Muhammad Naufal Burhanuddin, Kholifah Holil, M. Mukhlis Fahruddin

Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

ABSTRAK

Kurma Ajwa memiliki kandungan serat, zat besi, gula, asam amino, lemak dan mineral. Manfaat yang begitu besar dan juga merupakan buah yang disunnahkan untuk dikonsumsi dalam islam menyebabkan tingginya permintaan kurma di Indonesia, namun selama ini baru sebagian kecil yang terpenuhi. Salah faktor penyebab tidak terpenuhinya permintaan kurma adalah budidaya kurma yang masih terbatas di wilayah tertentu. Faktor lain adalah tidak mudahnya budidaya kurma disebabkan lamanya masa dormansi biji. Oleh karena itu dibutuhkan pematahan dormansi dengan perlakuan skarifikasi menggunakan H_2SO_4. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian larutan H_2SO_4 dengan konsentrasi 0%, 25%, 50%, dan 75% dan lama waktu perendaman selama 10, 20, 30 menit, serta kombinasi pengaruh pemberian larutan H_2SO_4 dan lama waktu perendaman terhadap pematahan dormansi biji (*Phoenix dactylifera* L.) var. Ajwa. Penelitian ini tergolong penelitian eksperimental yang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial. Data pengamatan penelitian berupa data kuantitatif, diantaranya kecepatan dan daya berkecambah, panjang dan diameter akar. Analisis data diolah menggunakan uji statistik Analysis of variance (Anova). Apabila terdapat pengaruh, maka dilanjutkan dengan Duncan multiple range test (DMRT) dengan taraf signifikansi 5%. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa konsentrasi H_2SO_4 25% dan lama perendaman 30 menit (H1W3) berpengaruh paling optimal terhadap kecepatan berkecambah dengan rata-rata 8 hari, panjang akar 6,55 cm, dan diameter akar 0,26 cm. Sedangkan pada parameter daya berkecambah yang berpengaruh paling optimal adalah konsentrasi H_2SO_4 0% dan lama perendaman 20 menit (H0W2) dengan persentase rata-rata perkecambahan 93,33%.

Kata kunci: *Phoenix dactylifera* L., pematahan dormansi, H_2SO_4.

THE EFFECT OF H_2SO_4 AND DURATION TIME TO BROKEN DORMANCY OF DATE (*Phoenix dactylifera* L.) var. AJWA

Muhammad Naufal Burhanuddin, Kholifah Holil, M. Mukhlis Fahruddin

Biology Study Program, Faculty of Science and Technology, Maulana Malik Ibrahim Malang State Islamic University

ABSTRACT

Ajwa dates contain fiber, iron, sugar, amino acids, fats and minerals. Its benefits are so great and also a sunnah fruit to be consumed in Islam, causing a high demand for dates in Indonesia, but so far only a small part of it has been fulfilled. One of the factors causing the demand for dates to be insufficient is the limited cultivation in certain areas. Another factor is not easy to cultivate dates because of the dormancy period of the seeds. Therefore, it is necessary to break dormancy by scarification treatment using H_2SO_4. This study aims to determine the effect of giving H2SO4 solution with concentrations of 0%, 25%, 50%, and 75% and immersion time of 10, 20, 30, and the effect of the combination of administration of H_2SO_4 solution and immersion time to break seed dormancy (*Phoenix dactylifera* L.) var. Ajwa. This research is experimental study using a factorial Completely Randomized Design (CRD). Observational data was in the form of quantitative data, including days of sprouting, length and diameter of sprouts, germination rate and germination rate. Data analysis was processed using the Analysis of variance (Anova) statistical test. If there is an effect, it is continued with Duncan's multiple distance test (DMRT) with a significance level of 5%. Based on the results of the study, it was found that the concentration of H_2SO_4 25% and soaking time of 30 minutes (H1W3) gave the most optimal effect on germination with an average of 8 days, root length of 6.55 cm, and root diameter. 0.26 cm. While the germination parameters that gave the most optimal effect were 0% H_2SO_4 concentration and 20 minutes soaking time (H0W2) with an average germination proportion of 93.33%.

Keywords: *Phoenix dactylifera* L dormancy breaking, H_2SO_4.

تأثير H_2SO_4 نحو فترة النقع على قمع سكون البذور النخل (*Phoenix dactylifera L.*) نوع العجوة

محمد نوفل برهان الدين ، خليفة خليل ، محمد مخلص فحر الدين

البحث الجامعي، قسم علم الحياء، كلية العلوم والتكنولوجيا، جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج

مستخلص البحث

تحتوي تمور عجوة على الألياف والحديد والسكر والأحماض الأمينية والدهون والمعادن. فوائده كبيرة جدًا وهو فاكهة سنة التي تناولها في الإسلام ، مما تسبب في ارتفاع الطلب على التمور في إندونيسيا ، ولكن حتى الآن لم يتم الوفاء إلا بجزء صغير منها. أحد العوامل التي تجعل الطلب على التمور لا يلبي الطلب على التمور هو الزراعة المحدودة في مناطق معينة. عامل آخر, زراعة التمور ليست سهلة بسبب فترة سكون البذور. لذلك ، من الضروري كسر السكون عن طريق معالجة الخدش باستخدام H_2SO_4. تهدف هذا البحث لتحديد تأثير إعطاء محلول H_2SO_4 بتركيزات 0٪ ، 25٪ ، 50٪ ، 75٪ ووقت الغمر 10 ، 20 ، 30 ، وتأثير توليفة إعطاء محلول H2SO4 و وقت الغمر لكسر سكون البذور النخل .(*Phoenix dactylifera* L) نوع العجوة. تم تصنيف هذا البحث على دراسة تجريبية باستخدام التصميم العشوائي الكامل للمضروب (CRD). كانت بيانات البحث في شكل بيانات كمية ، بما في ذلك أيام النبت وطول وقطر البراعم ومعدل الإنبات ومعدل الإنبات. تم إجراء تحليل البيانات باستخدام اختبار ANOVA (تحليل المتغير) الإحصائي. إذا كان هناك تأثير ، فسيتم متابعة اختبار *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) بمستوى أهمية 5٪. بناءً على نتائج الدراسة ، وجد أن تركيز 25 H2SO4٪ ووقت النقع لمدة 30 دقيقة (H1W3) أعطت أفضل تأثير على الإنبات بمتوسط 8 أيام وطول جذر 6.55 سم وقطر الجذر 0.26 سم. بينما كانت معاملات الإنبات التي أعطت أفضل تأثير هي 0٪ H_2SO_4 تركيزا ووقت نقع 20 دقيقة (H0W2) بمتوسط نسبة إنبات 93.33٪.

مفاتيح الكلمة: *Phoenix dactylifera* L.، قمع سكون البذور ، H_2SO_4.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan kehadirat Allah SWT yang telah senantiasa menganugerahkan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi sebagai salah satu syarat kelulusan di Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang dengan judul "Pengaruh H_2SO_4 dan Lama Waktu Perendaman Terhadap Pematahan Dormansi dan Viabilitas Biji Kurma (*Phoenix davtylifera* L.) var Ajwa". Sholawat dan salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Nabi Agung Muhammad SAW yang telah membawa kita kepada peradaban manusia yang berlandaskan moral dan spiritual. Penulis juga megucapan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. H. M. Zainuddin, M.A., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. Sri Harini, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Evika Sandi Savitri M.P., selaku Ketua Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Kholifah Holil, M. Si., selaku dosen pembimbing skripsi utama yang telah senantiasa meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing dan memotivasi dengan penuh kesabaran.
5. Dr. M. Mukhlis Fahruddin, M.S.I, selaku dosen pembimbing agama yang telah senantiasa meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan terkait integrasi sains dan islam.
6. Tyas Nyonita Punjungsari, M.Sc. dan Romaidi, M.Sc., D.Sc. (Alm) selaku dosen wali yang telah senantiasa memberikan bimbingan kepada penulis selama menempuh studi.
7. Suyono, M.P. dan Ruri Siti Resmisari, M.Si, selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik, arahan dan saran dalam menyelesaikan skripsi.
8. Aqil Ja'far dan Istiqomatul Badriyah, selaku orang tua yang senantiasa memberikan dukungan semangat dan doa.
9. Seluruh teman Biologi angkatan 2017 yang selalu memberikan semangat selama menyelesaikan studi.
10. Segenap Dosen dan Sivitas Akademika Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
11. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah memberikan dukungan dan doa dalam terselesainya skripsi ini

Penulis menyadari dengan segala kerendahan hati bahwa dalam penyusunan skripsi ini jauh dari kesempurnaan dan masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis berharap kritik dan saran yang bersifat konstruktif. Penulis juga berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Malang, 20 Juni 2022

Muhammad Naufal Burhanuddin

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i

HALAMAN PERSETUJUAN.....**Error! Bookmark not defined.**

HALAMAN PENGESAHAN.....**Error! Bookmark not defined.**

HALAMAN PERSEMBAHAN..... iv

MOTTO v

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN vi

PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI vii

ABSTRAK viii

ABSTRACT ix

ملخص البحث .....**Error! Bookmark not defined.**

KATA PENGANTAR..... xi

DAFTAR ISI..... xiii

DAFTAR TABEL..... xvi

DAFTAR GAMBAR..... xvii

DAFTAR LAMPIRAN xviii

BAB I 1

PENDAHULUAN..... 1

1.1. Latar Belakang.....1

1.2 Rumusan Masalah.....5

1.3 Tujuan Penelitian 6

1.4 Manfaat.....6

1.5 Hipotesis.....6

1.6 Batasan Masalah 7

BAB II 8

TINJAUAN PUSTAKA 8

2.1 Tanaman Kurma 8

2.1.1 Habitat dan Syarat Tumbuh Kurma 8

2.1.2 Kandungan Kurma Ajwa 10

2. 2. Klasifikasi Kurma 12

2.3. Deskripsi Kurma 12

2.3.1 Morfologi Kurma 12

2.3.2 Biji Kurma 16

2.3.3 Dormansi Biji 18

2.1.5 Perkecambahan Biji Kurma 21

2.3 Skarifikasi 18

2.4 Asam Sulfat (H_2SO_4) 20

2.5 Kombinasi Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat dan Lama Waktu Perendaman Terhadap Pematahan Dormansi Biji Kurma Ajwa 23

BAB III 25

METODE PENELITIAN 25

3.1 Rancangan Percobaan 25

3.2 Waktu dan Tempat 26

3.3 Alat dan Bahan 26

3.3.1 Alat 26

3.3.2 Bahan 27

3.4 Prosedur Penelitian 27

3.4.1 Pemilihan/Screening Biji 28

3.4.2 Pengenceran Larutan Stok H_2SO_4 29

3.4.3 Perendaman Larutan H_2SO_4 30

3.4.4 Penanaman..... 30

3.4.5 Tahap Pengamatan..... 30

3.5 Analisis Data 31

BAB IV 33

HASIL DAN PEMBAHASAN 33

4.2 Pengaruh Kombinasi H_2SO_4 dan Lama Waktu Perendaman terhadap Panjang Akar dan Diameter Akar Biji Kurma (*Phoenix dactylifera* L.) var. Ajwa 39

4.3 Analisis Hasil Penelitian Berdasarkan Perspektif Islam 47

BAB V.....**Error! Bookmark not defined.**

PENUTUP..... 50

5.1 Kesimpulan.....50

5.2 Saran.....51

DAFTAR PUSTAKA..... 52

LAMPIRAN..... 56

DAFTAR TABEL

Tabel Halaman

Tabel 3.1 Interkasi perlakuan H_2SO_4 dan lama waktu perendaman 26

Tabel 4.1 Rata-rata pengaruh kombinasi H_2SO_4 dan lama waktu perendaman terhadap laju perkecambahan dan daya berkecambahan biji kurma var. Ajwa selama 20 HST..... 34

Tabel 4.2 Hasil uji *one way ANOVA* pengaruh H_2SO_4 dan lama waktu perendaman beserta kombinasinya terhadap laju perkecambahan dan daya berkecambah biji kurma var. Ajwa selama 20 HST..... 35

Tabel 4.3 Hasil uji lanjut DMRT dengan taraf signifikansi 5% pengaruh kombinasi H_2SO_4 dan lama waktu perendaman terhadap laju perkecambahan dan daya berkecambah biji kurma var. Ajwa pada selam 20 HST..... 35

Tabel 4.4 Rata-rata pengaruh kombinasi H_2SO_4 dan lama waktu perendaman terhadap panjang akar dan diameter akar biji kurma var. Ajwa selama 20 HST 40

Tabel 4.5 Hasil uji *one way ANOVA* pengaruh H_2SO_4 dan lama waktu perendaman beserta kombinasinya terhadap panjang akar dan diameter akar biji kurma var. Ajwa selama 20 HST 41

Tabel 4.6 Hasil uji lanjut DMRT dengan taraf signifikansi 5% pengaruh lama waktu perendaman terhadap panjang akar dan diameter akar biji kurma var. Ajwa selama 20 HST 41

Tabel 4.7 Hasil uji lanjut DMRT dengan taraf signifikansi 5% pengaruh kombinasi H2SO4 dan lama waktu perendaman terhadap laju perkecambahan dan daya berkecambah biji kurma var. Ajwa selama 20 HST 43

DAFTAR GAMBAR

Tabel Halaman

Gambar 2.1 Pohon Kurma.....13

Gambar 2.2 Morfologi pohon kurma 14

Gambar 2.3 Morfologi bunga betina (kiri) dan bunga jantan (kanan) 15

Gambar 2.4 Buah Kurma Ajwa.....20

Gambar 2.5 Biji Kurma Ajwa a) Biji kurma Jantan b) Biji Kurma Betina.....18

Gambar 2.6 Struktur kimia Asam Sulfat (H2SO4) 20

Gambar 2.7. Genus Phoenix: (a) permukaan ventral (depan); (b) permukaan dorsal (punggung); (c) potongan melintang; (d) potongan membujur; (e) embrio; (f) petiole kotiledon; (g-j) perkecambahan embrio tampak secara melintang 23

Gambar 3.1 Prosedur Penelitian.....28

Gambar 4.1 Biji kurma dengan perendaman H2SO4 75% 38

Gambar 4.2 Hasil pengamatan panjang akar biji kurma var. Ajwa selama 20 HST.....45

Gambar 4.3 Hasil pengamatan diameter akar biji kurma var. Ajwa selama 20 HST (Dokumentasi Pribadi) 47

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Gambar Pengamatan 56

Lampiran 2. Data Hasil Penelitian Sebelum Uji Statistik menggunakan SPSS16 58

Lampiran 3. Uji Statistik menggunakan SPSS 16 66

Lampiran 4. Lembar Konsultasi Pembimbing Progam Studi 86

Lampiran 5. Lembar Konsultasi Pembimbing Agama 88

Lampiran 6. Bukti Cek Plagiasi 89

BAB I
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kurma mempunyai potensi besar sebagai sumber ketahanan pangan, baik karena nilai ekonominya yang tinggi maupun fakta kurma sebagai sumber multi pangan yang bergizi tinggi dalam ketahanan pangan. Pohon kurma termasuk tanaman yang tahan segala cuaca. Pohon ini mampu tumbuh pada rentang suhu yang ekstrim yaitu -15°C s/d. +51 °C. Kurma juga tahan pada kondisi tanah yang marginal, yang ditunjukkan dengan tumbuhnya kurma di padang pasir, akan tetapi semakin subur tumbuh di Thailand, India dan Amerika (California) (Harnita, 2021).Thailand merupakan daerah tropis yang memiliki iklim hampir sama seperti Indonesia sehingga menjadi potensi besar bagi Indonesia untuk membudidayakan tanaman kurma.

Saat ini, budidaya kurma dilakukan secara vegetatif dan generatif. Budidaya Kurma secara vegetatif diperbanyak menggunakan anakan kurma (*offshoot).* Namun perbanyakan dengan cara ini hanya menghasilkan 5-10 anakan per pohon dalam waktu 15 tahun (El-Kosary *et al.*, 2009). Budidaya kurma secara generatif ditumbuhkan melalui biji. Biji kurma termasuk jenis biji ortodoks sehingga dapat disimpan dalam kurun waktu yang lama (Al Zoubi, 2020). Biji kurma yang ditumbuhkan dengan *in vivo* sebagian besar memiliki catatan keberhasilan perkecambahan yang kurang bagus. Bibit kurma yang layak bisa berkecambah antara 14-21 hari dalam kondisi ideal, benih kurma yang sehat mungkin membutuhkan waktu hingga 100 hari untuk berkecambah karena masalah dormansi (Habila *et al,* 20l6).

Dormansi adalah kondisi dimana biji tidak tumbuh atau tidak berkecambah meskipun kondisi lingkungan mendukung untuk berkecambah (Nurhaliza *et al*, 2021). Biji kurma memiliki struktur endosperm biji yang keras sehingga biji bersifat impermeabel terhadap air dan gas yang menyebabkan proses perkecambahan berlangsung lambat (Al Zoubi, 2020). Air merupakan faktor terpenting dalam tahap awal proses perkecambahan karena bertugas untuk mengaktifkan enzim-enzim hidrolisis yang digunakan untuk proses perkecambahan biji. Biji yang impermeabel terhadap air dan gas akan menghambat proses pematahan dormansi (Fajrina dan Lita, 2018). Begitu penting air untuk menumbuhkan tanaman baru sesuai dengan firman Allah SWT Dalam Q.S Thaha ayat 53 yang berbunyi:

الَّذِيْ جَعَلَ لَكُمُ الْاَرْضَ مَهْدًا وَّسَلَكَ لَكُمْ فِيْهَا سُبُلًا وَّاَنْزَلَ مِنَ السَّمَاۤءِ مَاۤءً ۗ فَاَخْرَجْنَا بِهٖٓ اَزْوَاجًا مِّنْ نَّبَاتٍ شَتّٰى

"(Allah) yang telah menjadikan bumi sebagai hamparan bagimu, dan menjadikan jalan-jalan di atasnya bagimu, dan yang menurunkan air (hujan) dari langit." Kemudian Kami tumbuhkan dengannya (air hujan itu) berjenis-jenis aneka macam tumbuh-tumbuhan."

Menurut tafsir kementrian agama RI (2022) menyebutkan bahwa Allah adalah Tuhan yang telah menjadikan bumi sebagai hamparan bagimu, juga bagi seluruh manusia, dan menjadikan jalan-jalan yang rata dan lebar di atasnya bagimu agar kamu mudah bepergian, dan Dia pula yang menurunkan air hujan dari langit untuk menyuburkan tanah di sekitarmu." Allah beralih menggunakan kalimat langsung dari- Nya, "Kemudian, Kami tumbuhkan dengannya, yakni dengan air hujan itu, berjenis-jenis tumbuh-tumbuhan dengan beragam bentuk,

rasa, dan kegunaan. Dalam kalimat “Kemudian Kami tumbuhkan dengannya (air hujan itu) berjenis-jenis aneka macam tumbuh-tumbuhan.” Menunjukkan bahwa melalui perantara air Allah menumbuhkan bermacam-macam tanaman termasuk tanaman kurma.

Tanaman kurma yang digemari dan dijuluki sebaga kurma nabi adalah kurma ajwa, selain mendapat julukan kurma nabi, kurma Ajwa diyakini dapat menghindarkan dari berbagai jenis penyakit (Satuhu, 2010). Kurma Ajwa mengandung banyak serat dan berpotensi untuk itu mengatasi masalah pencernaan buang air besar sehingga efektif untuk menyembuhkan sembelit (Al-Shahib dan Marshall, 2003).

