

**STUDI GEOTROPISMA VERSUS HIDROTROPISMA PADA
RADIKULA KACANG HIJAU (*Vigna radiata* L.) DENGAN
METODE OLFACTOMETER MIRING**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Sains pada Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Sriwijaya**

Oleh

Eka Desriani

08041282025030



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
TAHUN 2024**

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Studi Geotropisma Versus Hidrotropisma pada Radikula
Kacang Hijau (*Vigna radiata* L) dengan Metode
Olfactometer Miring

Nama Mahasiswa : Eka Desriani

NIM : 08041282025030

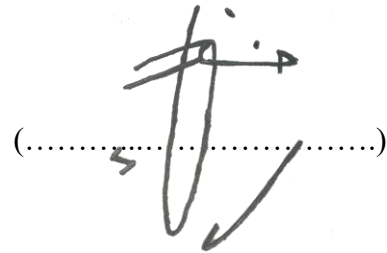
Jurusan : Biologi

Telah disetujui untuk disidangkan pada tanggal 20 Maret 2024

Indralaya, Maret 2024

Pembimbing :

1. Drs. Hanifa Marisa M.S.
NIP.196405291991021001



LAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Studi Geotropisma Versus Hidrotropisma pada Radikula Kacang Hijau (*Vigna radiata* L) dengan Metode Olfactometer Miring.

Nama Mahasiswa : Eka Desriani

NIM : 08041282025030

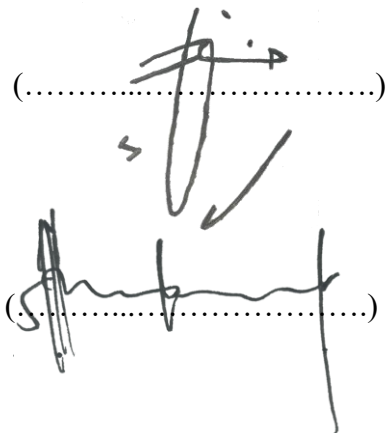
Jurusan : Biologi

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Sidang Ujian Skripsi Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada Tanggal 20 Maret 2024 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai dengan masukan panitia Sidang Ujian Skripsi.

Indralaya, Maret 2024

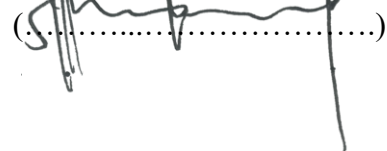
Pembimbing :

1. Drs. Hanifa Marisa M.S.
NIP.196405291991021001

(.....)


Pembahas :

1. Dr. Sarno, M.Si.
NIP.196507151992031004

(.....)


Mengetahui,
Ketua Jurusan Biologi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Sriwijaya




Dr. Arum Setiawan, M.Si
NIP. 197211221998031001

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Eka Desriani
NIM : 08041282025030
Fakultas/Jurusan : MIPA/Biologi

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain.

Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini yang berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Indralaya, Maret 2024

Penulis,



Eka Desriani

NIM. 08041282025030

**HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Eka Desriani
NIM : 08041282025030
Fakultas/Jurusan : MIPA/Biologi
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “Hak bebas royalti non-eksklusif (*non-exclusively royalty-free right*)” atas karya ilmiah saya yang berjudul:

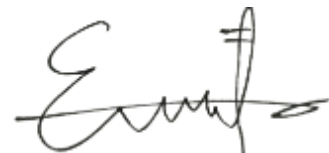
“Studi Geotropisma Versus Hidrotropisma pada Radikula Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) dengan Metode Olfactometer Miring”

Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir atau skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Indralaya, Maret 2024

Yang Menyatakan,



Eka Desriani

NIM. 08041282025030

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan syukur saya persembahkan skripsi ini untuk:

Allah SWT atas segala rahmat, nikmat dan karunia-Nya

Rasulullah Muhammad SAW suri tauladan bagi setiap insan

Ayah Rohim dan Ibu Nursidah yang selalu memberikan kasih sayang dan doa terbaiknya.

Kaka saya Antoni, S.H dan Ayuk Mitra Anggraini S.Pd yang selalu mendoakan, menemani dan memberika dukungan serta motivasi.

