

APLIKASI *EDIBLE COATING* EKSTRAK BUAH PARIJOTO (*Medinilla speciosa*) TERHADAP MUTU STROBERI SELAMA PENYIMPANAN

SKRIPSI

Oleh

DINA AGAPE ROMAULI HUTAPEA



**PROGRAM STUDI S-1 TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERTANIAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2026**

APLIKASI *EDIBLE COATING* EKSTRAK BUAH PARIJOTO (*Medinilla speciosa*) TERHADAP MUTU STROBERI SELAMA PENYIMPANAN

Oleh

DINA AGAPE ROMAULI HUTAPEA
NIM : 23020122140176

Salah satu syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana Teknologi Pangan pada Program Studi S-1 Teknologi Pangan
Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro

PROGRAM STUDI S-1 TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERTANIAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2026

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dina Agape Romauli Hutapea
N I M : 23020122140176
Program Studi : Teknologi Pangan

dengan ini menyatakan sebagai berikut:

1. Skripsi yang berjudul: **Aplikasi *Edible Coating* Ekstrak Buah Parijoto (*Medinilla speciosa*) terhadap Mutu Stroberi Selama Penyimpanan** dan penelitian yang terkait dengan skripsi ini merupakan karya penulis sendiri.
2. Setiap ide atau kutipan dari karya orang lain berupa publikasi atau bentuk lainnya dalam skripsi ini, telah diakui sesuai dengan standar prosedur disiplin ilmu.
3. Penulis juga mengakui bahwa skripsi ini dapat dihasilkan berkat bimbingan dan dukungan penuh dari Pembimbing yaitu : **Dr. Bhakti Etza Setiani, S.Pt., M.Sc.** dan **Yasmin Aulia Rachma, S.T.P., M.Sc.**

Apabila di kemudian hari dalam skripsi ini ditemukan hal-hal yang menunjukkan telah dilakukannya kecurangan akademik maka penulis bersedia gelar sarjana yang telah penulis dapatkan ditarik sesuai dengan ketentuan dari Program Studi S-1 Teknologi Pangan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro.

Semarang, Juni 2026

Penulis,



Dina Agape Romauli Hutapea

Mengetahui:

Pembimbing Anggota

Pembimbing Utama

(Dr. Bhakti Etza Setiani, S.Pt., M.Sc.)

(Yasmin Aulia Rachma, S.T.P., M.Sc.)

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : APLIKASI *EDIBLE COATING* EKSTRAK
BUAH PARIJOTO (*Medinilla speciosa*)
TERHADAP MUTU STROBERI SELAMA
PENYIMPANAN

Nama Mahasiswa : DINA AGAPE ROMAULI HUTAPEA

Nomor Induk Mahasiswa : 23020122140176

Program Studi/Departemen : S1 TEKNOLOGI PANGAN / PERTANIAN

Fakultas : PETERNAKAN DAN PERTANIAN

Telah disidangkan di hadapan Tim Penguji
dan dinyatakan lulus pada tanggal ..3.0..JUN..2026

Pembimbing Utama



Dr. Bhakti Etza Setiani, S.Pt., M.Sc.

Ketua Program Studi



Ahmad Ni'matullah Al-Baarri, S.Pt., M.P., Ph.D.

Dekan



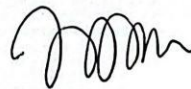
Prof. Sugiharto, S.Pt., M.Sc., Ph.D.

Pembimbing Anggota



Yasmin Aulia Rachma, S.T.P., M.Sc.

Ketua Panitia Ujian Akhir Program



Swastika Dewi, S.T.P., M.Sc.

Ketua Departemen



Ahmad Ni'matullah Al-Baarri, S.Pt., M.P., Ph.D.

RINGKASAN

DINA AGAPE ROMAULI HUTAPEA . 23020122140176. 2026. Aplikasi *Edible Coating* Ekstrak Buah Parijoto (*Medinilla speciosa*) terhadap Mutu Stroberi Selama Penyimpanan. (Pembimbing: **BHAKTI ETZA SETIANI** dan **YASMIN AULIA RACHMA**).