Dibalik manfaat kurma yang besar, budidaya kurma memiliki beberapa permasalahan salah satunya adalah biji kurma memiliki endosperm yang tebal sehingga memiliki masa dormansi yang cukup lama. sehingga perlu menggunakkan metode skarifikasi. Skarifikasi adalah salah satu perlakuan awal yang bertujuan untuk membantu pematahan dormansi dan mempercepat perkecambahan pada biji (Juhanda, 2013). Skarifikasi bisa dilakukan dengan perlakuan fisik yaitu dengan cara perendaman menggunakan air panas (bersuhu tinggi), skarifikasi mekanik dengan pengikisan atau pemotongan, dan skarifikasi kimia dengan perendaman menggunakan larutan kimia (Nurhaliza, 2021). Skarifikasi secara kimia membantu biji untuk proses hidrasi sehingga biji lebih cepat berkecambah (Basra. 2007).

Pebanyakan secara generatif menggunakan biji memiliki beberapa keuntungan diantaranya memerlukan waktu yang lebih cepat dibanding dengan perbanyakan secara vegetatif dan juga merupakan perbanyakan yang bertujuan

untuk pemulian plasma nutfah dikarenakan biji dapat berasal dari dua individu dengan karakter unggul yang berbeda sehingga memunculkan individu varietas baru (pemulian) (hasbullah, 2021).

Metode skarifikasi terbukti efektif untuk mempercepat pematahan dormansi biji kurma. Hal ini sesuai dengan penelitian Nengsih (2017) mengenai pematahan dormansi pada biji kopi Liberika dengan konsentrasi 20% lama perendaman 30 menit, menunjukkan bahwa perlakuan menggunakan H_2SO_4 memberikan presentase daya kecambah yaitu 58,33% dan indeks kecepatan berkecambah 7 hari untuk pematahan biji kopi liberika (*Coffea liberica*). Hal ini karena terjadinya pelunakkan pada biji kopi. Nurhaliza *et al* (2021) menambahkan dalam penelitian pematahan dormansi biji kopi Liberika (*Coffea liberica*) menggunakan larutan H_2SO_4 20% dengan lama perendaman 25 menit berpengaruh baik terhadap peningkatan persentase perkecambahan yaitu 35%. Al Zoubi (2020) menyebutkan dalam penelitian tentang pematahan dormansi biji kurma var. barni menggunakan 3 larutan asam kuat berbeda yaitu 1N NaOH, 1N KNO_3 dan 1N H_2SO_4. Perlakuan terbaik dari 3 larutan tersebut adalah dengan larutan 1N H_2SO_4 atau jika dipersentasekan 40% dengan perendaman 0, 10, 20, 30, 40 dan 50 menit. Perlakuan terbaik saat perendaman 30 menit dengan daya kecambah 76,67% dan kecepatan perkecambahan 7,75 hari.

Penelitian mengenai pematahan dormansi tersebut menunjukkan adanya proses pematahan dormansi yang lebih cepat dengan perendaman menggunakan asam sulfat (H_2SO_4). Konsentrasi dan lama waktu perendaman berpengaruh penting terhadap pematahan dormansi. Jurnal penelitian mengenai pematahan dormansi biji kurma sangat sedikit sehingga perlu dilakukan penelitian lebih

lanjut mengenai pematahan dormansi biji kurma dengan konsentrasi dan lama waktu perendaman yang sesuai. Berdasarkan penjelasan tersebut penelitian mengenai, "Pengaruh konsentrasi H_2SO_4 dan lama waktu perendaman terhadap pematahan dormansi biji kurma (*Phoenix dactylifera L.)* var Ajwa" penting untuk dilakukan untuk mengetahui metode pematahan dormansi biji kurma dalam waktu yang singkat. Penelitian ini menggunakan perlakuan perendaman H_2SO_4 dengan konsentrasi 0%, 25%, 50% dan 75% serta lama waktu perendaman 10, 20, dan 30 menit. Perlakuan ini didasarkan dari jurnal (Nengsih, 2017; Nurhaliza *et al*, 2021; Zoubi, 2020) yang telah dipaparkan dan sudah dimodifikasi. Modifikasi dilakukan karena jurnal tersebut tidak spesifik membahas biji kurma Ajwa melainkan membahas biji yang memiliki kemiripan dengan biji kurma yaitu dari segi biji yang memiliki struktur keras (impermeabel terhadap air dan gas).

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dan penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh kombinasi H_2SO_4 dan lama waktu perendaman terhadap kecepatan berkecambah dan daya berkecambah biji kurma (Phoenic dactylifera L. var. Ajwa)?
2. Bagaimana pengaruh kombinasi H_2SO_4 dan lama waktu perendaman terhadap panjang akar dan diameter akar biji kurma (Phoenic dactylifera L. var. Ajwa)?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh kombinasi H_2SO_4 dan lama waktu perendaman terhadap kecepatan berkecambah dan daya berkecambah biji kurma (*Phoenic dactylifera L.* var. Ajwa).
2. Mengetahui pengaruh kombinasi H_2SO_4 dan lama waktu perendaman terhadap panjang akar dan diameter akar biji kurma (*Phoenic dactylifera L.* var. Ajwa).

1.4 Manfaat

Manfaat diadakannya penelitian ini adalah untuk:

1. Untuk memberikan informasi mengenai konsentrasi H_2SO_4 dan lama waktu perendaman yang optimum terhadap Pematahan dormansi biji kurma (*Phoenic dactylifera L.* var. Ajwa).
2. Sebagai solusi untuk mengatasi perkecambahan biji kurma (*Phoenix dactylifera L.* Var. Ajwa) yang lambat.

1.5 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah:

1. Ada pengaruh kombinasi H_2SO_4 dan lama waktu perendaman terhadap kecepatan berkecambah dan daya berkecambah biji kurma (*Phoenic dactylifera L.* var. Ajwa).
2. Ada pengaruh kombinasi H_2SO_4 dan lama waktu perendaman terhadap panjang akar dan diameter akar biji kurma (*Phoenic dactylifera L.* var. Ajwa).

1.6 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Biji kurma yang digunakan adalah biji kurma var Ajwa betina yang berukuran sedang (panjang $\pm$ 2 cm dan diameter $\pm$ 0,5 cm), berwarna coklat, permukaan kulit tidak cacat, bebas dari hama dan penyakit. Media tanam yang digunakan adalah kapas medis.
2. Konsentrasi H_2SO_4 yang diberikan yaitu pada konsentrasi 0%, 25%, 50% dan 75%.
3. Lama perendaman biji kurma menggunakan H_2SO_4 selama 10, 20 dan 30 menit.
4. Parameter pematahan dormansi biji kurma (*Phoenix dactylifera* L.) var Ajwa yang diamati adalah: laju perkecambahan, daya berkecambah, panjang akar dan diameter akar. Waktu pengamatan dilakukan hingga umur biji kurma 20 HST.
5. Indikator dormansi telah patah ditandai dengan munculnya akar pada biji kurma sehingga dapat diukur panjang dan diameter akar serta kecepatan dan daya berkecambah pada biji kurma (*Phoenix dactylifera* L.) var Ajwa

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Kurma

Kurma (*Phoenix dactiylifera* L.) adalah tumbuhan dari keluarga *Aracacea* berbiji monokotil (biji dengan satu lembaga). Tumbuhan kurma pada umumnya dapat tumbuh di daerah panas dan banyak tersebar pada daerah Timur Tengah hingga Afrika Utara. Kurma diketahui berasal dan dataran Palestina. Mesopotamia. dan tersebar di sekitar Moroko (Afrika Utara) yang sudah ada selama 4000 tahun SM dan menyebar luas pada benua Asia (bagian tengah) dan benua Afrika (Mesir) yang telah ada selama 3000 tahun SM (Rahmadani *et. al* , 2017). Budidaya kurma telah dicatat selama ribuan tahun dan selama itu prosedur seleksi telah berkembang lebih banyak dari 3.000 varietas kurma yang dikenal di seluruh dunia (Jain, 2011).

2.1.1 Habitat dan Syarat Tumbuh Kurma

Tanaman kurma memiliki daya adaptasi yang tinggi, tumbuh dari dataran rendah hingga ke tinggi, dan dapat tumbuh di berbagai tipe tanah mulai dari tanah berpasir hingga tanah padat seperti tanah liat. Kurma bisa hidup di lingkungan yang memiliki kadar air dan salinitas tinggi, maupun suhu ekstrim dalam jangka waktu lama (El-Shafie, 2016). Kurma juga bisa tumbuh di tempat yang kering, sangat panas dan toleran terhadap tanah alkali (zaid & de Wet, 2007).

Kurma yang memiliki daya adaptasi tinggi menyebabkan kurma bisa hidup di berbagai kondisi lingkungan. Salah satu syarat tumbuhnya tanaman kurma adalah air. Air sangat berperan penting terhadap keberlangsungan tanaman kurma. Pada saat perkecambahan air berfungsi untuk imbibisi biji sehingga biji

bisa berkecambah dan menjadi individu baru. Hal ini sesuai dengan firman Allah Q.S Al An'am ayat 99 yang berbunyi:

وَهُوَ الَّذِيْٓ اَنْزَلَ مِنَ السَّمَاۤءِ مَاۤءً فَاَخْرَجْنَا بِهٖ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ فَاَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا نُّخْرِجُ مِنْهُ حَبًّا مُّتَرَاكِبًاۚ وَمِنَ النَّخْلِ مِنْ طَلْعِهَا قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ وَّجَنّٰتٍ مِّنْ اَعْنَابٍ وَّالزَّيْتُوْنَ وَالرُّمَّانَ مُشْتَبِهًا وَّغَيْرَ مُتَشَابِهٍۗ اُنْظُرُوْٓا اِلٰى ثَمَرِهٖٓ اِذَآ اَثْمَرَ وَيَنْعِهٖۗ اِنَّ فِيْ ذٰلِكُمْ لَاٰيٰتٍ لِّقَوْمٍ يُّؤْمِنُوْنَ

Artinya: "Dan Dialah yang menurunkan air dari langit, lalu Kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan, maka Kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau, Kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak; dan dari mayang kurma, mengurai tangkai-tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, dan (Kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. Perhatikanlah buahnya pada waktu berbuah, dan menjadi masak. Sungguh, pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman."

Dalam tafsir as-Sa'di karya Abdurrahman bin nashir as-Sa'di (2007) menjelaskan bahwa "Ini adalah salah satu nikmatnya yang besar yang di perlukan oleh manusia dan yang lainya yaitu bahwa Allah menurunkan air dari langit yang datang silih berganti disaat orang-orang memerlukannya. Lalu Allah menumbuhkan segala sesuatu yang dikarunia Allah, hidup lapang dengan rizkiNya, dan bersuka cita dengan kebaikanNya. ketika Allah menyebutkan bermacam pohon dan tumbuh yang ditumbuhkan oleh air, Allah menyebutkan tanaman pangan dan pohon kurma karena manfaatnya sangat banyak, dan dia sebagai makanan pokok bagi manusia. Dia berfirman, "maka kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghujau, kami keluarkan darinya,"

maksdunya, dari tanaman yang hijau itu, “butir yang banyak,” sebagian di atas sebagian yang lain, berupa gandum, padi, dan tanaman-tanaman pangan yang lainya.”

Berdasarkan tafsir tersebut diketahui Allah menumbuhkan tanaman melalui perantara air salah satunya adalah pohon kurma. Pohon kurma memiliki ketahanan yang tinggi dan mampu hidup dalam segala cuaca pada rentang suhu ekstrim -15^{o}C sampai 50-51^{o}C (Rahmadani, 2017). Kurma tumbuh optimal pada suhu 32- 38^{0}C. Suhu ideal dalam pertumbuhan kurma difase penyerbukan hingga pematangan buah berkisar suhu rata-rata 21^{o}C hingga 27^{o}C (Zaid *et al,* 2007).

Kelembaban juga berpengaruh pada pertumbuhan kurma. Kurma dapat tumbuh pada kawasan lembab hingga kering pada ketinggian 600 mdpl (Sukarya & Joko, 2018). Tanaman ini juga diketahui bisa hidup diketinggian -400 m dpl hingga 2000 m. Pohon kurma mampu bertahan pada kondisi tanah marginal (Rahmadani *et al.,* 2017). Kurma di Indonesia ditanam pada ketinggian mulai dari 30 m dpl – 400 m dpl, (Apriyanti *et al*., 2016).

Sama dengan tanaman lain, pohon kurma membutuhkan cahaya matahari untuk proses fotosintesis. Agar tumbuh bagus diperlukan pencahayaan sekitar 16 jam sehari dengan intensitas 10.000-12.000 itu tecapai pada saat cuaca cerah dengan awan sedikit atau cuaca tidak mendung (Apriyanti *et al*., 2016).

2.1.2 Kandungan Kurma Ajwa

Buah kurma ajwa memiliki daging buah yang lembut, kering, dan lezat. Buah kurma ajwa dibudidayakan di wilayah Al Madinah di barat Arab Saudi. Varietas kurma Ajwa memiliki khasiat obat yang luar biasa. (Zhang *et al*, 2013). Kurma ajwa mengandung banyak serat dan memiliki potensi untuk memperbaiki

masalah pencernaan. Kurma Ajwa bekerja secara alami membantu memperlancar pencernaan sehingga efektif untuk menyembuhkan sembelit (Al-Shahib & Marshall, 2003). Kurma Ajwa efektif untuk wanita menyusui, karena membantu dalam memperkaya ASI. Bahkan, beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa anak-anak dari ibu yang memakan kurma Ajwa secara teratur tidak mudah terserang penyakit dan infeksi (Al-farsi & Lee, 2008).

Manfaat lain dari mengkonsumsi kurma ajwa adalah memiliki kandungan zat besi yang tinggi. Zat besi sangat penting dalam pemberi warna merah saat produksi sel darah merah dan dapat membantu mengobati dan mencegah anemia (Hasan *et al.,* 2010). kandungan gizi yang tinggi dan banyak manfaat bagi kesehatan, kurma Ajwa dapat dianggap sebagai potensi bahan bioaktif untuk mengembangkan produk makanan berorientasi kesehatan (Al-Farsi & Lee, 2008). komposisi nutrisi daging dan biji kurma Ajwa telah dilaporkan oleh berbagai peneliti (Assirey, 2015;). Daging buah kurma Ajwa mengandung 80% gula pereduksi (Khalid, 2016) beserta asam amino lainnya (Assirey, 2015), protein dan lemak. Sementara, biji kurma ajwa memiliki persentase protein, lemak kasar, dan minyak mentah yang lebih tinggi serat dibandingkan dengan daging Ajwa (Khalid *et al.,* 2016).

Daging Kurma Ajwa adalah makanan berenergi tinggi karena kandungan gula yang kaya dan bervariasi antara 33,2 dan 74,2%. Glukosa dan fruktosa adalah gula pereduksi utama, sedangkan sukrosa sebagai bagian non-pereduksi persentase kecil dalam komposisi. (Assirey, 2015; Khalid dkk., 2016).

2. 2. Klasifikasi Kurma Ajwa

Klasifikasi tanaman kurma Ajwa adalah sebagai berikut: (Guala, 2019)

Kingdom: Plantae

Subkingdom: Viridiplantae

Superdivision: Embryophyta

Division: Tracheophyta

Class: Magnoliopsida

Order: Arecales

Family; Arecaceae

Genus: Phoenix L

Species; *Phoenix dactylifera* L. var. Ajwa

2.3. Deskripsi Kurma Ajwa

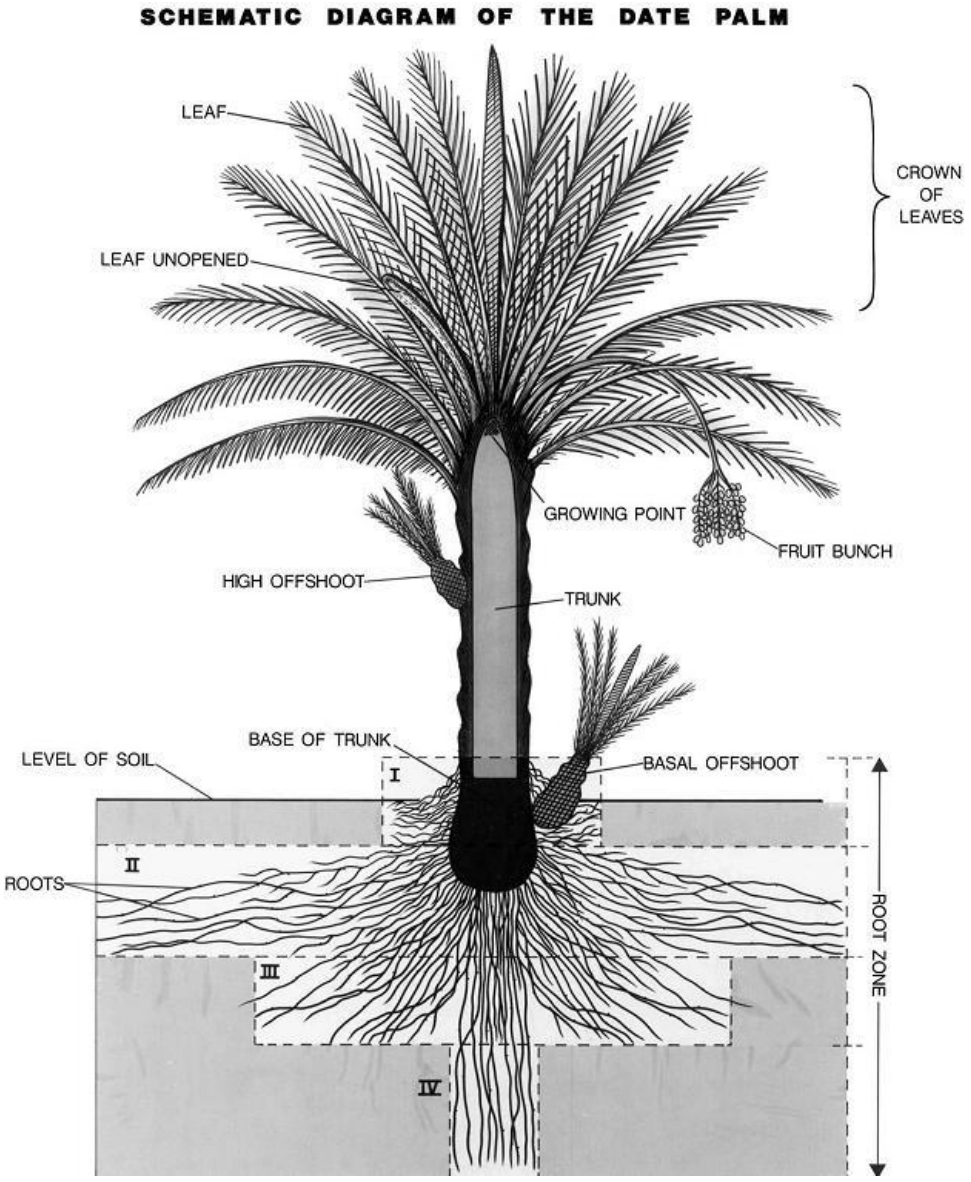
2.3.1 Morfologi Kurma Ajwa

Semua spesies yang termasuk dalam genus Phoenix tumbuh secara vertikal membentuk batang yang tidak bercabang. Untuk mendukung pertumbuhan vertikal pohon kurma yang tinggi, sistem perakaran kurma sangat kokoh dan dalam agar mencapai sumber air di dalam tanah (El Hadrami, 2012). Akar kurma Ajwa berakar serabut. Akar sekunder muncul dari akar primer. Akar sekunder menghasilkan akar-akar lateral berdiameter sama. Panjang akar mencapai 25 meter dan mampu menembus tanah hingga kedalaman 6 meter. (Apriyanti *et al.* 2015).

Gambar 2.1 Pohon Kurma Ajwa (Rostita, 2010)

Pohon kurma Ajwa tingginya sekitar 15-25 meter, berbatang tebal dan berbentuk silinder. lingkar batang 1 hingga 1,1 m. Ketebalan batang tidak bertambah ketika tajuk daun terbentuk sempurna. Batang kurma berwarna coklat, tidak berkayu, dan tidak memiliki cabang. Batang bertekstur kasar karena tertutup pelepah daun yang kering dan tua (Apriyanti *et al*, 2015)..

