

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN PADA EKSTRAK MASERASI DAGING
BUAH DAN KULIT BUAH LOKA PERE (*Musa sp.*) SEBAGAI
SUMBER BELAJAR BIOLOGI**



**Oleh :
NURMALASARI
H0320014**

**Skripsi ini ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan
untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SULAWESI BARAT**

2025

HALAMAN PENGESAHAN

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN PADA EKSTRAK MASERASI DAGING
BUAH DAN KULIT BUAH LOKA PERE (*Musa sp.*) SEBAGAI
SUMBER BELAJAR BIOLOGI**

NURMALASARI

H0320014

Dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

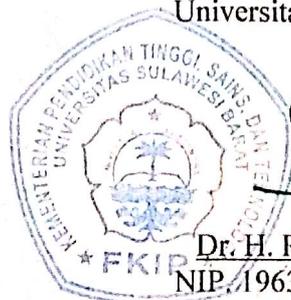
Tanggal: 20 Maret 2025

PANITIA UJIAN

Ketua Penguji	: Dr. H. Ruslan, M.Pd.	(.....)
Sekretaris Ujian	: Ramlah, S.Si., M.Sc.	(.....)
Pembimbing I	: Mufti Hatur Rahmah, S.Si., M.Si.	(.....)
Pembimbing II	: Dr. Indah Panca Pujiastuti, S.Pd., M.Pd.	(.....)
Penguji I	: Masyitha Wahid, S.Pd., M.S.	(.....)
Penguji II	: M. Irfan, S.Pd., M.Pd.	(.....)

Majene, 2025

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Sulawesi Barat



Dekan,

Dr. H. Ruslan, M.Pd.
NIP. 196312311990031028

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Nurmalasari

NIM : H0320014

Program Studi : Pendidikan Biologi

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi ini merupakan hasil karya sendiri dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila pada kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan saya.

Majene, 20 Maret 2025

Yang membuat pernyataan



Nurmalasari

NIM. H0320014

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nurmalasari

NIM : H0320014

Program studi : Pendidikan Biologi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan Universitas Sulawesi Barat **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas skripsi saya yang berjudul :

Uji Aktivitas Antioksidan pada Ekstrak Maserasi Daging Buah dan Kulit Buah Loka Pere (*Musa* sp.) sebagai Sumber Belajar Biologi

beserta instrumen penelitian yang ada (jika diperlukan). Universitas Sulawesi Barat berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dan bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Majene, ~~20~~ Maret 2025
Yang menyatakan



Nurmalasari
NIM. H020014

ABSTRAK

NURMALASARI: Uji Aktivitas Antioksidan pada Ekstrak Maserasi Daging Buah dan Kulit Buah Loka Pere (*Musa* sp.) sebagai Sumber Belajar Biologi. **Skripsi. Majene: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sulawesi Barat, 2025.**

Loka pere merupakan tanaman pisang endemik yang kulit dan buahnya berpotensi mengandung antioksidan seperti jenis pisang yang lainnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder dan aktivitas antioksidan pada ekstrak maserasi daging dan kulit buah muda serta tua *loka pere* dan kevalidan media infografis sebagai sumber belajar biologi. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif pada desain penelitian eksperimen laboratorium dengan metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrihidrazil) pada panjang gelombang 515 nm. Data penelitian dianalisis dengan menggunakan rumus perhitungan IC_{50} aktivitas antioksidan DPPH. Hasil skrining metabolit sekunder memperlihatkan bahwa ekstrak daging dan kulit buah *loka pere* mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, fenolik dan tanin. Sedangkan pada hasil uji aktivitas antioksidan menunjukkan bahwa ekstrak buah dan kulit *loka pere* memiliki antioksidan yang kuat dengan nilai IC_{50} untuk ekstrak metanol adalah 64,59 ppm (kulit buah tua), 86,70 ppm (kulit buah muda), 72,49 ppm (daging buah tua), dan 50,24 ppm (daging buah muda) sedangkan untuk ekstrak etanol adalah 54,70 ppm (kulit buah tua), 66,65 ppm (kulit buah muda), 56,61 ppm (daging buah tua), dan 49,94 ppm (daging buah muda). Dengan demikian, penelitian ini menunjukkan bahwa daging dan kulit buah muda serta tua *loka pere* ekstrak etanol lebih kuat dibandingkan dengan ekstrak metanol. Selain itu hasil penelitian ini dikembangkan dalam bentuk media infografis sebagai sumber belajar biologi materi metabolisme yang telah valid untuk diimplementasikan.

Kata kunci: *Loka pere*, fitokimia, DPPH, infografis.

ABSTRACT

NURMALASARI: *Antioxidant Activity Test on Macerated Extract of Fruit Flesh and Fruit Peel of Loka Pere (Musa sp.) as Biology Learning Resources.*

Thesis. Majene: Faculty of Teacher Training and Education, Universitas Sulawesi Barat, 2025.

Loka pere is an endemic banana plant whose peel and fruit have the potential to contain antioxidants like other banana species.. This study aims to determine the content of secondary metabolites and antioxidant activity in macerated extracts of flesh and peel of young and old loka pere and the validity of infographic media as a biology learning resource. This study used a quantitative approach to laboratory experimental research design with DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) method at a wavelength of 515 nm. The research data were analyzed using the IC50 calculation formula of DPPH antioxidant activity. The results of secondary metabolite screening showed that the extracts of the flesh and peel of loka pere fruit contained alkaloids, flavonoids, saponins, phenolics and tannins. Meanwhile, the antioxidant activity test results showed that the fruit and skin extracts of loka pere have strong antioxidants with IC50 values for methanol extracts are 64.59 ppm (old fruit skin), 86.70 ppm (young fruit skin), 72.49 ppm (old fruit flesh), and 50.24 ppm (young fruit flesh) while for ethanol extracts are 54.70 ppm (old fruit skin), 66.65 ppm (young fruit skin), 56.61 ppm (old fruit flesh), and 49.94 ppm (young fruit flesh). Thus, this study shows that the flesh and peel of young and old fruit loka pere ethanol extract is stronger than the methanol extract. In addition, the results of this study were developed in the form of infographic media as a biology learning resource for metabolic material that has been valid for implementation.

Keywords: *loka pere, phytochemistry, DPPH, infographic.*

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Loka pere (*Musa* sp.) adalah salah satu jenis pisang dan merupakan tanaman endemik yang banyak ditemukan Kecamatan Pamboang, Kabupaten Majene, Provinsi Sulawesi Barat. *Loka pere* merupakan jenis pisang dengan potensi lokal yang telah terdaftar di pusat varietas dan perizinan pertanian dengan No. 502/PVL/2018 pada tanggal 8 Januari 2018 yang dikenal dengan nama varietas *loka pere* (Nurhafsah et al., 2022). Penduduk asli kabupaten Majene mengenal buah *loka pere* sebagai buah pisang yang memiliki keunikan, yaitu buah *loka pere* memiliki daya simpan yang lebih lama jika dibandingkan dengan jenis pisang yang lain, buah *loka pere* tetap memiliki tekstur buah yang akan kembali mengeras setelah direbus meskipun telah lewat matang.

Loka pere kerap kali digunakan dalam acara-acara ritual dan keagamaan di kabupaten Majene, masyarakat setempat juga percaya bahwa tanaman endemik tersebut mampu meningkatkan stamina dan nilai fungsional yang baik. Menurut Ruhdiana dan Sandi (2023), pisang adalah salah satu tanaman yang diketahui daging buahnya mempunyai kandungan mineral, vitamin dan antioksidan yang amat penting untuk kesehatan, selain itu juga terdapat serat yang dibutuhkan oleh tubuh. Sedangkan menurut Laksemi et al. (2023), kandungan gizi yang terdapat pada pisang diantaranya adalah lemak, serat, karbohidrat, mineral kalium, vitamin C dan antioksidan yang amat berperan penting terhadap kesehatan tubuh. Menurut Syakri (2019), selain daging buah pada pisang, kulitnya pun tak kalah memiliki kandungan gizi yang cukup baik yang diantaranya adalah lemak, protein dan pati yang cukup tinggi. Buah pisang mengandung beberapa senyawa salah satu diantaranya adalah senyawa fenolik, di mana senyawa fenolik ini adalah senyawa antioksidan terbesar pada tumbuhan yang memiliki peran cukup penting bagi kesehatan (Klau et al., 2022).

Antioksidan adalah suatu senyawa yang dapat menyeimbangkan jumlah oksidan yang ada di dalam tubuh, di mana senyawa tersebut diketahui dapat menghambat terjadinya oksidasi dan berperan penting dalam mencegah

komponen seluler yang diakibatkan oleh stress oksidatif (Ulfa et al., 2020). Menurut Laia et al. (2022), antioksidan memiliki kemampuan dalam menyerap elektron berlebih yang berasal dari superoksida yang nantinya akan memutuskan pembentukan radikal bebas yang bersifat merusak, antioksidan banyak ditemukan pada bahan pangan baik itu buah ataupun sayuran dan salah satu buah yang dianggap kaya akan senyawa antioksidan adalah buah pisang. Loka pere dipercaya oleh masyarakat kabupaten Majene sebagai penambah stamina tubuh. Namun, belum ada penelitian ilmiah yang mengkaji tentang kandungan yang terdapat di dalam tanaman endemik tersebut utamanya pada daging buah dan kulit buah.