Dosen Pembimbing Skripsi saya, Drs. Hanifa Marisa, M.S

Seluruh Dosen Biologi Universitas Sriwijaya. Terima kasih atas segala ilmu yang diberikan

Teman-teman angkatanku Biologi 2020

Almamaterku Universitas Sriwijaya

MOTTO

“Mohonlah pertolongan (kepada Allah) dengan sabar dan shalat. Sesungguhnya itu benar-benar berat, kecuali bagi orang-orang yang khusyuk,

[Al-Baqarah: 45]

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Karena itu bila kau telah selesai (mengerjakan yang lain) dan kepada Tuhan, berharaplah”

[Al-Insyirah:6-8]

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul Studi Geotropisma Versus Hidrotropisma pada Radikula Kacang Hijau (*Vigna radiata L.*) dengan Metode Olfactometer Miring. sebagai syarat untuk mencapai gelar Sarjana Sains di Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya. Penulis menyadari akan banyaknya kekurangan pada penulisan serta penelitian karya ilmiah ini, namun karena adanya dukungan serta semangat dari kedua orang tua, nasihat serta arahan dari dosen pembimbing yaitu Bapak Drs. Hanifa Marisa, M. S. dan juga arahan dan masukan dari dosen pembahas yaitu bapak Dr. Sarno, M. Si. Penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr Taufiq Marwa, S.E.M.Si selaku Rektor Universitas Sriwijaya
2. Prof. Hermansyah, S.Si., M.Si., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
3. Prof. Dr. Arum Setiawan, M.Si, C.EIA selaku Ketua Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
4. Dr. Sarno, M.Si. selaku sekretaris Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
5. Dra. Syafrina Lamin, M.Si selaku dosen Pembimbing Akademik yang

memberikan bimbingan dan arahan selama proses perkuliahan

6. Seluruh Dosen dan staff karyawan Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
7. Kedua Orang Tuaku Ayah dan Ibu, Kaka dan Ayuk yang selalu mendukung dan mendoakan saya.
8. Kepada sahabatku Sinta Fitriani, Mutiara Anggraini dan Karissa Clara yang selalu baik, menyemangati dan mendukung saya.
9. Serta Teman-teman Biologi Angkatan 2020, dan pihak lainnya yang tidak dapat ditulis satu persatu atas segala bantuan dan dukungannya penulis ucapkan terima kasih.

Semoga rahmat dan hidayat dari Allah SWT selalu tercurah dan membalas kebaikan pihak-pihak yang membantu. Harapan penulis semoga skripsi ini memiliki manfaat bagi civitas akademika dan juga masyarakat umum. Penulis menyadari banyak kekurangan pada penulisan skripsi ini, kritik dan saran dari pembaca akan sangat bermanfaat bagi waktu mendatang.

Indralaya, Maret 2024

Penulis,

Eka Desriani

NIM. 08041282025030

STUDY OF GEOTROPISM VERSUS HYDROTROPISM IN GREEN BEAN RADICLES (Vigna radiata L.) OBLIQUE OLFACTOMETER METHOD

Eka Desriani

08041282025030

RESUME

Plants respond to external stimuli which often involve constant movement of the plant. The movement of plant organs in response to external stimuli is responsible for the production of energy sources. Research on the nature of the radicle tropics aims to find out whether the roots actually grow downwards due to geotropism or hydrotropism. The green bean species (*Vigna radiata* L.) is used because the germination process of this species does not require a long time and the seeds of this species are suitable for growing on olfactometer planting media and are suitable for growing in the climatic and geographical conditions in Indonesia.

The method chosen in this research is the Tilted Olfactometer Method, which is a planting method carried out using an aquarium hose and olfactometer connector which is tilted 30 degrees because this research aims to see the direction of growth of the radicles of green beans (*Vigna radiata* L.) so this method was chosen. because the seeds can be positioned in the three-pronged olfactometer at an angle so that the final growth results can be distinguished between the tendency of the geotropism factor or the hydrotropism factor.

Keywords: Tropism, Geotropism, Hydrotropism, green beans (*Vigna radiata* L.)

**STUDI GEOTROPISMA VERSUS HIDROTROPISMA PADA RADIKULA
KACANG HIJAU (*Vigna radiata* L.) DENGAN METODE
OLFACTOMETER MIRING**

Eka Desriani

08041282025030

RINGKASAN

Tumbuhan melakukan respon terhadap rangsangan eksternal yang sering melibatkan gerakan pada tumbuhan secara konstan. Pergerakan organ tumbuhan sebagai respon terhadap rangsangan stimulus arah eksternal yang akan bertanggung jawab terhadap produksi sumber energinya. Penelitian terhadap sifat tropisma radikula bertujuan untuk mengetahui apakah sebenarnya akar tumbuh kearah bawah yang disebabkan sifat geotropisme atau disebabkan sifat hidrotropisme. Spesies kacang hijau (*Vigna radiata* L.) digunakan karna proses perkecambahan dari spesies ini tidak membutuhkan waktu yang lama dan benih spesies ini cocok ditumbuhkan pada media tanam olfactometer serta cocok untuk di tumbuhkan pada keadaan iklim dan geografis di Indonesia.

