

**EFEKTIVITAS *Sargassum polycystum* C. Agardh. SEBAGAI PELAPIS
ALAMI DALAM MENINGKATKAN MUTU BUAH CABAI MERAH
(*Capsicum annuum* L.) DAN KETAHANANNYA TERHADAP JAMUR
Colletotrichum sp.**

(Skripsi)

Oleh

**Azra Aqila Zayyan
2117021046**



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
2025**

ABSTRAK
EFEKTIVITAS *Sargassum polycystum* C. Agardh. SEBAGAI PELAPIS
ALAMI DALAM MENINGKATKAN MUTU BUAH CABAI MERAH
(*Capsicum annuum* L.) DAN KETAHANANNYA TERHADAP JAMUR
***Colletotrichum* sp.**

Oleh

AZRA AQILA ZAYYAN

Cabai merah (*Capsicum annuum* L.) di Indonesia menjadi salah satu komoditi pertanian yang banyak dibutuhkan oleh masyarakat. Produksi cabai merah kurang maksimal dikarenakan daya simpan yang pendek dan rentan terserang penyakit antraknosa yang disebabkan oleh jamur *Colletotrichum* sp. Alternatif untuk mengatasi hal tersebut dapat menggunakan pelapis alami berbahan dasar *Sargassum polycystum*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dan menentukan konsentrasi yang paling efektif dalam meningkatkan mutu dan ketahanan buah cabai merah terhadap jamur *Colletotrichum* sp. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan yaitu A (0%), B (1%), C (2%), D (3%), E (4%), F (5%) dengan pengulangan sebanyak 4 kali. Parameter yang diamati pada penelitian ini yaitu tekstur, susut bobot, masa inkubasi, kejadian penyakit, keparahan penyakit, dan jumlah konidia jamur. Data yang diamati dianalisis menggunakan ANOVA dan dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) dengan taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *edible coating* berbahan dasar *Sargassum polycystum* tidak memberikan pengaruh dalam meningkatkan mutu buah cabai merah, namun terbukti efektif dalam meningkatkan ketahanan buah cabai merah terhadap infeksi jamur *Colletotrichum* sp. Konsentrasi 3% memberikan hasil paling efektif dalam menekan kejadian penyakit, menurunkan tingkat keparahan penyakit antraknosa, dan menghambat pertumbuhan jamur *Colletotrichum* sp. Pada buah cabai merah penyimpanan 8 hari.

Kata kunci : *Capsicum annuum* L., *Colletotrichum* sp., Pelapis Alami, *Sargassum polycystum*.

ABSTRACT
EFFECTIVENESS OF *Sargassum polycystum* C. Agardh AS A EDIBLE
COATING TO IMPROVE THE QUALITY OF RED CHILI FRUIT
(*Capsicum annuum* L.) AND IT'S RESISTANCE AGAINST THE FUNGUS
***Colletotrichum* sp.**

By

AZRA AQILA ZAYYAN

Red chili pepper (*Capsicum annuum* L.) is one of the agricultural commodities in Indonesia that is highly demanded by the public. However, red chili production is suboptimal due to its short shelf life and susceptibility to anthracnose disease caused by *Colletotrichum* sp. A potential solution to this problem is the use of an edible coating made from *Sargassum polycystum*. This study aims to determine the most effective concentration of edible coating in improving the quality and resistance of red chili peppers against *Colletotrichum* sp. the experiment used a Completely Randomized Design (CRD) with six treatments: A (0%), B (1%), C (2%), D (3%), E (4%), and F (5%), with four replications. The observed parameters included texture, weight loss, incubation period, disease incidence, disease severity, and fungal conidia count. The data were analyzed using ANOVA, followed by the Honest Significant Difference (HSD) test at the 5% significance level. The research result showed that the edible coating made from *Sargassum polycystum* did not have an effect on improving the quality of red chili, but was proven effective in increasing the resistance of red chili to *Colletotrichum* sp. fungal infection. A concentration of 3% gave the best results in suppressing the incidence of disease, reducing the severity of anthracnose disease and inhibiting the growth of *Colletotrichum* sp. fungal conidia during 8 days of storage.

Keywords : *Capsicum annuum* L., *Colletotrichum* sp., *Edible coating*, *Sargassum polycystum*.

**EFEKTIVITAS *Sargassum polycystum* C. Agardh. SEBAGAI PELAPIS
ALAMI DALAM MENINGKATKAN MUTU BUAH CABAI MERAH
(*Capsicum annuum* L.) DAN KETAHANANNYA TERHADAP JAMUR
Colletotrichum sp.**

Oleh

Azra Aqila Zayyan

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA SAINS**

Pada

**Jurusan Biologi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

Judul Skripsi

: EFEKTIVITAS *Sargassum polycystum* C. Agardh
SEBAGAI PELAPIS ALAMI DALAM
MENINGKATKAN MUTU BUAH CABAI MERAH
(*Capsicum annuum* L.) DAN KETAHANANNYA
TERHADAP JAMUR *Colletotrichum* sp.

Nama Mahasiswa

: Azra Aqila Zayyan

NPM

: 2117021046

Program Studi

: Biologi

Fakultas

: Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



1. Komisi Pembimbing

Pembimbing I

Dr. Sri Wahyuningsih, M.Si.
NIP. 196111251990032001

Pembimbing II

Dra. Yulianty, M.Si.
NIP. 196507131991032002

2. Ketua Jurusan Biologi

Dr. Jani Master, S.Si., M.Si.
NIP. 198301312008121001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua Penguji

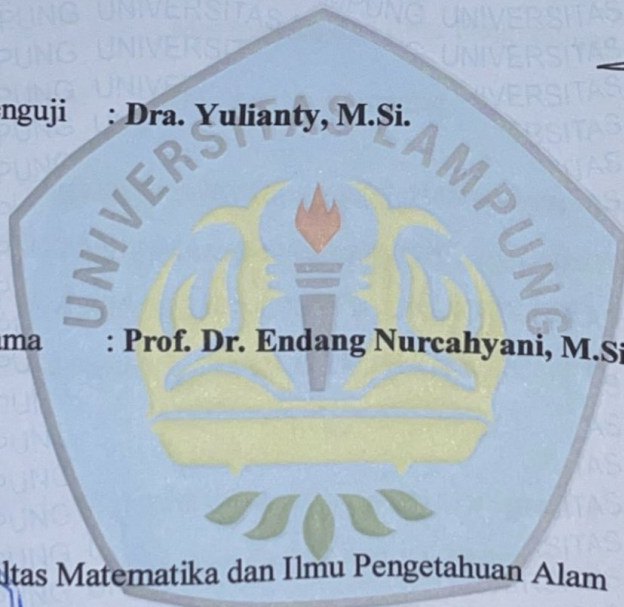
: Dr. Sri Wahyuningsih, M.Si.

Anggota Penguji

: Dra. Yulianty, M.Si.

Penguji Utama

: Prof. Dr. Endang Nurcahyani, M.Si.



2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Dr. Eng. Heri Satria, S.Si., M.Si.
NIP. 197110012005011002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 23 Juli 2025

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Azra Aqila Zayyan

NPM : 2117021046

Jurusan : Biologi

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Perguruan Tinggi : Universitas Lampung

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam skripsi saya yang berjudul:

**EFEKTIVITAS *Sargassum polycystum* C. Agardh. SEBAGAI PELAPIS
ALAMI DALAM MENINGKATKAN MUTU BUAH CABAI MERAH
(*Capsicum annuum* L.) DAN KETAHANANNYA TERHADAP JAMUR
Colletotrichum sp.**

Sebagaimana data, pembahasan, dan gagasan merupakan benar hasil karya saya sendiri. Apabila di kemudian hari skripsi ini digunakan oleh mahasiswa untuk keperluan publikasi saya tidak keberatan sepanjang nama saya dicantumkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggung jawabkan. Apabila dikemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ilmiah ini, maka saya siap mempertanggung jawabkan.

Bandarlampung, 03 Agustus 2025



Azra Aqila Zayyan

NPM. 2117021046

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Seloretno pada tanggal 03 Juli 2003, putri pertama dari Bapak Hadi Aryanto dan Ibu Suzana. Penulis mulai menempuh Pendidikan Taman Kanak-Kanak (TK) Ceria Abadi yang diselesaikan pada tahun 2009, Sekolah Dasar (SD) diselesaikan di SDN 1 Sidodadi pada tahun 2015, Sekolah Menengah Pertama (SMP) diselesaikan di SMPN 1 Sidomulyo pada tahun 2018, Sekolah Menengah Atas (SMA) diselesaikan di SMAN 1 Sidomulyo pada tahun 2021.

Pada tahun 2021, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Program Studi Biologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung melalui jalur SBMPTN. Selama masa perkuliahan, penulis pernah menjadi asisten praktikum Biologi Sel S1, Biologi Perkembangan Hewan S1, Botani Tumbuhan Tinggi S1, dan Fitopatologi S1. Penulis aktif di Organisasi Himpunan Mahasiswa Biologi (HIMBIO) FMIPA Universitas Lampung menjadi anggota Kalog (Kesekretariatan dan Logistik).

Pada Desember 2023 hingga Februari 2024, penulis melakukan Kerja Praktik di BRIN Kebun Raya Bogor. Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata pada bulan Juni – Agustus 2024 di Desa Braja Yekti, Kec. Braja Slebah, Kab. Lampung Timur, Lampung. Penulis melaksanakan penelitian pada bulan Januari – Maret 2025 di Laboratorium Botani, Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Lampung.

MOTTO

“Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman diantaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat.”

(QS. Al-Mujadila: 11)

“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum, hingga mereka mengubah keadaan diri mereka sendiri.”

(QS. Ar-Ra'd: 11)

“Sukses bukan akhir, tetapi awal dari tanggung jawab yang lebih besar.”

“Ketika kita menghadapi masalah dan kita tidak menyerah, disitulah kekuatan kita, sabar selalu optimis dan sholat insyaallah bisa.”

“Ilmu tanpa adab bagaikan api tanpa cahaya.”

PERSEMBAHAN

Segala puji bagi Allah SWT, Dzat yang Maha Pengasih dan penyayang, yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan kekuatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Karya ini penulis persembahkan dengan penuh rasa syukur, ikhlas, dan kesabaran.

Kepada:

Ayah dan Ibu yang penulis sayangi dan cintai, yang selalu memberikan doa, cinta, dukungan moral, dan motivasi tak terbatas sehingga penulis selalu termotivasi untuk terus berjuang dan menyelesaikan pendidikan ini.

Adik dan keluarga besar yang selalu memberi dukungan, nasihat, dan kasih sayang yang membuat penulis percaya diri untuk berkarya dan menyelesaikan pendidikan.

Bapak dan Ibu dosen yang telah dengan sabar, tulus, dan penuh dedikasi membimbing, mengajar, serta menuntun penulis dalam proses pembelajaran selama masa studi.