Penelitian yang dilakukan oleh Souhoka et al. (2019), yang menemukan bahwa terdapat kandungan senyawa antioksidan pada ekstrak daging buah dan kulit buah pisang jarum yakni fenolik dan flavonoid yang di mana kedua senyawa ini memiliki sifat polar dan akan larut dengan pelarut polar maupun semipolar. Penelitian juga dilakukan oleh Jami'ah et al. (2018), menemukan bahwa aktivitas antioksidan tergolong sangat kuat pada kulit pisang raja karena banyak terdapat senyawa bioaktif di dalamnya seperti flavonoid. Sedangkan penelitian yang di lakukan oleh Arista dan Siregar (2023), menemukan bahwa dengan metode maserasi kulit buah pisang barangan muda dan kulit buah pisang barangan tua terbukti mengandung senyawa antioksidan namun, ekstrak etanol kulit buah pisang barangan muda lebih baik jika di bandingkan dengan ekstrak etanol kulit buah pisang tua. Di samping itu, terdapat penelitian yang membandingkan metode maserasi dan remaserasi pada tanaman kulit pisang nangka (*Musa paradisiaca* L.) yang di mana dalam penelitian tersebut menunjukkan hasil di mana kandungan senyawa metabolit sekunder pada tanaman tersebut dengan menggunakan kedua metode ekstraksi (metode maserasi dan remaserasi) tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata dan signifikan, dengan kata lain kedua metode ekstraksi tersebut tidak mempengaruhi hasil senyawa metabolit sekunder yang di hasilkan (Pebrian et al., 2021).

Selain itu, hasil dari penelitian ini akan dijadikan bahan pembuatan media ajar dalam bidang pendidikan yakni sumber belajar mata pelajaran biologi pada

peserta didik kelas XII Sekolah Menengah Atas dalam materi Metabolisme pada kegiatan pembelajaran metabolisme dan enzim difase F dalam Kurikulum Merdeka. Di mana hasil penelitian ini nantinya akan dikembangkan dalam bentuk media infografis yang di dalamnya memuat pengetahuan mengenai kandungan senyawa aktif *loka pere* sebagai antioksidan. Menurut Muspikawijaya et al. (2017), kesulitan peserta didik SMA/MA dalam memahami materi metabolisme banyak disebabkan karena kurangnya melakukan kebiasaan dalam mengulangi materi yang telah dipelajari sebelumnya, peserta didik cenderung mengandalkan hafalan, karakteristik dan istilah ilmiah yang susah untuk dipahami serta materi yang terlihat abstrak, metode yang diterapkan oleh pengajar tergolong monoton karena hanya mengandalkan metode ceramah yang lebih didominasi guru tanpa melibatkan peserta didik secara langsung. Sedangkan menurut Putra (2021), dengan adanya kegiatan yang melibatkan peserta didik secara langsung tentu dapat meningkatkan motivasi dan tanggung jawab belajar peserta didik baik itu dengan atau tanpa bantuan guru yang ini dapat disebut dengan belajar mandiri, media berbentuk infografis merupakan salah satu jenis media yang dapat di kembangkan untuk membantu peserta dalam belajar mandiri. Media infografis yang dibuat berisi tentang hasil penelitian yang akan dikaitkan dengan materi mengenai jenis kandungan senyawa antioksidan pada tanaman pisang dalam hal ini tanaman *loka pere*.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan paparan latar belakang di atas, dapat diidentifikasi adanya masalah sebagai berikut:

1. Masih kurangnya kajian ilmiah yang membahas tentang daging buah dan kulit buah *loka pere*.
2. Masih terbatasnya penelitian tentang tanaman *loka pere* yang mengkaji mengenai kandungan senyawa antioksidan pada daging dan kulit buah muda serta tua tanaman tersebut.
3. Masih terbatasnya penelitian yang menguji kandungan fitokimia antara daging dan kulit buah muda serta tua tua *loka pere* hasil maserasi.

4. Masih terbatasnya hasil penelitian mengenai uji aktivitas antioksidan pada ekstrak daging dan kulit buah muda serta tua *loka pere* yang diintegrasikan sebagai sumber belajar biologi dalam bentuk media infografis.
5. Masih terbatasnya penelitian yang membandingkan aktivitas antioksidan antara daging dan kulit buah muda serta tua *loka pere*.

C. Batasan dan Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, peneliti tentunya membatasi ruang lingkup permasalahan ini dengan melihat hasil pengujian aktivitas antoksidan pada daging dan kulit buah muda serta tua tanaman *loka pere* dengan metode maserasi sebagai sumber belajar biologi dalam bentuk media infografis untuk mendukung pembelajaran peserta didik.

Berdasarkan batasan masalah di atas, diambil rumusan masalah yakni:

1. Bagaimana hasil pengujian fitokimia ekstrak daging dan kulit buah muda serta tua *loka pere*.
2. Bagaimana hasil uji aktivitas antioksidan ekstrak daging dan kulit buah muda serta tua *loka pere*?
3. Berapa jumlah aktivitas antioksidan pada ekstrak daging dan kulit buah muda serta tua *loka pere*?
4. Bagaimana hasil perbandingan aktivitas antioksidan pada ekstrak daging dan kulit buah muda serta tua *loka pere*?
5. Bagaimana kevalidan infografis yang dikembangkan?.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yakni:

1. Untuk mengetahui bagaimana hasil pengujian fitokimia ekstrak daging buah dan kulit buah *loka pere*.
2. Untuk mengetahui dan mendapatkan hasil uji aktivitas antioksidan pada ekstrak daging dan kulit buah muda serta tua *loka pere*.
3. Untuk mengetahui berapa jumlah aktivitas antioksidan pada ekstrak daging dan kulit buah muda serta tua *loka pere*.

4. Bagaimana perbandingan aktivitas antioksidan pada ekstrak daging dan kulit buah muda serta tua *loka pere*.
5. Untuk mengetahui kevalidan media infografis yang telah dikembangkan.

E. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat:

1. Manfaat Teoritis

- a. Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi mengenai kandungan senyawa antioksidan ekstrak daging dan kulit buah muda serta tua *loka pere*.
- b. Hasil penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai sumber referensi terkait penelitian yang akan diambil peneliti selanjutnya.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Peneliti

- 1) Sebagai pengalaman dalam melakukan serangkaian penelitian mengenai salah satu tanaman endemik Sulawesi Barat yang dapat menjadi antioksidan alami yang mampu melawan radikal bebas dalam tubuh.
- 2) Menambah dan memperluas wawasan dalam ilmu pengetahuan mengenai kandungan fitokimia yang ada di dalam daging dan kulit buah muda serta tua *loka pere*.

b. Bagi Pendidikan

- 1) Sebagai sumber belajar untuk peserta didik pada mata pelajaran biologi khususnya pada materi metabolisme.
- 2) Sebagai sumber informasi mengenai seberapa besar perbandingan kandungan senyawa antioksidan antara daging dan kulit buah muda serta tua *loka pere*.

c. Bagi Masyarakat

- 1) Masyarakat dapat mendapatkan data dan informasi mengenai salah satu tanaman endemik yang mempunyai potensi sebagai salah satu antioksidan alami yang mampu melawan radikal bebas di dalam tubuh.
- 2) Sebagai sumber informasi bagi masyarakat dalam pemanfaatan tanaman *loka pere* sebagai tanaman obat dalam mengatasi berbagai penyakit.

F. Penelitian Relevan

Beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian ini adalah:

1. Uji Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah dan Kulit Buah Pisang Jarum (*Musa acuminata* var. Jarum) oleh Souhoka et al. (2019). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ada beberapa jenis senyawa antioksidan yang ada pada buah dan kulit buah pisang jarum. Relevansi penelitian ini ada pada indikator pengamatan yaitu uji fitokimia dan aktivitas antioksidan. Sedangkan perbedaannya yaitu pada penelitian Souhoka et al. (2019), menggunakan sampel pisang jarum sedangkan penelitian ini menggunakan sampel *loka pere*.
2. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Kulit Pisang Raja (*Musa Paradisiaca sapientum*) dengan Metode DPPH (2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil) oleh Jami'ah et al. (2018). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi larutan maka aktivitas antioksidan akan semakin tinggi. Relevansi penelitian ini ada pada metode yang di gunakan yakni keduanya sama sama menggunakan metode maserasi dengan pelarut metanol. Sedangkan perbedaannya terletak pada sampel dan bagian sampel yang diteliti, pada penelitian Jami'ah et al. (2018), menggunakan pisang raja sebagai sampel yang diteliti yakni pada bagian kulitnya saja sedangkan dalam penelitian ini menggunakan sampel *loka pere* pada bagian daging buah dan kulit buah.
3. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak n-Heksana Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca L.*) dengan Metode DPPH oleh Laia et al. (2022). Relevansi penelitian ini terletak pada metode yang digunakan yakni keduanya sama sama menggunakan metode maserasi serta dengan indikator pengamatan yang sama yakni uji antioksidan. Sedangkan perbedaan kedua penelitian ini ada pada jenis sampel dan pelarut yang digunakan, dimana penelitian Laia et al. (2022), menggunakan sampel kulit pisang kepok dengan pelarut n-heksana sedangkan di dalam penelitian ini menggunakan sampel daging buah dan kulit buah *loka pere* dengan pelarut metanol dan etanol.
4. Profil Rendemen Ekstrak dan Fraksi Kulit Buah, Daging Buah dan Buah Pisang Mentah (*Musa paradisiaca L.*) oleh Klau et al. (2022). Relevansi

penelitian ini terletak pada metode yang digunakan yakni keduanya sama sama menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol. Sedangkan perbedaan dari kedua penelitian terletak pada jenis sampel yang digunakan, pada penelitian Klau et al. (2022), menggunakan sampel pisang kepok sedangkan pada penelitian ini menggunakan sampel *loka pere*.

5. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Pisang Barangan (*Musa acuminata* Linn) dengan metode DPPH oleh Arista dan Siregar. (2023). Relevansi penelitian ini adalah menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96% selama 3 x 24 jam. Sedangkan perbedaan kedua penelitian ini adalah menggunakan jenis sampel dan bagian sampel yang diteliti, dalam penelitian Arista dan Siregar. (2023) menggunakan sampel pisang barangan dan bagian yang diteliti hanya kulit pisang, sedangkan dalam penelitian ini menggunakan sampel *loka pere* dan bagian yang diteliti ada dua yaitu daging buah dan kulit buah.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

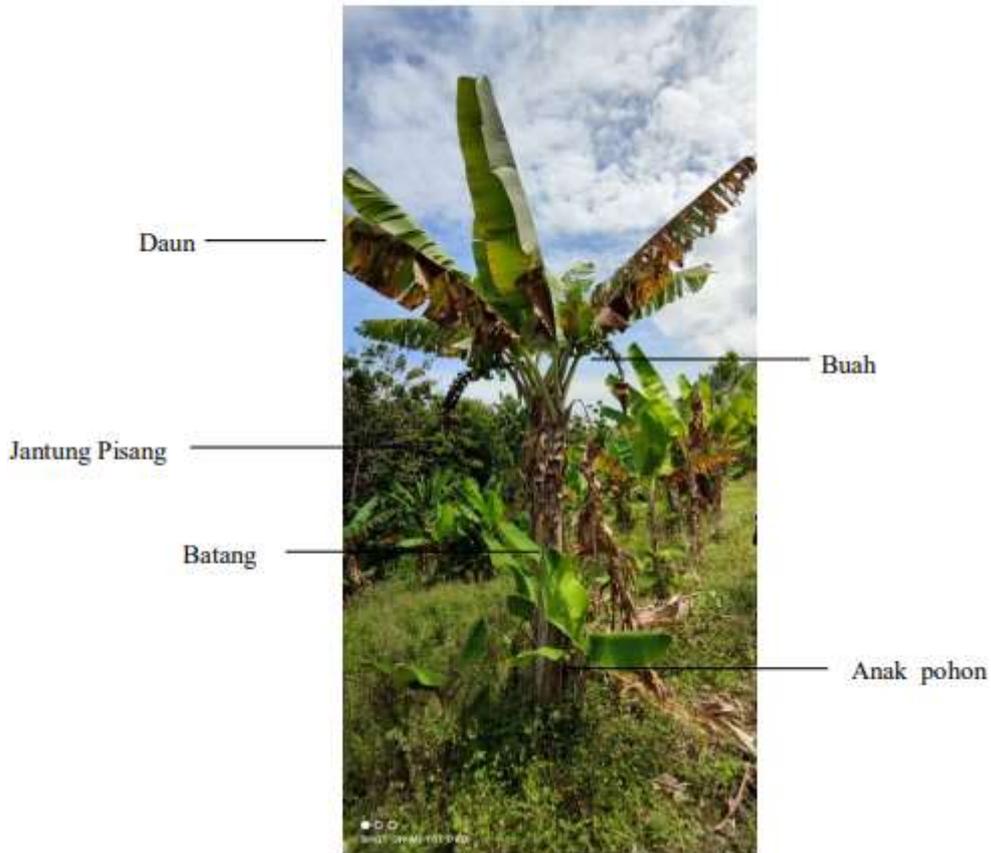
1. Deskripsi Tanaman Pisang (*Musa sp.*)

Pisang (*Musa sp.*) adalah salah satu tanaman dari suku *Musaceae* yang cocok untuk tumbuh di daerah tropis dan tidak termasuk sebagai tanaman musiman akan tetapi tanaman tersebut mampu berbuah sepanjang tahun (Ryan & Pigai, 2020). Sedangkan menurut Nuur, R et al. (2021). pisang adalah satu komoditas hortikultura yang memiliki produksi tinggi dan prospek tinggi sebagai komoditas ekspor. Tanaman pisang merupakan tanaman yang tidak awam lagi di telinga masyarakat Indonesia, yang dapat dikonsumsi sehari-hari baik dimakan langsung ataupun dengan diolah dengan berbagai olahan khusus yang menjadikannya lebih diminati oleh masyarakat (Arifki & Barliana, 2018). Pisang adalah salah satu jenis tanaman yang sangat berpotensi untuk dimanfaatkan dikarenakan tanaman ini mampu sebagai penyembuh luka dan memiliki beberapa kandungan bioaktif (Nuur R et al., 2021).

2. Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Pisang (*Musa spp.*)

Kedudukan taksonomi tanaman pisang menurut ITIS dalam Memed et al. (2016) yaitu:

Kingdom : *Plantae*
Divisi : *Magnoliopsida*
Kelas : *Liliopsida*
Ordo : *Zingiberalles*
Famili : *Musaceae*
Genus : *Musa*
Spesies : *Musa sp.*



Gambar 2.1. Tanaman Loka Pere: a. Daun pisang; b. Tandan buah pisang; c. Bunga/ jantung pisang; d.) Batang semu; e. Umbi batang (Bonggol) (Dokumentasi Pribadi, 2023)

Menurut Sinta dan Hasibuan (2023), secara umum morfologi pada tanaman pisang terdiri dari batang, buah, daun, akar maupun bunga yang di mana pada bagian tanaman tersebut saling memiliki hubungan satu dengan yang lainnya. Adapun dalam penelitian (Noor, 2020) setiap bagian-bagian dari tanaman pisang memiliki ciri-ciri morfologi sebagai berikut:

- a. Buah pisang tersusun dari beberapa sisir dalam satu tandan, yang terdiri dari 6 sampai 22 buah tiap sisirnya. Buah pisang memiliki bentuk memanjang dan membengkok dengan ujung runcing. Ada beberapa jenis pisang yang memiliki biji, dimana biji tersebut berbentuk bulat kecil berwarna coklat hingga hitam yang terdapat di dalam daging buah.
- b. Pisang memiliki jenis bunga yang tergolong bunga majemuk terdiri dari bunga jantan dan betina yang tersusun rapat, dalam satu kumpulan terdiri dari 5 hingga 20 bunga. Rangkaian dari bunga pisang nantinya akan membentuk buah yang tersusun dalam satu sisir. Semakin banyak bunga yang telah

menjadi buah di setiap sisir itu maka semakin panjang pula susunan sisir pisang dalam satu tandan.

- c. Daun pisang tersusun dari beberapa bagian, yakni tangkai daun, pelepah daun dan helai daun. Helai daun pisang memiliki bentuk lanset memanjang dengan panjang helai daun sekitar 1,5-3 meter dengan lebar sekitar 30-70 cm. Terdapat pula tulang daun yang besar berada di bagian tengah daun. Ketika muda bentuk daun pisang menggulung dan ketika sudah dewasa maka akan membentuk helaian. Pada bagian pangkal daun, pisang memiliki bentuk pangkal daun yang bervariasi seperti kedua pangkal daun membulat, kedua pangkal daun meruncing ataupun salah satu pangkal daun meruncing dan yang lainnya membulat.
- d. Batang pada pisang dimulai dari bonggol yang terdapat di dalam tanah hingga batang semu yang penampakkannya berdiri dengan tegak di atas tanah. Batang tersebut terbentuk dari pelepah daun yang melengkup serta menyatu secara kuat antara satu sama lain. Batang semu pada pisang mempunyai rongga udara, dengan warna batang bermacam-macam seperti hijau, kuning, dan merah keunguan. Dengan tinggi batang berkisar 1-4 meter oleh karenanya pisang termasuk dalam anggota kelas Liliopsida.
- e. Fungsi akar pada setiap tanaman adalah sebagai penopang berdirinya tumbuhan agar dapat memperkuat berdiri serta untuk menyerap air dan zat hara yang terlarut dari dalam tanah. Pada akar tanaman pisang umumnya tumbuh dari bonggol di bagian samping bawah yaitu akar jenis serabut, akar pisang akan tumbuh ke bawah mencapai kedalaman 70-150 cm tergantung pada jenis pisang (Lestari, 2021).



Gambar 2.2 Daging Buah Loka Pere Lewat Matang (Nurhafsah et al., 2022)

Penyimpanan buah pisang pada suhu ruang dan suhu terkontrol, memiliki masa simpan dan perubahan karakteristik yang cukup berbeda. Perbedaan masa simpan tersebut dapat dipengaruhi oleh umur panen dan komposisi kimia buah pisang tersebut (Nurhafsah et al., 2022).



Gambar 2.3 Buah Loka Pere Matang Sempurna
(Nurhafsah et al., 2022)

Buah *loka pere* memiliki potensi sebagai sumber serat karena telah mencukupi standar yang direkomendasikan oleh *The Food Standards Agency* yang merekomendasikan standar pangan sebagai sumber serat yang di mana harus mengandung 3 g/100 g, dan pada buah loka pere mengandung serat kasar antara 1,82% - 6,33% dan serat pangan 2,50% - 7,04%, di mana serat diketahui dapat menghambat laju makanan di saluran pencernaan serta mampu memperlambat kerja enzim akibatnya respon glukosa darah akan diperlambat oleh proses pencernaan (Nurhafsah et al., 2022).