Metode yang dipilih pada penelitian ini ialah Metode Olfactometer Miring merupakan suatu metode penanaman yang dilakukan dengan menggunakan selang aquarium dan konektor olfactometer yang dimiringkan 30^o karna penelitian ini bertujuan untuk melihat arah tumbuh radikula dari kacang hijau (*Vigna radiata* L.) maka metode ini di pilih karena benih dapat di posisikan dalam olfactometer yang bercabang tiga secara miring sehingga pada hasil akhir tumbuh dapat di bedakan antara kecenderungan faktor geotropisma atau faktor hidrotropisma.

Kata Kunci :Tropisme, Geotropisme, Hidrotropisme, Kacang hijau (*Vigna radiata* L.)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS ILMIAH.....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
RESUME.....	ix
RINGKASAN	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	5
1.3. Batasan Masalah	5
1.4. Tujuan Penelitian	5
1.5. Manfaat Penelitian	6
1.6 Hipotesis	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Kacang Hijau (<i>Vigna radiata</i> L.).....	7
2.2. Proses Perkecambah Kacang Hijau (<i>Vigna radiata</i> L.)	10
2.3. Radikula Kacang Hijau (<i>Vigna radiata</i> L.)	13
2.4. Sistem Perakaran Kacang Hijau (<i>Vigna radiata</i> L.).....	14
2.5. Gerak Pada Tumbuhan.....	15

2.6. Perbedaan Geotropisma dan Hidrotropisma	20
2.7. Metode Olfactometer Miring	22
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Waktu dan Lokasi Penelitian	23
3.2. Alat dan Bahan Penelitian.....	23
3.3. Metode Penelitian	24
3.4. Analisis Data.....	26
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Pilihan Arah Tumbuh Radikula Kacang Hijau (<i>Vigna radiata</i> L.)	29
4.2 Panjang Radikula Kacang Hijau (<i>Vigna radiata</i> L.)	33
4.3 Hasil Analisis Uji T pada Panjang Radikula Kacang Hijau (<i>Vigna radiata</i> L.).....	35
4.3.1. Pengujian Asumsi Normalitas	35
4.3.2. Uji t Bebas (Independen t Test)	38
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	41
5.2. Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN.....	51
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	58

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Kandungan Kacang Hijau	9
Tabel 4. 1. Hasil Arah Tumbuh Radikula Kacang Hijau (<i>Vigna radiata</i> L).....	29
Tabel 4. 2. Panjang Radikula Kacang Hijau (<i>Vigna radiata</i> L)	34
Tabel 4. 3 Uji Asumsi Normalitas Untuk Media Kering-Kering	36
Tabel 4. 4 Uji Normalitas untuk Media Basah-Kering.....	37
Tabel 4. 5 Uji T	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tumbuhan kacang hijau (<i>Vigna radiata L</i>).....	7
Gambar 2. 2 Perkecambah Kacang Hijau	11
Gambar 2. 3 Radikula Kecambah Kacang Hijau	13
Gambar 2. 4 Sistem Perakaran Kacang Hijau.....	15
Gambar 2. 5 Ilustrasi Geotropisma	17
Gambar 2. 6 Ilustrasi Hidrotropisma.....	18
Gambar 3. 1 Ilustrasi Bagian dari Media Olfactometer:	25
Gambar 4. 1 Hasil Media Basah Kering Ilustrasi Hidrotropisma.....	29

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Pengamatan Arah Tumbuh Media KK.....	50
Lampiran 2. Hasil Pengamatan Arah Tumbuh Media BK.....	53
Lampiran 3. Hasil Panjang Radikula Media KK	54
Lampiran 4. Hasil Panjang Radikula Media BK.....	55
Lampiran 5. Asumsi Homogenitas Ragam	56

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tumbuhan melakukan respon terhadap rangsangan eksternal yang sering melibatkan gerakan pada tumbuhan secara konstan. Rangsangan tersebut seperti cahaya, sentuhan gravitasi, dan air, serta sinyal perkembangan endogen ditentukan oleh jam biologis tanaman. Pergerakan organ tumbuhan sebagai respon terhadap rangsangan stimulus arah eksternal yang akan bertanggung jawab terhadap produksi sumber energinya (Muther *et al.*, 2020). Gerak tropisme merupakan salah satu bagian dari gerak pada tumbuhan. Gerak tropisme merupakan gerak tumbuhan atau bagian tumbuhan yang arah gerakannya dipengaruhi oleh arah datangnya rangsangan. Berdasarkan jenis rangsangannya, gerak tropisme dibedakan menjadi fototropisma, geotropisma, tigmotropisme, hidrotropisma dan kemotropisma. Pada gerak geotropisme rangsangannya berupa gaya gravitasi bumi, contohnya gerak tumbuh akar menuju pusat bumi (Sumarwan *et al.*, 2007).

