

**PENGARUH APLIKASI *EDIBLE FILM*
BERBASIS PATI UMBI GARUT
DENGAN PENAMBAHAN EKSTRAK TEMU KUNCI
TERHADAP CABAI MERAH KERITING**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian syarat
memperoleh derajat sarjana S1 Program Studi Biologi



Disusun oleh:
Annisa Siwi Rahajeng
20106040042

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2025**

HALAMAN PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1261/Un.02/DST/PP.00.9/07/2025

Tugas Akhir dengan judul : Pengaruh Aplikasi Edible Film Berbasis Pati Umbi Garut dengan Penambahan Ekstrak Temu Kunci terhadap Cabai Merah Keriting

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : ANNISA SIWI RAHAJENG
Nomor Induk Mahasiswa : 20106040042
Telah diujikan pada : Kamis, 12 Juni 2025
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Dr. Arifah Khusnuryani, S.Si., M.Si.
SIGNED

Valid ID: 686370ubd5777



Penguji I

Agesty Ika Nurlita, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 68522557b69a1



Penguji II

Jumailatus Solihah, S.Si., M.Si.
SIGNED

Valid ID: 68622edad49c5



Yogyakarta, 12 Juni 2025
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Prof. Dr. Dra. Hj. Khunil Wardati, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 6868339a11b44

HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-UINSK-BM-05-03/R0

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi / Tugas Akhir

Lamp :

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Annisa Sivi Rahajeng

NIM : 20106040042

Judul Skripsi : Pengaruh Aplikasi *Edible Film* Berbasis Pati Umbi Garut dengan Penambahan Ekstrak Temu Kunci Terhadap Cabai Merah Keriting

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Biologi.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunagasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 28 Mei 2025

Pembimbing

Dr. Arifah Khushurnani, S.Si., M.Si.
NIP: 19750519 200003 2 001

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Annisa Siwi Rahajeng

NIM : 20106040042

Program Studi : Biologi

Menyatakan dengan sesungguhnya skripsi yang berjudul "**Pengaruh Aplikasi Edible Film Berbasis Pati Umbi Garut dengan Penambahan Ekstrak Temu Kunci Terhadap Cabai Merah Keriting**" adalah asli hasil karya atau penelitian sendiri dan bukan plagiasi dari hasil karya orang lain kecuali pada bagian yang dirujuki sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya agar dapat diketahui oleh anggota dewan penguji.

Yogyakarta, 28 Mei 2025

Yang menyatakan,



Annisa Siwi Rahajeng
NIM. 20106040042

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

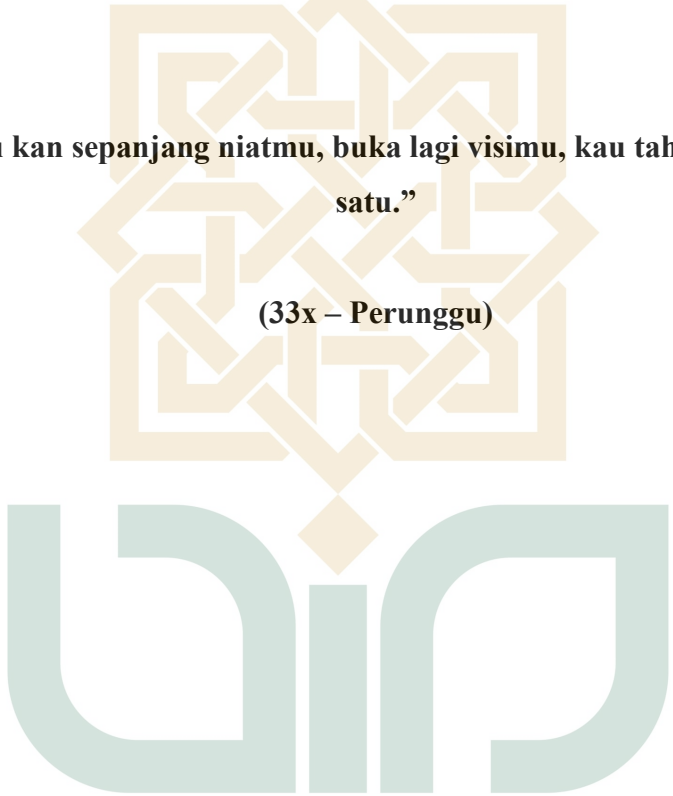
HALAMAN MOTTO

“Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.”

(QS. Al-Baqarah: 286)

“Jalanmu kan sepanjang niatmu, buka lagi visimu, kau tahu mana urutan satu.”

(33x – Perunggu)



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
Y O G Y A K A R T A

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji dan syukur Penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT karena atas rahmat, nikmat, dan karunia-Nya, Penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan baik. Shalawat dan salam semoga selalu tercurah kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, beserta keluarga, sahabat, dan para pengikutnya hingga akhir zaman. Penyusunan skripsi ini tentu tidak terlepas dari bantuan, doa, dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini Penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Ibu Dr. Ika Nugraheni Ari Martiwi, S.Si., M.Si. selaku Ketua Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga.
3. Ibu Dr. Arifah Khusnuryani, S.Si., M.Si. dan Ibu Agessty Ika Nurlita, M.Si. selaku dosen pembimbing skripsi yang senantiasa membimbing, mengarahkan, memberikan masukan-masukan yang membangun dalam penyelesaian penulisan laporan tugas akhir ini.
4. Ibu Agessty Ika Nurlita, M.Si. dan Ibu Jumailatus Solihah, S.Si., M.Si. selaku dosen penguji skripsi yang telah mendampingi dan menguji Penulis dengan baik dan sabar.
5. Bapak Dony Eko Saputro, S.Pd.I. dan Ibu Ethik Susiawati Purnomo, S.Si. selaku Pranata Laboratorium Pendidikan yang telah membantu dalam proses penelitian di laboratorium.
6. Kedua orangtua tercinta Penulis Bapak Anggoro dan almh. Ibu Didin yang telah menjadi motivasi utama Penulis dan selalu memberikan dukungan kepada Penulis serta doa restunya kepada Penulis agar proses penyusunan skripsi ini berjalan lancar juga segala bentuk dukungannya kepada Penulis selama proses perkuliahan hingga sampai di titik ini.