Para sahabat dan rekan seperjuangan, terimakasih atas kebersamaan, dukungan, dan semangat yang selalu diberikan dalam suka maupun duka selama perjalanan ini.

Almamater tercinta, Universitas Lampung

SANWACANA

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,
Segala puji syukur kehadiran Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa atas berkah dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada Program Studi S1 Biologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung yang berjudul “Efektivitas *Sargassum polycystum* C. Agardh Sebagai Pelapis Alami Dalam Meningkatkan Mutu Buah Cabai Merah (*Capsicum annuum* L.) dan Ketahanannya Terhadap Jamur *Colletorichum* sp.” dapat diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya.

Dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang begitu tulus kepada:

1. Ibu Dr. Sri Wahyuningsih, M.Si. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan, saran, masukan, serta motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini;
2. Ibu Dra. Yulianty, M.Si. selaku dosen pembimbing II atas segala bimbingan, saran, dan masukan yang membangun selama proses penyusunan skripsi;
3. Ibu Prof. Dr. Endang Nurcahyani, M.Si. selaku dosen pembahas yang telah memberikan bimbingan, arahan, waktu, dan pengetahuannya yang berharga kepada penulis, sehingga penulis dapat sampai di titik akhir proses penyelesaian skripsi ini;

4. Ibu Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., ASEAN Eng. selaku Rektor Universitas Lampung.
5. Bapak Dr. Eng. Heri Satria, S.Si., M.Si. selaku Dekan FMIPA Universitas Lampung;
6. Bapak Dr. Jani Master, S.Si., M.Si. selaku Ketua Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung;
7. Ibu Dr. Kusuma Handayani, M.Si. selaku Kepala Program Studi S1 Biologi FMIPA Universitas Lampung;
8. Ibu Prof. Endang Linirin Widiastuti, M.Sc., PhD. selaku dosen pembimbing akademik yang telah mengayomi, membimbing, mengarahkan, serta memberi pengetahuan berharga kepada penulis selama menjadi mahasiswa Jurusan Biologi di Universitas Lampung.
9. Seluruh Dosen dan Staff Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung yang telah memberikan ilmu pengetahuan selama masa perkuliahan.
10. Cinta pertama penulis, Ayah Hadi Aryanto dan Ibu Suzana yang senantiasa memberikan semangat, pelukan, doa, dan kasih sayang kepada penulis. Sosok orang tua yang berhasil membuat penulis bangkit dari kata menyerah.
11. Bunda tercinta, Noffa Elita yang selalu memberikan semangat, motivasi, doa untuk penulis.
12. Adik tercinta, Melva Alegria Zayyan yang selalu memberikan dukungan dan semangat.
13. Keluarga besar penulis yang selalu memberikan semangat, motivasi, doa dan dukungan kepada penulis.
14. Sahabat sekaligus rekan kuliah Adelazora, Khairunnisa Qurrata'ayun R, Aviva Indira Putri, Merlin Susan, dan Khofifah Kharirunnisa yang selalu menemani serta memberikan dukungan kepada penulis selama perkuliahan.
15. Sahabat SMA Ade Erna, Luki Tantriani, Hadisti Laila, Karmila Tri, Tia Amini, Indy Mutriana, Nurul Mujahidah, Ugtiya Rifky, Putri Andika, Bintang Maharani, dan Agnes Larasaty yang selalu memberikan semangat dan dukungan kepada penulis.

16. Teman kelas A quillbot dan teman seperjuangan Biologi 2021 yang telah memberikan semangat kepada penulis.
17. Almamater tercinta, Universitas Lampung yang telah menjadi penadah penulis dalam mencari ilmu.
18. Terakhir, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada diri sendiri, Azra Aqila Zayyan, terima kasih karena sudah bertahan sejauh ini. Terima kasih tidak menyerah ketika jalan di depan terasa gelap, ketika keraguan datang silih berganti, dan ketika langkah terasa berat untuk diteruskan. Terima kasih karena telah menjadi teman paling setia bagi diri sendiri, hadir dalam sunyi, dalam lelah, dalam diam yang penuh tanya. Terima kasih karena sudah mempercayai proses, meski terkadang harus menghadapi kegagalan, kebingungan, bahkan perasaan ingin menyerah. Terima kasih karena tetap jujur pada rasa takut, namun tidak membiarkan rasa takut itu membatasi langkah. Karena keberanian bukanlah ketiadaan rasa takut, melainkan keinginan untuk tetap bergerak meski takut masih melekat erat. Hal yang paling penting, terima kasih karena sudah berani memilih untuk mencoba, memilih untuk belajar, dan memilih untuk bertanggung jawab serta menyelesaikan apa yang telah kamu mulai.

Bandarlampung, 03 Agustus 2025
Penulis

Azra Aqila Zayyan

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Kerangka Pemikiran.....	4
1.4 Hipotesis	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Pelapis Alami.....	6
2.2 Cabai Merah (<i>Capsicum annuum</i> L.).....	7
2.3 Penyakit Antraknosa	8
2.4 <i>Colletotrichum</i> sp.....	9
2.5 <i>Sargassum polycystum</i>	11
2.6 Ketahanan Tanaman	13
III. METODE PENELITIAN	16
3.1 Waktu dan Tempat.....	16
3.2 Alat dan Bahan	16
3.3 Rancangan Penelitian.....	16
3.4 Pelaksanaan Penelitian	17
3.4.1 Pengambilan Sampel	17
3.4.2 Preparasi Medium <i>Potato Dextrose Agar</i> (PDA)	17
3.4.3 Peremajaan Isolat Jamur <i>Colletotrichum</i> sp	17
3.4.4 Pembuatan Suspensi Konidia Jamur <i>Colletotrichum</i> sp.....	18
3.4.5 Pembuatan Simplisisa <i>Sargassum polycystum</i>	18

3.4.6 Pembuatan Pelapis Alami.....	18
3.4.7 Pengaplikasian Pelapis Alami	19
3.4.8 Inokulasi Jamur <i>Colletotrichum</i> sp. pada Buah Cabai.....	20
3.5 Pengamatan.....	21
3.6 Analisis Data	24
3.7 Diagram Alir Penelitian	25
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1 Pengaruh Pemberian Pelapis Alami Berbahan Dasar <i>Sargassum polycystum</i> Terhadap Tekstur Buah Cabai Merah	26
4.2 Pengaruh Pemberian Pelapis Alami Berbahan Dasar <i>Sargassum polycystum</i> Terhadap Susut Bobot Buah Cabai Merah	28
4.3 Pengaruh Pemberian Pelapis Alami Berbahan Dasar <i>Sargassum polycystum</i> Terhadap Masa Inkubasi Buah Cabai Merah ...	30
4.4 Pengaruh Pemberian Pelapis Alami Berbahan Dasar <i>Sargassum polycystum</i> Terhadap Kejadian Penyakit	31
4.5 Pengaruh Pemberian Pelapis Alami Berbahan Dasar <i>Sargassum polycystum</i> Terhadap Keparahan Penyakit	33
4.6 Pengaruh Pemberian Pelapis Alami Berbahan Dasar <i>Sargassum polycystum</i> Terhadap Jumlah Konidia Jamur	35
V. SIMPULAN DAN SARAN	38
5.1 Simpulan.....	38
5.2 Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN	46

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Penentuan skoring kategori tekstur pada buah cabai	21
2. Penentuan kategori keparahan serangan jamur <i>Colletotrichum</i> sp.....	23
3. Kriteria ketahanan terhadap penyakit	23
4. Rerata tekstur buah cabai merah (<i>Capsicum annuum</i> L.) yang telah diberi pelapis alami berbahan dasar <i>Sargassum polycystum</i> dan diinfeksi jamur <i>Colletotrichum</i> sp	26
5. Rerata susut bobot buah cabai merah (<i>Capsicum annuum</i> L.) yang telah diberi pelapis alami berbahan dasar <i>Sargassum polycystum</i> dan diinfeksi jamur <i>Colletotrichum</i> sp	28
6. Rerata masa inkubasi buah cabai merah (<i>Capsicum annuum</i> L.) yang telah diberi pelapis alami berbahan dasar <i>Sargassum polycystum</i> dan diinfeksi jamur <i>Colletotrichum</i> sp.....	30
7. Rerata kejadian penyakit buah cabai merah (<i>Capsicum annuum</i> L.) yang telah diberi pelapis alami berbahan dasar <i>Sargassum polycystum</i> dan diinfeksi jamur <i>Colletotrichum</i> sp.....	31
8. Rerata keparahan penyakit buah cabai merah (<i>Capsicum annuum</i> L.) yang telah diberi pelapis alami berbahan dasar <i>Sargassum polycystum</i> dan diinfeksi jamur <i>Colletotrichum</i> sp	33
9. Rerata Jumlah Konidia buah cabai merah (<i>Capsicum annuum</i> L.) yang telah diberi pelapis alami berbahan dasar <i>Sargassum polycystum</i> dan diinfeksi jamur <i>Colletotrichum</i> sp.....	35
10. Hasil Uji ANOVA Tekstur Buah Cabai Merah.....	46
11. Hasil Uji BNJ 5% Tekstur Buah Cabai Merah	46
12. Hasil Uji ANOVA Susut Bobot Buah Cabai Merah.....	47
13. Hasil Uji BNJ 5% Susut Bobot Buah Cabai Merah	47

14. Hasil Uji ANOVA Masa Inkubasi Buah Cabai Merah.....	48
15. Hasil Uji BNJ 5% Masa Inkubasi Buah Cabai Merah.....	48
16. Hasil Uji ANOVA Kejadian Penyakit Buah Cabai Merah.....	49
17. Hasil Uji BNJ 5% Kejadian Penyakit Buah Cabai Merah.....	49
18. Hasil Uji ANOVA Keparahan Penyakit Buah Cabai Merah	50
19. Hasil Uji BNJ 5% Keparahan Penyakit Buah Cabai Merah	50
20. Hasil Uji ANOVA Jumlah Konidia.....	51
21. Hasil Uji BNJ 5% Jumlah Konidia	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Penyakit Antraknosa pada Cabai Merah.....	9
2. Konidia Jamur <i>Colletotrichum</i> sp.....	10
3. Alga <i>Sargassum polycystum</i>	12
4. Tata letak satuan percobaan.....	17
5. Keparahan Penyakit Antraknosa pada Buah Cabai Merah.....	34

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Cabai merah (*Capsicum annuum* L.) di Indonesia termasuk salah satu komoditi pertanian yang banyak dibutuhkan oleh masyarakat. Produksi cabai merah sendiri kurang maksimal dikarenakan terdapat kendala penyakit yang senantiasa menghambat para petani dari penyemaian hingga pascapanen (Hasbi dkk., 2021). Cabai merah mengandung Vitamin C yang lebih tinggi dibandingkan buah-buahan lainnya. Kandungan Vitamin C tersebut dapat meningkatkan daya tahan terhadap infeksi. Daya simpan cabai merah sangat rendah sehingga menyebabkan kerugian akibat pembusukan. Pembusukan pada cabai merah bisa terjadi karena adanya perubahan secara fisika maupun kimia, selain itu disebabkan oleh kadar air yang tinggi, sehingga akan memperbesar terjadinya kerusakan-kerusakan fisiologis, mekanisme, maupun aktivitas mikroorganisme (Umarudin dkk., 2020).