Daun kurma Ajwa menyirip sepanjang 3-5 meter (Satuhu, 2010). Usia daun kurma ajwa dapat mencapai 3-7 tahun. Penampang pelepah daun berbentuk segitiga dengan dua sudut lateral dan satu sirip. Satu daun terdiri dari 120-240 anak daun berbentuk runcing dengan panjang berkisar 15-100 cm dan lebar 1-6,3 cm. Pelepah daun dapat mencapai lebih 0,5 m, dan berduri (Apriyanti *er al*, 2015). Daun yang berbentuk menyirip dan berduri dengan ujung runcing berguna untuk mempertahankan tanaman dari predator (herbivora) dan mengurangi penguapan air (El Hadrami, 2012).



Gambar 2.2 Morfologi pohon kurma (Chao, 2007)

Pohon kurma ajwa adalah spesies *dioecious,* yang berarti bunga jantan dan betina terdapat pada individu yang berbeda dan hanya pohon kurma betina yang bisa berbuah (sperling, 2014). Bunga jantan berwarna putih, berukuran lebih besar dari bunga betina, dan memiliki aroma yang harum. Bunga jantan umumnya mempunyai 6 benang sari yang dikelilingi 3 mahkota dan 3 kelopak bunga bersisik dan berlilin. Masing-masing benang sari terdiri dari dua kantong polen

berwarna kekuningan. Bunga betina dapat menjadi buah meskipun tidah dibuahi. Namun, buah yang dihasilkan kecil serta berkualitas rendah. Buah kurma memiliki karekteristik bervariasi, antara lain memiliki berat 2-60 g, panjang 3-7 cm, konsistensi lunak sampai kering, berbiji dan berwarna kuning kecoklatan, coklat gelap, dan kuning kemerahan. Pembentukan buah dimulai pasca penyerbukan (Apriyanti *er al*, 2015).

Gambar 2.3 Morfologi bunga betina (kiri) dan bunga jantan (kanan)
(Chao, 2007)

Bunga kurma umumnya terdiri dari tiga ovarium, tetapi hanya satu yang mampu berkembang menjadi buah. Saat proses penyerbukan alami bunga jantan terbawa oleh angin. Proses penyerbukan buatan yang dilakukan manusia memiliki tingkat keberhasilan lebih tinggi. Kurma yang produktif dapat menghasilkan ratusan kg buah setiap tahun (El Hadrami, 2012).

Salah satu buah kurma yang paling digemari dan disebut juga sebagai kurma nabi adalah kurma Ajwa. Kurma ajwa (Phoenix dactylifera) berasal dari kota Madinah di dataran tinggi dekat Nejed, Saudi Arabia. Kurma ini memiliki

julukan ‘Kurma Nabi’ karena ditanam oleh nabi Muhammad Saw dan disebutkan dalam hadits nabi (Nafiah, 2017). Kurma ajwa memiliki manfaat yang baik bagi tubuh dan bisa dijadikan obat. Hal ini sesuai dengan HR ibnu Majah yaitu “kurma Ajwah itu berasal dari surga ia adalah obat dari racun” (HR ibnu Majah dengan sanad yang shahih) (Praja, 2014).

Kurma Ajwa memiliki warna yang hitam pekat dan ada beberapa yang mendekati warna merah. Kurma Ajwa juga memiliki tekstur yang unik seperti guratan di seluruh permukaan kurma. Ukuran dari kurma Ajwa cenderung lebih kecil dibandingkan dengan jenis kurma yang lain (Fandi, 2020).

Gambar 2.4 Buah Kurma Ajwa (Fandi, 2020)

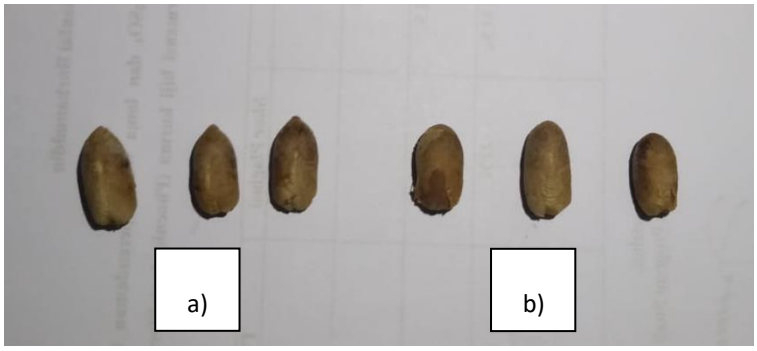
2.3.2 Biji Kurma Ajwa

Kurma merupakan buah berbiji tunggal berbentuk silinder, bentuk bulat atau bulat telur, Biji kurma terdiri dari 3 bagian yaitu kulit biji, endosperm yang tebal dan embrio. Terdapat operkulum di sisi muka biji, tapi bagian belakangnya polos. Embrio terletak di tengah dari sisi polos, tempat keluarnya kecambah saat perkecambahan terjadi. Panjang, lebar, dan tebal rata-rata benih berukuran 2,75 ±0,018, 0,82 ±0,009, dan 0,68 ±0,079 cm, masing-masing (Azad, 2011). Biji

kurma memiliki tekstur yang keras untuk melindungi biji tersebut dari kerusakan mekanis (Fandi, 2020).

Pada saat kurma masih berupa biji sulit membedakan antara biji kurma yang akan menjadi pohon jantan dan biji yang akan menjadi pohon betina akan tetapi ada ciri-ciri biji yang berkemungkinan besar menjadi pohon kurma betina yaitu biji betina yang memiliki ciri-ciri biji berbentuk agak bulat dan bagian ujung biji mulus atau oval (Bernas, 2020). Petani kurma di Nigeria mempunyai pengalaman setelah biji kurma mengeluarkan daun untuk membedakan jantan atau seteril atau betina, yaitu bila daun pertama yang tumbuh menembus lapisan anyaman daun palem yang diletakkan di atas pembibitan maka itu bukan betina, sebaliknya daun pertama yang tumbuh hanya melengkung di bawah lapisan anyaman daun maka itu betina (Zango et al., 2016).

Perbanyakan tanaman kurma secara generatif memiliki beberapa keuntungan dibandingkan dengan perbanyakan secara vegetatif diantaranya memerlukan waktu yang lebih cepat dibanding dengan perbanyakan secara vegetatif dan juga merupakan perbanyakan yang bertujuan untuk pemulian plasma nutfah dikarenakan biji dapat berasal dari dua individu dengan karakter unggul yang berbeda sehingga memunculkan individu varietas baru (pemulian) (hasbullah, 2021).



Gambar 2.5 Biji Kurma Ajwa a) Biji kurma Jantan b) Biji Kurma Betina (Dokumentasi Pribadi)

2.3.3 Dormansi Biji

Dormansi biji merupakan mekanisme alami biji yang memungkinkan untuk memulai perkecambahan ketika kondisi cocok untuk perkecambahan (Baskin dan Baskin, 2004). Dengan kata lain, dormansi adalah suatu mekanisme digunakan tanaman untuk mencegah perkecambahan pada kondisi yang tidak sesuai, yaitu ketika probabilitas kelangsungan hidup biji cenderung rendah (Muhammad, 2018). Dormansi pada biji berfungsi untuk mencegah perkecambahan selama kondisi yang tidak menguntungkan, yaitu, ketika kemungkinan kelangsungan hidup tumbuhan sangat rendah (Black dan Halmer, 2006).

2.3 Skarifikasi

Keluarga Palm (*Aracaceae*) memiliki permasalahan dormansi diantaranya: embrio kurang berkembang, endokarp bersifat impermeabel terhadap air; dan biji membutuhkan waktu lama untuk berkecambah (Baskin, 2014). Permasalahan dormansi ini bisa diselesaikan dengan metode skarifikasi. Skarifikasi ada beberapa metode yaitu skarifikasi mekanik, skarifikasi kimia, skarifikasi fisik (Nurhaliza *et al*, 2021).

Skarifikasi mekanik dilakukan dengan cara menggosok, memotong atau membuat lubang pada kulit biji, pemecahan terhadap kulit biji atau goncangan pada sejumlah kulit biji yang memiliki sumbat gabus. Tujuan dari skarifikasi mekanik agar kulit biji melunak sehingga semakin permeabel terhadap air maupun gas. Skarifikasi fisik dilakukan dengan cara perendaman menggunakan air panas maupun air dingin. Skarifikasi kimia dilakukan dengan cara merendam biji menggunakan larutan kimia dengan tujuan agar biji semakin mudah dilewati air dan gas. Misalnya asam sulfat (H_2SO_4) dengan konsentrasi pekat. (Avivi dan Munandar, 2021).

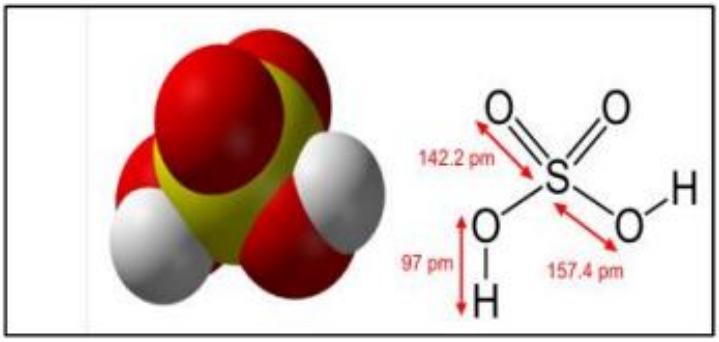
Lamanya perlakuan asam sulfat harus memperhatikan dua hal yaitu kulit biji atau perikarp dan endokarp yang tebal dapat dipecahkan untuk memungkinkan imbibisi dan larutan asam tidak mengenai bagian embrio. Biji yang telah diberikan perlakuan skarifikasi menjadikan benih lebih mudah dimasuki air pada waktu proses imbisisi. Imbibisi merupakan langkah awal dalam perkecambahan biji dan biji yang menyerap air atau mengalami imbibisi akan membengkak. Pembengkakan biji menyebabkan kulit biji pecah (Ai, 2010).

Perkecambahan dimulai dengan proses penyerapan air ke dalam sel-sel dan proses ini merupakan proses fisika. Proses penyerapan air pada biji atau imbibisi terjadi melalui mikropil. Air yang masuk ke dalam kotiledon menyebabkan volumenya bertambah, sehingga kotiledon membengkak. Pembengkakan tersebut pada akhirnya menyebabkan pecahnya testa (lapisan terluar biji). Masuknya air pada biji menyebabkan enzim aktif bekerja dan proses ini berhubungan dengan aspek kimia. Enzim amilase bekerja memecah tepung menjadi maltosa" selanjutnya maltosa dihidrolisis oleh maltase menjadi glukosa.

Protein juga dipecah menjadi asam amino. Senyawa glukosa masuk ke dalam proses metabolisme untuk menghasilkan energi atau diubah menjadi senyawa karbohidrat penelusuran struktur tubuh. Asam amino dirangkaikan menjadi protein yang berfungsi untuk menyusun struktur sel dan menyusun enzim-enzim baru. Asam lemak terutama dipakai untuk menyusun membran sel (Ai, 2010).

2.4 Asam Sulfat (H_2SO_4)

Asam Sulfat, H_2SO_4 merupakan asam mineral (anorganik) yang kuat. Asam sulfat yang digunakan bisa konsentrat (pekat) atau encer. Dalam keadaan encer, belum menunjukkan sifatnya sebagai oksidator, jadi masih bersifat seperti asam-asam biasanya, seperti asam halida. Walaupun encer, larutan asam sulfat dapat membuat kulit kita gatal. Dalam keadaan pekat, sifat oksidator dari asam ini muncul. Asam sulfat pekat biasanya digunakan untuk reaksi senyawa-senyawa organik, karena senyawa organik lambat reaksinya. Jadi, butuh larutan yang kuat untuk reaksi senyawa organik tersebut (Yusnita, M, 2020).



Gambar 2.6 Struktur kimia Asam Sulfat (H_2SO_4) (Yusnita, M, 2020).

Proses pelunakan kulit biji menggunakan larutan H_2SO_4 terjadi melalui mekanisme sebagai berikut: dinding sel tersusun atas mikrofibril selulosa yang terikat pada matrik nonselulosik polisakarida. Mikrofibril selulosa terdiri dari

protein, pektin dan polisakarida. Peran H_2SO_4 dalam hal ini adalah melepaskan hidrogen pada mikrofibril selulosa. Pengikatan komponen matrik yang lain melalui ikatan hidrogen. Salah satu komponen matrik yaitu siloglukan yang terikat dengan serat mikrofibril selulosa dengan membentuk ikatan hidrogen, ikatan hidrogen ini mudah lepas dengan adanya H_2SO_4 sehingga terjadi perubahan komponen dinding sel melonggar, tekanan turgor menjadi berkurang dan biji menjadi lunak (Fathurrahman, 2018).

2.1.5 Perkecambahan Biji Kurma

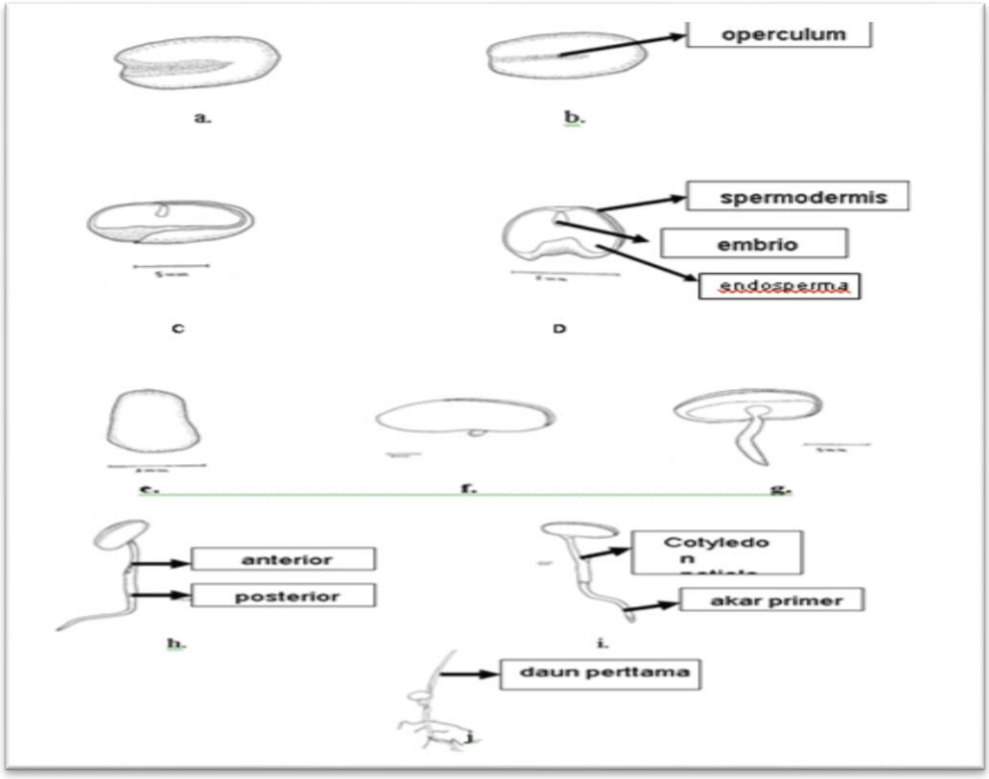
Faktor yang mempengaruhi perkecambahan biji ada 2 yaitu: faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal berupa karakteristik biji (gen, persediaan makanan dalam biji, hormon, ukuran, dan kekerasan biji). Faktor eksternal yaitu air, temperatur ,oksigen, kelembaban relatif, dan cahaya (Gupta *et. Al*, 2021).

Biji kurma yang ditumbuhkan dengan *in vivo* sebagian besar memiliki catatan keberhasilan perkecambahan yang kurang bagus. biji kurma yang sehat membutuhkan waktu hingga 100 hari untuk berkecambah karena masalah dormansi (Habila *et al,* 20l6). Lebih dari 25% dari semua spesies palem membutuhkan waktu di atas 100 hari untuk berkecambah dan memiliki viabilitas biji kurang dari 20% (Al Zoubi, 2020).

Perkecambahan adalah fase kunci dari siklus hidup tanaman. Penyerapan air oleh biji terjadi di awal perkecambahan. Biji yang mulai menyerap air bisa dilihat dari ukuran biji yang semakin membesar dan melunak. Saat proses imbibisi, beberapa hormon pertumbuhan bekerja dan menjalankan peran sesuai tugasnya. Kelembaban optimal biji yang diperlukan dalam melakukan proses perkecambahan mulai dari 2% - 6% (Li *et al,* 2020).

Setelah proses imbibisi (penyerapan air) perkecambahan biji kurma Ajwa diawali dengan pembukaan operkulum akibat pemanjangan tangkai daun kotiledon pada bagian dorsal (punggung) biji. Selanjutnya, tangkai daun kotiledon (haustorium) mengembang untuk mengisi sebagian besar benih, meskipun setelah tangkai daun kotiledon muncul dari biji (perkecambahan), yaitu perluasan kotiledon/haustorium terjadi dan perkembangan jaringan berlanjut setelah perkecambahan. Pada bagian ujung tangkai kotiledon berbentuk runcing sebagai sumbu embrionik. Sifat embrionik menyebabkan struktur tersebut akan terus memanjang sebagai pemanjangan kotiledon, dan secara internal berfungsi sebagai organ penyerapan (Iossi dkk., 2006; Baskin, 2014).

Perkecambahan terjadi sebelum munculnya radikula dan tunas dari tangkai daun/selubung kotiledon (Baskin, 2014). Pada bagian tengah (posterior) tangkai kotiledon mengalami pelebaran diameter, sehingga dapat dibedakan antara bagian posterior dan anterior tangkai kotiledon. Diantara bagian posterior dan anterior tangkai kotiledon terdapat segmen yang sangat membedakan kedua bagian tersebut. Bagian (atas) anterior yang memiliki diameter lebih kecil terus memanjang sebagai akar primer dengan terdapat sumbu embrionik di bagian ujungnya. Kemudian, bulu-bulu akar akan muncul melalui celah-celah longitudinal yang ada di bagian anterior. Sedangkan, bagian posterior yang memiliki diameter lebih besar akar memunculkan tunas dari dalam pada bagian posterior kotiledon tersebut (Iossi dkk., 2006).



Gambar 2.7 Genus Phoenix: (a) permukaan ventral (depan); (b) permukaan dorsal (punggung); (c) potongan melintang; (d) potongan membujur; (e) embrio; (f) petiole kotiledon; (g-j) perkecambahan embrio tampak secara melintang (Iossi dkk., 2006).

2.5 Kombinasi Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat dan Lama Waktu Perendaman Terhadap Pematahan Dormansi Biji Kurma Ajwa

Asam sulfat (H_2SO_4) adalah larutan asam kuat yang sering digunakan untuk pematahan dormansi pada biji (Nurhaliza, 2021). Pemberian H_2SO_4 (Skarifikasi Kimia) bertujuan untuk melunakkan biji agar lebih mudah dimasuki air saat proses imbibisi (Lestari *et. al.*, 2016). Lamanya perlakuan perendaman menggunakan asam sulfat harus memperhatikan dua hal yaitu kulit biji atau pericarp dapat dipecahkan untuk memungkinkan imbibisi dan larutan asam tidak mengenai bagian embrio (Ai, 2010). Kombinasi pengaruh konsentrasi asam sulfat

dan lama waktu perendaman membantu mempercepat pematahan dormansi. Hal ini didukung dengan penelitian Nengsih (2017) menyebutkan H_2SO_4 20% dengan perendaman 30 menit berpengaruh terhadap pematahan dormansi biji kopi liberika.