7. Kakak Penulis Ananda Eka Prasetya Mukmin dan Anandita Cahyaningrum Kahfi yang telah memberikan dukungan dan doa kepada Penulis selama proses perkuliahan dan penulisan skripsi.
8. Sahabat Penulis Pramesti Anindya Putri Diva Maharani, Hasna Allyabudi Ardhea, dan Audrey Nabilla Shafa yang selalu memberikan semangat dan doa kepada Penulis serta menjadi tempat berbagi cerita Penulis.
9. Sahabat rantau Penulis Fitria Cahyani, Narika Hurin Faza, Azkia Hanni Aqila, dan Layyin Natus Shofiyah yang selalu berbagi kebahagiaan dan memberikan segala bantuannya kepada Penulis selama di perantauan.
10. Sahabat KKN Malang Punya Cerita atas segala doa serta dukungannya kepada Penulis.
11. Sahabat Penulis WBB: Anita Anggraini, Nurida Annisa Bayth, dan Ghaniyya Hana Azzah yang selalu memberikan doa, bantuan, dan semangat kepada Penulis.
12. Rekan virtual Penulis: Ash, Eddie, Khaila, Arthur, Syahla, Theo, Cheiva, Asya, Vela, Rei, Kanintuals, dan Grup Kekaisaran Badut yang selalu memberikan semangat dan dukungan kepada Penulis.
13. Seluruh pihak yang telah membantu dengan berbagai bentuk yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, Penulis menerima kritik dan saran serta semoga skripsi ini dapat bermanfaat, baik bagi penulis, pembaca, maupun masyarakat secara umum. Akhir kata, semoga Allah membalas semua kebaikan yang telah membantu penulisan skripsi ini.

Jazakumullahu khairan katsiran.

Yogyakarta, 28 Mei 2025

Penulis

Pengaruh Aplikasi *Edible Film* Berbasis Pati Umbi Garut dengan Penambahan Ekstrak Temu Kunci Terhadap Cabai Merah Keriting

Annisa Siwi Rahajeng
20106040042

Abstrak

Cabai merah keriting (*Capsicum annuum* L.) adalah salah satu tanaman hortikultura yang mudah rusak dan memiliki masa simpan yang singkat. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengemasan menggunakan *edible film* berbasis pati umbi garut dengan ekstrak temu kunci (*Boesenbergia pandurata*) guna menjaga kualitas cabai merah keriting. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kombinasi terbaik antara pati umbi garut dan konsentrasi ekstrak temu kunci serta metode aplikasi *edible film* yang lebih efektif dalam mempertahankan kualitas cabai merah keriting. *Edible film* dibuat dengan melarutkan pati umbi garut dan menambahkan ekstrak temu kunci (0%, 3%, 5%, 8%) lalu diaplikasikan ke cabai merah keriting dengan dua metode, yakni pembungkusan dan pencelupan. Parameter yang diamati meliputi perubahan warna, tekstur, dan susut bobot cabai merah keriting, serta jumlah total jamur setelah 12 hari penyimpanan pada suhu ruang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *edible film* dengan penambahan 5% ekstrak temu kunci merupakan kombinasi terbaik dalam menghambat perubahan warna, tekstur, dan pertumbuhan jamur. Metode pencelupan lebih efektif dalam menekan susut bobot, sedangkan metode pembungkusan lebih efektif menghambat pertumbuhan jamur. Dengan demikian, *edible film* berbasis pati umbi garut dengan penambahan ekstrak temu kunci berpotensi sebagai kemasan alternatif untuk memperpanjang masa simpan cabai merah keriting secara ramah lingkungan.

Kata kunci: antijamur, cabai merah keriting, *edible film*, pati umbi garut, temu kunci.

The Effect of Edible Film Application Based on Arrowroot Tuber Starch with the Addition of Temu Kunci Extract on Curly Red Chili Peppers

Annisa Siwi Rahajeng
20106040042

Abstract

Curly red chili (Capsicum annuum L.) is one of the perishable horticultural crops and has a short shelf life. Therefore, it is necessary to package using edible film based on arrowroot tuber starch with fingerroot extract (Boesenbergia pandurata) to maintain the quality of curly red chili. This study aims to determine the best combination of arrowroot tuber starch and fingerroot extract concentration and edible film application method that is more effective in maintaining the quality of curly red chili. Edible film was made by dissolving arrowroot tuber starch and adding fingerroot extract (0%, 3%, 5%, 8%) and then applied to curly red chili with two methods, namely wrapping and dipping. The parameters observed included changes in color, texture, and weight loss of curly red chili, as well as the total number of fungi after 12 days of storage at room temperature. The results showed that edible film with the addition of 5% fingerroot extract was the best combination in inhibiting changes in color, texture, and fungal growth. The dipping method is more effective in suppressing weight loss, while the wrapping method is more effective in inhibiting mold growth. Thus, edible film based on arrowroot tuber starch with the addition of fingerroot extract has the potential as an alternative packaging to extend the shelf life of curly red chili in an environmentally friendly manner.

Keywords: antifungal, arrowroot tuber starch, curly red chili, edible film, fingerroot.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	iv
HALAMAN MOTTO.....	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian.....	5
D. Manfaat Penelitian.....	5
TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Potensi Pati Garut sebagai Bahan <i>Edible Film</i>	6
B. Temu Kunci	9
C. Cabai Merah Keriting.....	11
METODE PENELITIAN.....	14
A. Waktu dan Tempat Penelitian	14
B. Alat dan Bahan	14
C. Prosedur Kerja	14
D. Analisis Data	20
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
A. Hasil.....	21
B. Pembahasan	28

KESIMPULAN	36
A. Kesimpulan.....	36
B. Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN.....	45
CURRICULUM VITAE	47



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Formulasi <i>edible film</i> berbasis pati umbi garut dengan temu kunci (b/b)	17
Tabel 2. Kondisi fisik cabai merah keriting selama perlakuan dengan <i>edible film</i>	22
Tabel 3. Hasil pengukuran zona hambat berdasarkan variasi metode aplikasi <i>edible film</i> dan konsentrasi ekstrak temu kunci	25
Tabel 4. Susut bobot cabai merah keriting pada berbagai perlakuan <i>edible film</i> umbi garut dengan ekstrak temu kunci setelah masa penyimpanan 12 hari	26
Tabel 5. Hasil pengamatan pertumbuhan jamur pada cabai merah keriting setelah aplikasi variasi <i>edible film</i> umbi garut dengan ekstrak temu kunci selama 12 hari	27