Penyakit pada cabai merah salah satunya yaitu antraknosa yang dapat disebabkan oleh jamur *Colletotrichum* sp. Jamur tersebut dapat menyerang dari benih, penyemaian hingga pascapanen dengan ditandai adanya gejala busuk buah. Buah yang terserang jamur tersebut diawali dengan adanya bercak coklat kehitaman yang ditengahnya terdapat kumpulan bintik hitam lalu meluas menjadi busuk lunak. Tingkat serangan yang berat pada buah yang terinfeksi akan terlihat mengering, mengerut, dan berubah warna seperti warna jerami (Rahmadhani dkk., 2023). Penyakit antraknosa ini sangat merugikan petani sebab serangan dari jamur berlanjut hingga pascapanen, yang dapat menyebabkan kerugian ekonomi dan rusaknya hasil panen selama penyimpanan serta pengangkutan (Hasbi dkk., 2021).

Oleh karena itu, untuk mempertahankan mutu buah cabai selama masa penyimpanan dapat menggunakan alternatif seperti aplikasi pelapis alami dengan berbahan dasar alami (Hasibuan dkk., 2022).

Pelapis alami merupakan salah satu metode pemberian lapisan tipis pada permukaan buah untuk menghambat keluarnya gas, uap, air, dan oksigen sehingga proses pemasakan dan pencoklatan buah dapat diperlambat. Bahan pelapis pada buah untuk meningkatkan umur simpan dapat menggunakan bahan yang berasal dari polisakarida (alginat, karagenan, agar, pektin, pati, dsb), lipid, dan protein (Marsigit dkk., 2022). Ekstrak alga dapat digunakan sebagai pelapis alami pada buah cabai untuk mengendalikan patogen (Trisnawati dkk., 2022). Potensi alga yang dapat dikembangkan sebagai pelapis alami yaitu *Sargassum polycystum* (Irianto *et al.*, 2021).

Sargassum polycystum termasuk salah satu alga yang paling umum di antara alga coklat. *Sargassum polycystum* banyak tumbuh di perairan pantai yang bersubstrat terumbu karang. *S. polycystum* sering dijumpai pada daerah tubir dengan pola persebaran berbeda untuk rumpun besar dan rumpun kecil. Rumpun besar kebanyakan tumbuh di daerah pasang surut dan rumpun kecil berada di daerah yang tenang atau subtidal (Hasbi, 2024). Alga ini diklasifikasikan sebagai sumber alginopofi yaitu sebagai sumber alginat yang dapat digunakan pada industri makanan, farmasi, kosmetik, dan tekstil. Alginat merupakan polimer organik dari kelompok polisakarida yang terdiri dari dua unit monomer, asam glukuronat, dan asam d-manuronat (Irianto *et al.*, 2021). Analisis kimia menunjukkan adanya senyawa bioaktif dari berbagai golongan dalam ekstrak *Sargassum polycystum* seperti fukoidan, laminarin, alginat, fukosantin dengan berbagai fungsi (Liu *et al.*, 2020). Secara farmakologi, alga ini telah digunakan sebagai antijamur, antibakteri, antiinflamasi, dan antitumor karena mengandung antioksidan yang tinggi (Hasbi, 2024).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Rahman (2024) didapatkan bahwa pelapis alami berbahan dasar ekstrak karagenan yang diekstraksi dari alga merah berpengaruh nyata terhadap kualitas buah cabai sehingga dapat memperpanjang masa simpan. Konsentrasi terbaik penerapan pelapis alami pada buah cabai merah yaitu pada konsentrasi karagenan 3% dan gliserol 2% dengan parameter kadar Vitamin C sebanyak 4,08 mg/100g dengan susut bobot yaitu 81,91% pada penyimpanan rata-rata 43 hari dengan skor uji organoleptik warna yaitu 5,9 (kulit merah) dan skor tekstur yakni 2,5 (lunak).

Berdasarkan uraian di atas, dapat dirumuskan bahwa pelapis alami berbahan dasar alga dapat menghambat proses pembusukan buah cabai yang disebabkan oleh jamur *Colletotrichum* sp. sehingga dapat menjaga mutu buah dan ketahanan terhadap jamur tersebut. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dilakukan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh dan konsentrasi yang paling efektif dari pelapis alami berbahan dasar *Sargassum polycystum* untuk meningkatkan mutu dan ketahanan buah cabai merah terhadap jamur *Colletotrichum* sp.

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk:

1. Mengetahui pengaruh pelapis alami pada mutu dan ketahanan buah cabai merah (*Capsicum annuum* L.) terhadap jamur *Colletotrichum* sp.
2. Menentukan konsentrasi pelapis alami berbahan dasar *Sargassum polycystum* yang paling efektif dalam meningkatkan mutu dan ketahanan buah cabai merah (*Capsicum annuum* L.) terhadap jamur *Colletotrichum* sp.

1.3 Kerangka Pemikiran

Komoditi pertanian yang banyak diminati oleh masyarakat Indonesia salah satunya adalah cabai merah (*Capsicum annuum* L.). Kurang maksimalnya produksi cabai merah yang dikarenakan rendahnya daya simpan cabai merah dan rentan terserang penyakit antraknosa yang disebabkan oleh jamur *Colletotrichum* sp. Jamur tersebut menyerang dari awal penanaman hingga pascapanen yang ditandai dengan adanya gejala busuk buah. Ciri buah yang terserang jamur tersebut diawali dengan adanya bercak coklat kehitaman yang ditengahnya terdapat kumuplan bintik hitam (aservuli dan konidia) lalu meluas menjadi busuk lunak. Buah yang terinfeksi dengan tingkat serangan yang berat akan terlihat mengering, mengerut, dan berubah warna seperti warna kecokelatan pudar.

Penyakit antraknosa juga dapat menyebabkan kerugian ekonomi dan rusaknya hasil panen selama penyimpanan serta pengangkutan, sehingga buah kurang diminati oleh konsumen. Maka dari itu, untuk mengatasi hal tersebut dapat menggunakan alternatif seperti aplikasi pelapis alami dengan tujuan mempertahankan mutu buah cabai selama masa penyimpanan.

Pelapis alami yaitu memberikan lapisan tipis pada permukaan buah dan bisa dimakan. Pelapis alami yang digunakan yaitu dari ekstrak *Sargassum polycystum* mengandung alginat sebagai bahan utama. Alginat merupakan polimer organik kelompok polisakarida yang terdiri dari dua unit monomer. Ekstrak dari *Sargassum polycystum* juga memiliki sifat antijamur, antikanker, dsb. Ekstrak karagenan yang merupakan hasil dari ekstraksi alga merah sebagai *edible coating* berpengaruh nyata terhadap kualitas buah cabai sehingga dapat memperpanjang masa simpan buah cabai.

Konsentrasi terbaik penerapan pelapis alami pada buah cabai merah yaitu pada konsentrasi karagenan 3% dan gliserol 2% dan lama simpan 43 hari. Kondisi optimum tersebut, cabai merah mengalami kadar Vitamin C sebanyak 4,08 mg/100g dengan susut bobot yaitu 81,91%, skor uji organoleptik warna yaitu 5,9 (kulit merah) dan skor tekstur yakni 2,5 (lunak). Oleh karena itu, dilakukanlah penelitian ini untuk mengetahui pengaruh dan konsentrasi paling efektif dari pelapis alami berbasis *Sargassum polycystum* dalam mempertahankan mutu dan ketahanannya terhadap jamur *Colletotrichum* sp.

1.4 Hipotesis

Adapun hipotesis dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Aplikasi pelapis alami terbukti secara signifikan meningkatkan mutu dan ketahanan buah cabai merah (*Capsicum annuum* L.) terhadap serangan jamur *Colletotrichum* sp.
2. Aplikasi pelapis alami berbahan dasar *Sargassum polycystum* dengan menggunakan konsentrasi 3% dapat menghambat terjadinya infeksi pada buah cabai merah (*Capsicum annuum* L.) terhadap serangan jamur *Colletotrichum* sp

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pelapis Alami

Teknologi pelapis alami adalah teknologi yang dipertimbangkan sebagai salah satu pendekatan untuk meningkatkan masa simpan produk pertanian segar seperti buah-buahan (Amalia dkk., 2020). Pelapis alami berfungsi sebagai penghalang gas terutama O₂ sehingga respirasi dapat diperlambat. Pelapis alami merupakan pelapis yang dapat dimakan dan dapat digunakan sesuai kebutuhan (Leonard, 2023). Pelapis alami juga merupakan alternatif yang dapat digunakan sebagai bahan pengganti plastik dengan kelebihanannya yang mampu mengendalikan transfer uap air, transfer oksigen, transfer lipid, dan bersifat *biodegradable*. Pelapis alami dapat mengurangi pemborosan kemasan tetapi tetap menjaga kualitas dan meningkatkan masa simpan produk segar. Membran pelapis pada permukaan produk dapat menurunkan pertukaran uap air dan etilen dengan membentuk penghalang terhadap difusi gas. Pada buah-buahan, difusi yang berkurang ini dapat mengendalikan dan mengubah konsentrasi internal gas-gas tersebut, sehingga pada akhirnya memperlambat proses fisiologis yang terkait dengan kehilangan kualitas dan degradasi produk pascapanen (Adu dkk., 2025).

Penerapan pelapis alami dapat dilakukan dengan pencelupan (*dipping*), penyemprotan (*spraying*), atau penyikatan (*brushing*). Pelapis alami yang menempel pada permukaan makanan dapat menghalangi oksigen, kelembaban, dan pergerakan zat terlarut. Bahan yang digunakan untuk pelapis alami berasal dari bahan yang mampu membentuk film seperti karagenan, pati, kitin, kitosan, alginat, pektin, dan lain-lain.

Lapisan pelapis alami berbasis polimer tidak hanya ramah lingkungan tetapi formulasinya dapat menggunakan produk sampingan dari industri pangan. Teknologi ini tidak hanya memperpanjang umur simpan namun juga menjaga bahan tetap aman dari berbagai bahaya biologis dan mikrobiologis yang dapat menyebabkan makanan membusuk (Leonard, 2023).