Perkecambahan benih merupakan suatu rangkaian kompleks dari perubahan-perubahan morfologi, fisiologi, dan biokimia hingga dapat menghasilkan pertumbuhan dari komponen kecambah, yaitu plumula dan radikula. Benih dikategorikan berkecambah apabila struktur radikula dapat menembus bagian-bagian yang menghambat perkecambahan diantara endosperm, perisperm, testa dan pericarp akan tumbuh ke bawah membentuk sistem akar (Filho, 2016).

Radikula merupakan bagian embrio atau calon akar pada tumbuhan yang terletak di bagian dasar dan berfungsi sebagai akar embrio tersebut yang akan berfungsi dalam penyerapan air, unsur hara mineral yang akan menjadi sumber energi pada tumbuhan (Kuswantoro dan Agnessya, 2019). Respon tropisma pada akar atau radikula umumnya diketahui sebagai geotropisma positif. Sering ditemukan organ-organ pada tanaman yang tumbuh kearah bawah sesuai dengan gravitasi bumi disebut geotropisme positif contohnya pada akar tanaman yang tumbuh kearah bawah (Tuiyo, 2016).

Radikula dan akar pada umumnya diketahui selalu tumbuh ke bawah atau memiliki sifat geotropisma positif. Namun demikian ada tipe akar yang tak umum, dimana ia muncul ke atas dari tanah, seperti di temukan pada tumbuhan mangrove *Avicennia* sp. Karakter ini berbeda dengan akar tunjang dan akar udara pada genus *Rhizophora* sp dan akar lutut pada *Bruguiera* sp. Akar pada *Avicennia alba* misalnya, dikenal dengan akar nafas, arahnya geotropisma negatif, naik ke atas dari muka lumpur tanah (Tumangger dan Fitriani, 2019). Sama halnya dengan penelitian yang di lakukan oleh (Robianto *et al*, 2020), dimana di dapatkan fenomena geotropisma negatif pada tumbuhan bakau (*Avicennia marina*) di pinggir pantai, Namun Akar yang disebut dengan akar nafas ini muncul untuk menghirup oksigen dan tidak bercabang jadi tergolong sebagai akar tambahan.

Spesies Kayu Putih (*Melaleuca leucadendra*) juga mengalami fenomena geotropisma negatif pada akar. Berdasarkan penelitian yang telah di lakukan oleh Marisa (2021), terlihat adanya akar yang tumbuh tersembunyi di balik kulit batang ini menunjukkan adanya fenomena geotropisma negatif. Batang yang menunjukkan

bahwa akar ini betul-betul terbentuk sebagai akar yang original, bukan adventitious karna morfologinya menunjukkan percabangan pada akar di mana sifat tersebut termaksud sifat dari akar utama. Dengan adanya beberapa contoh di atas yang menunjukkan adanya fenomena geotropisma negatif pada akar tanaman yang berarti perlunya di adakan penelitian terhadap akar untuk mengetahui apakah sebenarnya akar tumbuhan akan tumbuh di pengaruhi oleh sifat geotropisma atau akan di pengaruhi oleh sifat hidrotropisma.

Proses perkecambahan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu faktor fisik, fisiologis, dan lingkungan. Kandungan bahan kimia benih, kadar air benih dan enzimatis, serta sifat fisik dan kimia kulit benih menjadi faktor fisik dan fisiologis, sedangkan faktor lingkungan atau eksternal yang mempengaruhi proses perkecambahan diantaranya air yang cukup, oksigen, suhu serta intensitas cahaya dan media tanam yang mempengaruhi proses perkecambahan (Lorenza, 2023).

Respon tropisma pada tumbuhan akan di pengaruhi oleh faktor fisiologi tumbuhan. kecepatan dan kekuatan tropisma akan di pengaruhi oleh hormon dan unsur biokimia lainnya. Hormon yang berkaitan erat dengan hidrotropisma dan geotropisma ialah hormon auksin. Hormon auksin terdapat pada bagian tumbuhan maristem apikal (bagian ujung tunas), daun yang masih muda, dan embrio yang terdapat dalam biji (Asra *et al.*, 2020).