Al Zoubi (2020) menambahkan skarifikasi kimia pada biji kurma yang paling berpegaruh berdasarkan hasil penelitiannya adalah H_2SO_4 dibandingkan dengan larutan asam kuat lainnya yaitu NaOH dan KNO_3. H_2SO_4 98% dengan lama perendaman 30 menit merupakan kombinasi terbaik dengan daya kecambah 76,67% dan laju perkecambahan 7,75 hari. Penelitian Nurhaliza (2021) menyebutkan pematahan dormansi biji kopi Liberika menggunakan larutan H_2SO_4 20% dengan lama perendaman 25 menit berpengaruh baik terhadap peningkatan persentase perkecambahan. Penelitian mengenai pematahan dormansi tersebut menunjukkan kombinasi pengaruh konsentrasi asam sulfat (H_2SO_4) dan lama waktu perendaman menyebabkan pematahan dormansi lebih cepat. Konsentrasi dan lama waktu perendaman berpengaruh penting terhadap pematahan dormansi.

H_2SO_4 dapat mempegaruhi perkecambahan melalui peningkatan temperatur. Apabila temperatur pada saat pengenceran H_2SO_4 tinggi, maka akan meningkatkan imbibisi H_2SO_4 ke dalam benih. Perlakuan perendaman dengan asam sulfat dikombinasikan dengan lama perendaman yang berbeda, karena lama perendaman akan mempengaruhi banyaknya larutan H_2SO_4 yang terserap kedalam benih. Semakin pekat asam sulfat yang digunakan maka perendaman semakin cepat (Suyatmi, 2011).

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Percobaan

Penelitian ini tergolong penelitian eksperimental yang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial. Faktor pertama adalah asam sulfat (H_2SO_4) terdiri dari konsentrasi 0% (H0), 25% (H1), 50% (H2), 75% (H3). Faktor kedua adalah lama waktu perendaman selama, 10 menit (W1), 20 menit (W2), 30 menit (W3). Hanafiah (2010) menyebutkan rumus untuk menentukan banyaknya ulangan yaitu:

$t (n-1) \geq 15$

keterangan: t = Banyak Perlakuan

n = Jumlah Ulangan

$6 (n-1) \geq 15$

$6n - 9 \geq 15$

$6n \geq 15+6$

$n \geq 21 : 6 = 3,5$

3,5 dibulatkan menjadi 3 sehingga diperoleh hasil setiap perlakuan diulangi sebanyak 3 kali. Setiap pengulangan menggunakan 10 biji (Al Zoubi. 2020) sehingga Biji kurma yang dibutuhkan sebanyak 480 unit percobaan.

Interaksi perlakuan disajikan pada tabel 3.1 sebagai berikut:

Tabel 3.1 Interkasi perlakuan H_2SO_4 dan lama waktu perendaman.

Perlakuan		Lama Waktu Perendaman		
		10 Menit (W1)	20 Menit (W2)	30 menit (H3)
H_2SO_4	Kontrol (H0)	H0W1	H0W2	H0W3
	25% (H1)	H1W1	H1W2	H1W3
	50% (H2)	H2W1	H2W2	H2W3
	75% (H3)	H3W1	H3W2	H3W3

3.2 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November - Desember 2021 di Laboratorium Fisiologi Tumbuhan Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

3.3 Alat dan Bahan

3.3.1 Alat

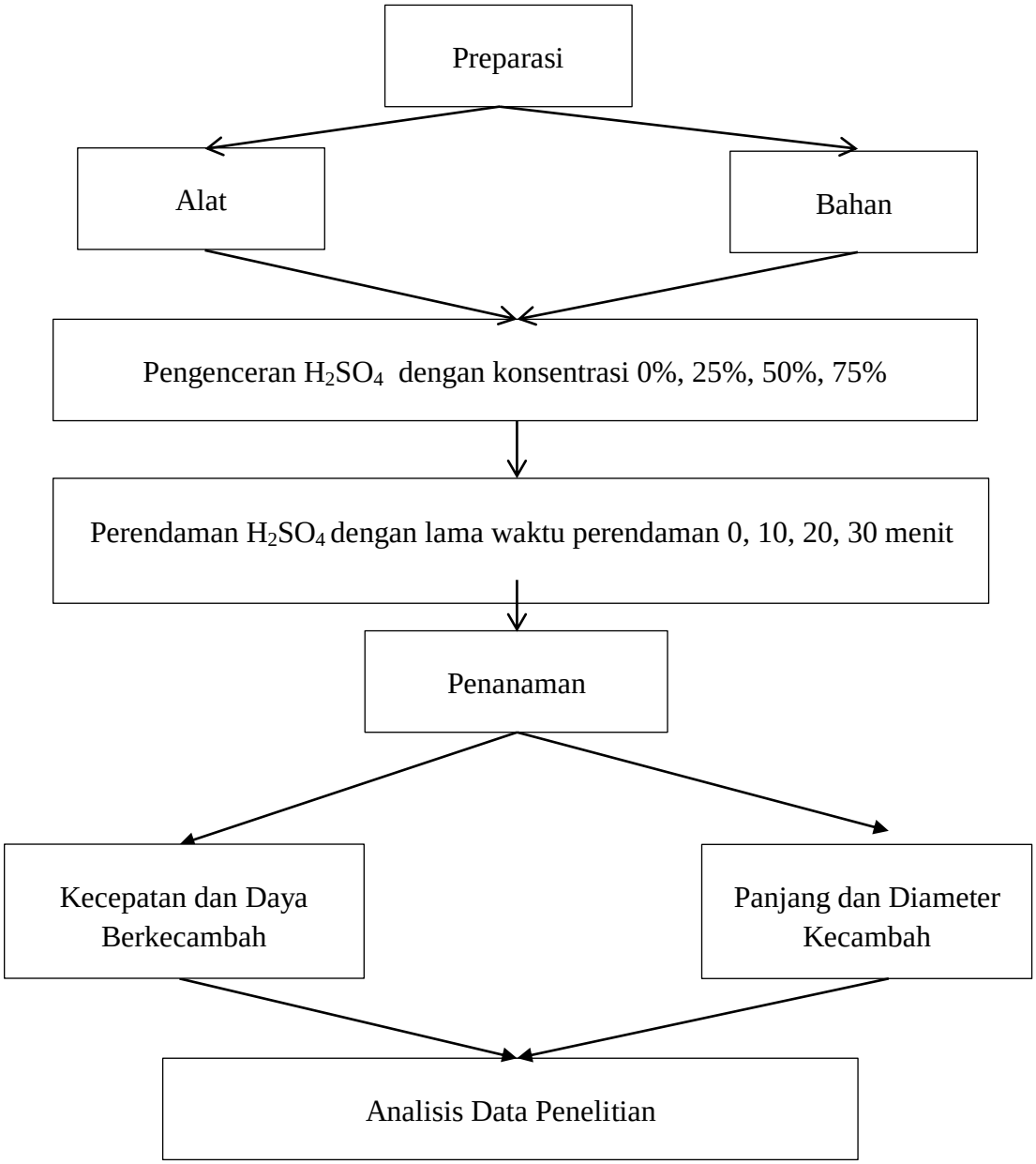
Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini, diantaranya: bak perkecambahan, gelas ukur, botol, erlenmayer, timbangan digital, mikropipet, sprayer, mistar, plastik bening, kantong, benang jahit, plastik hitam, stopwatch, jangka sorong dan kamera.

3.3.2 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini, diantaranya: biji kurma (*Phoenix dactylifera*) var. Ajwa, kapas medis, Air, dan H_2SO_4 98%.

3.4 Prosedur Penelitian

Prosedur skarifikasi kimia menggunakan H_2SO_4 terhadap pematahan dormansi biji kurma var. Ajwa memiliki beberapa tahapan yaitu preparasi, pengenceran larutan stok H_2SO_4, perendaman biji kurma dengan larutan H_2SO_4 sesuai perlakuan, penanaman, dan analisis data. Prosedur penelitian pematahan dormansi biji kurma var. Ajwa disajikan pada gambar 3.2



Gambar 3.1 Prosedur Penelitian

3.4.1 Pemilihan/Screening Biji

Pemilihan biji dengan mutu benih yang baik dapat diamati secara visual. Lestari (2016) menyebutkan kualitas fisik biji yang baik dapat dilihat dari permukaan biji yang rata, serta ukuran dan warna biji kurma yang seragam (panjang $\pm$ 2 cm dan diameter $\pm$ 0,5 cm dan berwarna coklat). Apabila bagian ujung biji telah terpotong, ukuran biji yang kerdil dan berbeda dengan biji lainnya,

permukaan kulit tidak rata, biji tersebut tidak memenuhi kualitas fisik yang baik. Biji yang digunakan adalah biji betina yang memiliki ciri-ciri biji berbentuk agak bulat dan bagian ujung biji mulus atau oval (Bernas, 2020).

3.4.2 Pengenceran Larutan Stok H_2SO_4

H_2SO_4 Yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah konsentrasi 0%, 25%, 50%, 75%. Larutan H_2SO_4 yang tersedia adalah 98%, untuk mencapai konsentrasi 0%, 25%, 50%,dan 75% dilakukan pengenceran dengan penambahan aquades. Pengenceran menggunakan rumus M1 x V1 = M2 x V2.

Keterangan: M1: Konsentrasi awal larutan M2: Konsentrasi akhir larutan

V1: Volume larutan awal V2: Volume akhir larutan

a. H_2SO_4 25%

M1 x V1 = M2 x V2

98 x V1 = 25 x 100

V1 = 25 x 100 : 98

V1 = 25,51 ml

b. H_2SO_4 50%

M1 x V1 = M2 x V2

98 x V1 = 50 x 100

V1 = 50 x 100 : 98

V1 = 51,02 ml

c. H_2SO_4 75%

M1 x V1 = M2 x V2

98 x V1 = 75 x 100

V1 = 75 x 100 : 98

V1 = 76,53 ml

3.4.3 Perendaman Larutan H_2SO_4

Biji kurma yang telah diseleksi dan dibersihkan, direndam terlebih dahulu dengan aquades selama 12 jam agar biji lebih lembab untuk membantu proses perkecambah (Al zoubi, 2020). Setelah itu, direndam biji kedalam larutan H_2SO_4 di dalam lemari asam sesuai perlakuan. Biji kurma direndam 0 menit, 10 menit, 20 menit, 30 menit sesuai perlakuan. Sebelum ditanam, biji dibilas dengan aquades untuk menghilangkan sisa larutan H_2SO_4.

3.4.4 Penanaman

Media tanam yang digunakan adalah kapas. Kapas seberat 30 g dimasukkan ke dalam bak perkecambahan dengan ukuran p x l x t = 36 cm x 30 cm x 12 cm, lalu diberi air sebanyak 250ml hingga basah (air tidak menggenang dan semua bagian kapas terbasahi oleh air). setelah itu 30 biji kurma yang telah direndam H_2SO_4 diletakkan di atas kapas dalam bak perkecambahan sesuai dengan label yang telah diberikan. Bak perkecambahan yang dibutuhkan sebanyak 16 buah. Bak perkecambahan ditutup plastik agar tetap terjaga kelembabannya. Setelah itu ditutup bak perkecambahan menggunakan plastik hitam untuk menciptakan suasana gelap agar biji lebih cepat berkecambah. Biji kurma ditanam di atas kapas selama 20 hari.

3.4.5 Tahap Pengamatan

3.4.5.1 Kecepatan dan Daya Berkecambah

Setiap 30 biji yang dikecambahkan pada bak berukuran 36 cm x 30 cm x 12 cm diamati selama 20 hari terhadap kecepatan dan daya kecambah. Komponen

viabilitas biji tersebut dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Lesilolo *et. Al*, 2012):

$$\text{Kecepatan Berkecambah} = \frac{N1T1 + N2T2 + \cdots + NxTx}{\text{Jumlah total benih yang berkecambah}}$$

$$\text{Daya kecambah} = \frac{\text{Jumlah kecambah normal yang dihasilkan}}{\text{Jumlah contoh benih yang di uji}} \times 100\%$$

Keterangan

N = Jumlah benih yang berkecambah pada satuan waktu tertentu

T = Jumlah waktu antara awal pengujian sampai dengan akhir dari interval tertentu suatu pengamatan

3.4.5.2 Panjang dan Diameter Kecambah

Pengamatan panjang dan diameter kecambah dilakukan pada hari akhir pengamatan yaitu usia 20 HST. Pengukuran panjang kecambah menggunakan benang jahit dan mistar agar bisa mengukur panjang kecambah yang berkelok-kelok dan pengukuran diameter menggunakan jangka sorong. Pengukuran panjang kecambah menggunakan benang jahit dan mistar dengan cara biji kurma diambil dari bak perkecambahan dan diletakkan di atas kertas putih, lalu diukur panjang kecambah dari pangkal kecambah hingga ujung kecambah menggunakan benang jahit lalu benang jahit diukur menggunakan mistar. Pengukuran diameter kecambah diukur pada bagian pangkal kecambah menggunakan jangka sorong. Kemudian hasil dari pengukuran panjang dan diameter kecambah dicatat.

3.5 Analisis Data

Data pengamatan penelitian berupa data kuantitatif, diantaranya hari muncul kecambah, panjang dan diameter kecambah, daya berkecambah serta laju perkecambahan. Analisis data diolah menggunakan uji statistik *Analysis of*

variance (Anova) dikarenakan percobaan terdiri dari 2 variabel bebas (Sawono, 2013). Apabila terdapat pengaruh, maka dilanjutkan dengan Duncan multiple range test (DMRT) dengan taraf signifikansi 5%. Uji lanjut menggunakan DMRT karena memiliki nilai kritis yang tidak tunggal tetapi mengikuti urutan rata-rata yang dibandingkan. Uji DMRT digunakan apabila perlakuan yang dibandingkan lebih dari 3 perlakuan (Nawari, 2010). Analisis lain yang digunakan adalah analisis integrasi sains dan Islam melalui pendekatan tentang spiritual dan nilai-nilai dalam Islam. Analisis tersebut berkaitan dengan sumber ayat kauniyah (sains dan qauliyah) doktrin Alquran dan hadis, sehingga dapat menjadi pedoman serta petunjuk atau pedoman bagi peneliti muslim dan mengamalkan tugas manusia dengan tujuan sebagai khalifah di bumi.

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengaruh Kombinasi H_2SO_4 dan Lama Waktu Perendaman terhadap Kecepatan dan Daya Berkecambah Biji Kurma (*Phoenix dactylifera* L.) var. Ajwa

Permasalahan dormansi pada biji kurma menjadi salah satu penyebab terhambatnya pertumbuhan kurma. Salah satu cara untuk mempercepat pematahan dormansi biji yaitu menggunakan H_2SO_4. Perlakuan dengan H_2SO_4 dikombinasikan dengan lama perendaman yang berbeda, hal ini untuk mengetahui berapa lama perendaman menggunakan H_2SO_4 yang efektif dalam mempengaruhi perkecambahan biji kurma. Semakin pekat H_2SO_4 yang digunakan maka perendaman semakin cepat (Suyatmi, 2011). Parameter yang diuji dalam penelitian ini salah satunya adalah perkecambahan biji meliputi kecepatan dan daya berkecambah.

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa kombinasi H_2SO_4 dan lama waktu perendaman berpengaruh nyata terhadap pematahan dormansi biji. Data yang diperoleh dari hasil penelitian diuji normalitas dan homegenitas terlebih dahulu sebelum diuji *one way ANOVA*. Uji normalitas menggunakan *Kolmogorov-Smirnov* dan dilanjutkan uji homogenitas (*Levene*), jika data menunjukkan normal dan homogen bisa dilanjutkan dengan uji *one way ANOVA*. Hasil uji normalitas pada hari ke-20 setelah tanam menunjukkan nilai signifikansi kecepatan dan daya berkecambah >0,05 yang berarti data berdistribusi normal yaitu dengan nilai signifikansi 0,84 dan 0,47. Data yang telah diketahui berdistribusi normal dilanjutkan dengan uji homogenitas. Hasil dari uji

homogenitas menunjukkan parameter kecepatan dan daya berkecambah memiliki nilai signifikansi >0,05 yaitu dengan nilai 0,32 dan 0,11 (lampiran 2). Data pengaruh kombinasi H_2SO_4 dan lama waktu perendaman ditunjukkan pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Rata-rata pengaruh kombinasi H_2SO_4 dan lama waktu perendaman terhadap kecepatan dan daya berkecambahan biji kurma var. Ajwa selama 20 HST

Kombinasi H_2SO_4 dan Lama Perendaman	Kecepatan Berkecambah (Hari)	Daya Berkecambah (%)
H0W1	8.64	83.33
H0W2	8.57	93.33
H0W3	8.33	90.00
H1W1	8.26	83.33
H1W2	8.23	83.33
H1W3	8.00	86.66
H2W1	10.28	83.33
H2W2	11.04	66.66
H2W3	11.0	56.66
H3W1	.00	.00
H3W2	.00	.00
H3W3	.00	.00

Selanjutnya data pada tabel di atas yang sudah diketahui normal dan homogen diuji *one way ANOVA.* Hasil dari uji *one way ANOVA* menunjukkan bahwa nilai signifikansi dari perlakuan H_2SO_4 dan lama waktu perendaman tanpa dikombinasikan yaitu >0,05. Berdasarkan nilai signifikansi tersebut maka disimpulkan bahwa tidak ada pengaruh nyata pemberian konsentrasi H_2SO_4 maupun lama perendaman secara terpisah (tanpa dikombinasikan) terhadap kecepatan dan daya berkecambah pada biji kurma var. ajwa. Akan tetapi pada kombinasi H_2SO_4 dan lama waktu perendaman menunjukkan nilai signifikansi <0,05 yang berarti ada pengaruh nyata perlakuan kombinasi terhadap kecepatan

dan daya berkecambah. Oleh karena perlakuan kombinasi H_2SO_4 dan lama waktu perendaman berpengaruh nyata maka selanjutnya diuji dengan DMRT pada taraf signifikansi 5%. Hasil uji *one way ANOVA* ditunjukkan pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil uji *one way ANOVA* pengaruh H_2SO_4 dan lama waktu perendaman beserta kombinasinya terhadap kecepatan dan daya berkecambah biji kurma var. Ajwa selama 20 HST

Perlakuan	Nilai Signifikansi	
	Kecepatan Berkecambah	Daya Berkecambah
H_2SO_4	0.45^{ns}	0.16^{ns}
Lama Perendaman	0.71^{ns}	0.71^{ns}
Kombinasi H_2SO_4 dan Lama Perendaman	0.00^{s}	0.00^{s}

Keterangan: (^{ns}) perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap variabel pengamatan
(^{s}) perlakuan berpengaruh nyata terhadap variabel pengamatan

Sedangkan hasil uji lanjut menggunakan DMRT dengan taraf signifikansi 5% ditunjukkan pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil uji lanjut DMRT dengan taraf signifikansi 5% pengaruh kombinasi H_2SO_4 dan lama waktu perendaman terhadap kecepatan dan daya berkecambah biji kurma var. Ajwa pada selam 20 HST

Perlakuan	Variabel Pengamatan	
	Kecepatan Berkecambah (Hari)	Daya Berkecambah (%)
H0W1	08.65a	80.00c
H0W2	08.57a	**93.33e**
H0W3	08.33a	90.00de
H1W1	08.26a	86.66de
H1W2	08.23a	83.33cde
H1W3	**08.00a**	83.33cde
H2W1	10.28b	86.66de
H2W2	11.04b	73.33c
H2W3	11.07b	60.00b
H3W1	-	00.00a
H3W2	-	00.00a
H3W3	-	00.00a

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan perlakuan tidak berbeda nyata.

