

**PENGARUH PENGGUNAAN *EDIBLE COATING*
ANTIMIKROBA BERBASIS PATI SINGKONG DENGAN
PENAMBAHAN EKSTRAK DAUN SAMBILOTO
TERHADAP KETAHANAN BUAH TOMAT**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagai persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1 pada Program Studi Biologi



Disusun oleh:
Uswatun Khasanah
17106040050

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2021**

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1585/Un.02/DST/PP.00.9/08/2021

Tugas Akhir dengan judul : PENGARUH PENGGUNAAN EDIBLE COATING ANTIMIKROBA BERBASIS PATI SINGKONG DENGAN PENAMBAHAN EKSTRAK DAUN SAMBILOTO TERHADAP KETAHANAN BUAH TOMAT

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : USWATUN KHASANAH
Nomor Induk Mahasiswa : 17106040050
Telah diujikan pada : Senin, 09 Agustus 2021
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: 612495fc952e1



Penguji I

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

Valid ID: 6124899f43a67



Penguji II

Lela Susilawati, S.Pd., M.Si.
SIGNED

Valid ID: 611ca95fd94b9



Yogyakarta, 09 Agustus 2021
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 6124b2455c69c

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Uswatun Khasanah

NIM : 17106040050

Program Studi : Biologi

Menyatakan dengan sesungguhnya skripsi saya ini adalah asli hasil karya atau penelitian penulis 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, 2 Agustus 2021

Yang menyatakan,



Uswatun Khasanah
NIM. 17106040050



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 : Uswatun Khasanah

NIM : 17106040050

Judul Skripsi : Pengaruh Penggunaan *Edible Coating* Antimikroba Berbasis Pati Singkong dengan Penambahan Ekstrak Daun Sambiloto terhadap Ketahanan Buah Tomat

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 mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 2 Agustus 2020

Pembimbing

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

NIP. 19750515 200003 2 001

Pengaruh Penggunaan *Edible Coating* Antimikroba Berbasis Pati Singkong dengan Penambahan Ekstrak Daun Sambiloto terhadap Ketahanan Buah Tomat

Uswatun Khasanah
17106040050

ABSTRAK

Penanganan pascapanen menjadi salah satu permasalahan dalam mewujudkan ketahanan pangan Indonesia berkelanjutan. Tomat sebagai salah satu komoditas yang bermanfaat bagi kehidupan, namun tomat memiliki ketahanan yang cukup rendah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perlakuan terbaik dalam penambahan variasi konsentrasi ekstrak daun sambiloto sebagai antimikroba pada *edible coating* pati singkong yang diaplikasikan pada buah tomat dengan metode pencelupan dan penyemprotan. Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan produk biopreservatif terbaik dalam proses pengawetan buah tomat agar kualitasnya tetap terjaga. Metode penelitian yang digunakan adalah *mix-method* gabungan antara metode penelitian kuantitatif dan deskriptif kualitatif. Penelitian ini dilakukan dengan variasi pengaplikasian *edible coating* dan konsentrasi ekstrak daun Sambiloto 2% dan 4% dengan kontrol negatif tanpa pengaplikasian *edible coating* dan kontrol positif dengan pengaplikasian *edible coating* tanpa ekstrak daun sambiloto. Hasil penelitian yang diamati adalah perubahan warna, susut bobot dan jumlah mikroba. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji statistik *Two Way Anova* dengan nilai $p < 0,05$. Hasil analisis menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan nyata dalam pengaplikasian *edible coating* menggunakan metode pencelupan dan penyemprotan dengan penambahan ekstrak daun sambiloto terhadap ketahanan buah tomat. Namun aplikasi terbaik adalah aplikasi *edible coating* metode penyemprotan dengan ekstrak daun sambiloto 4% yaitu dengan perubahan warna lebih lama dibanding kontrol, susut bobot 12,72%, dan jumlah mikroba 6500 CFU/mL.

Kata kunci: Antimikroba, Biopreservatif, *Edible coating*, Sambiloto, Tomat.