3. Khasiat dan Kandungan Senyawa Daging Buah dan Kulit Buah Pisang (*Musa spp.*)

Daging buah pisang termasuk salah satu jenis buah yang didalamnya terdapat antioksidan, vitamin, dan mineral yang bermanfaat bagi tubuh, selain itu dengan mengkonsumsi satu sampai dua buah pisang dalam satu hari dapat menurunkan kadar kolesterol dan kadar glukosa darah (Ruhdiana & Sandi, 2023). Sedangkan menurut Klau et al. (2022), buah pisang mengandung serat, kalsium, fosfor, vitamin A, vitamin B, vitamin C, kalori, protein, lemak, dan air yang dapat membantu dalam mengatasi berbagai penyakit seperti sembelit, tekanan darah, depresi, anemia, dan jantung serta sebagai sumber pemberi energi pada otak. Menurut Souhuka et al. (2019), antioksidan yang terdapat dalam

daging pisang diantaranya adalah tanin, flavoboid, polifenol, β -karoten dan tanin. Ekstrak aseton, metanol dan etanol pisang jarum (*Musa acuminata*) terbukti mengandung antioksidan berupa senyawa flavonoid, terpenoid, dan fenolik (Souhuka et al., 2019).

Kulit buah pisang adalah limbah dari daging buah pisang yang tak kalah memiliki banyak manfaat (Ulfa et al., 2020). Menurut Manalu & Srimianti (2020), kandungan gizi yang terdapat pada kulit pisang dikategorikan baik yang terdiri dari lemak, protein dan pati, tingginya kadar pati yang terdapat dalam kulit pisang dapat dimanfaatkan dengan cara menjadikannya tepung melalui proses pengolahan. Kulit pisang dipercaya mampu dalam mengatasi gatal-gatal, luka bakar, meredakan nyeri, digunakan dalam mengobati kutil dan dapat digunakan sebagai pupuk untuk menyuburkan tanah (Klau et al., 2022). Kulit pisang memiliki senyawa bioaktif yang dibutuhkan dan penting untuk tubuh yakni flavonoid yang merupakan salah satu jenis antioksidan (Ulfa et al., 2020). Ekstrak etanol, metanol dan aseton kulit buah pisang jarum (*Musa acuminata*) telah terbukti memiliki senyawa antioksidan berupa flavonoid, terpenoid, alkaloid, saponin, dan fenol (Souhuka et al., 2019).

4. Loka Pere (*Musa spp.*)



Gambar 2.4 Buah Loka Pere
(Dokumentasi Pribadi, 2023)

Loka pere sebagai salah satu sumber daya genetik dan menjadi salah satu jenis buah yang hanya ditemukan kabupaten Majene. Buah tersebut memiliki karakteristik buah dengan bentuk bulat, lurus dan bagian ujungnya lancip dengan panjang buah $\pm 18 - 19$ cm, memiliki daging buah dengan warna kuning emas dan tekstur halus. *Loka pere* memiliki daya simpan lama dan tetap keras

walaupun telah matang serta rasa yang manis dengan jumlah sisir per tandan 5 – 9 sisir dan jumlah buah per sisir 16 – 18 buah dengan berat per buah \pm 178,6 – 209,4 g (Nurhafsah et al. 2022). Menurut Fettig et al. (2023), loka pere (*Musa* sp.) diyakini tahan terhadap penyakit, berdasarkan informasi dari para petani Adholang beberapa jenis pisang lain seperti pisang kepok dan pisang raja yang tidak tahan terhadap hama atau penyakit, berbeda dengan *loka pere* yang tidak terpengaruh akan hal tersebut, selain itu pisang ini memiliki aroma yang khas dengan rasa yang manis dan juga dinilai mengandung nilai gizi cukup tinggi dan umur simpan yang lama. *Loka pere* memiliki potensi pemanfaatan yang cukup luas dilihat dari komposisi kandungan gizi buah tersebut yang merupakan salah satu sumber energi bagi masyarakat, kandungan buah *loka pere* memiliki beberapa komposisi kimia yang cukup baik seperti mineral, makro nutrisi dan vitamin (Nurhafsah et al., 2022).

5. Teknik Maserasi

Ekstraksi merupakan suatu proses pemisahan zat dari larutan padatan ke dalam pelarut tertentu yang didasarkan pada perbedaan kekuatan melarutnya zat-zat yang terdapat dalam campuran (Aji et al., 2017). Menurut Lestari et al. (2020) ekstraksi adalah suatu pemindahan senyawa bioaktif yang terdapat dalam suatu bahan dengan bantuan pelarut. Terdapat beberapa metode yang bisa digunakan dalam ekstraksi diantaranya yaitu maserasi, *ultrasonic assisted extraction* (UAE), dan *microwave assisted extraction* (MAE) (Fauziyah et al., 2022).

Maserasi merupakan salah satu proses ekstraksi yang paling umum dan sering digunakan dengan cara menambahkan bubuk sampel dengan pelarut menggunakan wadah tertutup pada suhu kamar (Badaring et al., 2020). Menurut Fakhruzy et al. (2020), proses maserasi bisa dikatakan sebagai metode ekstraksi yang sangat menguntungkan dalam suatu proses isolasi senyawa karena tergolong murah dan cukup mudah untuk dilakukan, dengan mendaman sampel tanaman akan terjadi proses pemecahan membran sel dan dinding sel diakibatkan karena bedanya tekanan yang ada antara di dalam dan di luar sel. Metode maserasi umum digunakan karena metode tersebut mampu mencegah terjadinya kerusakan berbagai senyawa yang sifatnya termolabil, prosedur dan

peralatan yang digunakan terbilang sederhana dengan prinsip kerja yang mengandalkan kemampuan larutan dalam menembus dinding sel untuk masuk ke dalam rongga sel yang di dalamnya terdapat beberapa komponen aktif (Asworo et al., 2023).

6. Kajian Umum tentang Metabolit Sekunder

Menurut Sholekah (2017), setiap makhluk hidup pasti memerlukan makanan demi kelangsungan hidupnya. Dalam tubuh makhluk hidup, terjadi berbagai rangkaian proses kimia yang dapat menghasilkan energi yang nantinya digunakan untuk membantu aktivitas kehidupan. Proses kimia yang terjadi tersebut disebut sebagai proses metabolisme.

Klasifikasi metabolit pada tanaman dibagi menjadi dua macam yaitu, metabolit primer dan metabolit sekunder. Metabolit primer ialah jenis senyawa yang dihasilkan tumbuhan dengan sifat esensial dengan terjadinya perombakan zat-zat demi keberlangsungan hidup tumbuhan tersebut, sedangkan metabolit sekunder ialah jenis senyawa organik yang mampu dihasilkan oleh tumbuhan itu sendiri tanpa adanya fungsi secara langsung dalam fotosintesis (Putri et al., 2023). Senyawa kimia yang terdiri dari molekul-molekul dengan ukuran kecil dan spesifik serta mempunyai peran yang berbeda-beda tiap jenisnya (Khafid et al., 2023). Menurut Sila et al. (2022), metabolit sekunder ialah senyawa yang akan diproduksi oleh tumbuhan jika dalam situasi tercekam. Pada tumbuhan senyawa metabolit sekunder berfungsi sebagai senyawa penuntun dalam menemukan dan mengembangkan obat baru serta sebagai pelindung bagi tanaman itu sendiri dari ancaman lingkungan (Khafid et al., 2023). Menurut Chatri et al. (2022), senyawa metabolit sekunder dapat dibedakan menjadi beberapa golongan berdasarkan pada struktur kimianya diantaranya adalah steroid, tanin, flavonoid, alkaloid, fenol, triterpenoid, dan saponin. Dengan mengetahui jenis senyawa metabolit sekunder yang ada dalam tanaman maka dapat pula diketahui fungsi dan manfaat tanaman tersebut (Khafid et al., 2023).

Menurut Masniawati et al. (2021), salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder adalah dengan melakukan uji fitokimia sebagai upaya dalam mengetahui potensi kebermanfaatan tanaman sebagai antibiotik, antioksidan, dan antikanker. Indikator suatu senyawa

dikatakan memiliki kandungan metabolit sekunder dilihat dari perubahan warna yang terjadi pada suatu ekstrak. Suatu senyawa positif memiliki kandungan senyawa fenolik, dilihat dari perubahan warna sampel yang awalnya berwarna kuning menjadi kuning kehijauan hingga kecoklatan. (Oktavia dan Sutoyo., 2021). Dikatakan memiliki kandungan flavonoid karena dihasilkan perubahan warna larutan yang berubah warna menjadi kuning hingga jingga. (Muthmainna, 2017). Terbentuknya endapan jingga pada larutan sampel menandakan bahwa sampel positif memiliki kandungan alkaloid. (Prayoga, E, G, D et al., 2019). Timbul busa yang stabil selama 30 detik menandakan larutan sampel positif memiliki kandungan saponin (Manongko et al., 2020). Larutan sampel positif memiliki kandungan senyawa tanin ditandai dengan adanya perubahan warna menjadi coklat kehitaman. (Halimu et al., 2017). Menurut Masniawati et al. (2021), Ada beberapa jenis dan manfaat dari senyawa metabolit sekunder yaitu:

a. Alkaloid

Alkaloid ialah bahan organik bernitrogen yang mengandung lebih banyak heterosiklik dan memiliki aktivitas hipoglikemik yang berperan penting dalam pengobatan diabetes melitus, alkaloid juga memiliki fungsi sebagai anti mikroba.

b. Flavonoid

Flavonoid adalah senyawa yang memiliki sifat koagulator protein selain itu juga diketahui mengandung antiskorbut yang berfungsi memberikan perlindungan bagi asam askorbat dari oksidasi.

c. Triterpenoid

Triterpenoid mengandung aktivitas antioksidan di beberapa tanaman, aktivitas antioksidan memiliki peran penting dalam melawan radikal bebas yang bisa mengakibatkan rusaknya membran sel dan berkurangnya mediator sel radang.

d. Saponin

Saponin mempunyai glikosil sebagai gugus polar dan gugus steroid sebagai gugus nonpolar yang bersifat aktif sehingga akan membentuk misel saat dicampurkan dengan air, saponin bermanfaat sebagai antibakteri.

e. Tanin

Tanin adalah senyawa aktif metabolit sekunder yang berfungsi sebagai astrigen, anti diare, anti bakteri, dan antioksidan. Tanin juga termasuk komponen senyawa organik kompleks terdiri dari senyawa fenolik yang sulit di pisahkan.