Berdasarkan hasil Uji DMRT 5% pada tabel 4.3 di atas menunjukkan kombinasi antara H_2SO_4 dan lama perendaman yang paling optimal untuk mempercepat kecepatan berkecambah adalah H_2SO_4 konsentrasi 25% dengan lama waktu perendaman 30 menit (H1W3) yaitu dengan lama perendaman rata-rata 8 hari. Hasil dari penelitian tersebut sesuai dengan penelitian Nengsih (2017) yang menyebutkan bahwa H_2SO_4 20% dengan perendaman 30 menit berpengaruh terhadap pematahan dormansi biji kopi liberika. Penelitian Nurhaliza (2021) menambahkan pematahan dormansi biji kopi Liberika menggunakan larutan H_2SO_4 20% dengan lama perendaman 25 menit berpengaruh baik terhadap peningkatan persentase perkecambahan. Pematahan dormansi pada biji palem putri dengan perendaman larutan H_2SO_4 pada konsentrasi 25% selama 25 menit memberikan pengaruh terhadap kecepatan berkecambah biji palem putri (Kasi dan Hasan, 2017). Biji kopi dan biji palem putri memiliki struktur biji yang mirip dengan biji kurma Ajwa yaitu memiliki endosperm yang keras sehingga sulit untuk berkecambah, tetapi pada biji kurma Ajwa perlu ditambahkan sedikit konsentrasi H_2SO_4 agar endosperm bisa melunak dan bisa lebih cepat berkecambah.

Sedangkan hasil dari Uji DMRT 5% pada tabel 4.3 diketahui kecepatan berkecambah dengan perendaman H_2SO_4 konsentrasi 50% (H2) dan H_2SO_4 konsentrasi 75% (H3) pada seluruh lama waktu perendaman (W) menghambat laju perkecambahan biji yang ditunjukkan dengan lamanya biji kurma berkecambah. Perendaman menggunakan H_2SO_4 75% (H3) menyebabkan biji kurma tidak berkecambah, ini diduga karena H_2SO_4 telah merusak embrio. Habila (2016) menyebutkan konsentrasi H_2SO_4 yang terlalu tinggi bisa menyebabkan biji

tidak bisa berkecambah karena H_2SO_4 merusak embrio biji. Semakin tinggi konsentrasi H_2SO_4 maka pertumbuhan panjang akar semakin pendek bahkan sampai tidak berkecambah sehingga bisa ditarik kesimpulan konsentrasi H_2SO_4 yang bisa ditoleransi oleh biji kurma adalah 25% (H1) jika lebih dari itu akan bersifat menghambat perkecambahan biji kurma bahkan bisa merusak embrio pada biji sehingga tidak bisa berkecambah.

Sementara embrio merupakan calon tanaman yang berada di dalam biji yang memiliki bakal akar, bakal batang dan bakal tunas (Avivi dan Munandar, 2021) sehingga ketika embrio rusak sebagai akibat dari perendaman konsentrasi H_2SO_4 yang tidak dapat ditoleransi oleh biji kurma var. Ajwa (>25%) maka akar, batang dan daun tidak dapat tumbuh.

Tidak tumbuhnya embrio dimungkinkan karena memang struktur embrio pada biji kurma yang sulit untuk tumbuh. Oleh karena itu untuk memastikan pengaruh perendaman H_2SO_4 dan lama perendaman yang diberikan bersifat toksik terhadap embrio perlu untuk dikonfirmasi. Konfirmasi tersebut dapat dilakukan dengan mengamati struktur dari biji kurma setelah direndam menggunakan H_2SO_4.

Gambar 4.1 Biji kurma dengan perendaman H_2SO_4 75%
(Dokumentasi Pribadi)

Rusaknya biji kurma ataupun berkecambahnya biji kurma hanya akan terjadi ketika perendaman H_2SO_4 dan lama perendamannya sesuai dengan yang mampu direspon oleh biji kurma. Ketika biji berkecambah berarti perendaman H_2SO_4 dan lama perendaman itulah yang direspon paling baik untuk biji berkecambah. Namun, ketika biji kurma yang diberi perendaman H_2SO_4 dan lama perendaman rusak dan tidak berekecambah maka itu menunjukkan bahwa perendaman H_2SO_4 dan lama perendaman itu diluar yang mampu direspon oleh biji kurma. Artinya segala sesuatu itu ada batasnya untuk direspon.

Parameter pada daya berkecambah Berdasarkan hasil uji DMRT 5% kombinasi H_2SO_4 dan lama waktu perendaman yang paling optimal adalah H_2SO_4 0% dan lama waktu perendaman 20 menit (H0W2) yaitu sebesar 93.33%. Akan tetapi tidak berbeda nyata dengan H_2SO_4 0% (H0) dan 25% (H1) hal ini ditunjukkan dari notasi dengan huruf yang sama yaitu f. Sedangkan pada kecepatan berkecambah kombinasi antara H_2SO_4 dan lama perendaman yang paling optimal adalah H_2SO_4 konsentrasi 25% dengan lama waktu perendaman 30 menit (H1W3) yaitu dengan lama perendaman rata-rata 8 hari.

Hal ini menunjukkan penggunaan H_2SO_4 tidak berpengaruh positif terhadap daya kecambah tetapi konsentrasi H_2SO_4 25% berpengaruh positif terhadap kecepatan berkecambah biji kurma, hal ini dikarenakan H_2SO_4 dengan konsentrasi berlebih bisa mengenai embrio biji, jika konsentrasinya kurang tidak membantu mematahkan dormansi biji sehingga tidak mempengaruhi daya berkecambah biji. Ini dimungkinkan ada pengaruh lain selain perendaman menggunakan H_2SO_4 dan lama perendaman diantaranya bisa jadi disebabkan oleh faktor genetik seperti yang terjadi pada penelitian Nurhaliza (2021). Nurhaliza (2021) menyebutkan dalam penelitiannya penggunaan H_2SO_4 tidak berpengaruh terhadap daya berkecambah biji kopi arabika hal ini diduga karena faktor genetik dari biji kurma yang memiliki endosperm biji yang keras.

4.2 Pengaruh Kombinasi H_2SO_4 dan Lama Waktu Perendaman terhadap Panjang Akar dan Diameter Akar Biji Kurma (*Phoenix dactylifera* L.) var. Ajwa

Parameter lain yang diamati dalam penelitian ini adalah pertumbuhan akar biji meliputi panjang akar dan diameter akar. Pertumbuhan akar yang baik menjadi indikasi perkecambahan biji berlangsung dengan baik. Biji bisa dianggap berkecambah ketika radikula sudah melewati permukaan dari lapisan terluar biji (Al Zoubi, 2020).

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diketahui bahwa ada pengaruh nyata kombinasi H_2SO_4 dan lama waktu perendaman terhadap panjang dan diameter akar. Data yang diperoleh dari hasil penelitian diuji normalitas dan homogenitas sebelum diuji *one way ANOVA*. Uji normalitas menggunakan *Kolmogorov-Smirnov* setelah itu dilanjutkan dengan uji homogenitas menggunakan *Levene*. Data yang telah diketahui berdistribusi normal dilanjutkan

dengan uji homogenitas. Hasil uji normalitas pada hari ke-20 setelah tanam menunjukkan nilai signifikansi panjang akar >0,05. Berdasarkan nilai signifikansi tersebut diketahui bahwa data berdistribusi normal yaitu dengan nilai signifikansi panjang dan diameter akar 0,25 dan 0,96 (lampiran 2). Selanjutnya data diuji homogenitas menggunakan *Levene*. Hasil dari uji homogenitas menunjukkan semua parameter memiliki nilai signifikansi >0,05 (lampiran 2). Data kombinasi H_2SO_4 dan lama waktu perendaman ditunjukkan pada tabel 4.4.

Tabel 4.4 Rata-rata pengaruh kombinasi H_2SO_4 dan lama waktu perendaman terhadap panjang akar dan diameter akar biji kurma var. Ajwa selama 20 HST

Kombinasi H_2SO_4 dan Lama Perendaman	Panjang Akar (cm)	Diameter Akar (cm)
H0W1	5.81	0.24
H0W2	6.18	0.26
H0W3	6.36	0.26
H1W1	6.22	0.25
H1W2	6.39	0.26
H1W3	6.55	0.26
H2W1	5.86	0.24
H2W2	4.60	0.19
H2W3	3.61	0.17
H3W1	0.00	0.00
H3W2	0.00	0.00
H3W3	0.00	0.00

Selanjutnya data pada tabel 4.4 yang sudah diketahui normal dan homogen diuji *one way ANOVA* Hasil dari uji *one way ANOVA* menunjukkan bahwa nilai signifikansi dari perlakuan H_2SO_4 (tanpa dikombinasikan) >0,05. Berdasarkan nilai signifikansi tersebut diketahui bahwa tidak ada pengaruh nyata terhadap panjang akar dan diameter akar biji kurma var. ajwa. Akan tetapi pada perlakuan lama waktu perendaman (tanpa dikombinasikan) dan kombinasi H_2SO_4 dan lama

waktu perendaman menunjukkan nilai signifikansi <0,05. Nilai signifikansi tersebut menunjukkan ada pengaruh nyata terhadap panjang akar dan diameter akar. Perlakuan yang berpengaruh nyata saat uji *one way ANOVA* selanjutnya diuji dengan DMRT pada taraf signifikansi 5%. Hasil uji *one way ANOVA* ditunjukkan pada tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil uji *one way ANOVA* pengaruh H_2SO_4 dan lama waktu perendaman beserta kombinasinya terhadap panjang akar dan diameter akar biji kurma var. Ajwa selama 20 HST

Perlakuan	Nilai Signifikansi	
	Panjang Akar	Diameter Akar
H_2SO_4	0.60^{ns}	-
Lama Perendaman	0.03^{s}	0.05^{ns}
Kombinasi H_2SO_4 dan Lama Perendaman	0.00^{s}	0.00^{s}

Keterangan: (^{ns}) perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap variabel pengamatan
(^{s}) perlakuan berpengaruh nyata terhadap variabel pengamatan

Lama perendaman (tanpa kombinasi) berpengaruh nyata terhadap panjang akar tetapi kombinasi dari H_2SO_4 dengan lama waktu perendaman berpengaruh nyata terhadap panjang akar dan diameter akar berdasarkan uji *one way ANOVA* sehingga dilakukan uji lanjut menggunakan DMRT dengan taraf signifikansi 5%. Hasil dari uji DMRT dengan taraf signifikansi 5% lama perendaman (tanpa kombinasi) ditunjukkan pada tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil uji lanjut DMRT dengan taraf signifikansi 5% pengaruh lama waktu perendaman terhadap panjang akar dan diameter akar biji kurma var. Ajwa selama 20 HST

Perlakuan	Variabel Pengamatan
	Panjang Akar (cm)
W0	5.41a
W1	5.81b
W2	6.18c
W3	**6.36d**

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan perlakuan tidak berbeda nyata.

Perlakuan terbaik untuk lama perendaman biji (tanpa H_2SO_4) menggunakan aquades adalah dengan lama perendaman selama 30 menit (W3) baik untuk panjang akar dengan rata-rata panjang akar 6,36 cm dan rata-rata diameter akar 0,26 cm. Perlakuan perendaman biji kurma menggunakan aquades dilakukan sebelum perendaman menggunakan H_2SO_4. Perendaman menggunakan aquades membantu proses imbibisi biji dengan cara membantu penyerapan air sehingga biji menjadi lebih lunak dibanding dengan biji yang tidak direndam dengan air. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sutopo (2004) bahwa tujuan perendaman menggunakan air adalah untuk memudahkan penyerapan air oleh benih sehingga biji yang keras menjadi lunak sehingga biji bisa berkecambah. Al Zoubi (2020) menambahkan dalam penelitiannya yaitu perendaman biji kurma menggunakan aquades membantu menyerap kelembaban yang dibutuhkan untuk biji berkecambah. nengsih (2017) menyebutkan Perendaman benih menggunakan air (aquades) merupakan salah satu metode invigorasi untuk mempercepat perkecambahan dan mendapatkan biji yang vigor pernyataan tersebut membuktikan bahwa perendaman air dengan waktu yang sesuai bisa digunakan untuk membantu pematahan dormansi pada biji.

Selanjutnya hasil dari uji DMRT dengan taraf signifikansi 5% kombinasi H_2SO_4 dengan lama perendaman ditunjukkan pada tabel 4.7.

Tabel 4.7 Hasil uji lanjut DMRT dengan taraf signifikansi 5% pengaruh kombinasi H_2SO_4 dan lama waktu perendaman terhadap laju perkecambahan dan daya berkecambah biji kurma var. Ajwa selama 20 HST

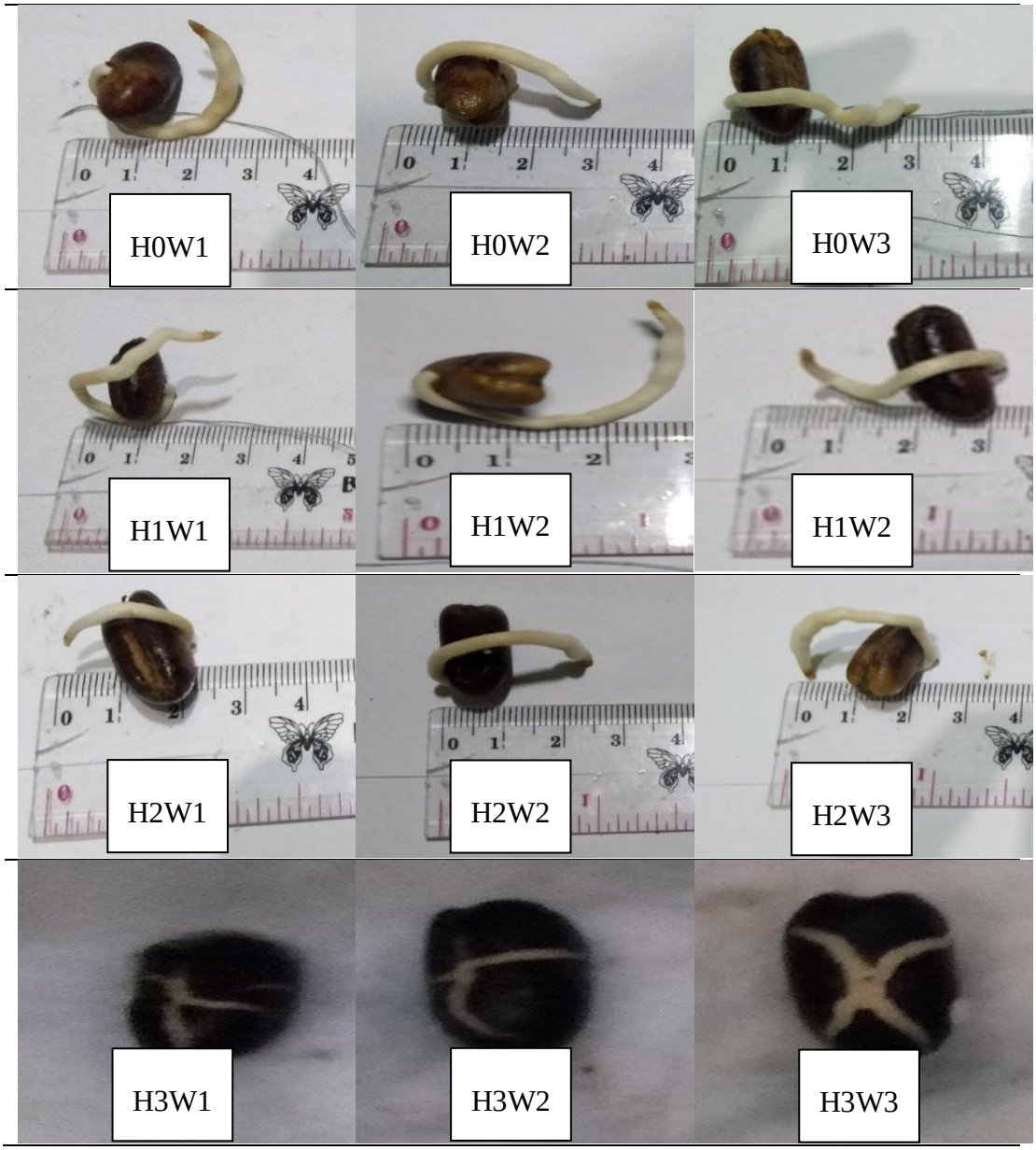
Perlakuan	Variabel Pengamat	
	Panjang Akar (cm)	Diameter Akar(cm)
H0W1	5.81d	0.24d
H0W2	6.18e	0.26ef
H0W3	6.36f	0.26ef
H1W1	6.22e	0.25de
H1W2	6.39f	0.26ef
H1W3	**6.55g**	**0.26f**
H2W1	5.86d	0.24d
H2W2	4.60c	0.19c
H2W3	3.61b	0.17b
H3W1	0.00a	0.00a
H3W2	0.00a	0.00a
H3W3	0.00a	0.00a

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan perlakuan tidak berbeda nyata.

Hasil uji DMRT 5% menunjukkan kombinasi H_2SO_4 dan lama waktu perendaman paling optimal untuk panjang akar adalah perlakuan H_2SO_4 25% dengan lama waktu perendaman 30 menit (H1W3) yaitu dengan panjang rata-rata 6,55 cm. H_2SO_4 dapat mempengaruhi perkecambahan biji kurma dengan cara melunakkan biji dengan peningkatan temperatur sehingga biji menjadi lunak dan mudah untuk berimbibisi. Ketika konsentrasi H_2SO_4 terlalu tinggi bisa menyebabkan endosperm biji menjadi terkikis dan rusak sehingga nutrisi yang seharusnya digunakan untuk pertumbuhan dan perkembangan embrio menjadi berkurang. Itulah penyebab panjang akar dengan konsentrasi H_2SO_4 50% (H2) seiring dengan bertambahnya waktu perendaman (W) semakin memendek. Pernyataan ini sesuai dengan pernyataan Apriyanti *et al*. (2016) yang

menyebutkan endosperm kaya akan cadangan makanan. Cadangan makanan tersebut digunakan untuk pertumbuhan dan perkembangan embrio. Sebagian besar tumbuhan monokotil, endosperm berisikan cadangan makanan yang dapat digunakan sampai biji berkecambah. ketika H_2SO_4 telah mencapai embrio disebabkan konsentrasi H_2SO_4 yang tinggi (konsentrasi 75%) maka biji tidak dapat berkecambah. dikarenakan bagian embrio biji juga ikut terkena asam sulfat sehingga tidak terjadi perkecambahan.