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. <i>Edible film</i>	6
Gambar 2. Umbi garut.....	7
Gambar 3. Temu kunci	9
Gambar 4. Cabai merah keriting	12
Gambar 5. Gejala Antraknosa pada tanaman cabai merah keriting	13
Gambar 6. Diagram alir pembuatan <i>edible film</i> berbasis pati umbi garut dengan penambahan ekstrak temu kunci	15
Gambar 7. Rumus pengukuran zona hambat	19
Gambar 8. Pati umbi garut yang dipanaskan dengan oven pada suhu 60°C hingga diperoleh berat konstan	21
Gambar 9. Pati umbi garut setelah dilakukan pengayakan	21
Gambar 10. Ekstrak kental temu kunci hasil penguapan menggunakan <i>rotary evaporator</i> pada suhu 65°C dengan kecepatan 110 rpm selama 2 jam.....	21
Gambar 11. Kondisi cabai merah keriting pada berbagai perlakuan <i>edible film</i> umbi garut dengan ekstrak temu kunci setelah masa penyimpanan 12 hari	24
Gambar 12. Zona hambat yang terbentuk pada berbagai variasi perlakuan <i>edible film</i> umbi garut dengan ekstrak temu kunci setelah 48 jam	25
Gambar 13. Pengamatan koloni jamur di cabai merah keriting pada berbagai perlakuan <i>edible film</i> umbi garut dengan ekstrak temu kunci selama penyimpanan 12 hari pada suhu ruang	28

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Uji Normalitas	46
Lampiran 2. Uji Homogenitas.....	46
Lampiran 3. Uji <i>One Way</i> ANOVA.....	47



I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kemasan adalah salah satu bagian penting dalam produk pangan karena mempunyai peran utama untuk melindungi makanan dari kerusakan mekanis dan biokimia serta sebagai media pemasaran (Zhao *et al.*, 2022). Kemasan pada produk pangan perlu memenuhi syarat-syarat yang berlaku seperti mempunyai harga yang terjangkau, mampu menjaga makanan dari kontaminasi lingkungan luar, dan proses pembuatannya tidak sulit (Guzman-puyol *et al.*, 2022). Salah satu jenis kemasan yaitu *edible film*, yang terbuat dari beragam jenis bahan hidrokoloid yang bisa dimakan dan mempunyai manfaat seperti kemasan plastik (Semwal *et al.*, 2022).

Edible film berfungsi untuk menghilangkan kelembaban dan mengurangi tingkat reaksi kimia yang berbahaya sehingga keamanan makanan olahan maupun makanan segar dapat terjaga (Wang *et al.*, 2022). *Edible film* merupakan lapisan tipis yang terbuat dari bahan polimer murni hasil pertanian berupa polipeptida (protein), polisakarida (karbohidrat), dan lipida. Polimer-polimer tersebut dapat dicetak untuk membuat *film* kemasan karena memiliki sifat termoplastik dan memiliki kelebihan antara lain sumber bahan yang digunakan bersifat terbarukan atau *renewable* serta *biodegradable* atau mampu hancur secara alami (Kusnadi *et al.*, 2015). Hal ini berbanding terbalik dengan kemasan plastik yang dapat menjadi masalah untuk lingkungan khususnya di negara-negara yang tidak menerapkan sistem *recycling* (Siah *et al.*, 2015).

Metode aplikasi *edible film* yang sering digunakan antara lain, pembungkusan, pencelupan, pengolesan, dan penyemprotan. Metode pembungkusan (*wrapping*) diaplikasikan dengan cara produk dibungkus menggunakan lapisan yang telah dibuat menjadi *film*. Metode pencelupan (*dipping*) umumnya diaplikasikan pada produk yang mempunyai permukaan kurang rata seperti sayur, buah, daging, dan ikan. Namun, metode ini terdapat kekurangan karena sisa bahan *edible film* akan dibiarkan

terbuang setelah pencelupan (Montolalu dan Daisy, 2017). Selain itu, metode *dipping* juga dapat menghilangkan lapisan lilin alami pada permukaan buah atau sayur (Winarti, 2012).

Bahan yang digunakan untuk membuat *edible film* dibagi menjadi tiga, yakni hidrokoloid, lipida, dan komposit. Hidrokoloid yang dimaksud contohnya seperti protein atau polisakarida yang bersumber dari pati. Pati merupakan salah satu jenis polisakarida yang banyak ditemukan di alam, mempunyai harga yang terjangkau, dan bersifat mudah diuraikan atau *biodegradable*. Pati memiliki kelebihan untuk menjadi bahan pembuatan *edible film* karena sifatnya yang sangat kuat. Akan tetapi, kekurangannya ialah memiliki resistensi terhadap air dan sifat penghalang terhadap uap air yang rendah (Padilla dan Zurita, 2015). Sifat penghalang yang rendah akan mengurangi umur simpan karena masuknya uap air dan mikroba dapat menyebabkan kerusakan pada bahan pangan. Hal tersebut berpengaruh dalam kemampuan simpan makanan yang menjadi kurang optimal sehingga perlu ditambahkan bahan biopolimer lain seperti *plasticizer* dan bahan antijamur (Tarigan dan Damanik 2018).

Salah satu polimer *biodegradable* yang banyak ditemukan dan mempunyai harga murah ialah pati. Sumber pati dapat berasal dari umbi-umbian seperti singkong, kentang, ketela rambat, dan lain sebagainya. Salah satu umbi yang tidak jauh beda manfaatnya ialah umbi garut. Umbi garut (*Maranta arundinacea* L.) merupakan tanaman yang mempunyai kandungan pati yang cukup tinggi sehingga mampu digunakan sebagai bahan dasar pembuatan *edible film* (Shabrina *et al.*, 2017). Tingginya kandungan amilosa pada umbi garut membuat struktur *edible film* lebih berkesinambungan dan mirip dengan polimer sintetis sehingga cocok untuk dikembangkan menjadi *edible film* pengemas makanan. Pati berbasis umbi garut kurang dimanfaatkan secara komersial padahal dapat digunakan sebagai obat, pati komposit, mudah dicerna, dan harganya termasuk murah (Nogueira *et al.*, 2018). Banyak daerah di Indonesia memanfaatkan umbi

garut sebagai konsumsi biasa, tetapi pengolahan umbi garut untuk bahan pangan masih tergolong sedikit. Oleh karena itu, pembuatan *edible film* berbasis umbi garut dapat dijadikan inovasi untuk menghasilkan produk yang bermanfaat (Wiriyanata *et al.*, 2016).