7. Antioksidan

Antioksidan adalah salah satu senyawa kimia yang ada dalam tubuh manusia secara alami, yang mampu mendonorkan atom hidrogen ke radikal bebas yang membuat radikal bebas menjadi stabil sehingga mampu menghentikan reaksi berantai (Kamoda et al., 2021). Menurut Rahmi (2017), nilai IC_{50} semakin rendah apabila aktivitas antioksidan semakin tinggi, antioksidan yang bersumber dari buah-buahan umumnya diekstrak menggunakan pelarut air, etanol, eter, asetat, methanol, butanol, asetat. Mengonsumsi antioksidan baik untuk diet atau dari suplementasi memiliki manfaat terhadap pengendalian dan peningkatan otak (Haerani et al., 2018). Menurut Werdhasari (2014), untuk mencegah stres oksidatif diperlukan suatu antioksidan. Stres oksidatif terjadi akibat adanya ketidakseimbangan antara banyaknya jumlah antioksidan dalam tubuh dengan banyaknya radikal bebas yang masuk kedalam tubuh. Radikal bebas adalah suatu senyawa yang di dalamnya terdapat satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan pada orbitalnya, bersifat reaktif bahkan memiliki kemampuan dalam mengoksidasi molekul yang ada di sekitarnya (karboidrat, peotein, DNA dan lipid). Antioksidan sangat rentan terhadap oksidasi, oleh karena antioksidan akan melindungi partikel lain pada sel dari kerusakan oksidatif yang diakibatkan radikal bebas.

Menurut Parwata (2016), tubuh manusia pada dasarnya mempersiapkan penangkal dalam bentuk sistem antioksidan untuk melawan bahaya radikal bebas baik itu endogen maupun eksogen, penangkal tersebut terdiri dari 3 golongan diantaranya:

- a. Antioksidan primer merupakan antioksidan yang berperan menghentikan terbentuknya radikal bebas selanjutnya, antioksidan tersebut berupa transferin, ferritin, albumin.

- b. Antioksidan sekunder merupakan antioksidan yang berperan dalam menangkal dan menghentikan proses terbentuknya radikal bebas, antioksidan ini berupa *Superoxide Dismutase* (SOD), *Glutathione Peroxidase* (GPx) dan katalase.
- c. Antioksidan Tersier atau *repair enzyme* yaitu antioksidan yang berfungsi memperbaiki jaringan tubuh yang rusak oleh radikal bebas, antioksidan tersebut adalah Methionine sulfoksida reduktase, DNA *repair enzymes*, *protease*, *transferase* dan lipase.

Menurut Kamoda et al. (2021), berdasarkan sumbernya tubuh manusia memanfaatkan tiga jenis antioksidan yakni:

- a. Antioksidan endogen merupakan jenis antioksidan yang telah diproduksi dalam tubuh manusia contohnya enzim antioksidan (enzim Superoksida Dismutase (SOD), Katalase (CAT) dan Glutation Peroksidase (GPx).
- b. Antioksidan sintetis merupakan jenis antioksidan yang banyak dimanfaatkan dalam produk pangan contohnya Butil Hidroksi Toluen (BHT), Butil Hidroksi Anisol (BHA), Tert-Butil Hidroksi Quinon (TBHQ) dan propil galat.
- c. Antioksidan alami merupakan jenis antioksidan yang didapatkan pada bagian-bagian tanaman seperti serbuk sari, buah, daun, akar dan lain sebagainya contohnya vitamin E, vitamin A, vitamin C dan senyawa flavonoid.

8. Penelitian dan Pengembangan (R & D)

Penelitian dan pengembangan dalam bahasa inggris dikenal dengan *research and development* (R & D) adalah salah satu metode penelitian untuk merancang dan menguji efektivitas produk yang bertujuan untuk menghasilkan produk dengan proses penemuan potensi masalah, mendesain dan mengembangkan suatu produk (Waruwu, 2024). Menurut Okpatrioka (2023), ada empat ciri utama dalam penelitian R & D, yaitu:

- a. Pengembangan hasil penelitian berkaitan dengan produk yang akan dikembangkan.
- b. Pengembangan hasil produk berdasarkan hasil penelitian awal.

- c. Pengujian dilakukan di lingkungan dan situasi yang pada akhirnya produk akan diimplementasikan.
- d. Ditinjau untuk semua revisi untuk memperbaiki kelemahan yang dapat ditemukan pada tahap uji lapangan.

Penelitian dan pengembangan (R & D) ada empat level (Sugiyono, 2016, p. 40-50), diantaranya adalah sebagai berikut:

- a. Penelitian dan pengembangan level 1 adalah yang paling rendah tingkatannya, dimana peneliti melakukan penelitian untuk menghasilkan rancangan suatu produk hanya sampai pada tahap menguji validitas produk.
- b. Penelitian dan pengembangan level 2 disebut sebagai penelitian dimana peneliti tidak melakukan penelitian pendahuluan, akan tetapi langsung melakukan uji produk.
- c. Penelitian dan pengembangan level 3 dimana peneliti melakukan penelitian untuk merevisi produk yang sudah ada kemudian membuat produk revisi lalu menguji keefektifan produk tersebut.
- d. Penelitian dan pengembangan level 4 adalah peneliti melakukan penelitian dengan tujuan membuat produk baru lalu kemudian menguji keefektifan produk tersebut.

9. Model Pengembangan ADDIE

Model ADDIE dikenal dengan menggunakan pendekatan sistem, yaitu membagi proses perencanaan menjadi beberapa langkah dan mengatur tiap langkah ke dalam urutan yang logis, kemudian menggunakan output langkah sebelumnya untuk kemudian menjadi input di langkah selanjutnya (Rachma et al., 2023). Model ADDIE yang merupakan singkatan dari *Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation*. Model ini dipilih karena model ADDIE sering digunakan karena tahapan model ADDIE menggambarkan pendekatan sistematis untuk pengembangan instruksional (Sugihartini & Yudiana, 2018). Menurut Fadhila et al, (2022), Model pengembangan ADDIE terdiri dari 5 tahap, yakni sebagai berikut:

- a. *Analyze* (Analisis), pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan produk yang terdiri dari analisis kinerja, analisis siswa, analisis fakta, konsep prinsip dan prosedur dari materi pembelajaran, serta analisis tujuan pembelajaran.

- b. *Design* (Desain), pada tahap desain dilakukan perencanaan dari pengembangan produk berdasarkan hasil analisis pada tahap sebelumnya. Tahap desain meliputi: 1) Menyusun dan memilih bahan ajar dengan mengkaji kompetensi inti dan dasar untuk menentukan materi, alokasi waktu dan indikator pembelajaran; 2) Merancang skenario pembelajaran sesuai dengan metode pembelajaran; 3) Merancang media pembelajaran berdasarkan kompetensi belajar; 4) Merancang alat evaluasi media pembelajaran.
- c. *Development* (Pengembangan), pada tahap pengembangan terdapat dua tujuan penting yaitu memproduksi produk dan memilih produk yang terbaik. Pada tahap ini rancangan dari tahap sebelumnya direalisasikan ke dalam bentuk media yang siap diimplementasikan.
- d. *Implementation* (Implementasi), pada tahap implementasi dilakukan penerapan produk yang telah dirancang dan dipilih dari tahap sebelumnya.
- e. *Evaluation* (Evaluasi), pada tahap evaluasi dilakukan evaluasi terhadap hasil penerapan produk. Kemudian produk harus di revisi sesuai dengan hasil evaluasi atau kebutuhan yang belum dapat dipenuhi.

10. Infografis sebagai Sumber Belajar Biologi

Infografis berasal dari bahasa Inggris yaitu *Infographics* yang berarti informasi dan grafis, merupakan satu bentuk data yang divisualisasikan dalam memberikan informasi secara kompleks untuk para pembaca supaya dapat dipahami dengan lebih cepat dan mudah (Saptodewo, 2014). Menurut Resnatika et al. (2018), infografis ialah informasi yang disajikan dengan bentuk visual, yang memiliki tujuan mempermudah pembaca dalam mengingat dan memahami suatu informasi dengan tidak harus membaca teks yang panjang. Dalam perspektif ilmu pembelajaran, selain sebagai sumber belajar infografis juga termasuk alat kognitif untuk belajar (Wulandari et al., 2019).