Spesies benih kacang hijau (*Vigna radiata* L.) di gunakan pada penelitian ini karna benih ini cocok untuk di tumbuhkan pada iklim tropis di Indonesia serta geografis dan proses perkecambahan dari spesies ini tidak membutuhkan waktu yang lama sehingga mudah untuk di tumbuhkan . Pengamatan akan di lakukan

pada bagian fase embrionik atau yang sering di sebut dengan radikula. Di pilihnya fase ini karna dapat di amati dan proses tumbuhnya berlangsung dengan cepat dan mudah.

Metode olfactometer miring merupakan suatu metode penanaman yang dilakukan dengan menggunakan selang aquarium dan konektor olfactometer yang dimiringkan 30° . Penelitian ini bertujuan untuk melihat arah tumbuh dari radikula kacang hijau (*Vigna radiata* L.) Dengan mengamati arah gerak ujung radikula kacang hijau naik menuju jalur kapas basah yang tinggi atau menuju kapas kering yang rendah, maka metode ini di pilih karena benih dapat di posisikan dalam olfactometer yang bercabang tiga secara miring sehingga pada hasil akhir tumbuh dapat di bedakan antara kecenderungan faktor geotropisma atau faktor hidrotropisma. Bahan uji aquades atau air murni di pilih dalam penelitian ini karna aquades sudah didestilasi sehingga tidak terdapat kandungan mineral seperti pada air biasa. Air biasa atau air yang tidak didestilasi memiliki kandungan mineral yang dapat mempengaruhi sifat tropisma pada radikula. Benih biji kacang hijau (*Vigna radiata* L.) di kecambahkan terlebih dahulu agar meminimalisir kegagalan tumbuh pada benih dan meminimalisir tumbuhnya jamur pada benih biji kacang hijau (*Vigna radiata* L.). Penelitian dilakukan selama 4 hari karna selama masa tersebut radikula atau akar embrionik sudah terlihat tumbuh dan terlihat arah tumbuhnya serta meminimalisir terjadinya penguapan. Hal tersebut melatar belakangi pemilihan spesies, bahan, dan metode yang di gunakan pada penelitian ini.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah di jelaskan maka dapat di rumuskan permasalahan yaitu:

- 1.2.1. apakah radikula pada kecambah kacang hijau (*Vigna radiata* L.) memiliki kecenderungan sifat geotropisma atau hidrotropisma
- 1.2.2. apakah pemberian air dan metode yang di gunakan akan mempengaruhi terhadap arah pertumbuhan radikula.

1.3. Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka Batasan permasalahan pada penelitian ini ialah penelitian di lakukan terhadap bagian radikula kecambah kacang hijau (*Vigna radiata* L.) serta hanya mengamati stimulus pertumbuhan dari gravitasi (geotropis) dan air (hidrotropisma).

1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah dan batasan masalah di atas maka dapat di simpulkan bahwa tujuan dari penelitian ini adalah:

- 1.4.1. Untuk mengetahui germinansi radikula kacang hijau (*Vigna radiata* L.) memiliki sifat arah tumbuh dominan geotropisma (arah tumbuh menuju arah gravitasi) atau memiliki sifat arah tumbuh dominan hidrotropisma (arah tumbuh menuju arah sumber air)

1.4.2. Untuk mengetahui pengaruh germinasi di media olfaktometer miring dibandingkan dengan tanpa pilihan higroskopis medium pada panjang radikula kacang hijau (*Vigna radiata* L.).

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai sumber informasi dan pengetahuan tentang sifat tropisma yang terdapat pada radikula kacang hijau (*Vigna radiata* L.) apakah lebih cenderung ke geotropisma (arah tumbuh menuju arah gravitasi) atau memiliki sifat arah tumbuh dominan hidrotropisma (arah tumbuh menuju arah sumber air).

1.6 Hipotesis

Ho: Adanya benih kacang hijau yang tumbuh dominan kearah geotropisma (arah tumbuh menuju arah gravitasi)

H1: Adanya benih kacang hijau yang tumbuh dominan kearah hidrotropisma (arah tumbuh menuju arah sumber air).