Cabai merah keriting (*Capsicum annuum* L.) adalah salah satu tanaman hortikultura yang memiliki sifat mudah rusak dan tidak bisa disimpan dalam jangka waktu yang lama karena setelah 7 hari kualitas cabai akan menurun. Oleh sebab itu, perlu dilakukan penyimpanan suhu rendah serta pengemasan yang sesuai sehingga umur simpan cabai merah keriting dapat lebih lama (Lamona *et al.*, 2015). Kerusakan pada tanaman ini dapat disebabkan oleh cendawan, salah satunya adalah *Colletotrichum* spp. Beberapa spesies dari cendawan *Colletotrichum* yang mampu menginfeksi cabai merah keriting antara lain *Colletotrichum acutatum*, *Colletotrichum dematium*, *Colletotrichum capsici*, *Colletotrichum coccodes*, dan *Colletotrichum gloeosporioides* (Ibrahim *et al.*, 2017). Infeksi yang disebabkan oleh *Colletotrichum* spp. ini disebut penyakit Antraknosa. Gejalanya diawali dengan bintik-bintik kecil yang berwarna kuning cokelat lalu diikuti dengan busuk basah yang berwarna hitam, dan akhirnya buah cabai menjadi kerut, kering, dan busuk seluruhnya. Antraknosa dapat menyebabkan turunnya produksi dan kualitas cabai hingga 45-60 % (Salim, 2012).

Kualitas cabai merah keriting merupakan permasalahan yang penting untuk dicermati karena sifat cabai merah keriting yang mudah rusak. Adanya kerusakan pada tanaman cabai merah keriting atau penurunan kualitas saat distribusi maupun penyimpanan akan berpengaruh terhadap harga jualnya (Nasir, 2021). Harga cabai merah keriting di Yogyakarta tahun 2017 hingga 2023 selalu berubah sangat fluktuatif hampir setiap hari. Pada bulan Maret 2022 harga cabai merah keriting naik mencapai Rp140.000 per kilogram dan pada bulan Agustus 2020 harga cabai turun hanya Rp20.000 per kilogram (Dwika dan Donny, 2024).

Salah satu upaya untuk mengatasi penurunan kualitas cabai merah keriting ialah pengemasan yang baik sehingga cabai merah keriting dapat terhindar dari kerusakan, pengaruh mekanis, fisik, kimia, mikrobiologis, dan terjamin kualitasnya ketika diperoleh konsumen akhir (Wibawati, 2016). Upaya tersebut dapat dilakukan dengan perlakuan pengemasan menggunakan *edible film* berbasis pati umbi garut yang ditambah dengan ekstrak temu kunci. Temu kunci (*Boesenbergia pandurata*) merupakan salah satu tanaman rimpang yang dapat berperan sebagai antijamur, antibakteri, serta antioksidan karena memiliki kandungan minyak atsiri dan senyawa flavonoid berupa panduratin (Kurniasari dan Sri, 2017), pinostrobin, pinocembrin (Zakuan *et al.*, 2018), senyawa alkaloid, saponin, dan tanin (Anwar *et al.*, 2021).

Berdasarkan latar belakang di atas maka dilakukan penelitian untuk mengetahui perlakuan terbaik dalam penambahan konsentrasi ekstrak temu kunci pada *edible film* berbasis pati umbi garut yang diaplikasikan pada cabai merah keriting dan untuk mengetahui metode aplikasi *edible film* yang lebih efektif untuk menjaga kualitas bahan pangan. Dengan demikian, kualitas cabai merah keriting dapat terjaga selama masa penyimpanannya.

B. Rumusan Masalah

1. Berapa konsentrasi ekstrak temu kunci terbaik dalam formulasi *edible film* berbasis pati umbi garut terhadap kualitas cabai merah keriting?
2. Bagaimana pengaruh aplikasi *edible film* berbasis pati umbi garut dengan penambahan ekstrak temu kunci terhadap kualitas cabai merah keriting?
3. Metode manakah yang lebih efektif antara pembungkusan (*wrapping*) dan pencelupan (*dipping*) dalam aplikasi *edible film* terhadap kualitas cabai merah keriting?

C. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui konsentrasi ekstrak temu kunci terbaik dalam formulasi *edible film* berbasis pati umbi garut terhadap kualitas cabai merah keriting.
2. Mengetahui pengaruh aplikasi *edible film* berbasis pati umbi garut dengan penambahan ekstrak temu kunci terhadap kualitas cabai merah keriting.
3. Mengetahui metode yang lebih efektif antara pembungkusan (*wrapping*) dan pencelupan (*dipping*) dalam aplikasi edible film terhadap kualitas cabai merah keriting

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian diharapkan mampu membantu mengatasi permasalahan pengawetan bahan makanan setelah panen khususnya pembuatan kemasan yang dapat dimakan (*edible film*) guna menjaga kualitas cabai merah keriting selama penyimpanan dan menekan bahaya akibat pencemaran lingkungan.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa konsentrasi ekstrak temu kunci yang terbaik sebagai *edible film* terhadap kualitas cabai merah keriting adalah *edible film* dengan 5% ekstrak temu kunci. Pengaruhnya terhadap kualitas cabai merah keriting berupa menghambat perubahan warna menjadi merah gelap dan perubahan tekstur menjadi mengkerut serta menghambat adanya pertumbuhan jamur. Metode aplikasi *edible film* secara pencelupan lebih efektif dilihat dari perubahan susut bobot cabai merah keriting, tetapi berdasarkan enumerasi total jamur maka metode aplikasi *edible film* secara pembungkusan lebih efektif.