2.2 Cabai Merah (*Capsicum annuum* L.)

Tanaman cabai merupakan tanaman yang berbentuk perdu, berdiri tegak dan bertajuk lebar. Tanaman ini memiliki banyak cabang dan setiap cabangnya akan muncul bunga yang kemudian berkembang menjadi buah. Batang cabai tumbuh tegak berbentuk silindris, bewarna hijau tua dan berkayu. Percabangan akan membentuk seperti hutuf “Y” (Afrianto, 2016).

Daun cabai berbentuk lonjong memiliki ukuran panjang 8-12 cm, lebar 3-5 cm dan di bagian pangkal ujung daun meruncing. Permukaan daun bagian atas bewarna hijau tua, sedangkan dibagian bawah bewarna hijau muda. Panjang tangkai daunnya berkisar 2-4 cm yang melekat pada percabangan, sedangkan tulang daunnya berbentuk menyirip.

Akar tanaman cabai tumbuh menyebar dalam tanah terutama akar rambut. Bagian ujung akarnya hanya mampu menembus tanah sampai kedalaman 25-30 cm. Bunga cabai termasuk berkelamin ganda dan tersusun dari tangkai bunga yang berukuran panjang berkisar 1-2 cm, kelopak bunga, mahkota bunga dan alat kelamin. Letak bunganya berada pada posisi menggantung, berukuran panjang antara 1,1,5 cm, lebarnya 0,5 cm dan warna bunganya menarik (Afrianto, 2016).

Bunga cabai termasuk berkelamin ganda dan tersusun dari tangkai bunga yang berukuran panjang berkisar 1-2 cm, kelopak bunga, mahkota bunga dan alat kelamin. Mahkota bunganya berwarna putih dan mengalami rontok bila buah mulai terbentuk. Kepala putik yang meliputi kepala dan tangkai putik.

Mahkota bunganya bewarna putih dan mengalami rontok bila buah mulai terbentuk. Letak bunganya berada pada posisi menggantung, berukuran panjang antara 1,1,5 cm, lebarnya 0,5 cm dan warna bunganya menarik (Afrianto, 2016). Klasifikasi cabai merah menurut sistem klasifikasi Cronquist (1981) adalah sebagai berikut:

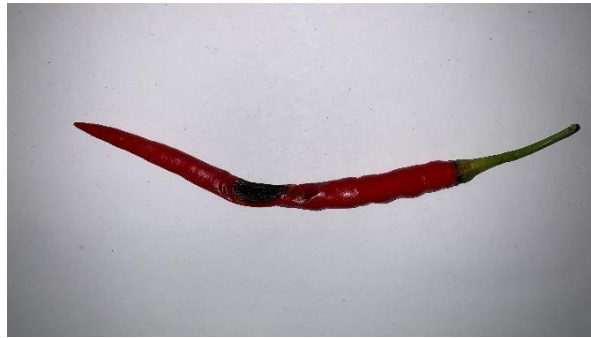
Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Bangsa	: Solanales
Suku	: Solanaceae
Marga	: <i>Capsicum</i>
Jenis	: <i>Capsicum annum</i> L.

2.3 Penyakit Antraknosa

Penyakit pascapanen yang ditemukan pada buah cabai adalah penyakit antraknosa yang dapat disebabkan oleh jamur *Colletotrichum* sp. Jamur tersebut merupakan salah satu patogen penting yang dapat menyebabkan kerugian ekonomi besar, baik di wilayah tropis maupun subtropis dengan tingkat kerugian hasil mencapai 65% dan kehilangan pascapanen mencapai 100%. Munculnya penyakit antraknosa pada pascapanen buah cabai disebabkan oleh adanya periode laten dari *Colletotrichum* sp. Periode laten adalah waktu yang terjadi saat patogen sudah ada di dalam jaringan buah dalam keadaan baru berkembang dan menginfeksi setelah buah dipanen. Kerugian yang ditimbulkan oleh patogen pada komoditas pascapanen dapat menurunkan pendapatan produsen atau petani (Ramdan dkk., 2019).

Buah yang terserang jamur tersebut diawali dengan adanya bercak coklat kehitaman yang ditengahnya terdapat kumpulan bintik hitam (aservuli dan konidia) lalu meluas menjadi busuk lunak. Tingkat serangan yang berat pada buah yang terinfeksi akan terlihat mengering, mengerut, dan berubah warna seperti warna jerami (Rahmadhani dkk., 2023).

Berikut buah cabai merah yang terserang penyakit antraknosa disajikan pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Penyakit Antraknosa pada Cabai Merah (Dokumentasi pribadi, 2025).

2.4 *Colletotrichum* sp.

Jamur *Colletotrichum* sp. merupakan patogen utama pada berbagai jenis tanaman di daerah tropis dan daerah subtropis karena *Colletotrichum* sp. dapat menyerang tanaman kacang-kacangan, sereal, tanaman hias, sayuran, dan buah-buahan. Patogen ini menyebabkan kerugian ekonomi yang signifikan apabila menginfeksi buah pada tanaman budidaya. Jamur tersebut memiliki gejala penyakit yang khas biasa dikenal dengan penyakit antraknosa, ditandai dengan nekrotik cekung pada jaringan tanaman (Sarah, 2024).

Secara mikroskopis, jamur *Colletotrichum* sp. memiliki konidiofor yang pendek dan konidia dibentuk dalam *aservulus*. *Colletotrichum* sp. memiliki stroma yang terdiri dari massa miselium dan berbentuk *aservulus*. *Aservulus* tersusun di bawah epidermis tumbuhan inang. Epidermis pecah apabila konidia telah dewasa. Jamur *Colletotrichum* sp. menyerang buah dan menghasilkan warna hitam dan berdiameter 100µm, konidiumnya berupa batang dan agak bengkok, pinggir lubanya mempunyai seta/bulu warna coklat, hialin kedua ujungnya berbentuk runcing. Jamur membentuk spora seksual yang disebut askospora (Soesanto, 2019).

Mekanisme infeksi *Colletotrichum* sp. pada tanaman cabai merah yaitu dimulai dari adanya gejala mati pucuk yang berlanjut ke bagian tanaman sebelah bawah daun. Daun, ranting, dan cabang menjadi kering bewarna cokelat kehitaman. Pada bagian tengah bercak terdapat kumpulan titik-titik hitam yang terdiri atas kelompok seta dan konidium jamur. Serangan yang berat dapat menyebabkan seluruh buah mengering dan mengkerut, sedangkan pada bagian batang cabai *aservulus* jamur terlihat seperti tonjolan. Tahap awal infeksi konidia jamur *Colletotrichum* sp. yang berada di permukaan kulit buah cabai akan berkecambah dan membentuk tabung perkecambahan. Setelah tabung perkecambahan berpenetrasi ke lapisan epidermis lalu kulit buah cabai merah akan terbentuk jaringan hifa. Kemudian hifa intra dan interseluler menyebar ke seluruh jaringan sel. Jamur menyebar beserta timbulnya gejala yang sangat cepat (Purwanti, 2017). Berikut merupakan gambar dari konidia jamur *Colletotrichum* sp. yang disajikan pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Konidia Jamur *Colletotrichum* sp.
(Dokumentasi pribadi, 2025).

Klasifikasi jamur *Colletotrichum* sp. menurut Hibbet et al., (2007) dan Alexopoulos et al., (1996) adalah sebagai berikut:

Kerajaan	: Fungi
Divisi	: Amastigomycota
Kelas	: Sordariomycetes
Bangsa	: Glomerellales
Suku	: Glomerellaceae
Marga	: <i>Colletotrichum</i>
Jenis	: <i>Colletotrichum</i> sp.

2.5 *Sargassum polycystum*

Sargassum merupakan alga cokelat yang memiliki keanekaragaman paling banyak di Indonesia. *Sargassum polycystum* banyak tumbuh di perairan pantai yang bersubstrat terumbu karang. *S. polycystum* sering dijumpai pada daerah tubir dengan pola persebaran berbeda untuk rumpun besar dan rumpun kecil. Rumpun besar kebanyakan tumbuh di daerah pasang surut dan rumpun kecil berada di daerah yang tenang atau subtidal. Tumbuh optimal pada perairan cukup sinar matahari, arus kuat, salinitas 28-35%, pH air 6-8, suhu 25-32°C, dan kedalaman 40cm – 4m. Alga ini tumbuh sepanjang tahun, bersifat perenial, atau setiap musim barat maupun timur dapat melimpah dijumpai di berbagai perairan (Widyartini dkk., 2021).

Sargassum polycystum secara morfologi memiliki ciri-ciri talus berwarna coklat berbentuk silindris dan memiliki percabangan, melebar lonjong seperti pedang, ujung daun bergerigi tapi tidak terlalu dalam agak sedikit mendatar, terdapat titik kecil hitam dan permukaan agak kasar, gelembung atau *vesicle* bulat bewarna cokelat, batang utama bulat agak kasar dan memiliki *holdfast* yang di atasnya terdapat perakaran/stolon rimbun berekspansi ke segala arah, *holdfast* ini bagian berbentuk cakram yang digunakan untuk melekat pada substrat (Widyartini dkk., 2021).

Sargassum polycystum merupakan salah satu alga cokelat yang kaya bahan bioaktif seperti karoten, fukosantin, klorofil a, dan klorofil c. selain itu, memiliki senyawa kimia utama seperti alginat, protein, vitamin C, tanin, yodium, dan fenol. *S. polycystum* juga terdeteksi mengandung senyawa aktif berupa alkaloid, flavonoid, triterpenoid, dan saponin. Secara farmakologi, rumput laut ini telah digunakan sebagai antijamur, antibakteri, antiinflamasi, dan antitumor karena mengandung antioksidan yang tinggi. Kandungan alginat dan iodinya dapat digunakan pada industri makanan, farmasi, kosmetik, dan tekstil (Hasbi, 2024).

Sargassum polycystum memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder seperti laminarin, fukoidan, diterpene, bromofenol, glikoprotein, polifenol, fukosantin, dan alginat.

Alginat merupakan polisakarida alam yang terdapat pada dinding sel dari semua jenis alga coklat. Menurut pendapat Afriani. (2019), alginat mengandung gugus aktif yang dapat dimanfaatkan dalam berbagai bidang dan berfungsi sebagai aktivitas antibakteri dengan menghambat pertumbuhan terhadap bakteri. Fungsi alginat dalam industri pangan dianggap cukup penting sebagai salah satu alternatif bahan tambahan makanan yang halal. Fungsi alginat pada prinsipnya dapat menggantikan gelatin atau lemak hewan yang berfungsi sebagai pengental penstabil emulsi. Berikut gambar *Sargassum polycystum* yang disajikan pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Alga *Sargassum polycystum*
(Dokumentasi pribadi, 2025).