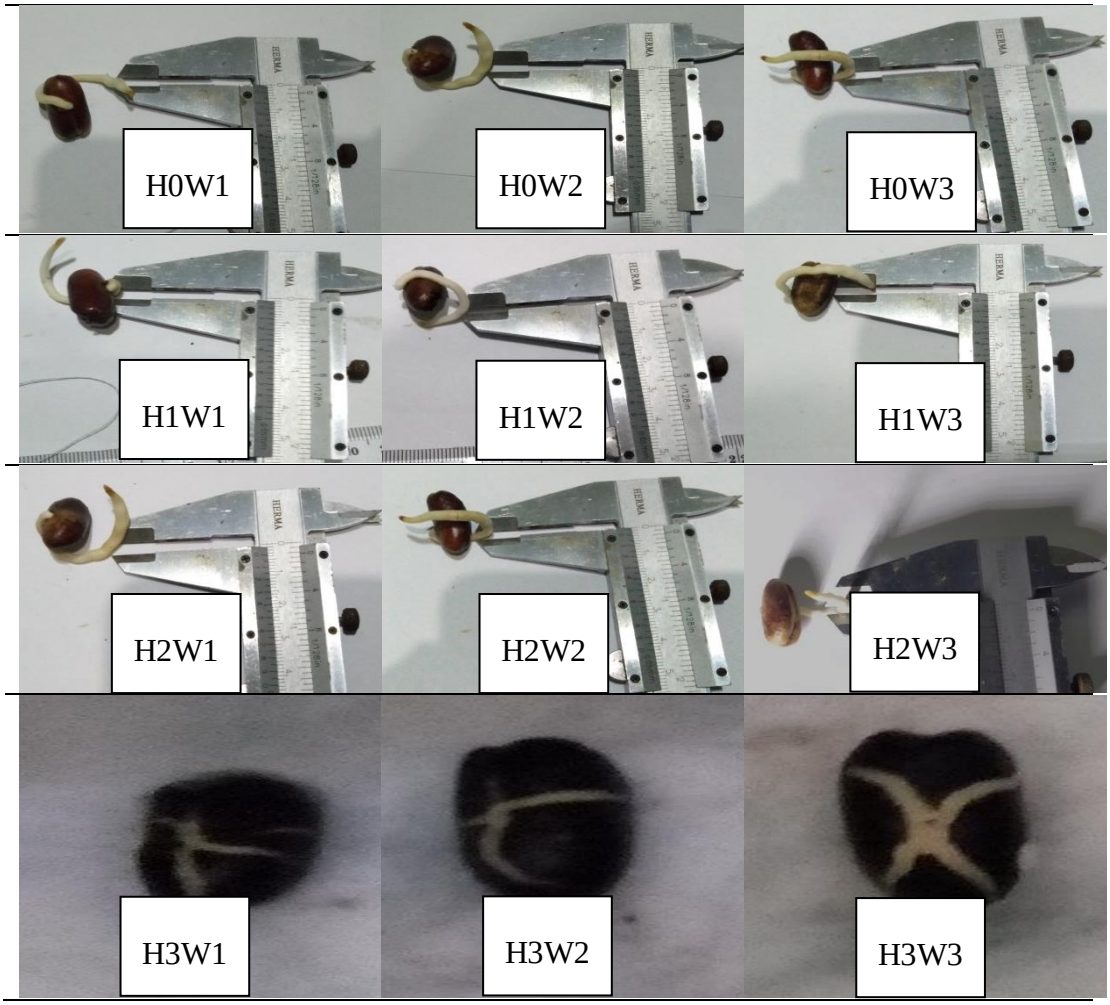
H_2SO_4 dapat mempengaruhi perkecambahan melalui peningkatan temperatur. Apabila temperatur pada saat pengenceran H_2SO_4 tinggi (sesuai), maka akan meningkatkan imbibisi asam sulfat ke dalam benih (Suyatmi, 2011). Lamanya perlakuan perendaman menggunakan asam sulfat harus memperhatikan dua hal yaitu kulit biji atau pericarp dapat dipecahkan untuk memungkinkan imbibisi dan larutan asam tidak mengenai bagian embrio (Ai, 2010). Faiz dan Sulistyono (2019) menyatakan dalam penelitiannya bahwa pemberian H_2SO_4 20% dengan lama waktu perendaman 20 menit berpengaruh nyata terhadap panjang akar biji kopi robusta. Penelitian Nengsih (2017) menambahkan H_2SO_4 20% dengan lama waktu perendaman 30 menit sangat berpengaruh terhadap panjang akar kopi liberika. dengan lama waktu perendaman 30 menit sangat berpengaruh terhadap panjang akar kopi liberika. Berikut gambar hasil pengamatan panjang akar kurma (*Phoenix dactylifera* L.) var. Ajwa (gambar 4.2)



Gambar 4.2 Hasil pengamatan panjang akar biji kurma var. Ajwa selama 20 HST (Dokumentasi Pribadi)

Selanjutnya uji DMRT 5% menunjukkan kombinasi paling optimal untuk diameter akar adalah H_2SO_4 konsentrasi 25% dengan lama waktu perendaman 30 menit (H1W3) dengan rata-rata diameter 0,26 cm. Akan tetapi tidak berbeda nyata dengan H_2SO_4 konsentrasi 25% selama 20 menit (H1W2) dengan rata-rata

diameter 0,26 cm. Hal ini menunjukkan perendaman biji kurma dengan H_2SO_4 25% (H1) seiring dengan bertambahnya waktu perendaman (W) lebih baik dibandingkan tanpa H_2SO_4 tetapi konsentrasi H_2SO_4 >25% (H1) tidak berdampak baik untuk diameter akar hal ini diduga karena konsentrasi H_2SO_4 terlalu tinggi bisa merusak endosperm terlalu banyak yang merupakan tempat untuk cadangan makanan, sehingga nutrisi yang diperoleh biji semakin sedikit. Apabila temperatur pada saat pengenceran H_2SO_4 tinggi, maka akan meningkatkan imbibisi asam sulfat ke dalam benih. Tetapi apabila H_2SO_4 terlalu tinggi bisa mengikis bagian endosperm bahkan bisa mengenai embrio sehingga biji tidak bisa berkecambah. hal ini sesuai dengan pernyataan oliveira dkk (2013) yaitu cadangan makanan pada biji berpengaruh besar terhadap keberlangsungan perkecambahan calon tumbuhan baru pada palmaceae. Ukuran biji juga berpengaruh terhadap perkecambahan biji. Biji yang memiliki endosperm yang cukup membantu biji untuk berkecambah secara normal. Berikut gambar hasil pengamatan panjang akar kurma (*Phoenix dactylifera* L.) var. Ajwa (gambar 4.3)



Gambar 4.3 Hasil pengamatan diameter akar biji kurma var. Ajwa selama 20 HST (Dokumentasi Pribadi)

4.3 Analisis Hasil Penelitian Berdasarkan Perspektif Islam

Tumbuhan memiliki peranan besar untuk keberlangsung manusia dan bumi salah satunya adalah sebagai produsen, penghasil oksigen di muka bumi dan juga untuk kebutuhan sandang, pangan dan papan. Setiap tumbuhan memiliki manfaatnya masing-masing bagi manusia. Dari satu pohon bisa menghasilkan puluhan bahkan ratusan calon tumbuhan baru yang siap untuk berkecambah. Hal ini sesuai dengan firman Allah surat An- Nahl ayat 10-11 yang berbunyi:

هُوَ الَّذِيْٓ اَنْزَلَ مِنَ السَّمَاۤءِ مَاۤءً لَّكُمْ مِّنْهُ شَرَابٌ وَّمِنْهُ شَجَرٌ فِيْهِ تُسِيْمُوْنَ (11) يُنْۢبِتُ لَكُمْ بِهِ

الزَّرْعَ وَالزَّيْتُوْنَ وَالنَّخِيْلَ وَالْاَعْنَابَ وَمِنْ كُلِّ الثَّمَرٰتِۗ اِنَّ فِيْ ذٰلِكَ لَاٰيَةً لِّقَوْمٍ يَّتَفَكَّرُوْنَ

Artinya: "Dialah yang telah menurunkan air (hujan) dari langit untuk kamu, sebagiannya menjadi minuman dan sebagiannya (menyuburkan) tumbuhan, padanya kamu menggembalakan ternakmu. (11) Dengan (air hujan) itu Dia menumbuhkan untuk kamu tanam-tanaman , zaitun, kurma, anggur dan segala macam buah-buahan. Sungguh, pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda (kebesaran Allah) bagi orang yang berpikir.

Allah menurunkan air dari langit (hujan) sebagian untuk meyuburkan (menumbuhkan) berbagai macam tumbuhan yang bermanfaat bagi manusia. Dalam Tafsir Kementrian Agama Republik Indonesia (2022) Ayat-ayat berikut menjelaskan berbagai nikmat yang Allah anugerahkan kepada manusia. Dialah yang telah menurunkan air hujan dari arah langit untuk kamu manfaatkan guna memenuhi kebutuhan manusia. Sebagiannya menjadi minuman dan binatang-binatang peliharaan, dan sebagian yang lain dapat digunakan untuk menyirami tumbuhan, yang padanya, yaitu pada tumbuhan hijau itu, manusia menggembalakan ternak sehingga dapat makan dan menghasilkan produk yang dibutuhkan manusia, seperti susu, daging, dan bulu. Dengan air hujan itu pula Dia menumbuhkan untuk manusia beragam tanam-tanaman yang dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan manusia. Dengan air hujan itu pula Dia menumbuhkan pohon-pohon penghasil buah, seperti zaitun, kurma, anggur, dan segala macam buah-buahan dari pohon-pohon yang tidak disebutkan.

Dalam Tafsir Ibnu Katsir (2006) dijelaskan {وَمِنْهُ شَجَرٌ فِيهِ تُسِيمُونَ} dan dari sebagiannya pepohonan (menjadi subur), yang pada (tempat tumbuhnya) kalian menggembalakan ternak kalian. Dengan kata lain, dari pengaruh air hujan itu Allah menjadikan tumbuh-tumbuhan sehingga dapat kalian jadikan sebagai tempat untuk menggembalakan ternak kalian dan juga sebagian untuk kalian makan. Dalam tafsir tersebut menjelaskan pentingnya peran air untuk keberlangsungan tiap fase pada tumbuhan. Salah satunya untuk mengecambahkan biji melalui proses imbibisi. Saat proses imbibisi, beberapa hormon pertumbuhan bekerja dan menjalankan peran sesuai tugasnya. Kelembaban optimal biji yang diperlukan dalam melakukan proses perkecambahan mulai dari 2% - 6% (Li *et al*, 2020). Proses pertumbuhan tanaman tidak bisa lepas dari peran air mulai dari fase perkecambahan, pertumbuhan vegetatif sampai pertumbuhan generatif.

BAB V
PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian pengaruh H_2SO_4 dan lama waktu perendaman terhadap pematahan dormansi biji kurma (*Phoenix dactylifera* L.) var. Ajwa adalah sebagai berikut:

1. Kombinasi H_2SO_4 dan lama waktu perendaman berpengaruh terhadap kecepatan berkecambah dan daya berkecambah. Kombinasi H_2SO_4 dan lama waktu perendaman yang berpengaruh paling optimal terhadap kecepatan berkecambah adalah konsentrasi H_2SO_4 25% dan lama waktu perendaman 30 menit (H1W3) dengan kecepatan berkecambah rata-rata 8 hari. Sedangkan kombinasi H_2SO_4 dan lama waktu perendaman yang berpengaruh paling optimal terhadap daya berkecambah adalah dengan konsentrasi H_2SO_4 0% dan lama waktu perendaman 20 menit (H0W2) dengan persentase rata-rata perkecambahan 93,33%.
2. Kombinasi H_2SO_4 dan lama waktu perendaman berpengaruh terhadap panjang akar dan diameter akar. Kombinasi H_2SO_4 dan lama waktu perendaman yang berpengaruh paling optimal terhadap panjang akar dan diameter akar adalah konsentrasi H_2SO_4 25% dan lama waktu perendaman 30 menit (H1W3) dengan panjang akar 6,55 cm dan diameter akar 0,26 cm.

5.2 Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya berdasarkan penelitian ini adalah

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut menggunakan konsentrasi H_2SO_4 dengan konsentrasi <25% untuk mengoptimalkan kecepatan dan daya berkecambah biji kurma var. Ajwa.
2. Perlu diamati morfologi dan anatomi biji kurma var. Ajwa setelah perendaman menggunakan H_2SO_4. Hal ini bertujuan untuk mengkofirmasi perendaman menggunakan H_2SO_4 berpengaruh positif atau bersifat toksik terhadap struktur biji kurma.

DAFTAR PUSTAKA

Ai, N. S. 2010. Peranan air dalam perkecambahan biji. *Jurnal Ilmiah Sains*, 10(2), 190-195.

Al Zoubi, M. Omar. 2020. Effect of mechanical and chemical scarification of date palm seeds (*Phoenix dactylifera* L) on *in vitro* germination. *Bulgarian journal of agricultural science.* 26(1): 105-113

Ala, N. S., Amom, Z. H., Nor, A. I., Mokhtarrudin, N., Esa, N. M., & Azlan, A. 2010. Nutritional composition and in vitro evaluation of the antioxidant properties of various dates extracts (*Phoenix dactylifera* L.) from Libya. *Asian Journal of Clinical Nutrition*. 2. 208-214.

Alasasfa, Muwaya. 2020. Effect of stratification and sulphuric acid scarification for breaking seed dormancy on different genotypes of Aracaceae family; *Phoenix dactylifera* and *Washingtonia rabusta. Mu'tah Lil-Buhuth wad-Dirasat, Natural and Applied Science Series.* 35(2).

Al-Farsi, M. A., & Lee, C. Y. 2008. Nutritional and functional properties of dates: A review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 48. 877-887.

Al-Shahib, W. and Marshall,R. J. 2003. The fruit of date palm; its possible uses as best food for the future. *International journal of foods science and nutrition* 54.

Apriyanti, Rosy Nur, Eny P., Desi S.R. 2016. *Kurma Dan Gurun Ke Tropis*. Depok: PT. Trubus Swada.

As-Sa'di, Abdurrahman An-Nashir. 2007. *Tafsir As-Sa'di jilid 1*. Jakarta: Pustaka Sahifa

Assirey, E. A. R. 2015. Nutritional composition of fruit of 10 date palm (*Phoenix dactylifera L.*) cultivars grown in Saudi Arabia. *Journal of Taibah University for Science*. 9. 75-79.

Avivi, Sholeh, denna Eriani Munandar, Febery Hery Suandana, Marcus dos Santos Soares.. 2021. *Fisiologi & metabolisme benih*. Jember: UPT penerbitan & Percetakan Universitas Jember

Azad, M. S., Rahman, M. T., & Matin, M. A. (2011). Seed germination techniques of *Phoenix dactylifera*: A new experience from Bangladesh. *Frontiers of Agriculture in China*, 5(2), 241-246.

Badan Pusat Statistika. 2021. *Data peningkatan impor kurma menjelang ramadhan*. Jakarta Barat: Badan Pusat Statistika.

Baskin, M Jerry, and Carol C baskin. 2014. Whatt kind of seed dormancy might palms have?. *Seed Science Research.* 24(1). 17-22

Basra, A. S. 2007. *Handbook of seed science and technology*: Scientify Publishers.

Bernas, Mareah Siti. Pengaruh umur semai dan kompos terhadap pertumbuhan bibit dalam investigasi kurma Lulu (*Phoenix dactylifera* L) betina. *Jurnal Agrista*: 24(1)

Chao, C. T. 2007. The date palm (*Phoenix dactylifera* L.): overview of biology, uses and cultivation. *Hortscience.* 42(5):1007-1082.

El Hadrami, A., & Al-Khayri, J. M. 2012. Socioeconomic and traditional importance of date palm. *Emirates Journal of food and Agriculture*, 24(5), 371.

El-Far, Ali H., Babatunji E Oyinloye, Masood Sepehrimanesh *et al.* 2019. Date palm (*Phoenix dactylifera*): novel findings and future directions for food and drug discovery. *Current Drug Discovery Technologies*. 16 (1): 2-10.

El-Kosary. S., M. A Shaheen, S. A. Y. Rizk. & A. A Abdel-Hameed. 2009. Rooting Light Weight Offshoots of Zaghioul Date Palm Using Hydroponics Technique. *J. Hor Sci Orman, Plants*. 1 (3): 68-78.

El-Shafie, H. A., & Mohammed, M. E. 2016. Description and quantification of damage incurred by the longhorn date palm stem borer *Jebusaea hammerschmidti* Reiche, 1877 (Coleoptera: Cerambycidae) on date palm (*Phoenix dactylifera* Linnaeus, 1753). *International Journal of Entomological Research*, 4(2), 55-65.

Fajrina, Amalia dan Lita Soetopo. 2018 Pengaruh perbedaan konsentrasi dan waktu perendaman larutan asam sulfat (H_2SO_4) terhadap pematahan dormansi dan viabilitas benih jati (*Tectona grandis L.f*). *Jurnal Produksi Tanaman*. 6(8):2527-8452.

Fandi, M., Nurhayati, O. D., & Isnanto, R. 2020. Aplikasi identifikasi jenis buah kurma dengan metode GLCM berbasis android. *Jurnal Pengembangan Rekayasa dan Teknologi*, 16(1), 34-44.

Fathurrahman, F., & Wangiyana, I. G. A. S. 2018. Pengaruh lama perendaman h2so4 terhadap pematahan dormansi biji asam (*Tamarindus indica* L). *Jurnal Silva Samalas*, 1(1), 61-69.

Ge, X., Saleh, A. S., Jing, L., Zhao, K., Su, C., Zhang, B. 2021. Germination and drying induced changes in the composition and content of phenolic compounds in naked barley. *Journal of Food Composition and Analysis*, 95, 103594.

Ghnimi, Sami, Syed Umer, Azharul Karim, Afaf Kamal Eldin. 2017. Date fruits (*Phoenix dactylifera* L.) An underutilized food seeking industrial valorization. *NFS Journal*. 6: 1-10

Guala, G. 2019. *Integrated Taxonomic Information System (ITIS).*

Habila. S.. A. D. All.. F.H Salihu. 20l6. Breaking of Dormancy and Its Effect on Seedling Establishment of Date Palm (*Phoenix dactylifera* L.). *Journal of Natural Sciences Research*. 6 (12): 1-5.

Hanafiah. 2010. *Rancangan percobaan teori dan aplikasi edisi ketiga.* Jakarta: Raja grafindo persada.

Harnita, Y., & Subagiono, S. 2021. Uji Viabilitas Biji Kurma Dengan Lama Perendaman Air Kelapa Muda. *Jurnal Sains Agro*, 6(1).

Hasbullah, Asy'ari Hafidz Umar, Yogi Nirwanto, Eko Sutrisno dan Lismaini. 2021.*Kopi Indonesia*. Medan: Yayasan Kita Menulis

Hastuti, E. Y., Purwanti, S., & Ambarwati, E. 2015. Pengaruh Skarifikasi dan Lama Perendaman Air terhadap Perkecambahan Benih dan Pertumbuhan Bibit Sawo (*Manilkara zapota* (L.) van Royen). *Vegetalika*, 4(2), 30-38.

Hussain, Iftikhar M, Muhammad Farooq, Qamar Abbas Syed. 2020. Nutrional and biological characteristic of date palm fruit (*Phoenix dactylifera* L.) A review. *Food Bioscience*. 34. 100509

Iossi, E., Moro, F. V., & Sader, R. 2006. Seed anatomy and germination of *Phoenix roebelenii O'Brien* (Arecaceae). *Revista Brasileira de Sementes*, 28, 121-128.

Jain, S.M, Al-Khayri, J.M., Johnson, D.V., 2011, *Date Palm Biotechnology*, London: Spinger Science

Juhanda, Y. nurmiaty dan Ermawati. 2013. Pengaruh skarifikasipada pola imbibisi dan perkecambahan benih saga manis (*Abruss precatorius* L.). *Jurnal Agrotek tropika.* 1(1):45-49.

Katsir. Al Hafidz Ibnu Ad-dimasyqy. 2006. *Tafsir Ibnu Katsir juz II*. Bairut: Darul Kutub Ilmiyah.

Kasi, S. R. M., & Hasan, A. 2017. Pengaruh perlakuan kimiaqi terhadap perkecambahan benih palem putri. *Partner*, 22(2). 542-553.

Kementrian Agama Republik Indonesia. 2022. *Tafsir Ringkas Al-Qur'an Al-Karim.* Jakarta: Badan Litbang dan Diklat.

Khalid, S., Ahmad, A., Masud, T., Asad, M. J., & Sandhu, M. 2016. Nutritional assessment of ajwa date flesh and pits in comparison to local varieties. *Journal of Plant and Animal Sciences*. 26(4). 1072-1080.

Lesilolo, M. K.., J. Patty dan N Tetty. 2012. Penggunaan desikan abu dan lama simpan terhadap kualitas benih Jagung (*Zea mays* L.) pada penyimpan ruang terbuka. *Agrologia.* 1(1): 51-59

Lestari, Devi, Riza Linda, dan Mukarlina. 2016. Pematahan dormansi dan perkecambahan biji kopi arabika (*Coffe arabika* L.) dengan asam sulfat (H_2SO_4) dan giberelin (GA_3). *Protobion.* 5(1): 8-13.