B. Saran

Hasil penelitian masih terdapat kekurangan. Maka dari itu, perlu dilakukan beberapa perbaikan seperti penambahan zat antibakteri agar tidak terjadi kontaminasi dalam enumerasi total jamur. Selain itu, untuk peluang penelitian selanjutnya dapat dilakukan uji aktivitas antibakteri *edible film*, penambahan konsentrasi ekstrak temu kunci, serta aplikasi pada buah atau sayuran yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Khalil, H. P. S., Tye, Y. Y., Saurabh, C. K., Leh, C. P., Lai, T. K., Chong, E. W. N., Nurul Fazita, M. R., Hafiidz, J. M., Banerjee, A., dan Syakir, M. I. (2017). Biodegradable Polymer Films from Seaweed Polysaccharides: A Review on Cellulose as A Reinforcement Material. *Express Polymer Letters*, 11(4), 244–265. <https://doi.org/10.3144/expresspolymlett.2017.26>.
- Afriyah, Y., Widya, D. R. P., dan Sudarma, D. W. (2015). Penambahan *Aloe vera* L. dengan Tepung Sukun (*Artocarpus communis*) dan Ganyong (*Canna edulis* Ker.) Terhadap Karakteristik *Edible Film*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(4), 1313-1324.
- Ahmad, N. I., Nong Bunga, Y., dan Bare, Y. (2021). Etnobotani Tanaman Cabai Merah Keriting (*Capsicum Annum L.*) di Desa Waiwuring, Kecamatan Witihamu Kabupaten Flores Timur. *Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi*. 2(2), 8-17.
- Akhsan, N., Surya, S., Jamilatul, H. (2021). Identifikasi Jamur Rizosfer Pada Tanaman Pisang Kepok (*Musa paradisiaca L.*) Yang Tumbuh di Dataran dan Perbukitan. *Jurnal Agrifam*. 10(2), 99-104.
- Akmalia R. A., Hajrah, dan Laode Rijai. (2016). Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Rimpang Temu Kunci (*Boesenbergia pandurata*) Secara In-Vitro. *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*. 4, 289-294. DOI: 10.25026/mpc.v4i1.195.
- Alexandra, Y. dan Nurlina. (2014). Aplikasi Edible Coating dari Pektin Jeruk Songhi Pontianak (*Citrus nobilis* var *Microcarpa*) Pada Penyimpanan Buah Tomat. *JKK*, 3(4), 11-20.
- Ali, A., Bordoh, P. K., Singh, A., Siddiqui, Y., dan Droby, S. (2016). Post-Harvest Development of Anthracnose in Pepper (*Capsicum* spp.): Etiology and Management Strategies. *Crop Protection*, 90, 132-141.
- An, X., Li, Z., Zude-sasse, M., & Yang, Y. (2020). Characterization of Textural Failure Mechanics of Strawberry Fruit. *Journal of Food Engineering*, 282, 1–26.
- Andries, J. R., Gunawan, P. N., & Supit, A. (2014). Uji Efek Anti Bakteri Ekstrak Bunga Cengkeh Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans* secara *In Vitro*. *E-Gigi*, 2(2). <https://doi.org/10.35790/eg.2.2.2014.5763>.
- Angri, E. A. Y., Ansharullah, A., Hermanto, H. (2020). Aplikasi *Edible Coating* dari Aloe Vera dengan Penambahan Filtrat Lengkuas (*Alpinia galanga*) Terhadap Karakteristik Organoleptik Dan Kadar Vitamin C Pada Cabai Merah Keriting. *J. Sains dan Teknologi Pangan*, 5(4), 3021-3030.
- Anggara, E. D., Suhartanti, D., dan Mursyidi, A. (2014). Uji Aktivitas Antifungi Fraksi Etanol Infusa Daun Kepel (*Stelechocarpus burahot*, Hook F&Th.)

- Terhadap *Candida albicans*. Prosiding Seminar Nasional dan Internasional, 0, 1–2.
- Anwar, S. K., Laila, A., Suci, P. R., Safitri, C. I. N. H. (2021). Formulasi dan Stabilitas Mutu Fisik Ekstrak Temu Kunci (*Boesenbergia pandurata* Roxb.) Sebagai Body Butter. Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek (SNPBS). 6, 380-386.
- Arsi, *et al.* (2020). Pengaruh Teknik Budidaya terhadap Serangan Penyakit pada Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) di Kecamatan Lempuing, Kabupaten Ogan Komering Ilir. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 20(2), 79–84.
- Atmomarsono, U. Sari, C. S., Isroli. (2014). Pengaruh Penambahan Tepung Rimpang Temu Kunci (*Boesenbergia pandurata*) dalam Ransum Terhadap Ketahanan Tubuh Ayam Broiler. *Animal Agriculture Journal*, 3(2), 106-112.
- Chahyadi, A., Hartati, R., Wirasutisnaa, K. R. and Elfahmi. (2014). Boesenbergia pandurata Roxb., an Indonesian Medicinal Plant: Phytochemistry, Biological Activity, Plant Biotechnology. *Procedia Chemistry*, 13, 13-37.
- Chalimah, S. (2018) Kombinasi Pupuk Organik dan Anorganik untuk Perbaikan Produksi Tanaman Umbi Garut (*Maranta arundinaceae* L.). [Skripsi]. Departemen Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Djaafar, T. F., Rahayu, S., & Gardjito, M. (2009). Pengaruh Blanching dan Waktu Perendaman dalam Larutan Kapur terhadap Kandungan Racun pada Umbi dan Ceriping Gadung. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. 28(3), 192–198.
- Djaafar, T. F., Pustika, A. B. (2016). Pengembangan Budi Daya Tanaman Garut dan Teknologi Pengolahannya Untuk Mendukung Ketahanan Pangan. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. 29(1), 25-33.
- Dwika, A. R. H., dan Donny A. (2024). Implementasi Algoritma LSTM untuk Prediksi Harga Cabai Merah Keriting di Yogyakarta. *Jurnal Indonesia: Manajemen Informatika dan Komunikasi*, 5(1), 635–648. <https://doi.org/10.35870/jimik.v5i1.534>.
- Faridah A., dan Widjanarko S. B. (2014). Penambahan Tepung Porang Pada Pembuatan Mi dengan Substitusi Tepung Mocaf (*Modified Cassava Flour*). *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 25(1), 98. <https://doi.org/10.6066/jtip.2014.25.1.98>.
- Guzman-puyol, S., Benítez, J. J., dan Heredia-Guerrero, J. A. (2022). Transparency of Polymeric Food Packaging Materials. *Food Research International*, 161, 1-6. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2022.111792>.
- Herawan, C. (2015). Sintesis dan Karakteristik *Edible Film* dari Pati Kulit Pisang dengan Penambahan Lilin Lebah (*Beeswax*). [Skripsi]. Semarang: Universitas Negeri Semarang.