Effect of Edible Coating Antimicrobial Based Cassava Starch With The Addition of Sambiloto Leaf Extract To Tomato Fruit Resistance

Uswatun Khasanah
17106040050

ABSTRACT

Post-harvest handling is one of the problems in realizing sustainable food security in Indonesia. Tomatoes is one of the beneficial commodities for life, but tomatoes is easy to rot. This current study aims to find out the best treatment in the addition of variations in the concentration of sambiloto leaf extract as an antimicrobial on cassava starch edible coating applied to tomatoes by dipping and spraying methods. This research was expected to produce the best biopreservative products in the process of preserving tomatoes so that the quality is maintained. The research method is a mix-method combination of the quantitative and the descriptive qualitative method of research. The observed results of the study are colour changes, shrinkage of weight and the number of microbes. The obtained data were analyzed using a statistical test of Two Way Annova with a value of $p < 0.05$. The results of the analysis show that there is no noticeable difference in the application of the edible coating using dipping and spraying methods with the addition of sambiloto leaf extract to the resistance of tomatoes. However, the best application is the application of edible coating spraying method with leaf extract sambiloto 4% that it is with a longer discolouration than the control, the shrinking weight 12,72%, and the number of microbes 6500 CFU/mL.

Keyword: Antimicrobial, Biopreservatives, Edible coating, Sambiloto, Tomato.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

MOTO

“Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

(Al-Baqarah: 286)

“Tiada daya dan upaya kecuali dengan izin Allah, Ingatlah hanya dengan mengingat Allah-lah hati menjadi tenang”

(Ar-Ra'd: 28)

“Hatiku tenang karena mengetahui bahwa apa yang melewatkanmu tidak akan pernah menjadi takdirku dan apa yang ditakdirkan untukku takkan pernah melewatkanmu”

Umar bin Khattab

“Pilihlah lingkungan dimana kamu tumbuh, namun jangan pernah memilih kepada siapa kamu berbuat kebaikan.”

“Tidak ada impian yang terlalu mustahil terwujud, selama kamu mengandalkan Allah dalam setiap sujud”

“Only Compare Yourself To Your Previous Self”

“Love Your Self, but First Know Your Self”

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini saya persembahkan untuk Prodi Biologi yang telah membantu dan memfasilitasi dalam meraih ilmu serta kepada almamater tercinta UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta serta kepada orang tua dan dosen yang telah berjasa memberi bimbingan selama ini.



KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Segala puji bagi Allah yang memberi rahmat serta kesehatan sehingga penelitian dan penulisan laporan ini dapat diselesaikan. Sholawat serta salam senantiasa terlantunkan pada Baginda Rasulullah SAW serta keluarga dan sahabat beliau.

Skripsi yang berjudul “Pengaruh Penggunaan *Edible coating* Antimikroba Berbasis Pati Singkong dengan Penambahan Ekstrak Daun Sambiloto terhadap Ketahanan Buah Tomat” ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat sarjana strata satu pada Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Penulisan skripsi ini diharapkan dapat menjadi stimulus serta langkah awal untuk terus mencari ilmu agar dapat memberikan kontribusi dan manfaat bagi sekitar. Penulisan laporan penelitian ini masih banyak kekurangan, sehingga saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan. Seiring terselesaikannya penulisan skripsi ini yang tentu saja tidak terlepas dari dukungan berbagai pihak, maka dengan penuh kesungguhan dan kerendahan hati ucapan terima kasih disampaikan kepada:

1. Ibu Dr. Hj. Khurul Wardati, M. Si. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

2. Ibu Najda Rifqiyati, S. Si., M. Si. selaku Ketua Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Ibu Erny Qurotul Ainy, S. Si., M. Si., dan Ibu Dr. Arifah Khusnuryani, S. Si., M. Si. selaku Dosen Pembimbing yang telah sabar membimbing, meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing serta memberikan motivasi.
4. Ibu Prof. Dr. Hj. Maizer Said Nahdi, M. Si. selaku Dosen Penasehat Akademik yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing dan mengarahkan selama masa studi.
5. Bapak Purwanto dan Ibu Lasiyem yang menyertai setiap langkah Penulis dengan doa dan nasehat.
6. Bapak Dony Eko Saputro, S. Pd. I., Ibu Ethik Susilawati, S. Si., dan Ibu Anif Yuni Muallifah, S. Pd. I., selaku PLP Laboratorium Biologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
7. Teman-teman Program Studi Biologi 2017 terkhusus Baiq Mira Nurfatihah, Astri Martha Sari, Bintang Jalu Rais al-Amin, dan Muhammad Luthfika yang senantiasa memberikan semangat dan motivasi.
8. Teman-teman di Laboratorium Ngalimatur Rofiah dan Giat Siti Halimah yang senantiasa memotivasi dan membantu selama proses pengambilan data penelitian.