DAFTAR PUSTAKA

- Ajala,C., and Hasenstein, K.H. (2019). Augmentation of root gravitropism by hypocotyl curvature in *Brassica rapa* seedlings. *J Plant Science*. (285):214–223.
- Astawan, M. (2009). *Sehat dengan Hidangan Kacang dan Biji-bijian*. Jakarta: Niaga Swadaya
- Asra, R., Samarlina, R. A., Silalahi, M. (2020). *Hormon Tumbuhan*. Jakarta: UKI Press.
- Astuti, W. W., Gaby, M. N., Syamsiara, N., Helena, D., Andi, T., Andi, B. P., Nova, D.P.S., Syarif. H. A., Adriani., Herlina, Ninah, W., Sri, W. (2022). Konsep Dasar Biologi. *Cendekia Publisher*: Makasar.
- Atman. (2007). *Budidaya dan analisis tani kedelai, kacang hijau dan kacang panjang*. Penerbit Absolut. Yogyakarta. Hal : 93,94,100.
- Azhari, R., Soverda, N., dan Alia, Y. (2018). Pengaruh pupuk kompos ampas tebu terhadap pertumbuhan dan hasil kacang hijau. *Jurnal Agroecotania: Publikasi Nasional Ilmu Budidaya Pertanian*. 1(2): 49–57
- Campbell, N, A., Jane, B. R., Lisa, A. U., Michael, L. C., Steven, A. W., Peter, V. M., Robert, B. J. (2008). *Biologi Edisi Kedelapan Jilid 2*. Jakarta : Erlangga.
- Dewi, P., dan Kusmiyati. (2016). *Fisiologi tanaman budidaya*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Dietrich, D. (2018). Hydrotropism: how roots search for water. *Journal of Experimental Botany*. Vol. 69 (11). 2759–2771.

- Eapen, D., Maria, L., Barroso, Georgina, P., Maria, E. C., Gladys, I. C. (2005). Hydrotropism: root growth responses to water. *Trends in Plant Science*. 10(1): 45-50.
- Felania, C. (2017). Pengaruh Ketersediaan Air terhadap Pertumbuhan Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus*). Prosiding seminar nasional Pendidikan biologi dan biologi. Universitas Negeri Yogyakarta: Yogyakarta.
- Filho, J. M. (2016). Seed Physiology of Cultivated Plants (2nd ed.). Londrina.
- Gadalla, D. S. Braun, M., & Bohmer, M. (2018). Gravitropism in Higher Plants: Cellular Aspects. *Gravitational Biology*. SpringerBriefs in Space Life Science. Springer, Cham.
- Ge, L., and Chen, R. J. (2016). Negative gravitropism in plant roots. *J Nat Plants*. 2(11):16155.
- Gul, M. U., Anand, P., Manimurugan, S., and Abdellah, C. (2023). Hydrotropism: Understanding the Impact of Water on Plant Movement and Adaptation. *J. Water*. 567(15):2-16.
- Gustifa, S. (2022). Studi Geotropisma Vs Hidrotropisma pada Radikula Jagung (*Zea Mays* (L.) Var. Saccharata) dengan Metode Pipa Tunggal. *Skripsi*. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
- Hidayanti, E., Emilda, dan Titin, S. (2022). Respons Pertumbuhan Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata*) terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Air Kelapa dan Keong Mas. *Jurnal Biological Science and Education*. 2(1): 14-25.

- Hussain, F., Malik, A. U., Haji, M. A., dan Malghani, A. L. (2011). Growth and yield response of two cultivars of mungbean (*Vigna radiata* L.) to different potassium levels. *J. Anim. Plant Sci.* 21(3): 622-625.
- Heryana, A. (2017). Uji McNemar dan Uji Wilcoxon (Uji Hipotesa Non Parametrik dan Dua Sampel Berpasangan). Catatan Ade Heryana, May, 3–8. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.17682.48325>
- Indraswari, E., Yulia, A., dan Nerty, S. (2019). Respons Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) Terhadap Pemberian Pupuk Organik Kompos Ampas Tebu. *Jurnal Agrium.* 15(2): 70-74
- Iqbal. (2018). Pengujian Feromon Seks Pada Kupu-Kupu *Papilio memnon* Linn. (Lepidoptera: Papilionidae) di Laboratorium). *Skripsi.* Universitas Pendidikan Indonesia.
- Irnaningtyas. (2018). *Biologi untuk SMA/MA Kelas XII Kurikulum 2013 Revisi.* Jakarta: Erlangga.
- Kagawa, T., Mitsuhiro K., and Masamitsu W. (2009). Blue Light-Induced Phototropism of Inflorescence Stems and Petiole is Mediated by Phototropin Family Members phot1 and phot2. *Plant Cell Physiol.* 50(10): 1774-1785.
- Khoirunnissa1, R., Putri, M., dan Yasmin, A. R. (2022). Perubahan Panjang Radikula dan Kandungan Gizi Biji Lamtoro Mlanding Selama Perkecambahan [*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit]. *Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.* 1(2): 17-22.
- Khadse, V. M., Mahalle, P. N., & Shinde, G. R. (2020). Statistical Study of Machine

Learning Algorithms Using Parametric and Non-Parametric Tests. *International Journal of Ambient Computing and Intelligence*. 11(3):80–105.