Klasifikasi *Sargassum polycystum* menurut sistem klasifikasi Smith (1938) dan Guiry & Guiry (2022) adalah sebagai berikut:

Kerajaan	: Chromista
Filum	: Phaeophyta
Kelas	: Phaeophyceae
Bangsa	: Fucales
Suku	: Sargassaceae
Marga	: <i>Sargassum</i>
Jenis	: <i>Sargassum polycystum</i> C. Agardh.

2.6 Ketahanan Tanaman

Ketahanan tanaman merupakan semua ciri dan sifat tanaman yang memungkinkan tanaman terhindar, mempunyai daya tahan atau daya sembuh dari serangan serangga dalam kondisi yang akan menyebabkan kerusakan lebih besar pada tanaman lain dari spesies yang sama. Tanaman dianggap dalam keadaan sehat atau normal jika mampu menjalankan fungsi-fungsi fisiologis sesuai dengan potensi genetik terbaik yang dimilikinya. Penyakit tanaman akan berkembang ketika ada interaksi antara dua komponen, yaitu tanaman dan patogen. Untuk penyakit tumbuhan berkembang, diperlukan tiga komponen, yaitu patogen yang virulen, tanaman yang rentan, dan kondisi lingkungan yang mendukung (Sopialena dan Sofian, 2023).

Siklus kehidupan patogen dimulai dengan fase pertumbuhan hingga mencapai tahap produksi alat reproduksi. Siklus penyakit melibatkan perubahan-perubahan yang terjadi pada patogen dalam tanaman dan perubahan yang terjadi pada tanaman inang selama periode pertumbuhannya, serta lokasi patogen (siklus hidup patogen) dalam jangka waktu tertentu. Beberapa peristiwa kunci dalam siklus penyakit mencakup inokulasi (penularan), penetrasi (masuk ke dalam tanaman), infeksi (pemanfaatan nutrisi dari inang), invasi (penyebaran serangan ke jaringan lain), penyebaran ke lokasi lain, dan pertahanan patogen (Sopialena dan Sofian, 2023).

Tanaman inang dapat dibedakan menjadi beberapa jenis, yaitu:

1. Tanaman inang rentan: tanaman inang yang mudah terserang patogen sementara pada kondisi sama dan patogen sama, inang lain resisten.
2. Tanaman inang resisten: tanaman inang yang tahan terhadap serangan patogen sementara pada kondisi sama dan patogen sama, inang lain rentan.
3. Tanaman inang toleran: tanaman inang yang rentan tetapi inang tersebut masih mampu menghasilkan produk yang ekonomis.
4. Tanaman inang sekunder: tanaman inang yang bukan menjadi makanan utama.

5. Tanaman inang primer: tanaman inang yang memang menjadi tempat dan sumber nutrisi makanan utama/pokok dari patogen.
6. Tanaman inang alternatif: tanaman inang yang menjadi tempat dan nutrisi makanan jika tidak ada inang sekunder dan primer di mana patogen di masing-masing inang bisa menyelesaikan siklusnya.
7. Tanaman inang perantara: tanaman inang yang dapat dijadikan perantara untuk menyelesaikan siklus penyakit. Keberadaan inang ini pada salah satu jenis penyakit menjadi penting, karena tanpa inang perantara ini meskipun patogen ada dan inang utama ada, patogen akan mati sehingga tidak akan terjadi penyakit (Sopialena dan Sofian, 2023).

Pengendalian penyakit pada tumbuhan dapat dilakukan dengan memperhatikan segitiga penyakit. Pengendalian penyakit dapat tercapai dengan melakukan beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Eliminasi atau meniadakan patogen. Usaha yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan karantina dan sertifikasi benih.
2. Mencegah inang dari patogen. Bahan kimia pelindung pada permukaan tanaman dapat digunakan untuk mengurangi terjadinya penyebaran penyakit.
3. Modifikasi lingkungan. Contoh pengendalian *Phytophthora collar rot* pada jeruk yang diakibatkan oleh *Phytophthora citrophthora* dapat berhasil melalui perbaikan drainase tanah (Sopialena dan Sofian, 2023).

Pengendalian penyakit juga dapat dilakukan dengan dua metode, yaitu cara fisik dan kimia:

1. Metode fisik

Pengendalian patogen dengan menggunakan metode ini dapat dilakukan dengan perlakuan panas (sterilisasi dan pasturisasi), pendinginan, pengasapan, penangkapan spora, dan sebagainya. Contoh: pengendalian penyakit bercak daun pada kubis yang disebabkan oleh jamur *Alternaria brassicae* dan *A. brassicicola* dapat dikendalikan dengan merendam biji ke dalam air panas pada suhu 50°C selama 18 menit.

2. Metode kimia

Pengendalian dengan metode kimia dapat dilakukan dengan menggunakan bahan kimia seperti fungisida untuk mengendalikan jamur, bakterisida untuk mengendalikan bakteri, dan nematisida untuk mengendalikan nematoda (Sopialena dan Sofian, 2023).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari sampai Maret 2025 di Laboratorium Botani, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi gelas beaker, gelas ukur, spatula, cawan petri, erlenmeyer, pipet tetes, tabung reaksi, bunsen, jarum ose bulat, saringan, nampan, *hotplate*, timbangan analitik, *Laminar Air Flow*, oven, mikroskop, *haemocytometer*, pinset, boks plastik ukuran 650 ml, blender, gunting, dan botol spray.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi buah cabai merah, alga *Sargassum polycystum*, jamur *Colletotrichum* sp., pewarna *lactofenol*, alkohol 70%, *gliserol vegetable* 1%, *Carboxymethyl Cellulosa* (CMC) 1%, aquades, tisu, PDA, *chloramfenicol*, plastik tahan panas, plastik *wrap*, *aluminium foil*, HVS, karet, kasa, kapas, tali putih, kertas label, korek api, masker, handphone, dan alat tulis.

3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan percobaan berupa Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan dan 4 ulangan. Setiap ulangan terdiri dari 3 buah cabai dalam setiap boks plastik. Perlakuan adalah penyemprotan *edible coating* dengan konsentrasi 0% (kontrol), 1%, 2%, 3%, 4%, dan 5%.

Tata letak satuan percobaan pelapis alami disajikan pada **Gambar 4.**

A1	C2	A3	B4	B3	F4
C1	B2	F3	E4	C4	E1
B1	E2	C3	D4	D1	D2
F1	A2	D3	A4	F2	E3

Gambar 4. Tata letak satuan percobaan

Keterangan :

A = Kontrol normal tanpa perlakuan

B = Pelapis alami ekstrak *Sargassum polycystum* 1%

C = Pelapis alami ekstrak *Sargassum polycystum* 2%

D = Pelapis alami ekstrak *Sargassum polycystum* 3%

E = Pelapis alami ekstrak *Sargassum polycystum* 4%

F = Pelapis alami ekstrak *Sargassum polycystum* 5%

1 – 4 = Ulangan

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Pengambilan Sampel

Sargassum polycystum diperoleh dari Pantai Sebalang, Katibung, Lampung Selatan Lampung. Buah cabai merah (*Capsicum annuum* L.) diperoleh dari Pasar Tempel Rajabasa Raya, Bandar Lampung..

3.4.2 Preparasi Medium *Potato Dextrose Agar* (PDA)

Media PDA sebanyak 39 gram dimasukkan ke dalam gelas beaker, lalu ditambahkan 1000 ml akuades dan dihomogenkan. Medium distrilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121 °C dengan tekanan 2 atm selama 15 menit. Setelah media steril, ditambahkan kloramfenikol 10% untuk menghindari kontaminasi (Hasanah dan Saskiawan, 2015).

3.4.3 Peremajaan Isolat Jamur *Colletotrichum* sp.

Koloni jamur yang akan digunakan diambil dari kultur murni *Colletotrichum* sp. yang diperoleh dari Laboratorium Botani, Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Lampung. Kemudian, jamur diremajakan secara aseptis dengan menggunakan jarum ose ke dalam cawan petri yang berisikan media PDA dan diinkubasi selama

± 14 hari pada suhu ruang sekitar 28-30°C. Isolat jamur *Colletotrichum* sp. yang terbentuk dapat diidentifikasi lanjut secara morfologi berdasarkan warna dan bentuk konidia menggunakan mikroskop (Atalla, 2023).

3.4.4 Pembuatan Suspensi Konidia Jamur *Colletotrichum* sp.

Sebanyak 1 cawan biakan jamur diambil dari media PDA menggunakan ose dan dimasukkan ke dalam gelas beaker yang berisi 100 ml aquades steril. Kemudian dihomogenkan secara perlahan, selanjutnya suspensi jamur diambil sebanyak 1 ml menggunakan pipet tetes lalu diletakkan di atas *haemocytometer* dan ditutup dengan *cover glass* untuk diamati kepadatan konidia jamurnya di mikroskop. Langkah tersebut diulangi sebanyak 3 kali pengambilan suspensi dari gelas beaker yang sama lalu dijumlahkan rata-ratanya dan diperoleh $9,2 \times 10^5$ konidia/ml. Larutan stok konidia siap untuk digunakan untuk diaplikasikan ke cabai merah (Atalla, 2023).

3.4.5 Pembuatan Simplisia *Sargassum polycystum*

Proses pembuatan simplisia *Sargassum polycystum* dilakukan dengan cara menyiapkan 1 kg *Sargassum polycystum* kemudian dicuci dengan air mengalir hingga bersih, dikeringkan di green house selama 4 hari, lalu di oven selama 72 jam dengan suhu 70°C dan selanjutnya dihaluskan menggunakan blender hingga halus seperti tepung dan disaring. Simplisia yang sudah halus disimpan ke dalam plastik klip kedap udara yang sudah diberi label sampel dan diletakkan di tempat yang sejuk dan kering (Nasyiah dkk., 2014).

3.4.6 Pembuatan Larutan Pelapis Alami

Proses pembuatan larutan pelapis alami dilakukan dengan cara membuat ekstrak *Sargassum polycystum* masing-masing 1 gr – 5gr sesuai dengan konsentrasi (0%; 1%; 2%; 3%, 4% dan 5%) dimasukkan kedalam 100 mL pelarut aquades menggunakan *hotplate* sampai hangat kuku.

Larutan yang telah homogen tersebut kemudian ditambahkan gliserol 1% sebagai *plasticizer* (perekat), dan CMC 1% sebagai pengental. Cara membuat gliserol 1% yakni dengan cara 1 mL gliserol dimasukkan ke dalam 99 mL aquades dan dihomogenkan di atas *hotplate* hingga hangat kuku. Sedangkan cara membuat CMC 1% yakni dengan cara 1 gr CMC digerus menggunakan mortar alu lalu dipanaskan 100 mL aquades menggunakan *hotplate*, setelah aquades mulai mendidih dituang sedikit ke dalam mortar dan dihomogenkan agar tidak menggumpal, lalu CMC yang telah mengental tersebut dimasukkan kembali ke dalam gelas beaker dan dihomogenkan kembali di atas *hotplate*. Setelah dibuat ekstrak *Sargassum polycystum*, CMC 1%, dan gliserol 1% kemudian ketiga bahan tersebut dihomogenkan dengan perbandingan 1:1:1 (30ml:30ml:30ml) menggunakan *hotplate* dengan suhu 65°C sampai hangat kuku. Setelah itu, larutan pelapis alami didinginkan pada suhu ruang (Nasyiah dkk., 2014).