9. Bangga S. P., Sri Hartarti, Risti Zahroh, Arini Mayang Fauni Rozal Putri, dan Tifani Adelia Syafitri yang senantiasa membantu dan memberi semangat.
10. Teman-teman UKM EXACT yang senantiasa memberi dukungan dan semangat.
11. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini.

Akhir kata, ucapan terima kasih diberikan kepada seluruh pihak yang telah membantu dan memberikan motivasi serta doa sehingga penulisan laporan skripsi ini dapat terselesaikan. *Alhamdulillah.*

Yogyakarta, Juni 2021

Penulis

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	i
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR	iii
ABSTRAK	iv
MOTO.....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	1
DAFTAR TABEL.....	4
DAFTAR GAMBAR	5
DAFTAR LAMPIRAN.....	6
BAB I PENDAHULUAN.....	7
A. Latar Belakang	7
B. Rumusan Masalah	11
C. Tujuan	11
D. Manfaat	11

BAB II <u>TINJAUAN PUSTAKA</u>	12
A. <i>Edible Coating</i> Antimikroba.....	12
B. Metode Aplikasi <i>Edible Coating</i>	13
C. Sambiloto	14
D. Tomat	17
E. Pati Singkong	18
F. Gliserol	20
G. Proses Fisiologi Tanaman Pascapanen.....	21
BAB III <u>METODE PENELITIAN</u>	23
A. Waktu Penelitian	23
B. Alat dan Bahan.....	23
C. Metode Penelitian.....	23
D. Analisis Data	27
BAB IV <u>HASIL DAN PEMBAHASAN</u>	28
A. Hasil	28
B. Pembahasan.....	35
BAB V <u>KESIMPULAN DAN SARAN</u>	51
A. Kesimpulan	51

B. Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA	52
Lampiran	57



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Sifat fisik gliserol	21
Tabel 2. Hasil penimbangan pati singkong hingga diperoleh berat konstan....	28
Tabel 3. Perubahan warna buah tomat selama masa perlakuan <i>edible coating</i> pada hari ke-0, ke-7, ke-14, dan ke-21	30
Tabel 4. Hasil pengukuran susut bobot buah tomat awal dan akhir aplikasi ...	32
Tabel 5. Hasil penghitungan mikroba pada setiap perlakuan dengan penyimpanan terbaik.....	34
Tabel 6. Hasil uji <i>two-way ANOVA</i> pada susut bobot buah tomat berdasarkan metode aplikasi <i>edible coating</i> dan variasi konsentrasi ekstrak daun sambiloto	43
Tabel 7. Hasil uji lanjut Duncan pada variasi konsentrasi ekstrak daun sambiloto terhadap susut bobot buah tomat	44

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Morfologi tanaman sambiloto	16
Gambar 2. Struktur dari amilosa dan amilopektin	18
Gambar 3. Granula pati singkong di bawah mikroskop polarisasi	19
Gambar 4. Hasil ekstraksi pati singkong yang dipanaskan dengan oven pada suhu 90°C hingga diperoleh berat konstan.....	28
Gambar 5. Ekstrak kental hasil penguapan menggunakan <i>rotary evaporator</i> pada suhu 60°C dengan kecepatan 70 rpm.....	29
Gambar 6. Perubahan warna buah tomat pada berbagai perlakuan dengan penyimpanan 21 hari	31
Gambar 7. Perubahan warna buah tomat pada perlakuan <i>edible coating</i> semprot setelah penyimpanan 21 hari	31

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil uji normalitas data persentase susut bobot buah tomat (gram) berdasarkan metode aplikasi <i>edible coating</i> dan penambahan ekstrak daun sambiloto	57
Lampiran 2. Hasil uji homogenitas data persentase susut bobot buah tomat (gram) berdasarkan metode aplikasi <i>edible coating</i> dan penambahan ekstrak daun sambiloto	57
Lampiran 3. Hasil uji <i>two-way ANOVA</i> pada susut bobot buah tomat berdasarkan metode aplikasi <i>edible coating</i> dan variasi konsentrasi ekstrak daun sambiloto	58
Lampiran 4. Hasil uji lanjut Duncan pada variasi konsentrasi ekstrak daun sambiloto terhadap susut bobot buah tomat	58
Lampiran 5. Perbedaan warna <i>edible coating</i> dengan variasi konsentrasi ekstrak daun sambiloto	59
Lampiran 6. <i>Colour chart</i>	59
Lampiran 7. Koloni mikroba hasil enumerasi mikroba setelah 24 jam inkubasi	60

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Problematika ketahanan pangan berkelanjutan di Indonesia kini menjadi permasalahan multidimensi yang mencakup persoalan sosial, ekonomi, politik dan tentunya lingkungan (Suryana, 2014). Bahan pangan mudah mengalami penurunan kualitas baik karena faktor lingkungan, mikrobiologi maupun biokimia (Rodriguez *et al.*, 2019). Penurunan kualitas bahan pangan juga dipercepat dengan paparan oksigen, air, cahaya dan suhu, sehingga pengemasan bahan pangan menjadi alternatif untuk mengatasi masalah tersebut (Susilowati *et al.*, 2017).