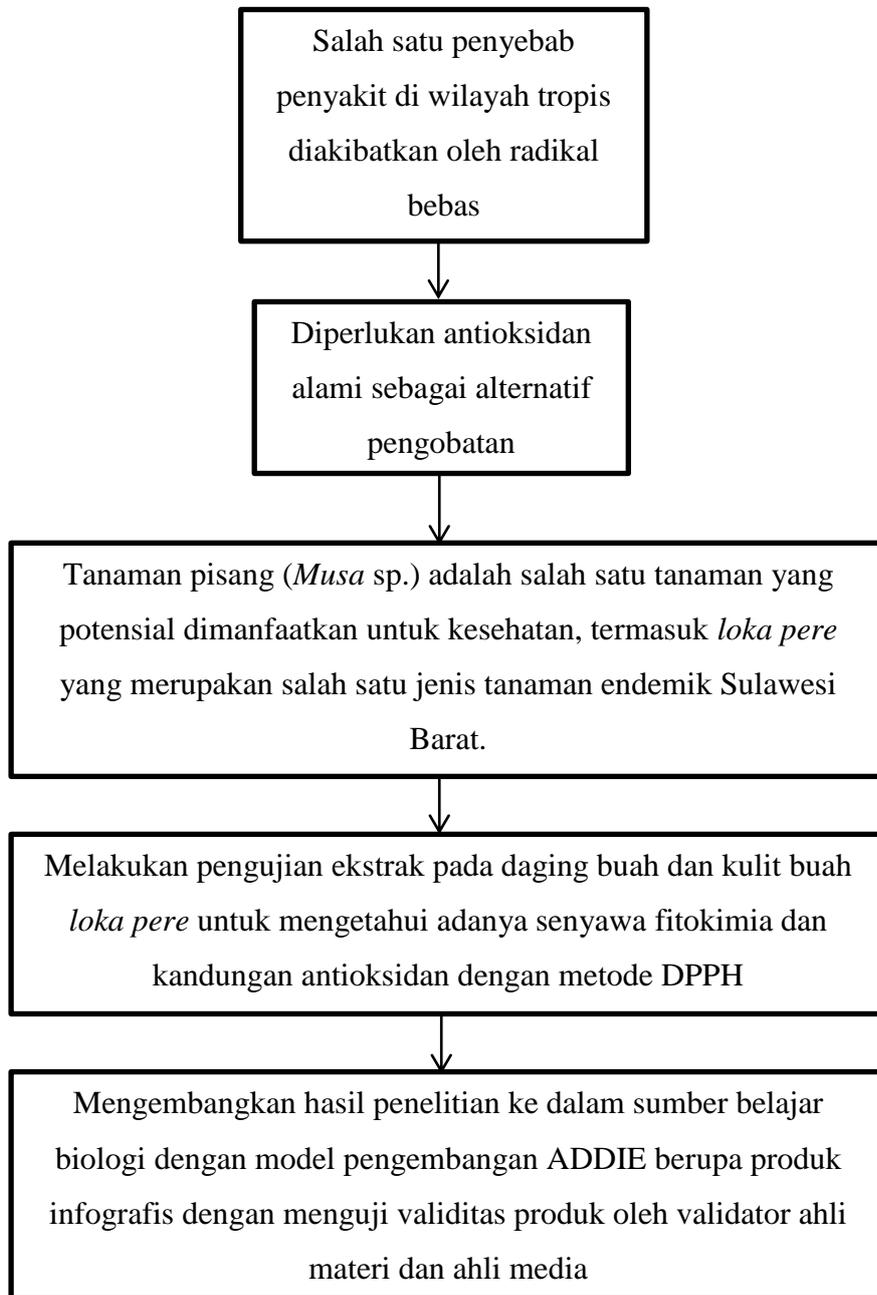
Adanya media pembelajaran mampu memberikan bantuan kepada para pengajar untuk menciptakan pembelajaran yang efektif dalam keberlangsungan proses belajar (Darung et al., 2020). Penggunaan media pembelajaran sangat dibutuhkan bagi siswa untuk menunjang pembelajaran di kelas. Infografis digunakan sebagai media visual yang mendukung topik pembelajaran sebagai

bentuk salah satu bentuk penekanan, pemberian pemahaman yang lebih baik kepada siswa, serta mempresentasikan materi pembelajaran melalui gaya bercerita yang lebih efektif dan memiliki tujuan untuk memberikan pemahaman kepada siswa berkaitan dengan isi materi. Selain itu, infografis yang disusun dengan tepat mampu menunjukkan hubungan antar konsep pembelajaran (Wulandari et al., 2019). Menurut Noviyanti et al. (2020), kelebihan dari media pembelajaran berupa infografis adalah ditampilkan secara menarik, sehingga proses pembelajaran menjadi asik, tidak monoton dan tidak membosankan. Selain itu, infografis juga mempermudah peserta didik untuk memahami materi yang dipelajari.

Menurut Siregar et al. (2018), terdapat tiga jenis infografis, yaitu:

- a. Infografis statis merupakan infografis yang disajikan dengan bentuk yang tidak bergerak. Seperti infografis yang ada di media cetak maupun website.
- b. Infografis animasi merupakan infografis yang berbentuk video animasi, baik dalam bentuk dua dimensi maupun bentuk tiga dimensi. Infografis animasi dapat lebih menarik karena menggunakan elemen visual, motion (pergerakan) dan audio (*music/sound effect*) yang dapat memperkuat informasi yang ingin disampaikan.
- c. Infografis interaktif merupakan infografis yang disajikan dalam situs web sehingga pengguna mampu melakukan interaksi dengan informasi yang disajikan melalui antarmuka bagi pengguna.

B. Kerangka Pikir



Gambar 2.5 Kerangka Pikir Penelitian

C. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka pikir yang telah disajikan sebelumnya maka penulis merumuskan hipotesis penelitian sebagai berikut:

H_0 = Ekstrak maserasi daging dan kulit buah muda serta tua *loka pere* memiliki aktivitas antioksidan.

H_1 = Ekstrak maserasi daging dan kulit buah muda serta tua *loka pere* tidak memiliki aktivitas antioksidan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pada uji aktivitas antioksidan ekstrak maserasi daging buah dan kulit buah *loka pere* (*Musa Sp.*) sebagai sumber belajar biologi, dapat disimpulkan bahwa:

1. Daging dan kulit buah muda serta tua *loka pere* menunjukkan adanya kandungan senyawa metabolit sekunder berupa fenolik, alkaloid, flavonoid, tanin dan saponin.
2. Ekstrak maserasi daging dan kulit buah muda serta tua *loka pere* mengandung aktivitas antioksidan dengan kategori kuat.
3. Hasil uji aktivitas antioksidan menunjukkan bahwa ekstrak buah dan kulit *loka pere* memiliki antioksidan yang kuat dengan nilai IC_{50} untuk ekstrak metanol adalah 64,59 ppm (kulit buah tua), 86,70 ppm (kulit buah muda), 72,49 ppm (daging buah tua), dan 50,24 ppm (daging buah muda) sedangkan untuk ekstrak etanol adalah 54,70 ppm (kulit buah tua), 66,65 ppm (kulit buah muda), 56,61 ppm (daging buah tua), dan 49,94 ppm (daging buah muda). Hal ini menunjukkan bahwa daging dan kulit buah muda serta tua *loka pere* ekstrak etanol lebih kuat dibandingkan dengan ekstrak metanol, ekstrak *loka pere* muda lebih kuat dibandingkan dengan ekstrak *loka pere* tua dilihat pada nilai %inhibisi pada setiap sampel yang terus meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi.
4. Sumber pembelajaran biologi dalam penelitian ini berbentuk media infografis materi metabolisme kelas XII yang telah valid untuk diimplementasikan.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan dari hasil penelitian, adapun saran yang ingin disampaikan penulis diantaranya ialah:

1. Perlunya penelitian lebih lanjut mengenai uji aktivitas antioksidan pada organ lain dari tanaman *loka pere* dengan menggunakan metode ekstraksi lain serta dengan menggunakan berbagai jenis pelarut lain.
2. Perlu dilaksanakan penelitian lebih lanjut mengenai kandungan senyawa metabolit sekunder lainnya.
3. Penelitian selanjutnya diharapkan bisa mengembangkan infografis yang disusun kemudian dilanjutkan dengan uji kepraktisan dan uji keefektifan untuk diimplementasikan dalam pembelajaran biologi di sekolah.

DAFTAR PUSTAKA

- Aji, A., Bahri, S., & Tantalia. (2017). Pengaruh Waktu Ekstraksi dan Konsentrasi HCl untuk Pembuatan Pektin dari Kulit Jeruk Bali (*Citrus maxima*). Jurnal Teknologi Kimia Unimal, 6(1), 33-44. <http://ojs.unimal.ac.id/index.php/jtk>
- Arifki, H, H., & Barliana, M, I. (2018). Karakteristik dan Manfaat Tumbuhan Pisang di Indonesia. Jurnal Farmaka, 16(3), 196-203. <https://doi.org/10.24198/jf.v16i3.17605.g8982>
- Arimbawa, I, P, A., Agustin, K., Santyadiputra, G, S. (2018). Pengembangan SOP Berbasis Infografis Jenis-jenis Penelitian untuk Perkuliahan Metodologi Penelitian Pendidikan. Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, 15(1), 134-145. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JPTK/issue/view/780>
- Arista, N, & Siregar, R, M. (2023). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Pisang Barangan (*Musa acuminata* Linn) dengan metode DPPH. Jurnal Ilmiah Multidisiplin, 1(12), 1477-1484. <https://jurnal.arkainstitute.co.id/index.php/nautical/index>
- Asworo, R, Y, & Widwiasuti, H. (2023). Pengaruh Ukuran Serbuk Simplisia dan Waktu Maserasi terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Sirsak. Indonesian Journal of Pharmaceutical Education, 3(2), 256-263. <http://ejournal.ung.ac.id/index.php/ijpe/index>
- Badaring, D, R., Sari, S, P, M., Nurhabiba, S., Wulan, W, & Lembang, S, A, R. (2020). Uji Ekstrak Daun Maja (*Aegle marmelos* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Indonesian Journal of Fundamental Sciences, 6(1), 16-26. <https://doi.org/10.26858/ijfs.v6i1.13941>
- Chatri, M., Jumjumnidang., Aini, Z, & Suryendra, F, D. (2022). Aktivitas Antifungi Ekstrak Daun *Melastoma malabathricum* terhadap *Fusarium oxysporum* dan *Sclerotium rolfsii* Secara In Vitro. Jurnal Agrotek Tropika, 10(3), 395-401. <http://dx.doi.org/10.23960/jat.v10i3.5713>
- Darung, A., Iya, S., & Mei, V, R, N., (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Geografi Menggunakan Poster Infografis (Materi Dinamika Atmosfer). Jurnal Geoudusains, 1 (1), 27-41. <https://jurnal.fkip.unmul.ac.id/>
- Dewi, C, E., Saleh, C., Pratiwi, D, R., Magdaleni, A, R, & Daniel. (2024). Potensi Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Daun Singkil (*Premna corymbosa* Roxb & Willd.). Jurnal Atomik, 9(2), 137-144. <https://jurnal.kimia.fmipa.unmul.ac.id/index.php/JA>
- Fadhila, N, A., Setyaningsih, N, W., Gatta, R, R, & Handziko, R, C. (2022). Pengembangan Bahan Ajar Menggunakan Model ADDIE pada Materi

- Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan SMA Kurikulum 2013. *Jurnal Bioedukasi*, 13(1), 1-8. <http://dx.doi.org/10.24127/bioedukasi.v13i1.5298>
- Fakhruzzy., Kasim, A., Asben, A., & Anwar, A. (2020). Riview : Optimalisasi Metode Maserasi untuk Ekstraksi Tanin Rendemen Tinggi. *Jurnal Menara Ilmu*, 14(2), 38-41. <https://www.jurnal.umsb.ac.id/index.php/menarailmu/article/download/1739/1499>
- Fauziah, A, P., Alawiya, G, R., Syaharani, S, N, & Martini, A. (2022). Pemanfaatan Media Infografis sebagai Upaya Menumbuhkan Karakter Peduli Lingkungan pada Peserta Didik SD. *Jurnal Pendidikan Dasar dan Sosial Humaniora*, 2(2), 301-314. <https://bajangjournal.com/index.php/JPDSH>
- Fauziyah, R., Widyasanti, A, & Rosalinda, S. (2022). Perbedaan Metode Ekstraksi Terhadap Kadar Sisa Pelarut dan Rendemen Total Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.). *Jurnal Kimia Padjadjaran*, 1(1), 18-25. <https://jurnal.unpad.ac.id/jukimpad>
- Fettig, J, S., Prayogo, C., Sirappa, M, P., Sukiman, Burhanuddin, Sultan, & Kurniawan, S. (2023). Ethnobotany of local banana (*Musa* spp.) variety Loka Pere in West Sulawesi, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 24(12), 6472-6483. <http://doi.org/10.13057/biodiv/d241209>
- Haerani, A., Chaerunisa, A, Y, & Sabarnas, A. (2018). Artikel Tinjauan : Antioksidan untuk Kulit. *Jurnal Farmaka*, 16(2), 135-151. <https://doi.org/10.24198/jf.v16i2.17789.g8492>
- Halimu, R, B., Sulistijowati, R, S, & Mile, L. (2017). Identifikasi Kandungan Tanin pada *Sonneratia alba*. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 5(4), 93-97. <https://doi.org/10.37905/.v5i4.5291>
- Handayani, T, W., Rasmiyanti, N, K, E., Tandi, J., Magfirah, & Patala, R. (2023). Total Metabolit Sekunder dan Uji Aktivitas Antioksidan Daun Juwet (*Syzygium cumini* L.) dengan Spketrofotometer Uv-Vis. *Jurnal Riset Kimia*, 9(3), 295-304. <https://bestjournal.untad.ac.id/index.php/kovalen>
- Hasan, T., Ida, N, & Qifni, Z, F. (2023). Skrinning Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Rimpang Kunyit Hitam (*Curcuma caesia* Roxb.) Asal Luwu Utara dengan metode DPPH. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 5(3), 439-457. <https://doi.org/10.33759/jrki.v5i3.397>
- Hasma & Winda. (2019). Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L.) dengan Metode KLT. *Jurnal Kesehatan Manarang*, 5(2), 125-131. <http://jurnal.poltekkesmamuju.ac.id/index.php/m>

- Islamiyati, R., Mugitasari, D, E., Nafiah, L. N, & Jayanto, I. (2024). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etil Asetat Daun Matoa Menggunakan Radikal Bebas DPPH (Difenilpikrilhidrazil). *Jurnal Pharmacon*, 13(2), 611-618. <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/pharmacon>
- Jami'ah, S. R., Ifaya, M., Pusmarani, J., & Nurhikma, E. (2018). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Kulit Pisang Raja (*Musa paradisiaca sapientum*) dengan Metode DPPH (2,2-Difenil-1-Pikrihidrazil). *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 4(1), 33-38. <https://doi.org/10.35311/jmpi.v4i1.22>
- Kamoda, A, P, M, D., Nindatu, M., Kusadhiani, I., Astuty, E., Rahawarin, H, & Asmira, E. (2021). Uji Aktivitas Antioksidan Alga Cokelat (*Sargassum* sp.) dengan Metode 1,1- Difenil-2- Pikrihidrasil (DPPH). *Jurnal Pattimura Medical Review*, 3(1), 60-72. <https://ojs3.unpatti.ac.id/index.php/pameri/index>
- Kausar, R, A., Putra, A, S, E, & Tutik. (2023). Hubungan Kadar Flavonoid Aktivitas Antioksidan pada Daun Jambu Air (*Syzygium aqueum*) dan Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Menggunakan Spektrofotometer UV-VIS. *Jurnal Analis Farmasi*, 8(2), 170-187. <https://doi.org/10.33024/jaf.v8i2.11292>
- Khafid, A., Wiraputra, M, D., Putra, A, C., Khoirunnisa, N., Putri, A, A, K., Suedy, S, W, A, & Nurchayati, Y. (2023). Uji Kualitatif Metabolit Sekunder pada Beberapa Tanaman yang Berkhasiat sebagai Obat Tradisional. *Jurnal Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 8(1), 61-70. <https://doi.org/10.14710/baf.8.1.2023.61-70>
- Klau, I, C, S., Ningsih, A, W, & Putra, W, F, I. (2022). Profil Rendemen Ekstrak dan Fraksi Kulit Buah, Daging Buah dan Buah Pisang Mentah (*Musa paradisiaca* L.). *Journal of Pharmacy Science and Technology*, 3(1), 181-190. <https://doi.org/10.30649/pst.v3i1.37>
- Laia, R, A, J, O., Putri, N, N & Hasan, R, S, Bt. (2022). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak N-Heksana Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L.) dengan Metode DPPH. *Journal Health And Science ; Gorontalo Journal Health & Science Community*, 6(1), 50-57. <https://doi.org/10.35971/gojhes.v5i3.13141>
- Latu, S dan Suleman, AW. 2023. Penentuan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Klebet (*Ficus superba* Miq) dengan Metode DPPH(1,1- difenil-2-pikrihidrazil). *Jurnal Ilmiah Jophus : Journal of pharmacy UMUS*, 4 (2), 23-30. <http://dx.doi.org/10.46772/jophus.v4i02.874>
- Laksemi, I, G, A, A., Rai, I, N, & Mayadewi, N, N, A. (2023). Identifikasi Karakter Morfologi dan Analisis Kandungan Nutrisi Buah Pisang Mas, Buluh, dan Lumut Lokal Bali. *Journal on Agriculture Science*, 13(1), 27-39. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/agrotrop>

- Lestari, N, M, M., Yusa, N, M, & Nocianitri, K, A. (2020). Pengaruh Lama Ekstraksi Menggunakan Ultrasonik Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Tempuyung (*Sonchus arvensis* L.). Jurnal Itepa, 9(3), 321-326.
- Manalu, D, V, E, & Srimati, M. (2020). Pemanfaatan Tepung Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* linn) dalam Pembuatan Cookiesi. Binawan Student Journal, 2(1), 226-230. <https://doi.org/10.54771/bsj.v2i1.114>
- Masniawati, A., Johannes, E, & Winarti, W. (2021). Analisis Fitokimia Umbi Talas Jepang *Colocasia esculentai* L. (Schott) var. *antiquorum* dan Talas Kimpul *Xanthosoma sagittifolium* L. (Schott) dari Dataran Rendah. Jurnal Ilmu Alam dan Lingkungan, 12(2), 7-14. <https://journal.unhas.ac.id/index.php/jai2>
- Memed, L. R., Sumiwi, S. A, & Gozali, D. (2016). Fitokimia dan aktivitas farmakologi spesies pisang. E-Journal Stikes Santo Borromeus, 24–31. <http://ejournal.stikesborromeus.ac.id/file/7.2.4..pdf>
- Monangin, S, M., Yudistira, A, & Rumondor, E, M. (2024). Uji Aktivitas Antiosidan Ekstrak Etanol Spons *Aaptos aaptos* yang diperoleh dari Pantai Parentek Kabupaten Minahasa. Jurnal Pharmacon, 13(2), 580-585. <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/pharmacon>
- Monongko, P, S., Sangi, M, S, & Momuat, L, I. (2020). Uji Senyawa Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Tanaman Patah Tulang (*Euphorbia tirucalli* L.). 2020. Jurnal MIPA, 9(2), 64-69. <http://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jmuo>
- Muspikawijaya., Iswari, R, S, & Marianti, A. (2017). Analisis Kesulitan Peserta Didik SMA/MA Kabupaten Luwu Timur dalam Memahami Konsep pada Materi Metabolisme Sel. Journal of Innovative Science Education, 6(2), 252-263. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jise>
- Muthmainna. (2017). Skrinning Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder dari Ekstrak Etanol Buah Delima (*Punica granatum* L.) dengan Metode Uji Warna. Jurnal Media Farmasi, 13(2). <https://doi.org/10.32382/mf.v13i2.880>
- Najihuddin, A., Chaerunnisa, A, & Subarnas A. (2017). Aktivitas Antioksidan Ekstrak dan Fraksi Kulit Batang Trengguli (*Cassia fistula* L.) dengan metode DPPH. Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology, 4(2), 70-78. <https://doi.org/10.15416/ijpst.v4i2.12354>
- Nurhafisah., Sirappa, M, P, & Fitriawaty (2022). Loka Pere : Kandungan Nutrisi dan Potensi Pengembangan. CV INZANI.
- Nuur R, N. . ., Puspaneli, I, & Purwoko, B. (2021). Kandungan Senyawa Kimia Buah Pisang dan Bioaktivitasnya. Jurnal Research Fair Unisri, 5(2), 45-52. <https://doi.org/10.33061/rsfu.v5i2.5860>