3.4.7 Pengaplikasian Pelapis Alami

Pengaplikasian pelapis alami dilakukan dengan menggunakan metode perendaman (*dipping*). Buah cabai yang digunakan diperoleh dari Pasar Tempel Rajabasa Raya di Bandar Lampung dengan kondisi bewarna merah segar dan tangkai buahnya bewarna hijau. Buah cabai yang sudah disortir, lalu disterilisasi dengan alkohol 70% kemudian direndam dalam masing-masing pelapis alami ekstrak *Sargassum polycystum* dengan konsentrasi 0%, 1%, 2%, 3%, 4%, dan 5% selama 1 menit. Buah cabai tersebut dikeringanginkan dan dimasukkan ke dalam boks plastik yang telah dilapisi oleh tisu steril dan ditutup selama 24 jam untuk menjaga kelembapan (Purnomo, 2011).

3.4.8 Inokulasi Jamur *Colletotrichum* sp. pada Buah Cabai

Inokulasi dilakukan dengan mengacu pada metode Purnomo (2011) dengan menyemprotkan suspensi konidia *Colletotrichum* sp sebanyak 1 ml pada buah cabai yang sudah diaplikasikan pelapis alami dengan *sprayer*. Pengamatan dilakukan secara berkala setiap hari sampai hari ke-8 lalu diamati parameternya seperti tekstur yang diamati dari hari ke-1 sampai hari ke-8, susut bobot buah yang ditimbang dari hari ke-1 sebelum perlakuan dan hari ke-8 setelah perlakuan, masa inkubasi buah diamati setiap hari yaitu pertama kali muncul gejala awal penyakit antraknosa seperti titik hitam atau bercak kecokelatan pada buah cabai, kejadian penyakit diamati setiap hari untuk mengetahui banyaknya jumlah buah cabai yang terserang penyakit antraknosa, keparahan penyakit diamati setiap hari untuk mengetahui tingkat keparahan penyakit akibat serangan jamur *Colletotrichum* sp., dan jumlah konidia jamur diamati dan dihitung pada hari ke-8 dengan menggunakan *haemocytometer*.

3.5 Pengamatan

Parameter yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Susut Bobot Buah Cabai Merah (*Capsicum annuum* L.)

Menurut Syahadat dkk. (2018) pengukuran susut bobot buah dilakukan sebelum pengamatan dan setelah pengamatan yaitu pada hari pertama saat buah cabai belum diberi perlakuan dan hari ke-8. Pengukuran susut bobot buah ditentukan dengan rumus di bawah ini:

$$\% B = \frac{b1-b2}{b1} \times 100\%$$

Keterangan:

% B = Persentase susut bobot

b1 = Bobot awal

b2 = Bobot akhir

2. Uji Organoleptik (Tekstur buah cabai)

Uji organoleptik diamati dengan cara melihat tekstur buah cabai sebelum perlakuan dan setelah perlakuan yaitu hari pertama sampai hari ke-8. Tekstur merupakan fitur sensorik yang terdiri dari beberapa sifat tekstur seperti kekerasan, viskositas dan kelembaban. Nilai tekstur sangat penting untuk menentukan tingkat penerimaan buah oleh konsumen (Wirdani dan Idris, 2024). Pengamatan tekstur dilakukan berdasarkan metode skoring secara kualitatif yang telah dimodifikasi (Budi dan Mardiana, 2021) dengan penentuan kategori tekstur sebagai berikut yang disajikan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Penentuan skoring kategori tekstur pada buah cabai

Skala	Pengamatan Skor
1	Sangat padat
2	Padat
3	Cukup padat
4	Lunak
5	Sangat Lunak

3. Masa Inkubasi

Masa inkubasi merupakan waktu yang diperlukan patogen untuk menginfeksi buah dihitung berdasarkan waktu gejala pertama muncul

pada buah cabai setelah inokulasi patogen (Purnomo, 2011).
Pengamatan ini dilakukan untuk mengetahui pada hari ke berapa kemunculan awal gejala penyakit antraknosa pada buah cabai yang ditandai dengan adanya titik hitam atau bercak coklat pada buah.

4. Kejadian Penyakit

Pengamatan kejadian penyakit dilakukan dengan menghitung banyaknya buah yang terserang penyakit antraknosa seperti bercak hitam konsentris yang diamati dari hari ke-1 sampai hari ke-8, kemudian dihitung dengan rumus menurut (Hamidson dkk., 2018):

$$\text{Kejadian penyakit} = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

n = Jumlah buah yang terserang antraknosa

N = Jumlah buah yang diamati

5. Keparahan Penyakit

Pengamatan keparahan penyakit dilakukan dari hari ke-1 sampai hari ke-8 untuk mengetahui banyaknya jumlah buah cabai yang terserang penyakit antraknosa dan disesuaikan dengan persentase serangan lalu kemudian dihitung menggunakan rumus menurut (Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan, 2018)

$$KP = \frac{\sum (n.v)}{Z.N} \times 100\%$$

Keterangan:

KP = Keparahan penyakit

n = Total buah yang terserang dalam kategori skor (v)

v = Skor pada setiap kategori serangan

N = Total seluruh tanaman yang diamati

Z = Skor tertinggi

Penentuan kategori serangan ditetapkan melalui skoring modifikasi dari Pamekas (2007) yang dijelaskan pada **Tabel 2** dibawah ini:

Tabel 2. Penentuan/skoring kategori keparahan serangan jamur *Colletotrichum* sp. berdasarkan gejala bercak pada buah cabai

Skala	Persentase bercak
0	Tidak ada bercak atau gejala penyakit
1	>0-20%
2	>20-40%
3	>40-60%
4	>60-80%
5	>80%

Penentuan kriteria ketahanan tanaman terhadap penyakit antraknosa mengikuti metode Yoon (2003) yang dimodifikasi Syukur dkk. (2007) seperti yang ditampilkan pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Kriteria Ketahanan Terhadap Penyakit

Keparahan Penyakit	Tingkat Ketahanan
0% - 10%	Sangat tahan
10% - 20%	Tahan
20% - 40%	Moderat
40% - 70%	Rentan
$\geq 70\%$	Sangat Rentan

6. Jumlah Konidia

Perhitungan jumlah konidia jamur pada buah cabai merah dilakukan pada hari ke-8 dengan mengambil bagian buah cabai yang terinfeksi jamur *Colletotrichum* sp. kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambah dengan akuades sampai 10 ml, lalu dihomogenkan, setelah itu diambil satu tetes dan diletakkan ke *haemocytometer* lalu ditutup dengan *cover glass*, kepadatan konidia diamati menggunakan mikroskop dan dihitung jumlah konidia yang terlihat (Devy dkk., 2020).

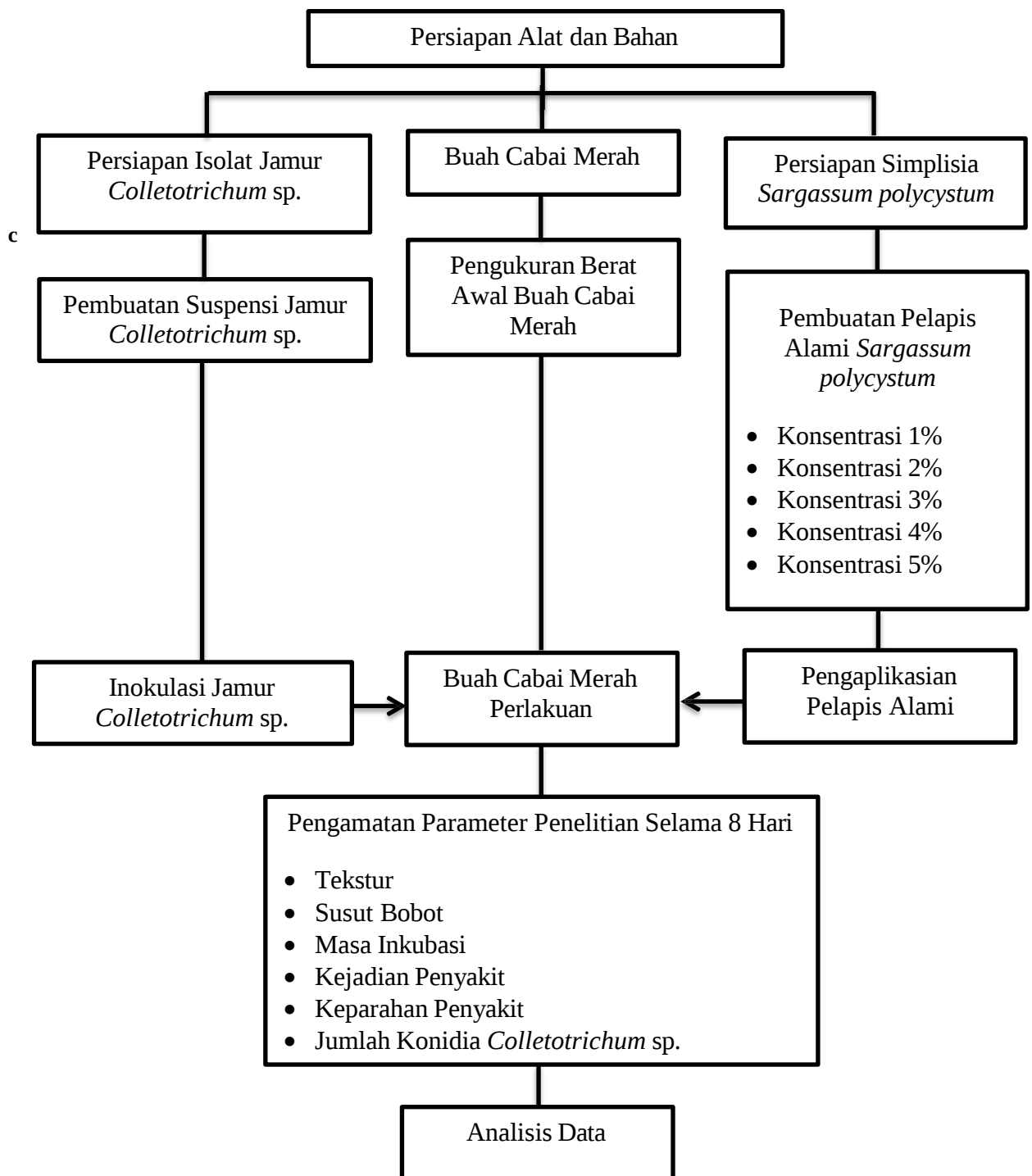
Kemudian jumlah konidia dihitung dengan rumus menurut (Suganda dkk., 2023):

$$\text{Kerapatan sel (konidia/ml)} = \frac{\text{rata-rata konidia} \times \text{faktor pengenceran}}{\text{volume kotak}}$$

3.6 Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan cara analisis statistik terhadap susut bobot buah cabai, uji organoleptik (tekstur buah cabai), masa inkubasi, kejadian penyakit, keparahan penyakit, dan jumlah konidia. Setelah homogen, data dianalisis ragam dengan uji ANOVA satu arah. Apabila terdapat perbedaan tiap perlakuan, maka diuji lanjut dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) dengan taraf signifikansi 5%.