Pengemasan bahan pangan menggunakan plastik sudah umum digunakan karena dinilai lebih efektif dan ekonomis namun penggunaan bahan sintetik ini berisiko bagi keamanan kesehatan konsumen seperti terjadinya migrasi komponen monomer yang dapat mencemari produk dan pencemaran lingkungan karena plastik bersifat *non-biodegradable* sehingga mengakibatkan penumpukan limbah (Setiarto, 2020). Seiring dengan pedulinya masyarakat akan mengkonsumsi makanan yang sehat dan aman serta kesadaran dalam menjaga lingkungan, kini banyak dilakukan penelitian plastik *biodegradable* atau sering disebut dengan *edible film/coating* (Winarti *et al.*, 2012).

Edible coating/film merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk menggantikan plastik dalam menjaga kualitas bahan pangan karena dapat memperpanjang masa simpan pangan serta lebih mudah diperoleh, murah dan

bersifat *biodegradable*. Sifat *biodegradable* ini yang mengurangi degradasi kualitas bahan dari faktor lingkungan, kimia dan biokimia (Salamah *et al.*, 2015). Perbedaan *edible coating* dan *edible film* terletak pada aplikasinya, *edible coating* diaplikasikan langsung pada bahan pangan sedangkan *edible film* diaplikasikan setelah dicetak menjadi lembaran, namun keduanya dapat menjaga kualitas bahan pangan dan memperpanjang masa simpan (Winarti *et al.*, 2012).

Penelitian mengenai *edible coating* berbasis pati telah banyak dilakukan karena bahan bersifat *biodegradable*, mudah didapat, ekonomis (Winarti *et al.*, 2012) dan terdiri dari amilopektin dan amilosa yang berperan dalam menjaga kestabilan dan kekompakan *edible coating* walaupun perlu adanya tambahan *plasticizer* untuk meningkatkan permeabilitas terhadap uap, air, gas dan zat terlarut (Purnamasari, 2018). Pembuatan *edible coating* berbasis pati singkong banyak dilakukan karena singkong mengandung pati yang tinggi yaitu $\pm 90\%$ dan memiliki sifat mekanis yang baik serta dapat melindungi produk pangan dari oksigen dan karbon dioksida (Saleh *et al.*, 2017).

Kombinasi *edible coating* yang bersifat antimikroba dapat mencegah kontaminasi patogen-patogen yang dapat mempercepat pembusukan bahan pangan sehingga dapat memperpanjang masa simpan dan memperbaiki mutu bahan pangan. Terdapat beberapa jenis bahan antimikroba yang dapat ditambahkan seperti kitosan, minyak atsiri, rempah-rempah dan bakteriosin (Winarti *et al.*, 2012).

Penggunaan bahan antimikroba yang alami dinilai lebih aman daripada antimikroba sintetis. Telah banyak dilakukan penelitian mengenai penambahan bahan alami antimikroba diantaranya dalam penelitian Mulyadi *et al.* (2016) yang menambahkan ekstrak daun beluntar, Amaliya dan Putri (2014) menambahkan ekstrak kunyit putih, Susilowati *et al.* (2017) menambahkan ekstrak kulit buah kakao, kemudian penambahan bahan alami seperti oregano, rosemary, dan minyak bawang putih ke dalam *edible film* untuk mencegah pertumbuhan mikroba telah diteliti oleh Pranoto *et al.* (2005) serta Seydim dan Sarikus (2006). Namun demikian, belum ada penelitian mengenai penambahan ekstrak daun sambiloto sebagai antimikrobanya. *Andrographolide* (diterpenoid lactones) merupakan kandungan utama dari daun sambiloto, selain itu juga terdapat senyawa *paniculides*, *farnesols*, flavonoid, saponin, alkaloid dan tannin. Senyawa-senyawa tersebut dapat dimanfaatkan sebagai antiinflamasi, antimikroba, antimalaria, imunostimulator, dan antikanker. Senyawa saponin berperan sebagai pengawet alami karena memiliki sifat antimikroba dengan mendegradasi membran sitoplasma dan membunuh sel (Pusung *et al.*, 2016). Dengan demikian, perlu dilakukan penelitian tentang efek penambahan ekstrak daun sambiloto pada *edible coating* berbasis pati singkong.