- Ibrahim, R., Hidayat, S. H., dan Widodo, W. (2017). Keragaman Morfologi, Genetika, dan Patogenisitas *Colletotrichum acutatum* Penyebab Antraknosa Cabai di Jawa dan Sumatera. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*, 13(1), 9,16.
- Indrianti, *et al.* (2019). Pembuatan Tepung Komposit dari Pati Ganyong/Garut dan Tepung Labu Kuning Sebagai Bahan Baku *Flat Noodle*. *Biopropal Industri*, 10(1), 49-63.
- Janowicz, M., Galus, S., Ciurzyńska, A., dan Nowacka, M. (2023). The Potential of Edible Films, Sheets, and Coatings Based on Fruits and Vegetables in the Context of Sustainable Food Packaging Development. *In Polymers*, 15(21). 1-27. Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). <https://doi.org/10.3390/polym15214231>.
- Juanriah, S., dan Sari, W. P. (2018). Pemanfaatan Limbah Cair Industri Tahu sebagai Media Alternatif Pertumbuhan *Bacillus sp.* *Jurnal Analis Kesehatan Klinik Sains*, 6(1), 24-29.
- Jung, H. (2014). *Edible Films and Coatings: Inovation in Food Packaging (Second Edition)*. Academic Press.
- Khasanah, U. (2016) Karakteristik Fisiko-Kimia Bolu Kukus Tepung Umbi Garut yang Diperkaya Protein Tepung Kacang Gude (*Cajanus cajan*). [Skripsi]. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang.
- Kurniasari dan Sri. (2017). Pembuatan dan Karakterisasi Nanopartikel Ekstrak Etanol Temu Kunci (*Boesenbergia pandurata*) pada Berbagai Variasi Komposisi Kitosan. *Jurnal Sains Dasar*, 6(1), 31-35. doi: 10.21831/jsd.v6i1.13610.
- Kusnadi J, Budyanto P. (2015). Antibacterial Active Packaging Edible Film Formulation with Addition Teak (*Tectona grandis*) Leaf Extract. *Int J Life Sci Biotechnol Pharma Res*, 4(2), 79–84.
- Lagiman dan Bambang. (2021). *Karakterisasi dan Morfologi Pemuliaan Tanaman Cabai*. Yogyakarta: LPPM UPN Veteran Yogyakarta.
- Lamona, A., Purwanto A. Y., dan Sutrisno. (2015). Pengaruh Jenis Kemasan dan Penyimpanan Suhu Rendah terhadap Perubahan Kualitas Cabai Merah Keriting Segar. *JTEP Jurnal Keteknikan Pertanian*, 3 (2), 145-152.
- Lapasi, A., L. C. C. E. Lengkey, dan B. R. A. Sumayku. (2020). Pengemasan Vakum Cabai Rawit (*Capsicum frutescens L.*) Pada Tingkat Kematangan Yang Berbeda. *Cocos* 4(4).
- Lesmana, I., Ali, A., dan Johan, V. S. (2017). Variasi Konsentrasi Pektin Kulit Durian Terhadap Karakteristik Fisik dan Mekanik Edible Film Dari Pati UbiJalar Ungu. *JOM Faperta*, 4(2), 1–10.

- Machenahalli, S., Nargund, V. B. dan Patil, S. (2014). Quick Detection and Diagnosis of Chilli Fruit Rot Pathogens. *International Journal of Plant Research*, 27(3), 1–5. doi: 10.5958/2229-4473.2014.00087.1.
- Malki, M. K. S., Wijesinghe, J. A. A. C., Ratnayake, R. H. M. K., dan Thilakarathna, G. C. (2023). Characterization of Arrowroot (*Maranta Arundinacea*) Starch as A Potential Starch Source for The Food Industry. *Heliyon*, 9(9), 23-26. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e20033>.
- Moga, T., Montotolalu, R. I., Berhimpon, S., dan Mentang, F. (2018). Karakteristik Fisik *Edible Film* dari Karaginan dengan Penambahan Asap Cair. *Journal of Aqua Science and Management*, 6(1), 15-21.
- Montolalu, R. I., dan Daisy, M. M. (2017). Karakteristik *Edible Film* Dari Karaginan Untuk Aplikasi Pada Industri Makanan. Manado: Universitas Sam Ratulangi.
- Nasir. (2021). Sistem Tataniaga Cabai Merah Keriting di Kecamatan Banyuasin III Kabupaten Banyuasin. *Societa*, 10(2), 39-51.
- Nasution, A. Y., Wardaniati, I., Lestari, S. A. (2022). Antibacterial Activity of *Edible Film* with the Addition of Betel Leaf Extract (*Piper betle*) againsts *Streptococcus mutans* Aktivitas Antibakteri *Edible Film* dengan Penambahan Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle*) terhadap *Streptococcus mutans*. *Jurnal Proteksi Kesehatan*, 11(1), 12–16.
- Nisa, A., Jamilatun, M., dan Aminah, A. (2020). Perbandingan Pertumbuhan *Aspergillus fumigatus* pada Media Instan Modifikasi Carrot Sucrose Agar dan Potato Dextrose Agar. *Jurnal Mikologi Indonesia*, 4(1), 168–174.
- Nogueira, G. F., Soares, I. H. B. T., Soares, C. T., Fakhouri, F. M., & de Oliveira, R. A. (2022). Development and Characterization of Arrowroot Starch Films Incorporated with Grape Pomace Extract. *Polysaccharides*, 3(1), 250–263. <https://doi.org/10.3390/polysaccharides3010014>.
- Nurhakim, I., Hermalena, L., Aidila Fitria, E. (2021). Aplikasi *Edible Film* dari Pati Talas Dengan Penambahan Gelatin Ceker Ayam Pada Makanan Tradisional “Bareh Randang”. *Journal of Scientech Research and Development*, 3(2), 162-178. <http://idm.or.id/JSCR>.
- Nurkarimah, I., et al. (2023). Identifikasi Penyakit Layu Fusarium Pada Tanaman Cabai Keriting Merah (*Capsicum annum L.*) dan Upaya Pengendaliannya Di Kampung Hegarmanah Desa Cipinang. *Proceedings UIN Sunan Gunung Djati Bandung*, 4(9), 303-314.
- Padilla T. LG, Zurita V. JU. (2015). Assessment Of Wax Coatings in Postharvest Preservation of The Pea (*Pisum sativum L.*) var. Santa Isabel. *Agronomia Colombiana*, 33(1), 84–91.