Kuswanto, G. A. E. O. (2019). Studi Tipe Perkecambahan dan Pertumbuhan Anakan Pinanga *arinasae* Witono dan *Euchresta horsfieldii* (Lesch.) Benn Untuk Mendukung Upaya Konservasinya. *Buletin Kebun Raya*. 22 (2): 21-32.

Laras Trimayora dan Sa`diatul Fuadiyah. (2021). Pengaruh Air Terhadap Pertumbuhan Kacang Hijau. *Prosiding Semnas Bio*. (1):193-197.

Leonita, S., Rizkita, R.E., Khairurrijal., Fenny. M.D., Chunaeni, L. (2013). The Effect of Clinorotation to the Growth of Tomato (*Lycopersicon esculentum*) and Mung Bean (*Vigna radiata L*). *Seedlings. Trans. JSASS Aerospace Tech Japan*. 29(12):5-10.

Lorenzo, M.E., Bao, L., Mendez, L., Gabriel, G., Bonato, O., Basso, C. (2020). Preference of orius and orius tristicolor (Hemiptera: Anthocoridae) for host plants in olfactometer and free-choice experiments. *Florida Entomologist*. 103(4):492-498.

Lorenza, R. (2023). Penerapan Model Predator-Prey pada Proses Perkecambahan Biji Kacang Hijau. *Indonesian Journal of Applied Mathematics*. 2 (2): 1-6.

Mahardika, K., Singgih Baktiarso, Fadhiyah Nurul Qowasmi, Aulia Wulansari Agustin, Yesica Listian Adelia. (2023). Pengaruh Intensitas Cahaya Matahari Terhadap Proses Perkecambahan Kacang Hijau Pada Media Tanam Kapas. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*. 9 (3), 312-316.

Marisa, H. (2021). Karakter Geotropisma Negatif pada Akar Tersembunyi *Malaleuca leucadendra L*. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-9 Tahun 2021, Palembang 2021*. Universitas Sriwijaya: Palembang.

- Meroz, Y., Renaud, B., Mahadevan, L. (2019). Spation-Temporal Integration in Plant Tropisms. *Journal of the Royal Society Interface*. 16(154).
- Montolalu, C., & Langi, Y. (2018). Pengaruh Pelatihan Dasar Komputer dan Teknologi Informasi bagi Guru-Guru dengan Uji-T Berpasangan (Paired Sample T-Test). *Jurnal Matematika dan Aplikasi d'CARTESIAN*, 7(1): 44. <https://doi.org/10.35799/dc.7.1.2018.20113>
- Moulton, D. E., Oliveri, H., dan Goriely, A. (2020). Multiscale integration of Environmental Stimuli in Plant Tropism Produces Complex Behavior. *Plant Biology Applied Mathematics*. 117(51): 3226-32237.
- Muther, L.W., Izzo, L. G., Zenten, M., dan Aronne, G. (2020). Root Tropism: Investigation on Earth and in Space to Unravel Plant Growth Direction. *Frontier In Plant Science*. 10(1): 1-3.
- Nasution, M. R. (2023). *PENGARUH LAMANYA PERENDAMAN TERHADAP KECEPATAN PERKECAMBAHAN BENIH*. *Prosiding Seminar Nasional VII Biologi dan Pembelajarannya*. Universitas Negeri Medan: Medan.
- Obiazi, C. C. (2015). Hot water enhanced germination of *Leucaena leucocephala* seeds in light and dark conditions. *Current Research in Agricultural Sciences*.2(2):67–72. Cs <https://doi.org/10.18488/journal.68/2015.2.2/68.267.72>
- Ober, E.S., dan Sharp,R.E. (2003). Respon Elektrofisiologi akar jagung terhadap potensial air rendah: hubungan dengan pertumbuhan dan akumulasi ABA. *J ekas.bot*. 54(1): 813-824.
- Oktaviani, M.A., & Notobroto, H.B. (2014). Perbandingan Tingkat Konsistensi Normalitas Distribusi Metode Kolmogorov-Smirnov, Lilliefors,