Teknik dalam aplikasi *edible coating* dapat dilakukan dengan pencelupan (*dipping*), penyemprotan (*spraying*), pembusaan (*foaming*), dan penuangan (*casting*) (Susilowati *et al.*, 2017). Metode aplikasi *edible coating* antimikroba yang sering digunakan adalah metode pencelupan, namun metode ini dapat

menghilangkan lapisan lilin alami pada permukaan bahan pangan sehingga perlu adanya penelitian tentang penggunaan metode lain untuk mengetahui metode aplikasi *edible coating* antimikroba yang lebih efektif untuk memperpanjang masa simpan dan menjaga kualitas bahan pangan (Winarti *et al.*, 2012).

Tomat merupakan komoditas sayuran yang bermanfaat bagi tubuh karena mengandung vitamin dan mineral yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan kesehatan, namun tomat merupakan buah yang mudah busuk. Rendahnya daya tahan tomat menjadi problematika petani pada masa panen sehingga perlu strategi untuk menjaga kualitas selama masa simpan (Cahyono, 2008). Buah tomat yang masak dapat mengalami pembusukan setelah dibiarkan selama 5 hari. Pembusukan pada buah tomat dipengaruhi adanya bakteri pembusuk dan juga penyimpanan pada tempat lembab karena kadar air pada buah tomat yang cukup tinggi dapat mempercepat pembusukan buah tomat (Supriatni *et al.* 2016). Tomat juga termasuk sayuran yang memiliki prospek pasar yang cukup bagus, selain itu tomat juga mudah ditanam dan bersifat responsif dalam berbagai perlakuan eksperimen (Pusung *et al.*, 2016).

Berdasarkan pemaparan latar belakang di atas, maka akan dilakukan penelitian untuk mengetahui perlakuan terbaik dalam penambahan variasi konsentrasi ekstrak daun sambiloto sebagai antimikroba pada *edible coating* pati singkong yang diaplikasikan pada buah tomat dengan metode pencelupan dan penyemprotan. Proses ini diharapkan dapat menghasilkan produk biopreservatif terbaik dalam proses pengawetan buah tomat agar kualitasnya tetap terjaga.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh penggunaan *edible coating* pati singkong kombinasi ekstrak daun sambiloto yang diaplikasikan pada buah tomat dengan metode pencelupan dan penyemprotan terhadap ketahanan buah tomat?
2. Berapa konsentrasi terbaik ekstrak daun sambiloto yang ditambahkan pada *edible coating* pati singkong yang diaplikasikan pada buah tomat dengan metode pencelupan atau penyemprotan?

C. Tujuan

1. Mengetahui pengaruh penggunaan *edible coating* pati singkong kombinasi ekstrak daun sambiloto yang diaplikasikan pada buah tomat dengan metode pencelupan dan penyemprotan terhadap ketahanan buah tomat.
2. Mengetahui konsentrasi terbaik ekstrak daun sambiloto yang ditambahkan pada *edible coating* pati singkong yang diaplikasikan pada buah tomat dengan metode pencelupan atau penyemprotan.

D. Manfaat

Hasil penelitian diharapkan dapat berkontribusi dalam menangani masalah pengawetan pascapanen pada bahan pangan terutama produksi *edible coating* untuk mempertahankan kualitas produk buah tomat selama penyimpanan serta mengurangi risiko pencemaran lingkungan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Tidak terdapat perbedaan yang signifikan terhadap ketahanan buah tomat yang dilapisi *edible coating* baik dengan metode pencelupan dan penyemprotan, namun dengan penambahan ekstrak daun sambiloto pada *edible coating* pati singkong dapat mengurangi persentase susut bobot buah tomat, memperlambat perubahan warna dan jumlah mikroba yang lebih sedikit.

Penambahan 4% ekstrak daun sambiloto pada *edible coating* pati singkong yang diaplikasikan dengan metode penyemprotan merupakan perlakuan terbaik untuk preservasi buah tomat.

B. Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjut untuk optimasi perlakuan dengan variasi konsentrasi larutan dan penyimpanan di suhu lebih rendah serta perlu adanya uji organoleptik dan uji lanjut pengaplikasian *edible film* dengan penambahan ekstrak daun Sambiloto.