- Pah, Y. I., Mardjan, S. S., dan Darmawati, E. (2020). Aplikasi *Coating Gel* Lidah Buaya Pada Karakteristik Kualitas Buah Alpukat dalam Penyimpanan Suhu Ruang. *Jurnal Keteknikan Pertanian*, 8(3), 105–112.
- Pardede, Voibe O. U. (2023). Pengaruh Penambahan CMC Pada *Edible Coating* dari Pati Jagung (*Zea mays L*) Terhadap Daya Simpan Buah Cabai Merah Keriting (*Capsicum annuum L*). [Skripsi]. Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Piay, S.S., A. Tyasdjaja, Y. Ermawati, dan F.R.P. Hantoro. (2010). Budidaya dan Pascapanen Cabai Merah (*Capsicum annuum L.*). Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah.
- Pompimon W., Jomduang, J., Prawat, U. and Mankhetkorn, S. (2009). Anti-Phytophthora Capsici Activities and Potential Use as Antifungal in Agriculture of Alpina Galangal Swartz, *Curcuma longa Linn*, *Boesenbergia pandurata* Schut and *Chromolaena Odorata*: Bioactivities Guided Isolation of Active Ingredients. *American Journal of Agricultural and Biological Sciences*, 4(1), 83-91.
- Pugliese, A., O'callaghan, Y., Tundis, R., Galvin, K., Menichini, F., O'brien, N., Loizzo, M, R. (2014). In Vitro Investigation of The Bioaccessibility of Carotenoids from Raw, Frozen and Boiled Red Chili Peppers (*Capsicum annuum*). *European Journal of Nutrition*. 53(2), 501-510. <https://doi.org/10.1007/s00394-013-5551>.
- Putri, A. I., Leksono, B., dan Windyarini, E. (2019). Tissue Culture Sterilization of *Calophyllum Inophyllum*: Renewable Energy Resources. AIP Conference Proceedings. 2120, 030004.
- Putri, Yolanda dan Khuriyati, Nafis dan Sukartiko, Anggoro. (2020). Analisis Pengaruh Suhu dan Kemasan pada Perlakuan Penyimpanan Terhadap Kualitas Mutu Fisik Cabai Merah Keriting (*Capsicum annum L.*). *Jurnal Teknologi Pertanian*. 21. 80-93. 10.21776/ub.jtp.2020.021.02.2.
- Rahmawati, Rina Agus Setiawati, Elvi Rusmiyanto P.W. (2020). Pertumbuhan Isolat Jamur Pasca Panen Penyebab Busuk Buah Pisang Ambon (*Musa paradisiaca L.*) Secara In Vivo. BIOMA: Jurnal Biologi Makassar. 5(2), 210-217.
- Rizkyati, M. D., dan Winarti, S. (2022). Pengaruh Konsentrasi Pati Garut dan Filtrat Kunyit Putih sebagai Antimikroba Terhadap Karakteristik dan Organoleptik *Edible Film*. *Teknologi Pangan: Media Informasi dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 13(2), 208-220. <https://doi.org/10.35891/tp.v13i2.3187>.
- Rukhana, Ilham Siti. (2017). Pengaruh Lama Pencelupan dan Penambahan Bahan Pengawet Alami dalam Pembuatan *Edible Coating* Berbahan Dasar Pati Kulit Singkong Terhadap Kualitas Pasca Panen Cabai Merah (*Capsicum annum*,

- L). Undergraduate Thesis*, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. 1-130.
- Rukmana, Rahmat. (2000). *Garut: Budidaya dan Pasca Panen*. Yogyakarta: Kanisius.
- Saleh, F. H., Nugroho, A. Y., dan Juliantama, M. R. (2017). Pembuatan Edible Film Dari Pati Singkong Sebagai Pengemas Makanan. *Jurnal Teknoin*, 23(1), 43–48.
- Salim, M. A. (2012). Pengaruh Antraknosa (*Colletotrichum capsici* dan *Colletotrichum acutatum*) Terhadap Respons Ketahanan Delapan Belas Genotipe Buah Cabai Merah (*Capsicum Annum L.*). *Jurnal ISTEK*, 6(2), 182-187.
- Santoso, Budi. (2020). *Edible Film: Teknologi dan Aplikasinya*. Palembang: NoerFikri.
- Sari, E, M, Suwirmen dan Zozi Aneloi Noli. (2014). Pengaruh Penggunaan Fungisida (Dithane-45) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays L.*) dan Kepadatan Spora Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA). *Jurnal Biologi UA*. 3(3), 2303-2162.
- Satuhu S dan Supriyadi A. (2011). *Budidaya pengolahan dan Prospek Pasar*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sembiring, N. N. (2009). Pengaruh Jenis Bahan Pengemas Terhadap Kualitas Produk Cabai Merah (*Capsicum annum, L.*) Segar Kemasan Selama Penyimpanan Dingin. [Tesis]. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Semwal, A., Ambatipudi, K., dan Navani, N. K. (2022). Development And Characterization of Sodium Caseinate Based Probiotic Edible Film with Chia Mucilage as A Protectant for The Safe Delivery of Probiotics in Functional Bakery. *Food Hydrocolloids for Health*, 2, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.fhfh.2022.100065>.
- Seniya, C., Mishra, H., Yadav, A., Sagar, N., Chaturvedi, B., Uchadia, K. and Wadhwa, G. (2013). Antiviral Potential of 4-Hydroxypanduratin A, Secondary Metabolite of Fingerroot, *Boesenbergia pandurata* (Schantz), Towards Japanese Encephalitis Virus NS2B/NS3 Protease. *Bioinformation*, 9(1), 54-60.
- Setyaningrum, N. M. A. dan Annis, C. A. (2022). Kajian Literatur: Potensi Umbi Garut sebagai Pangan Alternatif untuk Penderita Diabetes Melitus. *Media Gizi Kesmas*, 11(2), 595-603.
- Shabrina, A. (2017). Sifat Fisik Edible Film Yang Terbuat dari Tepung Pati Umbi Garut dan Minyak Sawit. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 6(3). <https://doi.org/10.17728/jatp.239>.