- ShapiroWilk, dan Skewness-Kurtosis. *Jurnal Biometrika dan Kependudukan*. 3(2): 127-135.
- Pujiah. (2016). Pengaruh Variasi Perbandingan Tanah dan Sekam Padi Sebagai Media Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). *Jurnal Ilmiah Matematika dan Terapan* . 13(1): 1-8.
- Purwono dan R. Hartono. (2005). *Kacang Hijau*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Prayitna, A. M. S. (2017). Pengaruh pemberian pupuk organik cair keong mas (*Pomacea canaliculata*) dan penggunaan mulsa hitam perak terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau (*Vigna radiata*). *Skripsi*. Universitas Sanata Dharma: Yogyakarta.
- Pinheiro, C.U.B. (2001). Germination strategies of palms: The case of *Schippia concolor* Burret in Belize. *Brittonia*. 53 (4): 519–527.
- Rachma, Y. A., Indrati, R., dan Supriyadi. (2022). Karakteristik perkecambahan biji lamtoro [*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit] dan perubahan nilai gizi kecambah dengan perlakuan skarifikasi. *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*. 7(1): 11-19.
- Rositawaty, S. (2009). Sehat dengan Kacang Hijau. Bandung: Citra praya.
- Robianto, R., Hatta, G.M., dan E Prihaningtyas. (2020). Adaptasi Pohon Api-api (*Avicennia marina*) Untuk Memepertahankan Hidupnya di Hutan Mangrove Kecamatan Kusan Hilir, Kabupaten Tanah Bumbu Kalimantan Selatan. *Jurnal Sylva Scientiae*. 03 (1): 170-178.

- Sari, A.Q., Suketstiyamo, Y.L., dan Agoestanto, A. (2017). Batasan Prasyarat Uji Normaitas dan Uji Homogenitas pada Model Regresi Linear. Unnes *Journal of Mathematics*. 6(2): 168-177.
- Shetty, K., Lin Y. T., McCue, P., Labbe, R. G., Randhir R., Ho C. Y. (2000). *Low Microbial Load Sprouts with Enhanced Antioxidants for Astronaut Diet*. [http:// people.umass.edu/kalidas/ICES%20Shetty.pdf](http://people.umass.edu/kalidas/ICES%20Shetty.pdf).
- Scheffler, W. C. (1987). *Statistika untuk Biologi, Farmasi, Kedokteran, dan Ilmu yang Bertautan*. ITB Press; Bandung.
- Sumarwan., Bambang, A., Kusmayadi., Priamodo., Sulastri, S., dan Sumarti. (2007). *IPA SMP Kelas VIII*. Jakarta: Erlangga.
- Takahashi, N., Yamazaki, Y., Kobayashi, A., Higashitani, A., dan Takahashi, H. (2003). Hydrotropism Interacts with Gravitropism by Degrading Amyloplast in Seedling Roots OF Arabidopsis and Radish. *Plant Physiol*. 132(2): 805-806.
- Takahashi, Hideyuki, and Tom K. Scott. (1991). Hydrotropism and its interaction with gravitropism in maize roots. *Plant Physiology*. 96 (2): 558-564.
- Tumangger B.S., dan Fitriani. (2019). Identifikasi dan karakteristik jenis akar mangrove berdasarkan kondisi tanah dan salinitas air laut di Kuala Langsa. *Jurnal Biologica Samudra*. 1(1): 009-016.
- Tjitrosoepomo, G. (2005) . *Taksonomi Tumbuhan*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Tjitrosoepomo, G. (1988). *Taksonomi Tumbuhan Spermathopyta*. Yogyakarta: UGM Press.

- Tsutsumi, D., Kenichiro, K., Takahisa, M. (2003). Effect of Hydrotropism on Root System Development in Soybean : Growth Experiment and Model Simulation. *Jurnal Plant Growth Regulation*. 21(1):441-458.
- Utami, S., Panjaitan, S. B., dan Musthofhah, Y. (2020). Pematahan dormansi biji sirsak dengan berbagai konsentrasi asam sulfat dan lama perendaman giberelin. *Jurnal Agrium*. 23(1): 42–45.
- Usmadi. (2020). Pengujian Persyaratan Analisis. *Inovasi Pendidikan*. 7(1): 50-62.
- Wibowo, N. I. (2020). Efektifitas daya berkecambah benih padi pandanwangi dengan menggunakan metode kertas. *Jurnal Agroscience (Agsci)*. 10(1): 38-46. <https://doi.org/10.35194/agsci.v10i1.968>.
- Wiratmaja, I. W. (2017). *Buku Ajar: Gerak Pada Tumbuhan*. Universitas Udayana: Denpasar.
- Yamazaki, K., Ohmori, Y., dan Fujiwara, T. (2019). A Positive Tropism of Rice Roots toward a Nutrient Source. *Plant and Cell Physiology*. 6(13): 546-553.
- Yasmeen, T., Hameed, S., Tariq, M., & Iqbal, J. (2012). *Vigna radiata* root associated mycorrhizae and their helping bacteria for improving crop productivity. *Pak. J. Bot*, 44(1), 87-94.