DAFTAR PUSTAKA

- Amaliya, R. R., & Putri, W. D. (2014). Karakterisasi *Edible Film* dari Pati Jagung dengan Penambahan Filtrat Kunyit Putih sebagai Antibakteri. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2(3), 43-53.
- Andiani, E. S., Nurwantoro, & Hintoro, A. (2018). Perubahan Fisik Tomat Selama Penyimpanan pada Suhu Ruang Akibat Pelapisan dengan Agar-Agar. *Jurnal Teknologi Pangan*, 2(2), 176-182.
- Anggarini, D., Hidayat, N., & Mulyadi, A. F. (2016). Pemanfaatan Pati Ganyong Sebagai Bahan Baku *Edible coating* dan Aplikasinya pada Penyimpanan Buah Apel Anna (*Malus sylvestris*) (Kajian Konsentrasi Pati Ganyong dan Gliserol). *Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri*, 5(1), 1-8.
- Anita, Z., Akbar, F., & Harahap, H. (2013). Pengaruh Penambahan Gliserol terhadap Sifat Mekanik Film Plastik Biodegradasi Dari Pati Kulit Singkong. *jurnal Teknik Kimia USU*, 2(2), 37-41.
- Aprilianti, S. A. (2017). *Pengaruh Penggunaan Edible coating berbasis pati jagung (zea mays) dengan penambahan kayu manis (Cinnamomum burmanni) sebagai antikapang terhadap karakteristik lempok nangka selama penyimpanan*. Malang: Universitas Brawijaya.
- Cahyono, B. (2008). *Tomat Usaga Tani & Penanganan Pascapanen*. Yogyakarta: Kanisus.
- Coniwanti, P., Laili, L., & Alfira, M. R. (2014). Pembuatan Film Plastik Biodegradable dari Pati Jagung dengan Penambahan Kitosan dan Pemplastis Gliserol. *Jurnal Teknik Kimia*, 20(4), 22-30.
- Fatimah, S., & Handarto, B. M. (2008). Pengaruh Komposisi Media Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sambilo (*Andrographis paniculata*, Ness). *Embryo*, 5(2), 133-148.
- Gardjito, M., & Swasti, Y. R. (2018). *Fisiologi Pascapanen Buah dan Sayur*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Ghasemnezhad, M., Shiri, M. A., & Sanawi, M. (2010). Effect of chitosan on some quality indices of apricot (*Prunus armeniaca* L.) during cold storage. *Caspian Journal Of Enviromental Sciences*, 8(1), 25-33.
- Huri, D., & Nisa, F. C. (2014). Pengaruh Konsentrasi Gliserol dan ekstrak Ampas Kulit Apel terhadap Karakteristik Fisik dan Kimia Edible Film. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2(4), 29-40.

- Iflah, T., Sutrisno, & Sunarti, T. C. (2012). Pengaruh Kemasan *Starch-Based Plastics* (Bioplastik) terhadap Mutu Tomat dan Paprika Selama Penyimpanan Dingin. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 22(3), 189-197.
- Johansyah, A., Prihastanti, E., & Kusdiyantini, E. (2014). Pengaruh Plastik Pengemasan *Low Density Polyethylene* (LDPE) *High Density Polyethylene* (HDPE) dan *Polipropilen* (PP) terhadap Penundaan Kematangan Buah Tomat (*Lycopersicon esculentum*. Mill). *Anatomi dan Fisiologi*, 22(1), 46-57.
- Juanriah, S., & Sari, W. P. (2018). Pemanfaatan Limbah Cair Industri Tahu sebagai Media Alternatif Pertumbuhan *Bacillus* sp. *Jurnal Analisis Kesehatan Klinik Sains*, 6(1), 24-29.
- Jufri, A., & Utami, N. (2012). Budidaya Sambiloto diantara Tegakan Tanaman Tahunan pada Wilayah Perkebunan. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*, 14(1), 1-5.
- Kawijia, Atmaka, W., & Lestariana, S. (2017). Studi Karakteristik Pati Singkong Utuh Berbasis Edible Film dengan Modifikasi Cross-Linking Asam Sitrat. *Jurnal teknologi pertanian*, 18(2), 143-152.
- Kriesdinar, M. (2020). *Miliki 12 Senyawa Utama, Sambiloto Berkhasiat Obati Darah Kotor Hingga Diabetes*. Yogyakarta: Tribun Jogja.
- Krogars, K. (2003). *Aqueous-based amylose-rich maize starch solution and dispersion: a study on free films and coatings*. Finland: Helsinki University Printing House.
- Kusumiyati, Farida, Sutari, W., Hamdani, J. S., & Mubarak, S. (2018). Pengaruh Waktu Simpan terhadap Nilai Total Padatan Terlarut, Kekerasan dan Susut Bobot Buah Mangga Arumanis. *Jurnal Kultivasi*, 17(3), 766-771.
- Miskiyah, Widaningrum, & Winarti, C. (2011). Aplikasi *Edible coating* Berbasis Pati Sagu dengan Penambahan Vitamin C pada Paprika : Preferensi Konsumen dan Mutu Mikrobiologi. *Jurnal Hort.*, 21(2), 68-76.
- Moulia, M. N., Suyatma, N. E., Iriani, E. S., & Kusumaningrum, H. D. (2017). Aplikasi *Edible coating* Bionanokomposit untuk Produk Pempek pada Penyimpanan Suhu Ruang. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 30(1), 11-19.
- Mulyadi, A. F., Pulungan, M. H., & Qayyum, A. (2016). Pembuatan Edible Film Maizena dan Uji Aktivitas Antibakteri (Kajian Konsentrasi Gliserol dan Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea Indica* L.)). *Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri*, 5(3), 149-158.
- Nava, N. (2019). Studi Coating dengan Metode Semprot Berbasis Bahan Baku Pektin untuk Mempertahankan Kesegaran Buah Rambutan. *JTEP Jurnal Keteknik Pertanian*, 7(1), 41-46.