3.7 Diagram Alir Penelitian



Istifadah dkk. (2017), menyatakan bahwa kandungan senyawa metabolit dapat terlarut ke dalam air sehingga mengakibatkan air tersebut bersifat racun terhadap spora jamur patogen, sehingga mengakibatkan perkecambahannya berlangsung lambat atau tidak bisa berkecambah. Mekanisme antijamur terjadi karena senyawa tersebut mengakibatkan kerusakan permanen pada dinding sel jamur, menyebabkan koagulasi sel, dan menghambat metabolisme enzim intraseluler (Aji dan Zakkiyah, 2021). Akibatnya sel jamur tidak dapat berkembang (Kalogianni *et al*, 2020).

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah didapatkan, dapat disimpulkan bahwa

1. Pemberian pelapis alami berbahan dasar *Sargassum polycystum* tidak memberikan pengaruh dalam meningkatkan mutu buah cabai merah (*Capsicum annuum* L.), namun terbukti efektif dalam meningkatkan ketahanan buah cabai merah terhadap infeksi jamur *Colletotrichum* sp.
2. Konsentrasi 3% menunjukkan hasil paling efektif dalam menekan kejadian penyakit, menurunkan tingkat keparahan penyakit antraknosa, serta menghambat pertumbuhan konidia jamur *Colletotrichum* sp.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, disarankan untuk dilakukan penambahan senyawa antijamur alami seperti ekstrak dari suku *Zingiberaceae* pada pelapis alami berbahan dasar *Sargassum polycystum* sehingga dapat mengoptimalkan lapisan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Adu, R., Benu, D., Tea, M., dan Gelyaman, G. 2025. Pengenalan dan Penggunaan *Edible Coating* Berbasis Aloe Vera untuk Peningkatan Mutu Buah Timun di Kelompok Tani Oemanas Desa Nian. *Jurnal Aplikasi Teknik dan Pengabdian Masyarakat*. 9 (1): 43-48.
- Amalia, U., Maharani, S., dan Widiaputri, S. 2020. Aplikasi *Edible Coating* Pati Umbi Porang dengan Penambahan Ekstrak Lengkuas pada Buah Pisang. *Jurnal Edufortech*. 5 (1): 37-43.
- Afriani, W. 2019. Uji Perbandingan Aktivitas Antibakteri Serbuk Alginat Rumput Laut Cokelat (*Sargassum* sp.) Dengan Variasi Agen Pengekstrak. (Skripsi). UIN Ar-Raniry. Hal: 1-72.
- Afrianto, F. 2016. Pengendalian Hama Kutu Daun Coklat pada Tanaman Cabe Menggunakan Pestisida Organik Ekstrak Serai Wangi. *Anterior Jurnal*. 16 (1): 57-66.
- Aji, R. dan Zakkiyah, C. 2021. Aktivitas Antifungi Ekstrak Etanol 96% Rimpang Lempuyang Wangi (*Zingiber aromaticum* Val.) terhadap Cendawan *Pythium* sp. secara *In Vitro*. Biota: *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*. 6 (1). Hal: 58-63.
- Attala, R. 2023. Pengaruh Ekstrak Etanol dan Bungur (*Lagerstroemia speciosa* (L.) Pers.) dalam Menghambat Pertumbuhan Jamur *Colletotrichum acutatum* J.H. Simmonds Penyebab Antraknosa Pada Buah Cabai Merah (*Capsicum annuum* L.). (Skripsi). Universitas Lampung Hal: 1-47.
- Baldwin, A., Hagenmaier, R. and Bai, J. 2012. *Edible Coating and Film to Improve Food Quality*. CRC Press: Boca Raton.

- Blanke, M., and Holthe, P. 2012. Bioenergetics, Maintenance Respiration and Transpiration of Pepper Fruits. *Journal of Plan Physiology*. 150 (3): 247-250.
- Budi, S. dan Mardiana, M. 2021. Peningkatan Pertumbuhan dan Kecerahan Warna Ikan Mas Koi (*Cyprinus carpio*) dengan Pemanfaatan Tepung Wortel dalam Pakan. *Jurnal Environ*. 3 (2): 45-49.
- Cronquist, A. 1981. *An Integrated System of Classification of Flowering Plants*. Columbia University Press. New York.
- Dewi, U. dan Wuryandari, W. 2019. Aktivitas Antifungi Rebung Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) terhadap Pertumbuhan *Candida albicans* dengan Variasi Lama Waktu Rebusan. *PhD Thesis*. Akademi Farmasi Putera Indonesia Malang.
- Devy, L., Roswanjaya, P., Saryanah, A., dan Putri, A. 2020. Formulasi Biopestisida *Trichoderma asperellum* Samuels, Lieckf & Nirenberg. *AGROSCRIPT: Journal of Applied Agricultural Sciences*. 2 (2): 91-104.
- Dharmaputra, O., Sudirman, L., dan Fitriani, M. 2015. Mikrobiota pada Buah Cabai untuk Pengendalian Hayati *Colletotrichum capsici*. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*. 11 (5): 150-158.
- Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan. 2018. *Petunjuk Teknis Pengamatan dan Pelaporan Organisme Pengganggu Tumbuhan dan Dampak Perubahan Iklim (OPT-DPI)*. Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Fatma, M., Moralita, C., Mades, F., dan Dezi, H. 2021. Effect of Papaya Leaf Extract (*Carica papaya* L.) on Colony Diameter and Percentage f Growth Inhibitin of *Fusarium oxysporum*. *Jurnal Serambi Biologi*. 6 (2): 12-13.
- Fauziati, Y. dan Priatni, A. 2016. Pemanfaatan Sterin Kelapa Sawit Sebagai Edible Coating Buah Jeruk. *Jurnal Riset Teknologi Industri*. 10 (1): 64-69.
- Guiry, D. dan Guiry, D. Algae Base. World-Wide Electronic Publication, National University of Ireland, Galway. <https://www.algaebase.org>. Diakses pada 31 Juli 2025.

- Hamidson, H., Suwandi., dan Effendi, T. 2018. Penyakit Antraknosa (*Colletotrichum* spp.) pada Tanaman Cabai di Kabupaten Ogan Ilir. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal*. Hal: 129-137.
- Harni, R., Taufiq, E., dan Maerono, B. 2015. Ketahanan Pohon Induk Kopi Liberika terhadap Penyakit Karat Daun (*Hemilia vatarix* B Et Br) di Kepulauan Meranti. *Jurnal Tanaman Industri dan Penyegar*. 2 (1): 11-19.
- Hasbi, H. 2024. Pengaruh Rasio Simplisia Pelarut dan Lama Ekstraksi Alga Cokelat (*Sargassum polycystum*) Secara Ultrasonikasi terhadap Kandungan Karotenoid. (Skripsi). Universitas Hasanuddin. Hal: 1-42.
- Hasbi, N., Rosa, H., dan Liestiany, E. 2021. Intensitas Serangan Penyakit Antraknosa yang disebabkan oleh *Colletotrichum* sp. pada Tanaman Cabai Rawit dan Cabai Besar di Desa Karya Maju Kecamatan Marabahan Kabupaten Barito Kuala. *Jurnal Proteksi Tanaman Tropika*. 4 (3): 380-385.
- Hasibuan, M., Kurniawan, T., dan Halimursyadah. 2022. Efektivitas Pelapisan Benih (*Seed Coating*) terhadap Benih Cabai Terinfeksi *Colletothrichum gloeosporioides* Menggunakan Ekstrak Nabati pada Beberapa Waktu Simpan. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*. 7 (4): 106-113.
- Herdiana, N., Suhayono, S., Utomo, T., dan Afifah, N. 2023. Pengaruh Perbedaan Konsentrasi *Carboxymethyl Cellulose* (CMC) terhadap *Edible Coating* Berbasis Glukomanan Umbi Porang pada Produk Bakso Sapi. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*. 11 (3): 286-295.
- Hibbett, D. S., Binder, M., Bischoff, J. F., Blackwell, M., Cannon, P. F., Eriksson, O. E., Huhndorf S., James T., Kirk P.M., Lücking R., Thorsten Lumbsch H., Lutzoni F., Brandon Matheny P., McLaughlin D.J., Powell M.J., Redhead S., Schoch C.L., Spatafora J.W., Stalpers J.A., Vilgalys R., Aime M.C., Aptroot A., Bauer R., Begerow D., Benny G.L., Castlebury L.A., Crous P.W., Dai Y.C., Gams W., Geiser D.M., Griffith G.W., Gueidan C., Hawksworth D.L., Hestmark G., Hosaka K., Humber R.A., Hyde K.D., Ironside J.E., Koljalg U., Kurtzman C.P., Larsson K.H., Lichtwardt R., Longcore J., Miadlikowska J., Miller A., Moncalvo J.M., Mozley-Standridge S., Oberwinkler F., Parmasto E., Reeb V., Rogers J.D., LeRoux C., Ryvarden L., Sampaio J.P., Schüssler A., Sugiyama J., Thorn R.G., Tibell L., Untereiner W.A., Walker C., Wang Z., Weir A., Weiss M., White M.M., Winka K., Yao Y.J., and Zhang, N. 2007. *Higher-level Phylogenetic Classification of the Fungi*. *Mycological research*. 111(5), 509-547.