Li, Q and Yang, A. 2020. Comparative studies on seed germination of two rice genotypes with different tolerances to low temperature, environmental and experimental botany. *Journal of batany.* p. 104216

Nafiah, Farihatun, dan Nova Lusiana. 2017. The influence of ajwa dates (*Phoenix davtylifera*) extract to total amount monocyte in pregnant mice (*Mus musculus*). *Prosiding Seminar Nasional*

Nawari. 2010. *Analisis statistic dengan MS axcel 2007 dan SPPS 17.* Jakarta: PT Elex Media Komputindo.

Nengsih, Yulistiati. 2017. Penggunaan larutan kimia dalam pematahan dormansi benih kopi liberika. *Jurnal Media Pertanian*. 2(2): 89-91.

Nugroho, T. A dan Z. Salamah. 2014 pengaruh lama perendaman dan konsentrasi asam sulfat terhadap perkecambhan biji sengon laut (*Paraserianthes falcataria*) Jurnal pendidikan mahasiswa biologi. 2(1): 230-236.

Nurhaliza, Ayuni, H. Rudi Priyadi, Yaya sunarya. 2021. Pengaruh berbagai cara pemecahan dormansi benih kopi Arabika (*Coffe arabika* L) terhadap perkecambahan. *Journal of aggrotechnology and crop science.* 1(1)

Nurmala, Rika, Irfan rabbani, Isnaini Rahmadi. 2020. *Antologi Esai: Membangun Kejayaan Pertanian dengan Al- Qur'an.* Bogor: HIMMPAS IPB University.

Oliveira, N. C. C., Lopes, P. S. N., Ribeiro, L. M., Mercandante-Simões, M. O., Oliveira, L. A. A., & Silvério, F. O. 2013. Seed structure, germination, and reserve mobilization in Butia capitata (Arecaceae). *Trees*, 27(6), 1633-1645.

Praja Indra Denny, S.T.P. 2014. *Islamic Food Combining*. Yogyakarta: Garudhawaca

Rahmadani, R. A., Siti B., dan Mochamad A. B. 2017. Potensi budidaya kurma di Indonesia ditinjau dari perspektif ekonomis dan ekologis. *Prosiding seminar nasional ASBIS.* Banjarmasin: politeknik Negeri Banjarmasin.

Satuhu, Suyanti. 2010. *Kurma Khasiat dan Olahannya*. Penebar Swadaya: Jakarta.

Sawono, Jonathan. 2013. *Model-model linier dan non-linier dalam IBM SPSS 21. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.*

Shihab, Quraish M. 2012. *Tafsir Al-Misbah*. Jakarta: Lentera Hati.

Sperling, O., Lazarovitch, N., Schwartz, A., & Shapira, O. 2014. Effects of high salinity irrigation on growth, gas-exchange, and photoprotection in date palms (*Phoenix dactylifera* L., cv. Medjool). *Environmental and Experimental* Botany, 99, 100-109.

Sukarya, D. G dan Joko R. W. 2018. *Panduan praktis mengenal tumbuhan di sekitar kita (edisi tumbuhan tropis).* Indonesia: Pt Sukarya dan sukarya pandetama

Suryana. 2009. *Makanan yang halal dan yang haram.* Jakarta: PT MAPAN

Sutopo, L. 2004. *Teknologi Benih*, Revisi. ed. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.

Suyatmi, S., Endah, D. H., & Sri, D. 2011. Pengaruh Lama Perendaman dan Konsentrasi Asam Sulfat (H_2SO_4) terhadap Perkecambahan Benih Jati (Tectona grandis Linn. f). *Anatomi Fisiologi*. 19(1): 28-36.

Yusnita, M. 2020. *Asam basa dan garam di lingkungan kita.* Semarang: Alprin.

Zaid A, de Wet P.F. 2007. *Chapter 1:Botanical and Systematic Description of The Date Palm.* Food and Agriculture Organization of United Nation

Zhang, C.-R., Adosari, S. A., Vidyasagar, P. S. P. V., Nair, K. M., & Nair, M. G. 2013. Antioxidant and anti-inflammatory assays confirm bioactive compounds in ajwa date fruit. *Journal of agricultural and food chemistry*. 61. 5834-5840.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Gambar Pengamatan

Preparasi Kurma Ajwa	Pemisahan Daging Buah dan Biji	Perendaman Biji dengan Aquades selama 12 jam
Pengenceran H2SO4 Sesuai Perlakuan	Perendaman Sesuai Perlakuan	Setelah Perendaman
Penimbangan Media Kapas	Penanam Biji dan ditutup plastik bening	Ditutup dengan Plastik Hitam
Hasil Penelitian		

Lampiran 2. Data Hasil Penelitian Sebelum Uji Statistik menggunakan SPSS 16
a. Kecepatan Berkecambah

Perlakuan	Ulangan	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17
H0W1	U1	2	4	1	1	0	0	0	0	0	0	0
H0W1	U2	2	2	3	1	0	0	0	0	0	0	0
H0W1	U3	1	3	0	2	2	1	0	0	0	0	0
H1W1	U1	2	3	1	2	1	0	0	0	0	0	0
H1W1	U2	2	4	1	1	0	0	0	0	0	0	0
H1W1	U3	3	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0
H2W1	U1	1	0	2	2	0	0	0	3	0	0	0
H2W1	U2	0	2	3	0	1	2	0	1	0	0	0
H2W1	U3	1	0	3	3	0	0	0	1	0	0	0
H3W1	U1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
pgggH3W1	U2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H3W1	U3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H0W2	U1	1	3	2	3	0	0	0	0	0	0	0
H0W2	U2	1	4	3	2	0		0	0	0	0	0
H0W2	U3	3	1	4	1	0	0	0	0	0	0	0
H1W2	U1	2	3	2	2	0	0	0	0	0	0	0
H1W2	U2	2	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0
H1W2	U3	2	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0
H2W2	U1	0	2	0	0	2	0	2	0	0	1	0
H2W2	U2	0	2	1	1	0	2	0	0	0	1	0
H2W2	U3	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	2
H3W2	U1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H3W2	U2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H3W2	U3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H0W3	U1	2	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0
H0W3	U2	1	3	2	3	0	0	0	0	0	0	0
H0W3	U3	3	4	0	2	0	0	0	0	0	0	0
H1W3	U1	2	4	1	2	0	0	0	0	0	0	0
H1W3	U2	3	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0
H1W3	U3	5	3	1	0	0	0	0	0		0	0
H2W3	U1	1	0	1	0	0	2	0	0	0	1	0
H2W3	U2	0	2	1	2	0	0	0	2	0	0	0
H2W3	U3	0	0	0	1	0	4	0	0	0	0	0
H3W3	U1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H3W3	U2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H3W3	U3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

b. Daya Berkecambah

PERLAKUAN	BIJI BERKACAMBAH	TOTAL BIJI	PERSENTASE
H0W1	8	10	80%
H0W1	8	10	80%
H0W1	9	10	90%
H0W2	9	10	90%
H0W2	10	10	100%
H0W2	9	10	90%
H0W3	9	10	90%
H0W3	9	10	90%
H0W3	9	10	90%
H1W1	9	10	90%
H1W1	8	10	80%
H1W1	8	10	80%
H1W2	9	10	90%
H1W2	8	10	80%
H1W2	8	10	80%
H1W3	9	10	90%
H1W3	8	10	80%
H1W3	9	10	90%
H2W1	8	10	80%
H2W1	9	10	90%
H2W1	8	10	80%
H2W2	7	10	70%
H2W2	7	10	70%
H2W2	6	10	60%
H2W3	5	10	50%
H2W3	7	10	70%
H2W3	5	10	50%

c. Panjang Akar

PERLAKUAN	ULANGAN	PANJANG	PERLAKUAN	ULANGAN	PANJANG	PERLAKUAN	ULANGAN	PANJANG
H0W1	1	7.60	H0W2	1	5.50	H0W3	1	8.40
H0W1	1	8.40	H0W2	1	6.30	H0W3	1	7.60
H0W1	1	5.60	H0W2	1	6.60	H0W3	1	7.40
H0W1	1	7.40	H0W2	1	5.30	H0W3	1	8.20
H0W1	1	7.70	H0W2	1	5.10	H0W3	1	6.80
H0W1	1	6.80	H0W2	1	3.20	H0W3	1	6.90
H0W1	1	7.90	H0W2	1	6.00	H0W3	1	7.40
H0W1	1	8.20	H0W2	1	7.00	H0W3	1	6.50
H0W1	1	0.00	H0W2	1	4.60	H0W3	1	7.40
H0W1	1	0.00	H0W2	1	0.00	H0W3	1	0.00
H0W1	2	8.90	H0W2	2	6.20	H0W3	2	7.60
H0W1	2	7.60	H0W2	2	6.10	H0W3	2	7.40
H0W1	2	6.80	H0W2	2	4.00	H0W3	2	6.90
H0W1	2	5.40	H0W2	2	5.40	H0W3	2	5.80
H0W1	2	6.60	H0W2	2	6.00	H0W3	2	4.70
H0W1	2	6.90	H0W2	2	5.40	H0W3	2	8.10
H0W1	2	7.50	H0W2	2	9.10	H0W3	2	7.40
H0W1	2	8.40	H0W2	2	6.40	H0W3	2	7.80
H0W1	2	0.00	H0W2	2	3.80	H0W3	2	7.90
H0W1	2	0.00	H0W2	2	4.80	H0W3	2	0.00
H0W1	3	9.10	H0W2	3	5.70	H0W3	3	5.90
H0W1	3	7.60	H0W2	3	4.70	H0W3	3	9.70
H0W1	3	5.80	H0W2	3	6.40	H0W3	3	7.40
H0W1	3	6.40	H0W2	3	6.00	H0W3	3	7.90
H0W1	3	7.40	H0W2	3	5.00	H0W3	3	6.30
H0W1	3	8.20	H0W2	3	3.30	H0W3	3	7.50
H0W1	3	8.60	H0W2	3	7.40	H0W3	3	8.20
H0W1	3	6.70	H0W2	3	4.10	H0W3	3	8.60
H0W1	3	8.90	H0W2	3	4.80	H0W3	3	7.60
H0W1	3	0.00	H0W2	3	0.00	H0W3	3	0.00
H1W1	1	3.90	H1W2	1	8.40	H1W3	1	5.60
H1W1	1	9.00	H1W2	1	8.60	H1W3	1	7.40
H1W1	1	5.10	H1W2	1	7.70	H1W3	1	8.50
H1W1	1	3.30	H1W2	1	6.50	H1W3	1	7.60
H1W1	1	7.20	H1W2	1	5.60	H1W3	1	7.30
H1W1	1	2.90	H1W2	1	6.80	H1W3	1	8.20
H1W1	1	9.30	H1W2	1	7.90	H1W3	1	7.90
H1W1	1	6.40	H1W2	1	7.40	H1W3	1	7.70

H1W1	1	5.00	H1W2	1	0.00	H1W3	1	0.00
H1W1	1	4.00	H1W2	1	0.00	H1W3	1	0.00
H1W1	2	5.60	H1W2	2	7.70	H1W3	2	8.90
H1W1	2	5.30	H1W2	2	7.90	H1W3	2	9.30
H1W1	2	7.30	H1W2	2	6.90	H1W3	2	8.70
H1W1	2	5.80	H1W2	2	7.10	H1W3	2	7.70
H1W1	2	5.40	H1W2	2	8.40	H1W3	2	6.90
H1W1	2	6.10	H1W2	2	8.20	H1W3	2	5.40
H1W1	2	0.00	H1W2	2	6.80	H1W3	2	7.60
H1W1	2	0.00	H1W2	2	0.00	H1W3	2	7.70
H1W1	2	0.00	H1W2	2	0.00	H1W3	2	0.00
H1W1	2	0.00	H1W2	2	0.00	H1W3	2	0.00
H1W1	3	7.40	H1W2	3	6.70	H1W3	3	7.70
H1W1	3	8.20	H1W2	3	7.80	H1W3	3	7.60
H1W1	3	7.60	H1W2	3	7.60	H1W3	3	8.30
H1W1	3	6.90	H1W2	3	5.40	H1W3	3	8.60
H1W1	3	7.80	H1W2	3	6.30	H1W3	3	7.90
H1W1	3	6.20	H1W2	3	7.40	H1W3	3	6.80
H1W1	3	6.30	H1W2	3	0.60	H1W3	3	5.40
H1W1	3	0.00	H1W2	3	0.00	H1W3	3	1.30
H1W1	3	0.00	H1W2	3	0.00	H1W3	3	8.90
H1W1	3	0.00	H1W2	3	0.00	H1W3	3	0.00
H2W1	1	7.30	H2W2	1	7.60	H2W3	1	8.20
H2W1	1	6.80	H2W2	1	6.80	H2W3	1	6.40
H2W1	1	6.70	H2W2	1	7.90	H2W3	1	2.10
H2W1	1	8.60	H2W2	1	8.10	H2W3	1	4.30
H2W1	1	9.80	H2W2	1	6.70	H2W3	1	1.70
H2W1	1	3.80	H2W2	1	8.40	H2W3	1	0.00
H2W1	1	4.10	H2W2	1	1.10	H2W3	1	0.00
H2W1	1	4.30	H2W2	1	0.00	H2W3	1	0.00
H2W1	1	0.00	H2W2	1	0.00	H2W3	1	0.00
H2W1	1	0.00	H2W2	1	0.00	H2W3	1	0.00
H2W1	2	7.40	H2W2	2	7.70	H2W3	2	6.40
H2W1	2	5.50	H2W2	2	8.20	H2W3	2	3.20
H2W1	2	7.50	H2W2	2	7.40	H2W3	2	2.30
H2W1	2	7.30	H2W2	2	8.60	H2W3	2	7.40
H2W1	2	4.30	H2W2	2	6.80	H2W3	2	7.70
H2W1	2	7.80	H2W2	2	5.40	H2W3	2	5.40
H2W1	2	7.60	H2W2	2	1.60	H2W3	2	8.20
H2W1	2	4.20	H2W2	2	0.00	H2W3	2	0.00
H2W1	2	0.70	H2W2	2	0.00	H2W3	2	0.00
H2W1	2	0.00	H2W2	2	0.00	H2W3	2	0.00
H2W1	3	10.30	H2W2	3	7.80	H2W3	3	6.40

H2W1	3	6.30	H2W2	3	6.40	H2W3	3	7.70
H2W1	3	6.00	H2W2	3	8.20	H2W3	3	6.70
H2W1	3	4.10	H2W2	3	7.90	H2W3	3	6.90
H2W1	3	7.70	H2W2	3	0.50	H2W3	3	5.80
H2W1	3	6.50	H2W2	3	1.20	H2W3	3	0.00
H2W1	3	7.30	H2W2	3	0.00	H2W3	3	0.00
H2W1	3	7.30	H2W2	3	0.00	H2W3	3	0.00
H2W1	3	0.00	H2W2	3	0.00	H2W3	3	0.00
H2W1	3	0.00	H2W2	3	0.00	H2W3	3	0.00
H3W1	1	0.00	H3W2	1	0.00	H3W3	1	0.00
H3W1	1	0.00	H3W2	1	0.00	H3W3	1	0.00
H3W1	1	0.00	H3W2	1	0.00	H3W3	1	0.00
H3W1	1	0.00	H3W2	1	0.00	H3W3	1	0.00
H3W1	1	0.00	H3W2	1	0.00	H3W3	1	0.00
H3W1	1	0.00	H3W2	1	0.00	H3W3	1	0.00
H3W1	1	0.00	H3W2	1	0.00	H3W3	1	0.00
H3W1	1	0.00	H3W2	1	0.00	H3W3	1	0.00
H3W1	1	0.00	H3W2	1	0.00	H3W3	1	0.00
H3W1	1	0.00	H3W2	1	0.00	H3W3	1	0.00
H3W1	2	0.00	H3W2	2	0.00	H3W3	2	0.00
H3W1	2	0.00	H3W2	2	0.00	H3W3	2	0.00
H3W1	2	0.00	H3W2	2	0.00	H3W3	2	0.00
H3W1	2	0.00	H3W2	2	0.00	H3W3	2	0.00
H3W1	2	0.00	H3W2	2	0.00	H3W3	2	0.00
H3W1	2	0.00	H3W2	2	0.00	H3W3	2	0.00
H3W1	2	0.00	H3W2	2	0.00	H3W3	2	0.00
H3W1	2	0.00	H3W2	2	0.00	H3W3	2	0.00
H3W1	2	0.00	H3W2	2	0.00	H3W3	2	0.00
H3W1	2	0.00	H3W2	2	0.00	H3W3	2	0.00
H3W1	3	0.00	H3W2	3	0.00	H3W3	3	0.00
H3W1	3	0.00	H3W2	3	0.00	H3W3	3	0.00
H3W1	3	0.00	H3W2	3	0.00	H3W3	3	0.00
H3W1	3	0.00	H3W2	3	0.00	H3W3	3	0.00
H3W1	3	0.00	H3W2	3	0.00	H3W3	3	0.00
H3W1	3	0.00	H3W2	3	0.00	H3W3	3	0.00
H3W1	3	0.00	H3W2	3	0.00	H3W3	3	0.00
H3W1	3	0.00	H3W2	3	0.00	H3W3	3	0.00
H3W1	3	0.00	H3W2	3	0.00	H3W3	3	0.00
H3W1	3	0.00	H3W2	3	0.00	H3W3	3	0.00

Diameter Akar

H0W1	1	0.3	H0W2	1	0.2	H0W3	1	0.3
H0W1	1	0.3	H0W2	1	0.3	H0W3	1	0.3
H0W1	1	0.2	H0W2	1	0.2	H0W3	1	0.2
H0W1	1	0.2	H0W2	1	0.3	H0W3	1	0.3
H0W1	1	0.3	H0W2	1	0.3	H0W3	1	0.3
H0W1	1	0.3	H0W2	1	0.2	H0W3	1	0.3
H0W1	1	0.3	H0W2	1	0.3	H0W3	1	0.3
H0W1	1	0.3	H0W2	1	0.3	H0W3	1	0.3
H0W1	1	0	H0W2	1	0.3	H0W3	1	0.4
H0W1	1	0	H0W2	1	0	H0W3	1	0
H0W1	2	0.3	H0W2	2	0.3	H0W3	2	0.3
H0W1	2	0.2	H0W2	2	0.3	H0W3	2	0.3
H0W1	2	0.3	H0W2	2	0.3	H0W3	2	0.3
H0W1	2	0.2	H0W2	2	0.3	H0W3	2	0.2
H0W1	2	0.3	H0W2	2	0.3	H0W3	2	0.3
H0W1	2	0.3	H0W2	2	0.3	H0W3	2	0.3
H0W1	2	0.3	H0W2	2	0.3	H0W3	2	0.3
H0W1	2	0.3	H0W2	2	0.2	H0W3	2	0.3
H0W1	2	0	H0W2	2	0.2	H0W3	2	0.3
H0W1	2	0	H0W2	2	0.3	H0W3	2	0
H0W1	3	0.3	H0W2	3	0.3	H0W3	3	0.3
H0W1	3	0.2	H0W2	3	0.2	H0W3	3	0.3
H0W1	3	0.3	H0W2	3	0.2	H0W3	3	0.3
H0W1	3	0.2	H0W2	3	0.4	H0W3	3	0.3
H0W1	3	0.3	H0W2	3	0.3	H0W3	3	0.3
H0W1	3	0.3	H0W2	3	0.2	H0W3	3	0.2
H0W1	3	0.3	H0W2	3	0.3	H0W3	3	0.3
H0W1	3	0.3	H0W2	3	0.3	H0W3	3	0.3
H0W1	3	0.3	H0W2	3	0.3	H0W3	3	0.3
H0W1	3	0	H0W2	3	0	H0W3	3	0
H1W1	1	0.2	H1W2	1	0.3	H1W3	1	0.2
H1W1	1	0.3	H1W2	1	0.3	H1W3	1	0.4
H1W1	1	0.3	H1W2	1	0.3	H1W3	1	0.3
H1W1	1	0.3	H1W2	1	0.2	H1W3	1	0.3
H1W1	1	0.4	H1W2	1	0.2	H1W3	1	0.3
H1W1	1	0.2	H1W2	1	0.3	H1W3	1	0.3
H1W1	1	0.3	H1W2	1	0.3	H1W3	1	0.3
H1W1	1	0.2	H1W2	1	0.3	H1W3	1	0.3
H1W1	1	0.2	H1W2	1	0	H1W3	1	0
H1W1	1	0.2	H1W2	1	0	H1W3	1	0