- Nisah, K. (2017). Studi Pengaruh Kandungan Amilosa dan Amilopektin Umbi-Umbian terhadap Karakteristik Fisik Plastik Biodegradable dengan Plastizier Gliserol. *Jurnal Biotik*, 5(2), 106-113.
- Nugroho, A., Rahardianingtyas, E., Putro, D. B., & Wianto, R. (2016). Pengaruh Ekstrak Daun Sambiloto (*Andrographis paniculata* Ness.) terhadap Daya Bunuh Bakteri *Leptospira* sp. *Media Litbangkes*, 26(2), 77-84.
- Pranoto, Y. V., Salokhe, & Rakshit, S. K. (2005). Physical and antibacterial properties of alginate-based edible film incorporated with garlic oil. *J. Food Res. Intl*, 38, 267-272.
- Prasetya, A., Prasta, D. M., Arum, A. D., Islami, B. Y., Lee, A., & Winarti, S. (2018). Karakteristik *Edible coating* dari Pati Umbi Udara (*Air Potato*) dengan Penambahan Plasticizer Yang Berbeda. *Reka Pangan*, 12(1), 18-26.
- Purnamasari, A. E. (2018). *Pengaruh Kombinasi Pati Singkong, Karboksimetilselulosa (CMC) dan Minyak Daun Esensial Jeruk Purut sebagai Edible Coating pada Buah Tomat (Solanum lycopersicum L.)*. Jakarta: Perpustakaan UPI Edu.
- Pusung, W. A., Abraham, P. H., & Gonggo, S. T. (2016). Uji Efektivitas Ekstrak Daun Sambiloto (*A. paniculata* [BURM.F] NESS) sebagai Pengawet Alami Tomat dan Cabai Merah. *J. Akademika Kim*, 5(3), 146-152.
- Radhiyatullah, A., Indriani, N., & Ginting, M. H. (2015). Pengaruh Berat Pati dan Volume Plasticizer Gliserol terhadap Karakteristik Film Bioplastik Pati Kentang. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 4(3), 35-39.
- Rodriguez, G. M., Sibaja, J. C., Espitia, P. J., & Otoni, C. G. (2019). Antioxidant active packaging based on papaya edible films incorporated with Moringa oleifera and ascorbic acid for food preservation. *Elsevier*, 103(2020), 1-12.
- Royani, J., Hardianto, D., & Wahyuni, S. (2014). Analisa Kandungan Andrographolide pada Tanaman Sambiloto (*Andrographis paniculata*) dari 12 Lokasi Pulau Jawa. *Jurnal Bioteknologi & Biosains Indonesia*, 1(1), 15-20.
- Sa'adah, H., & Nurhasnawati, H. (2015). Perbandingan Pelarut Etanol dan Air pada Pembuatan Ekstrak Umbi Bawang Tiwai (*Eleutherine americana* Merr) Menggunakan Metode Maserasi. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 1(2), 149-153.
- Salamah, S., Rachmayanti, W. P., & Amelia, R. (2015). Pembuatan dan Karakterisasi Antimikrobia Film dari Pati Singkong dan Ekstrak Kedelai sebagai Bahan Pengemas Makanan. *Jurnal Sainteknol*, 13(1), 55-61.
- Saleh, F. H., Nugroho, A. Y., & Juliantama, M. R. (2017). Pembuatan Edible Film dari Pati Singkong sebagai Pengemas Makanan. *Teknoin*, 23(1), 43-48.