- Noor F, N. (2020). Hubungan Kekerabatan serta Pengelompokkan Kultivar Pisang Berdasarkan Marka Morfologi dan Sekuen Intron *trnL*. Thesis Undergraduate S1, 1, 15620076. <http://etheses.uin-malang.ac.id/id/eprint/20707>
- Noviyanti, R., Tundjung, T., & Yusuf, B, P. (2020). Workshop Media Pembelajaran Infografis Bagi Guru Mata Pelajaran Sebagai Media Pembelajaran Alternatif Di Madrasah Aliyah Tansyitul Muta'allimin. Jurnal Pengabdian Masyarakat, 3 (2), 60-66. <http://www.trilogi.ac.id/>
- Oktavia, F, D, & Sutoyo, S. (2021). Skrining Fitokimia Kandungan Flavonoid Total dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Tumbuhan *Selaginelle doederleinii*. Jurnal Kimia Riset, 6(2), 141-153. <http://dx.doi.org/10.20473/jkr.v6i2.30904>
- Pamungkas, J, D., Anam, K., & Kusriani, D. (2016). Penentuan Total Kadar Fenol dari Daun Kersen Segar, Kering dan Rontok (*Muntingia calabura L.*) serta Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH. Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi, 19(1), 15-20. <http://ejournal.undip.ac.id/index.php/ksa>
- Parwata, M, O, A. (2016). Antioksidan. Program Pascasarjana. https://simdos.unud.ac.id/uploads/file_pendidikan_1_dir/75b8895f814f85fe9ae5ce91dc5411b1.pdf
- Pebrian, R, F., Marini, & Partiw, S. (2021). Pengaruh Perbedaan Maserasi dan Remaserasi Kulit Pisang Nangka (*Musa paradisiaca L.*) terhadap Penapisan Fitokimia. Jurnal Herbal dan Farmakologis, 3(2), 89-95. <http://ojs.stikes-muhammadiyahku.ac.id/index.php/herbapharma>
- Prayoga, E, G, D., Nocianitri, K, A, & Puspawati, N, N. (2019). Identifikasi Senyawa Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kasar Daun PePe (*Gymnema reticulatum Br.*) pada Berbagai Jenis Pelarut. Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan. 8(2), 111-121. <http://dx.doi.org/10.24843/itepa.2019.v08.i02.p01>
- Putra, I. (2021). Media Pembelajaran Biologi Berbentuk Infografis tentang Materi Sistem Imun pada Manusia. Jurnal Penelitian dan Pengabdian Pendidikan, 5(3), 438-445. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJL/index>
- Putri, P, A., Chatri, M., Advinda, L, & Violita. (2023). Karakteristik Saponin Senyawa Metabolit Sekunder pada Tumbuhan. Jurnal Serambi Biologi, 8(2), 251-258. <https://serambibiologi.ppj.unp.ac.id/index.php/srmb/article/view/207/115>
- Rachma, A, F., Iriani, T, & Handoyo, S, S. (2023). Penerapan Model ADDIE dalam Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Video Simulasi Mengajar Keterampilan Memberikan *Reinforcement*. Jurnal Pendidikan West Science, 1(80), 506-516. <https://doi.org/10.58812/jpdws.v1i08.554>

- Rahmi, H. (2017). Review: Aktivitas Antioksidan dari Berbagai Sumber Buah-buahan di Indonesia. *Jurnal Agrotek Indonesia*, 2(1), 34-38. <http://journal.unsika.ac.id/>
- Ramba, W, Y., Sahurmena, M, H, & Nasir, N, H. (2023). Foemulasi Sediaan Masker Gel Peel-Off Ekstrak Etanol Kulit Buah Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L.) sebagai Antioksidan. *Jurnal Pharmacia Madala Waluya*, 2(1), 43-55. <https://doi.org/10.54883/jpmw.v2i1.61>
- Resnatika, A., Sukaesih., & Nuning, K. (2018). Peran Infografis sebagai Media Promosi dalam Pemanfaatan Perpustakaan. *Jurnal Kajian Informasi & Perpustakaan*, 6 (2), 183-196. <https://dx.doi.org/10.24198/jkip.v6i2.15440>
- Ruhdiana, T, & Sandi, S, P, H. (2023). Kandungan Gizi Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* Linn) Keripik Pisang terhadap Glukosa Darah. *Jurnal Pengabdian Mahasiswa*, 2(1), 3503-3508. <https://journal.ubpkarawang.ac.id/index.php/AJPM/article/view/4092/2841>
- Ryan, I, & Pigai, S. (2020). Morfologi Tanaman Pisang Jiigikago Berdasarkan Kearifan Lokal Suku Mee di Kampung Idaiyo Distrik Obano Kabupaten Paniai. *Jurnal Pertanian dan Peternakan*, 5(2), 1-8. <https://uswim.e-journal.id/fapertanak/article/view/207/145>
- Saptodewo, F. (2014). Desain Infografis sebagai Penyajian Data Menarik. *Jurnal Desain*, 1(3), 163-218. <http://dx.doi.org/10.30998/jurnaldesain.v1i03.563>
- Sholekah, F, F. (2017). Perbedaan Ketinggian Tempat Terhadap Kandungan Flavonoid Dan Beta Karoten Buah Karika (*Carica pubescens*) Daerah Dieng Wonosobo. *Jurnal Pendidikan Biologi*. <http://seminar.uny.ac.id/sembiouny2017/sites/seminar.uny.ac.id/sembiouny2017/files/B%2010a.pdf>
- Sila, V, U, R., Masing, F, A, & Santiari, M. (2022). Identifikasi dan Karakteristik Senyawa Metabolit Sekunder Tumbuhan Endemik Asal Desa Fatunisan Kabupaten Timor Tengah Utara. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 11(1), 184-191. <https://dx.doi.org/10.23887/jst-undiksha.v11i1>
- Sinta, D & Hasibuan, R. (2023). Analisis Morfologi Tanaman Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* Var. *Balbisiana colla*) di Desa Tanjung Selamat Kabupaten Labuhanbatu Selatan. *Jurnal Ilmiah Biologi*, 11(1), 86-97. <https://e-journal.undikma.ac.id/index.php/bioscientist>
- Siregar, S, R, S., Sirumapea, A, & Ibrahim, M, Y. (2018). Buku Infografis “Menjaga Kelestarian Lingkungan” untuk Menanamkan Sikap Peduli Lingkungan pada Anak-anak. *Jurnal Sisfotek Global*, 8(2), 4-48. <http://dx.doi.org/10.38101/sisfotek.v8i2.190>
- Souhoka, F. A., Dulanlebit, Y. H., & Tomaso, E. M. C. (2019). Uji Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan dan Ekstrak Buah dan Kulit Pisang Jarum (*Musa*

- acuminata* var. Jarum (AA Group)). Molluca Journal of Chemistry Education, 9(1), 60-69. <https://doi.org/10.30598/MJoCEvol9iss1pp60-69>
- Sugihartini, N & Yudiana, K. (2018). ADDIE sebagai Model Pengembangan Media Instruksional Edukatif (MIE) Mata Kuliah Kurikulum dan Pengajaran. Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuaraan, 15(2), 277-286. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JPTK/issue/view/851>
- Sugiyono. (2021). Metode penelitian pendidikan. Penerbit Alfabeta Bandung.
- Suyatmi., Chairul, S., Djihan, R, P. (2019). Uji Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan (Metode DPPH) Dari Daun Rambai (*Baccaurea motleyana* Mull. Arg.). Jurnal Atomik, 04(2), 96-99. <http://jurnal.kimia.fmipa.unmul.ac.id/index.php/JA/article/view/720>
- Syakri, I. (2019). Uji Farmakologi Sediaan *Plester Patch* dari Limbah Kulit Pisang Kepok (*Musa auminata*) untuk Penyembuhan Luka Bakar. Jurnal Kesehatan, 12(1), 58-62. [10.24252/kesehatan.v12i1.7395](https://doi.org/10.24252/kesehatan.v12i1.7395)
- Ulfa, A., Ekastuti, D. R., & Wresdiyati, T. (2020). Potensi Ekstrak Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* forma typica) dan Uli (*Musa paradisiaca* sapientum) Menaikkan Aktivitas Superoksida Dismutase dan Menurunkan Kadar Malondialdehid Organ Hati Tikus Model Hiperkolesterolemia. Acta Veterinaria Indonesiana, 8(1), 40-46. <http://www.journal.ipb.ac.id/indeks.php/actavetindones>
- Werdhasari, A. (2014). Peran Antioksidan Bagi Kesehatan. Jurnal Biotek Medisiana Indonesia, 3(2), 59-68. <http://ejournal.litbang.kemkes.go.id/index.php/jbmi/article/download/4203/3949>
- Wulandari, V., Zainul, A., & Henry, P. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran E-book Infografis Sebagai Penguatan Kognitif Siswa X MIA. Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan, 2 (1), 37-44. <http://journal2.um.ac.id/index.php/jktp/index>