- Ifmalinda. 2017. Pengaruh Jenis Kemasan pada Penyimpanan Atmosfir Termodifikasi Buah Tomat. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*. 21 (1): 1-7.
- Irianto, H., Marpaung, D., Giyatmi, G., Fransiska, D., and Basriman, I. 2021. Anti-bacterial Activity of Alginate Based Edible Coating Solutin Added with Lemongrass Essential Oil Against Some Pathogenic Bacteria. *Journal Earth and Environmental Science*. 1 (2): 1-13.
- Istifadah, N., Ayuningtyas, A., dan Nasahi, C. 2017. Efek Pecampuran Bahan Pestisida Nabati terhadap Keefektifannya dalam Menekan *Colletotrichum* sp. *In vitro* serta Penyakit Antraknosa pada Stroberi. *Jurnal Agrologua*. 6 (1): 26-36.
- Kalogianni, I., Lazou, T., Bossis, I., and Gelasakis, I. 2020. Natural Phenolic Compounds for the Control of Oxidation, Bacterial Spoilage, and Foodborne Pathogens in Meat. *Foods*. 9 (6): 794.
- Kartika, S., Linda, A., Azwir, A. dan Moralita, C. 2022. Potential of Red Shoot Leaf Extract (*Syzygium oleina*) as An Antifungi Against The Growth of *Sclerotium rolfsii* in vitro. *Jurnal Serambi Biologi*. 7 (2): 164.
- Komala, O., Yulianita., dan Siwi, F. 2019. Aktivitas Antijamur Ekstrak Etanol 50% dan Etanol 96% Daun Pacar Kuku *Lawsonia inermis* terhadap *Trichophyton mentagrophytes*. *Ekologia: Jurnal Ilmiah Ilmu Dasar dan Lingkungan Hidup*. 19 (1): 12-19.
- Leonard, V. 2023. Karakteristik dan Aplikasi *Edible Coating* pada Buah dan Sayur. *Jurnal Zigma*. 38 (2): 120-132.
- Liu, J., Luthuli, S., Yang., Y., Cheng, Y., Zhang, Y., Wu, M. and Tong, H. 2020. Therapeutic and Nutraceutical Potentials of a Brown Seaweed *Sargassum fusiforme*. *Food Science and Nutrition*. 8: 5195-5205.
- Mai, T., Quyen, H., Danh, N., Giang, L., Tinh, L., dan Uyen, N. 2022. Effect of Alginate based Edible Coatings Enriched With Extract *Sargassum polycystum* on Quality Attributes of Fresh Cut Apples. *Research Gate*. 64 (2): 43-47.
- Malloch, D. 1981. *Molds Isolation, Cultivation, Identification, Mycology*. University of Toronto. Toronto.

- Marsigit, W., Purnama, S., dan Silsia, D. 2022. Penanganan Pasca Panen Buah Jeruk Rimau Gerga Lebong (*Citrus nobilis* sp.) melalui Pemanfaatan *Edible Coating* Kitosan untuk Memperpanjang Daya Simpan. *Prosiding Seminar Pertanian Pesisir*. 1 (1): 1-15.
- Nasyiah, Y., Darmanto., dan Ima, W. 2014. Aplikasi *Edible Coating* Natrium Alginat Dalam Menghambat Kemunduran Mutu Dodol Rumput Laut. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. 3 (4): 1-7.
- Ningsih, I., Moralita, C., Linda, A., dan Violita. 2023. Senyawa Aktif Flavonid yang terdapat pada Tumbuhan. *Jurnal Serambi Biologi*. 8 (2): 126 – 132.
- Nurjasmi, R., dan Suryani, S. 2020. Uji Antagonis *Actinomycetes* terhadap Patogen *Colletotrichum capsici* Penyebab Penyakit Antraknosa pada Buah Cabai Rawit. *Jurnal Ilmiah Respati*. 11 (1): 1-12.
- Novita, M., Satriana., Martunis, S., Rohaya, E. dan Hasmarinta. 2012. Pengaruh Pelapisan Kitosan Terhadap Sifat Fisik dan Kimia Tomat Segar (*Lycopersium pyriforme*) pada Berbagai Tingkat Kematangan. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian indonesia*. 4 (3): 1-8.
- Pamekas, T. 2007. Potensi Ekstrak Cangkang Kepiting untuk Mengendalikan Penyakit Pasca Panen Antraknosa pada Buah Cabai Merah. *Jurnal Akta Agrosia*. 10 (1): 72-75.
- Pradana, N., Utama, I. dan Sulastrri, N. 2022. Pengaruh Pelapisan Emulsi Minyak Wijen dan Minyak Sereh terhadap Karakter Fisik dan Kimia Buah Cabai Merah Besar (*Capsicum annum* L.) Selama Penyimpanan. *Jurnal Biosistem dan Teknik Pertanian*. 2 (1): 1-12.
- Purnomo, D. 2011. Aplikasi Getah Dua Genotipe Pepaya Betina sebagai Biofungisida untuk Mengendalikan Penyakit Antraknosa (*Collettrichum capsici*) (Syd.) Bult. Et. Bisby) pada Cabai Merah Besar (*Capsicum annum* L.). (Skripsi). Institut Pertanian Bogor.
- Purwanti, D. 2017. Studi Antifungi dari *Trichoderma harzianum* terhadap Fungi *Colletotrichum capsici* dan *Fusarium oxysporum* Secara In-Vitro. *Thesis*.
- Putri, R., Sulistyowati, D., dan Ardhiani, T. 2019. Analisis Penambahan *Carboxymethyl Cellulose* terhadap Edible Film Pati Umbi Garut sebagai Pengemas Buah Strawberry. *Jurnal Riset Sains dan Teknologi*. 3 (2): 77-83.

- Rahayu, D., Bintoro, N. dan Saputro, A. 2021. Permodelan Laju Respirasi Buah Klimaterik Selama Penyimpanan pada Suhu yang Bervariasi. *Jurnal Agrotek*. 15 (1) : 80-91.
- Rahmadhani, D., Vauzia., Anhar, A., dan Chatri, M. 2023. Pengaruh Suspensi Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) terhadap Penyakit Antraknosa pada Buah Cabe Pasca Panen yang disebabkan *Colletotrichum capsici*. *Science Journal*. 8 (3): 384-390.
- Rahman, F. 2024. Pengaruh Konsentrasi *Edible Coating* Karagenan dan Gliserol terhadap Perubahan Mutu Cabai Merah Besar (*Capsicum annum* L.) Selama Penyimpanan. (Tesis). Universita Muslim Indonesia Makassar.
- Ramdan, E., Arti, I., dan Risnawati. 2019. Identifikasi dan Uji Virulensi Penyakit Antraknosa pada Pascapanen Buah Cabai. *Jurnal Pertanian Presisi*. 3 (1): 67-76.
- Sarah, N. 2024. Daya Hambat Campuran Ekstrak Akar Putri Malu dan Daun Pepaya Sebagai Fungisida Nabati terhadap *Colletotrichum* sp. Penyebab Penyakit Antraknosa Pada Cabai Rawit Secara In-Vitro. (Skripsi). Universitas Hasanuddin. Hal: 1- 47.
- Sari, O., Yulianty., Azizah, E., dan Agustrina, R. 2025. Aplikasi *Edible Coating* Berbahan Dasar Umbi Singkong untuk Mutu dan Ketahanan Buah Cabai Merah terhadap Penyakit Antraknosa (*Colletotrichum* sp.). *Jurnal Penelitian Inovatif*. 5 (1): 755-764.
- Smith, M. 1938. *Cryptogamic Botany Algae and Fungi*. McGraw-Hill. New York.
- Soesanto. 2019. Aplikasi *Bacillus* sp. untuk Mengendalikan Penyakit Layu *Fusarium* pada Tanaman Tomat. *Jurnal Agro*. 6 (2).
- Sopialena dan Sofian. 2023. *Ketahanan Tanaman terhadap Patogen*. Deepublish CV Budi Utama. Yogyakarta.
- Suganda, T. Rizqullah, A. dan Widiyanti, F. 2023. Ekstrak Air Biji Adas (*Foeniculum vulgare* Mill.) Efektif Menekan Jamur *Colletotrichum* sp. Penyebab Penyakit Antraknosa Cabai dalam Uji *In-Vitro*. *Jurnal Agrikultura*. 34 (2): 228-236.
- Sumandiarsa, I., Bengen, D., Santoso, J., and Januar, H. 2020. Nutritional composition and alginate characteristics of *Sargassum polycystum* (C. Agardh, 1824) Growth in Sebesi Island Coastel, Lampung, Indonesia. *IOP Conference Series Earth and Environmental Science*. 584 (1).

- Suparman., Rahmiah, M., Pujiastuti, Y., Gunawan, B., and Arsi. 2017. Cross Inoculation of Anthracnose Pathogens Infecting Various Tropical Fruits. *IOP Conference Series Earth and Environmental Science*. 102 (2018).
- Syahadat, R., Saleh, I., dan Rabbani, R. 2018. Pengaruh Jenis Kemasan terhadap Kualitas Pisang Cavendish pada Periode Pascapanen. *Jurnal Agrosintesa*. 1 (2): 45-51.
- Trisnawati, C., Hafsah, S., dan Syamsuddin. 2022. Perlakuan Benih dengan Ekstrak Binahong (*Anredera cordifolia*) untuk Menekan Kejadian Penyakit Rebah Kecambah pada Dua Varietas Benih Cabai Terinfeksi *Colletotrichum gloeosporioides*. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*. 7 (4): 101-105.
- Umarudin., Surahmaida., Mochammad, I., dan Amalia, A. 2020. Pelapisan Kitosan Cangkang Bekicot (*Achatina fulica*) pada Cabai Merah (*Capsicum annum*) sebagai Pengawet Alami. *Gorontalo Agriculture Technology Journal*. 3 (1): 1-12.
- Utami, D., Linda, A. Violita., dan Moralita, C. 2022. Efektivitas Ekstrak Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) sebagai Antifungi terhadap Pertumbuhan *Sclerotium rolfsii* secara *In Vitro*. *Jurnal Serambi Biologi*. 7 (2): 199-204.
- Widyartini, D., Insan, A., Widodo, P., Susanto, A. dan Yuniaty. 2021. *Eksresi Gen dalam Biosintesis Alginat Sargassum polycystum*. Universitas Jenderal Soedirman Press. Purwokerto.
- Wirdani, H. dan Idris, M. 2024. Penggunaan Berbagai Jenis Kitosan sebagai *Edible Coating* untuk Menjaga Kualitas Fisik Cabai (*Capsicum annum* L.) Selama Penyimpanan pada Suhu Berbeda. *Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains*. 7 (2): 364-380.
- Yang, L., Liu, X., Zhuang, X., Feng, X., Zhong, L., Dan Ma, T. 2018. Antifungal Effect of Saponin Extract From Rhizomes of *Dioscorea panthaica* Prain et Bark against *Candida albicans*. Hindawi, Evidence- Based *Complementary & Alternative Medicine*. 1-13.
- Yoon, J.B. 2003. Identification of Genetic Resources, Interspecific Hybridization, and Inheritance Analysis for Breeding Pepper (*Capsicum annum* L.) Resistant to Anthracnose. (Disertasi). Seoul National University. Seoul.
- Yusra, D., dan Srikandace, Y. 2019. Pengaruh Konsentrasi CMC (*Carboxymethyl Cellulose*) terhadap Karakteristik Bioselulosa Berbasis Edible Film. (Skripsi). *Fakultas Teknik Unpas*.