- Santoso, B., Herawati, & Priyanto, G. (2018). Karakteristik Edible Film dengan Penambahan Filtrat Gambir (*Uncaria gambir* Roxb) dan Filtrat Daun Pepaya (*Carica papaya* L.). *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2018* (pp. 176-183). Palembang: Unsri Press.
- Sari, A. M., Ansharullah, & Asyik, N. (2018). Pengaruh Aplikasi *Edible coating* Berbasis Pati Sagu dengan Penambahan Filtrat Kunyit (*Curcuma domestica* valet) terhadap Karakteristik Organoleptik Tomat Segar. *Jurnal Sains dan teknologi Pangan*, 3(2), 1129-1139.
- Septiana, E., Gianni, D., & SimanjuntakP. (2017). Toksisitas dan Aktivitas Antimalaria Melalui Penghambatan Polimerisasi Hem Secara In Vitro Ekstrak Daun Sambiloto (*Andrographis paniculata*). *Media Litbangkes*, 27(4), 255-262.
- Setiarto, H. B. (2020). *Teknologi pengemasan Pangan Antimikroba yang Ramah Lingkungan*. Bogor: Guepedia.
- Seydim, A. C., & Sarikus, G. (2006). Antimicrobial activity of whey protein-based edible films incorporated with oregano, rosemary and garlic essential oil. *J. Food Res. Intl.*, 39, 639-644.
- Sitorus, R. M., & Azzahra, S. F. (2017). *Analisis Fitokimia bagian daun Sambiloto (Andrographis Paniculata)*. Jakarta: Universitas Kristen Indonesia Press.
- Sudjatha, W., & Wisaniyasa, N. W. (2017). *Fisiologi dan Teknologi Pascapanen (Buah dan Sayuran)*. Bali: Udayana Univesity Press.
- Suprapti, R., Arinda, F. P., Fitria, F., Hasan, Z., & Fauzi, A. (2018). Pengaruh Bahan dan Metode *Edible coating* terhadap Umur Simpan Buah Tomat (*Solanum lycopersicum*). *Prosiding Seminar Nasional IV* (pp. 107-114). Malang: Universitas Muhammadiyah Malang.
- Supriatni, D., Said, I., & Gonggo, S. T. (2016). Pemanfaatan Ekstrak Daun Mahkota Dewa (*Phaleria marcocarpa* (Scheff.) Boerl) Sebagai Pengawet Tomat. *Jurnal Akademik Kim*, 5(2), 67-72.
- Suryana, A. (2014). Menuju Ketahanan Pangan Indonesia Berkelanjutan 2025: Tantangan dan Penanganannya. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 32(2), 123-135.
- Susilowati, P. E., Fitri, A., & Natsir, M. (2017). Penggunaan Pektin Kulit Buah Kakao sebagai *Edible coating* pada Kualitas Buah Tomat dan Masa Simpan. *J. Teknologi Pangan*, 6(2), 1-4.
- Tivani, I. (2018). Uji Angka Lempeng Total (ALT) pada Jamu Gendong Temu Ireng di Desa Tanjung Kabupaten Brebes. *Jurnal Para Pemikir*, 7(1), 215-218.

- Usda, P. (2020, April 21). *USDA*. Retrieved from USDA Resources Conservation Service: plants.sc.egov.usda.gov/core/profile/symbol=ANPA2
- Wahyu, M. K. (2009). *Pemanfaatan Pati Singkong sebagai Bahan Baku Edible Film*. Bandung: Universitas Padjadjaran.
- Widyawati, T. (2007). Aspek farmakologi Sambiloto (*Andrographis paniculata* Nees). *Majalah Kedokteran Nusantara*, 40(3), 216-222.
- Winarti, C., Miskiyah, & Widaningrum. (2012). Teknologi Produksi dan Aplikasi Pengemasan Edible Antimikroba Berbasis Pati. *J. Litbang Pert.*, 31(3), 85-93.