- Siah, W. M., Aminah, A., dan Ishak, A. (2015). Edible Films from Seaweed (*Kappaphycus Alvarezii*). *International Food Research Journal*, 22(6), 2230–2236.
- Silalahi, M. (2017). *Boesenbergia rotunda* (L.). Mansfeld: Manfaat dan Metabolit Sekundernya. *Jurnal EduMatSains*, 1(2), 107-118.
- Simalango, B. U. B. (2018). Analisa Kandungan B-Karoten Hasil Ekstak Cabai Merah (*Capsicum Annuum*. L) Menggunakan Evaporator Vakum dengan Metode Response Surface Methodology. [Skripsi]. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Sondakh, Y. A., Tulungen, F. R., Lengkong, J., dan Pantouw, W. F. (2021). Intensitas Serangan Penyakit Antraknosa pada Pertanaman Cabai di Kecamatan Amurang Barat, Minahasa Selatan. *Jurnal AGROBISNIS*, 3(1), 17–22.
- Sudarsono, Syamsuddin, Satriyas, I., dan Dyah, M. (2007). Efektifitas Daya Hambat Minyak Nabati Terhadap Pertumbuhan Koloni Beberapa Patogen Terbawa Benih Cabai Secara In Vitro. *Jurnal Agrista*, 11(2), 81-91.
- Syaputra, M. D., *et al.* (2020). Aplikasi Edible Film Pati Singkong dengan Penambahan Ekstrak Lidah Buaya (*Aloe vera*) Pada Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.). *Jurnal Laboratorium Terintegrasi*, 01(01), 1–16.
- Tarigan, S dan Damanik, H. C. (2018). Pengaruh Komposisi Sorbitol dan Pati Beras Sebagai Edible Coating Terhadap Mutu Buah Salak (Slaca Zalacea) Selama Penyimpanan. *Jurnal Agroteknosains*. 2(1), 194–203. doi: 10.36764/ja.v2i1.144.
- Taufik, M. (2010). Mekanisme Ketahanan Terinduksi oleh Plant Growth Promotting Rhizobacteria (PGPR) Pada Tanaman Cabai Terinfeksi Cucumber Mosaik Virus (CMV). *Jurnal Hortikultura*. 20(3). doi:[10.21082/jhort.v20n3.2010.p%0](https://doi.org/10.21082/jhort.v20n3.2010.p%0).
- Tavares, K. M., Campos, A. de, Luchesi, B. R., Resende, A. A., Oliveira, J. E. de, dan Marconcini, J. M. (2020). Effect of Carboxymethyl Cellulose Concentration on Mechanical and Water Vapor Barrier Properties Of Corn Starch Films. *Carbohydrate Polymers*, 246, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2020.116521>.
- Tivani, I., Amananti, W., & Purgiyanti, P. (2018). Uji Angka Lempeng Total (ALT) pada Jamu Gendong Kunyit Asem di Beberapa Desa Kecamatan Talang Kabupaten Tegal. *PSEJ (Pancasakti Science Education Journal)*, 3(1), 43-48.
- Valdés, A., Ramos, M., Beltrán, A., Jiménez, A., & Garrigós, M. C. (2017). State of The Art of Antimicrobial Edible Coatings for Food Packaging Applications. *In Coatings*, 7(4), 1-23. <https://doi.org/10.3390/coatings7040056>.
- Wanda, T. S, Efri, E., Aeny, T. N., dan Akin, H. M. (2014). Uji Keefektifan Ekstrak Daun Jarak dan Daun Nimba Terhadap Intensitas Penyakit Antraknosa Pada

- Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Agrotek Tropika*, 2(3), 431–435.
- Wang, Y., Wang, J., Sun, Q., Xu, X., Li, M., dan Xie, F. (2022). Hydroxypropyl Methylcellulose Hydrocolloid Systems: Effect of Hydroxypropyl Group Content on The Phase Structure, Rheological Properties and Film Characteristics. *Food Chemistry*, 379, 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2022.132075>.
- Wibawati, Y. A. (2016). Pengaruh Giberelin (GA3), Suhu, dan Pengemasan Terhadap Mutu Cabai Merah Segar (*Capsicum annum* L.) selama Penyimpanan. [Skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Widyantari, N. P. I., dan Pande, M. N. A. S. (2022). Potensi Rimpang Temu Kunci (*Boesenbergia pandurata* Roxb.) sebagai Bahan Aktif Produk Kecantikan Alami yang Ramah Lingkungan. *Prosiding Workshop dan Seminar Nasional Farmasi*, 1(1), 82–100.
- Winarti, C., Miskiyah, dan Widaningrum. (2012). Teknologi Produksi dan Aplikasi Pengemas Edible Antimikroba Berbasis Pati. *Jurnal Litbang Pertanian*. 31(3), 85-93.
- Wiryanata, M. F., W. Tantan dan N. Afifah. (2016). Perbandingan Pati Garut dengan Karagenan Serta Konsentrasi Lipid Cocoa Butter Terhadap Pembuatan Edible Film Komposit. *Jurnal Litbang*, 3(2), 1-15.
- Yanti, N. A., Ambardini, S., Ardiansyah, A., Marlina, W. O. L., dan Cahyanti, K. D. (2020). Aktivitas Antibakteri Kombucha Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) dengan Konsentrasi Gula Berbeda. *Berkala Sainstek*, 8(2), 35–40. <https://doi.org/10.19184/bst.v8i2.15968>.
- Zakuan, Z., Mustapa, S. A., Sukor, R., dan Rukayadi, Y. (2018). Antifungal Activity of *Boesenbergia rotunda* (Temu Kunci) Extract Against Filamentous Spoilage Fungi from Vegetables. *International Food Research Journal*, 25(1), 433-438. <https://www.researchgate.net/publication/323112329>
- Zhao, L., Liu, Y., Zhao, L., dan Wang, Y. (2022). Anthocyanin-Based Ph-Sensitive Smart Packaging Films for Monitoring Food Freshness. *Journal of Agriculture and Food Research*, 9, 1-6. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2022.100340>.