H1W1	2	0.2	H1W2	2	0.3	H1W3	2	0.3
H1W1	2	0.2	H1W2	2	0.3	H1W3	2	0.3
H1W1	2	0.3	H1W2	2	0.3	H1W3	2	0.3
H1W1	2	0.3	H1W2	2	0.4	H1W3	2	0.3
H1W1	2	0.4	H1W2	2	0.4	H1W3	2	0.3
H1W1	2	0.4	H1W2	2	0.2	H1W3	2	0.3
H1W1	2	0	H1W2	2	0.2	H1W3	2	0.3
H1W1	2	0	H1W2	2	0	H1W3	2	0.3
H1W1	2	0	H1W2	2	0	H1W3	2	0
H1W1	2	0	H1W2	2	0	H1W3	2	0
H1W1	3	0.3	H1W2	3	0.3	H1W3	3	0.3
H1W1	3	0.3	H1W2	3	0.3	H1W3	3	0.3
H1W1	3	0.3	H1W2	3	0.3	H1W3	3	0.3
H1W1	3	0.3	H1W2	3	0.2	H1W3	3	0.3
H1W1	3	0.3	H1W2	3	0.3	H1W3	3	0.3
H1W1	3	0.2	H1W2	3	0.3	H1W3	3	0.3
H1W1	3	0.3	H1W2	3	0.2	H1W3	3	0.2
H1W1	3	0	H1W2	3	0	H1W3	3	0.2
H1W1	3	0	H1W2	3	0	H1W3	3	0.3
H1W1	3	0	H1W2	3	0	H1W3	3	0
H2W1	1	0.3	H2W2	1	0.3	H2W3	1	0.2
H2W1	1	0.3	H2W2	1	0.3	H2W3	1	0.2
H2W1	1	0.3	H2W2	1	0.3	H2W3	1	0.2
H2W1	1	0.4	H2W2	1	0.3	H2W3	1	0.3
H2W1	1	0.3	H2W2	1	0.3	H2W3	1	0.2
H2W1	1	0.2	H2W2	1	0.4	H2W3	1	0
H2W1	1	0.2	H2W2	1	0.3	H2W3	1	0
H2W1	1	0.2	H2W2	1	0	H2W3	1	0
H2W1	1	0	H2W2	1	0	H2W3	1	0
H2W1	1	0	H2W2	1	0	H2W3	1	0
H2W1	2	0.3	H2W2	2	0.3	H2W3	2	0.2
H2W1	2	0.3	H2W2	2	0.3	H2W3	2	0.2
H2W1	2	0.4	H2W2	2	0.3	H2W3	2	0.2
H2W1	2	0.3	H2W2	2	0.2	H2W3	2	0.3
H2W1	2	0.2	H2W2	2	0.3	H2W3	2	0.4
H2W1	2	0.4	H2W2	2	0.3	H2W3	2	0.3
H2W1	2	0.3	H2W2	2	0.2	H2W3	2	0.3
H2W1	2	0.2	H2W2	2	0	H2W3	2	0
H2W1	2	0.2	H2W2	2	0	H2W3	2	0
H2W1	2	0	H2W2	2	0	H2W3	2	0
H2W1	3	0.3	H2W2	3	0.3	H2W3	3	0.2
H2W1	3	0.4	H2W2	3	0.3	H2W3	3	0.2
H2W1	3	0.3	H2W2	3	0.3	H2W3	3	0.3

H2W1	3	0.3	H2W2	3	0.3	H2W3	3	0.3
H2W1	3	0.2	H2W2	3	0.2	H2W3	3	0.3
H2W1	3	0.3	H2W2	3	0.2	H2W3	3	0
H2W1	3	0.3	H2W2	3	0	H2W3	3	0
H2W1	3	0.3	H2W2	3	0	H2W3	3	0
H2W1	3	0	H2W2	3	0	H2W3	3	0
H2W1	3	0	H2W2	3	0	H2W3	3	0
H3W1	1	0	H3W2	1	0	H3W3	1	0
H3W1	1	0	H3W2	1	0	H3W3	1	0
H3W1	1	0	H3W2	1	0	H3W3	1	0
H3W1	1	0	H3W2	1	0	H3W3	1	0
H3W1	1	0	H3W2	1	0	H3W3	1	0
H3W1	1	0	H3W2	1	0	H3W3	1	0
H3W1	1	0	H3W2	1	0	H3W3	1	0
H3W1	1	0	H3W2	1	0	H3W3	1	0
H3W1	1	0	H3W2	1	0	H3W3	1	0
H3W1	1	0	H3W2	1	0	H3W3	1	0
H3W1	2	0	H3W2	2	0	H3W3	2	0
H3W1	2	0	H3W2	2	0	H3W3	2	0
H3W1	2	0	H3W2	2	0	H3W3	2	0
H3W1	2	0	H3W2	2	0	H3W3	2	0
H3W1	2	0	H3W2	2	0	H3W3	2	0
H3W1	2	0	H3W2	2	0	H3W3	2	0
H3W1	2	0	H3W2	2	0	H3W3	2	0
H3W1	2	0	H3W2	2	0	H3W3	2	0
H3W1	2	0	H3W2	2	0	H3W3	2	0
H3W1	2	0	H3W2	2	0	H3W3	2	0
H3W1	3	0	H3W2	3	0	H3W3	3	0
H3W1	3	0	H3W2	3	0	H3W3	3	0
H3W1	3	0	H3W2	3	0	H3W3	3	0
H3W1	3	0	H3W2	3	0	H3W3	3	0
H3W1	3	0	H3W2	3	0	H3W3	3	0
H3W1	3	0	H3W2	3	0	H3W3	3	0
H3W1	3	0	H3W2	3	0	H3W3	3	0
H3W1	3	0	H3W2	3	0	H3W3	3	0
H3W1	3	0	H3W2	3	0	H3W3	3	0
H3W1	3	0	H3W2	3	0	H3W3	3	0

Lampiran 3. Uji Statistik menggunakan SPSS 16

Perlakuan Waktu

1. Uji Normalitas Lama Perendaman

A) Kecepatan Berkecambah

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual
N		9
Normal Parameters[a]	Mean	.0000000
	Std. Deviation	.41556270
Most Extreme Differences	Absolute	.230
	Positive	.230
	Negative	-.127
Kolmogorov-Smirnov Z		.690
Asymp. Sig. (2-tailed)		.728

a. Test distribution is Normal.

B) Daya Berkecambah

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual
N		9
Normal Parameters[a]	Mean	.0000000
	Std. Deviation	5.27046277
Most Extreme Differences	Absolute	.219
	Positive	.219
	Negative	-.146
Kolmogorov-Smirnov Z		.657
Asymp. Sig. (2-tailed)		.782

a. Test distribution is Normal.

C) Panjang Akar

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual
N		9
Normal Parameters[a]	Mean	.0000000
	Std. Deviation	.06812978
Most Extreme Differences	Absolute	.200
	Positive	.120
	Negative	-.200
Kolmogorov-Smirnov Z		.601
Asymp. Sig. (2-tailed)		.863

a. Test distribution is Normal.

D) Diameter Akar

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual
N		9
Normal Parameters[a]	Mean	.0000000
	Std. Deviation	.00692219
Most Extreme Differences	Absolute	.209
	Positive	.209
	Negative	-.151
Kolmogorov-Smirnov Z		.628
Asymp. Sig. (2-tailed)		.825

a. Test distribution is Normal.

2. Uji Homogenitas

A) Kecepatan Berkecambah

Test of Homogeneity of Variances

KECEPATAN_KECAMBAH

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3.178	2	6	.115

B) Daya Berkecambah

Test of Homogeneity of Variances

DAYA_KECAMBAH

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
8.000	2	6	.020

C) Panjang Akar

Test of Homogeneity of Variances

PNJNG_AKAR

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.191	2	5	.378

D) Diameter Akar

Test of Homogeneity of Variances

DIAMTR_AKAR

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.078	2	5	.926

3. ANOVA

A) Kecepatan Berkecambah

ANOVA

KECEPATAN_KECAMBAH

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.163	2	.081	.356	.714
Within Groups	1.369	6	.228		

ANOVA

KECEPATAN_KECAMBAH

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.163	2	.081	.356	.714
Within Groups	1.369	6	.228		
Total	1.532	8			

B) Daya Berkecambah

ANOVA

DAYA_KECAMBAH

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	155.556	2	77.778	3.500	.098
Within Groups	133.333	6	22.222		
Total	288.889	8			

C) Panjang Akar

ANOVA

PNJNG_AKAR

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.306	2	.153	7.405	.032
Within Groups	.103	5	.021		
Total	.409	7			

D) Diameter Akar

ANOVA

DIAMTR_AKAR

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.000	2	.000	5.682	.052
Within Groups	.000	5	.000		
Total	.001	7			

4. Uji Duncan

A) Kecepatan Berkecambah

KECEPATAN_KECAMBAH

Duncan

WAKTU	N	Subset for alpha = 0.05
		1
H0W3	3	8.3333
H0W2	3	8.5700
H0W1	3	8.6500
Sig.		.461

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

B) Daya Berkecambah

DAYA_KECAMBAH

Duncan

WAKTU	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
H0W1	3	83.3333	
H0W3	3	90.0000	90.0000
H0W2	3		93.3333
Sig.		.134	.420

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

C) Panjang Akar

PNJNG_AKAR

Duncan

WAKTU	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
H0W1	2	5.7850	
H0W2	3	6.0867	6.0867
H0W3	3		6.2900
Sig.		.063	.170

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

D) Diameter Akar

DIAMTR_AKAR

Duncan

WAKTU	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
H0W1	2	.2450	
H0W2	3	.2533	.2533
H0W3	3		.2633
Sig.		.179	.120

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Perlakuan Kombinasi H_2SO_4 dan Lama Perendaman

1.Uji Normalitas
A) Kecepatan Berkecambah

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		KECEPATAN_BERKECAMBAH
N		27
Normal Parameters[a]	Mean	.0000000
	Std. Deviation	.88483091
Most Extreme Differences	Absolute	.118
	Positive	.077
	Negative	-.118
Kolmogorov-Smirnov Z		.615
Asymp. Sig. (2-tailed)		.844

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		KECEPATAN_BERKECAMBAH
N		27
Normal Parameters[a]	Mean	.0000000
	Std. Deviation	.88483091
Most Extreme Differences	Absolute	.118
	Positive	.077
	Negative	-.118
Kolmogorov-Smirnov Z		.615
Asymp. Sig. (2-tailed)		.844

a. Test distribution is Normal.

B) Daya Berkecambah

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual
N		27
Normal Parameters[a]	Mean	.0000000
	Std. Deviation	8.88234267
Most Extreme Differences	Absolute	.163
	Positive	.089
	Negative	-.163
Kolmogorov-Smirnov Z		.847
Asymp. Sig. (2-tailed)		.470

a. Test distribution is Normal.

C) Panjang Akar

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual
N		27
Normal Parameters[a]	Mean	.0000000
	Std. Deviation	.71192062
Most Extreme Differences	Absolute	.118
	Positive	.092
	Negative	-.118
Kolmogorov-Smirnov Z		.611
Asymp. Sig. (2-tailed)		.849

a. Test distribution is Normal.

D) Diameter Akar

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual
N		27
Normal Parameters[a]	Mean	.0000000
	Std. Deviation	.02420900
Most Extreme Differences	Absolute	.107
	Positive	.107
	Negative	-.103
Kolmogorov-Smirnov Z		.559
Asymp. Sig. (2-tailed)		.914

a. Test distribution is Normal.

2 Uji Homogenitas

A) Kecepatan Berkecambah

Test of Homogeneity of Variances

KECEPATAN_KECAMBAH

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.262	8	18	.322

B) Daya Berkecambah

Test of Homogeneity of Variances

DAYA_KECAMBAH

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.994	8	17	.110

C) Panjang akar

Test of Homogeneity of Variances

PANJANG_AKAR

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.411	8	18	.258

D) Diameter Akar

DIAMETER_AKAR

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.280	8	18	.964

3. Uji ANOVA

A.Kecepatan Berkecambah

ANOVA

KECEPATAN_KECAMBHAH

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	38.320	8	4.790	23.823	.000
Within Groups	3.619	18	.201		

ANOVA

KECEPATAN_KECAMBHAH

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	38.320	8	4.790	23.823	.000
Within Groups	3.619	18	.201		
Total	41.940	26			

B. Daya Berkecambah

ANOVA

DAYA_KECAMBAH

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2403.846	8	300.481	8.514	.000
Within Groups	600.000	17	35.294		
Total	3003.846	25			

C. Panjang Akar

ANOVA

PANJANG_AKAR

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	23.200	8	2.900	757.993	.000
Within Groups	.069	18	.004		
Total	23.269	26			

D. Diamater Akar

ANOVA

DIAMETER_AKAR

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.028	8	.003	71.962	.000
Within Groups	.001	18	.000		
Total	.029	26			

4 Uji Duncan

A. Kecepatan Berkecambah

DAYA_KECAMBHAH

Duncan

H2SO4X WAKTU	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
H1W3	3	8.0067	
H1W2	3	8.2333	
H1W1	3	8.2667	
H0W3	3	8.3333	
H0W2	3	8.5700	
H0W1	3	8.6500	
H2W1	3		10.2833
H2W2	3		11.0467
H2W3	3		11.0767
Sig.		.135	.054

DAYA_KECAMBHAH

Duncan

H2SO4X WAKTU	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
H1W3	3	8.0067	
H1W2	3	8.2333	
H1W1	3	8.2667	
H0W3	3	8.3333	
H0W2	3	8.5700	
H0W1	3	8.6500	
H2W1	3		10.2833
H2W2	3		11.0467
H2W3	3		11.0767
Sig.		.135	.054

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

B. Daya Berkecambah

DAYA_KECAMBAH

Duncan

H2SO4X WAKTU	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
H2W3	3	60.0000			
H2W2	3		73.3333		
H0W1	2		80.0000	80.0000	
H1W2	3		83.3333	83.3333	83.3333
H1W3	3		83.3333	83.3333	83.3333
H1W1	3			86.6667	86.6667
H2W1	3			86.6667	86.6667
H0W3	3			90.0000	90.0000
H0W2	3				93.3333
Sig.		1.000	.081	.091	.091

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

C. Panjang Akar

PANJANG_AKAR

Duncan

H2SO4X WAKTU	N	Subset for alpha = 0.05					
		1	2	3	4	5	6
H2W3	3	3.6167					
H2W2	3		4.6033				
H0W1	3			5.8167			
H2W1	3			5.8600			
H0W2	3				6.1800		
H1W1	3				6.2267		
H0W3	3					6.3633	
H1W2	3					6.3933	
H1W3	3						6.5567
Sig.		1.000	1.000	.402	.368	.560	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

D. Diameter Akar

DIAMETER_AKAR

Duncan

H2SO4X WAKTU	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
H2W3	3	.1700				
H2W2	3		.1967			
H0W1	3			.2467		
H2W1	3			.2467		
H1W1	3			.2533	.2533	
H0W2	3				.2600	.2600
H0W3	3				.2633	.2633
H1W2	3				.2633	.2633
H1W3	3					.2667
Sig.		1.000	1.000	.280	.121	.294

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Lampiran 4 Lembar Konsultasi Pembimbing Progam Studi

Lampiran 1. Kartu Konsultasi Pembimbing I

KARTU KONSULTASI SKRIPSI

Nama : Muhammad Naufal Burhanuddin

NIM : 17620016

Program Studi : S1 Biologi

Semester : Ganjil TA 2021/2022

Pembimbing : Kholifah Holil, M.Si.

Judul Skripsi : Pengaruh H_2SO_4 dan Lama Waktu Perendaman Terhadap Pematahan Dormansi dan Viabilitas Biji Kurma (*Phoenix dactylifera* L.) var. Ajwa

No	Tanggal	Uraian Materi Konsultasi	Ttd. Pembimbing
1.	10/02/2021	Konsultasi riset penelitian (judul dan objek penelitian)	
2.	19/02/2021	Presentasi mengenai judul dan konsep penelitian	
3.	26/02/2021	Konsultasi bab 1	
4.	21/04/2021	Review bab 1 thita nur aini dan diskusi	
5.	17/06/2021	Revisi bab 1	
6.	02/08/2021	Revisi bab 1	
7.	09/08/2021	Revisi bab 1 dan pengiriman bab 3	
8.	01/09/2021	Revisi bab 3	
9.	17/0902021	Revisi bab 3 dan pengiriman bab 2	
10.	19/09/2021	Revisi bab 3	
11	03/10/2021	Revisi bab 2	
12	12/10/2021	Revisi bab 2	

13	10/02/2022	Revisi bab 4	
14	14/02/2022	Revisi bab 4	
15	04/03/2022	Revisi bab 4	
16	07/03/2022	Revisi bab 4	
17	21/04/2022	Revisi bab 4	
18	25/04/2022	Revisi bab 4, 5, dan abstrak	
19	26/04/2022	Revisi abstrak dan ACC Proposal	

Malang, 20 Juni 2022

Pembimbing Skripsi

Kholifah Holil, M. Si
NIP. 19751106 200912 2 002

Ketua Program Studi,

Dr. Evika Sandi Savitri, M. P
NIP. 19741018 200312 2 002

Lampiran 5 Lembar Konsultasi Pembimbing Agama

Lampiran 2. Kartu Konsultasi Pembimbing II

KARTU KONSULTASI SKRIPSI

Nama : Muhammad Naufal Burhanuddin
NIM : 17620016
Program Studi : S1 Biologi
Semester : Ganjil TA 2021/2022
Pembimbing : Dr. M. Mukhlis Fahruddin, M.S.I
Judul Skripsi : Pengaruh H_2SO_4 dan Lama Waktu Perendaman Terhadap Pematahan Dormansi dan Viabilitas Biji Kurma (*Phoenix dactylifera* L.) var. Ajwa

No	Tanggal	Uraian Materi Konsultasi	Ttd. Pembimbing
1	14/10/2021	Konsultasi BAB I, II, III	
2	14/10/2021	ACC Proposal	
3	02/03/2022	Konsultasi BAB IV	
4	03/03/2022	ACC Proposal	

Malang, 20 Juni 2022

Pembimbing Skripsi

Dr. M. Mukhlis Fahruddin, M.S.I
NIPT. 20142011409

Ketua Program Studi,

Dr. Evika Sandi Savitri, M. P
NIP. 19741018 200312 2 002

Lampiran 6 Bukti Cek Plagiasi

Lampiran 3. Bukti *Checklish* Plagiasi

Form Checklist Plagiasi

Nama : Muhammad Naufal Burhanuddin
NIM : 17620016
Judul : Pengaruh H_2SO_4 dan lama waktu perendaman terhadap pematahan dormansi biji kurma (*Phoenic dactylifera*) var . Ajwa

No	Tim Checkplagiasi	Skor Plagiasi	TTD
1	Azizatur Rohmah, M.Sc		
2	Berry Fakhry Hanifa, M.Sc		
3	Bayu Agung Prahardika, M.Si		
4	Tyas Nyonita Punjungsari, M.Sc	21%	

Mengetahui,
Ketua Program Studi Biologi

Dr. Evika Sandi Savitri, M. P
NIP. 19741018 200312 2 002