Penelitian dilaksanakan selama 5 bulan yaitu dari bulan September 2025 – Februari 2026 di Laboratorium Kimia dan Gizi Pangan serta Laboratorium Rekayasa Pangan dan Hasil Pertanian Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh aplikasi *edible coating* ekstrak buah parijoto (*Medinilla speciosa*) terhadap mutu stroberi selama penyimpanan berdasarkan parameter fisik, kimia, dan mikrobiologis.

Percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor, yaitu konsentrasi ekstrak parijoto (0%; 0,3%; 0,6%; dan 0,9%) dan lama penyimpanan (0, 3, 6, dan 9 hari). Bahan yang digunakan meliputi ekstrak buah parijoto, natrium alginat, gliserol, kalsium laktat, serta buah stroberi segar. *Edible coating* dibuat dengan metode homogenisasi dan diaplikasikan pada stroberi menggunakan metode pencelupan (*dipping*), kemudian disimpan pada suhu rendah. Parameter yang diamati meliputi warna (L^* , a^* , b^*), susut bobot, kadar air, total asam tertitrasi (TAT), dan *total plate count* (TPC). Data dianalisis menggunakan ANOVA dan uji lanjut DMRT.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak parijoto dan lama penyimpanan berpengaruh nyata terhadap mutu stroberi. Penambahan ekstrak parijoto dalam *edible coating* mampu mempertahankan warna, menekan susut bobot, menjaga kadar air, serta menghambat pertumbuhan mikroorganisme selama penyimpanan. Konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi cenderung memberikan perlindungan yang lebih baik terhadap perubahan mutu, terutama dalam mempertahankan kestabilan warna dan menekan kehilangan air. Nilai total asam tertitrasi mengalami penurunan selama penyimpanan seiring dengan proses metabolisme buah. Secara keseluruhan, aplikasi *edible coating* ekstrak parijoto efektif dalam mempertahankan mutu dan memperpanjang umur simpan stroberi selama penyimpanan.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, rahmat, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian berjudul “Aplikasi *Edible Coating* Ekstrak Buah Parijoto (*Medinilla speciosa*) terhadap Mutu Stroberi Selama Penyimpanan” dengan baik. Penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan tentu tidak terlepas dari doa, dukungan, dan motivasi dari berbagai pihak yang terlibat. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak berikut.

1. Kedua orang tua penulis yaitu Anggiat Mengantar Hasudungan Hutapea dan Lasmaryna Sirumapea, serta kakak kandung penulis yaitu Debora Grace Natarida Hutapea yang telah memberikan dukungan secara moral maupun material dari awal masuk perguruan tinggi dan selalu memberikan doa baik kepada penulis.
2. Seluruh keluarga terkasih penulis di Palembang yang selalu memberikan semangat dan kepercayaan kepada penulis dari awal masuk kuliah sampai pada penyelesaian tugas akhir ini.
3. Dr. Bhakti Etza Setiani, S.Pt., M.Sc. selaku dosen pembimbing utama dan Ibu Yasmin Aulia Rachma, S.T.P., M.Sc. selaku dosen pembimbing anggota yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan, masukan, kesempatan dan apresiasi yang besar selama melaksanakan proyek penelitian hingga sidang ujian akhir.
4. Prof. Sugiharto, S.Pt., M.Sc., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menempuh pendidikan di Program Studi S-1 Teknologi Pangan.
5. Ir. Ahmad Ni'matullah Al-Baarri, S.Pt., M.P., Ph.D. selaku Ketua Departemen Pertanian Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, yang telah memberikan kesempatan, bantuan, dan kerja sama untuk melakukan penelitian.
6. Ir. Ahmad Ni'matullah Al-Baarri, S.Pt., M.P., Ph.D. selaku Ketua Program Studi S-1 Teknologi Pangan Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas

Diponegoro, yang telah memberikan pengarahan dan motivasi dalam menempuh pendidikan hingga melakukan ujian akhir.

7. Dr. Rafli Zulfa Kamil, S.T.P. selaku Dosen Wali yang telah memberikan pengarahan, kesempatan, dan bimbingan penulis dari awal semester hingga ujian akhir.
8. Dosen penguji ujian akhir, Dr. Rafli Zulfa Kamil, S.T.P. dan Nurul Hasniah, S.T.P., M.Sc. serta dosen panitia ujian akhir Hega Bintang Pratama Putra, S.T.P., M.Sc. yang telah memberikan apresiasi, saran, pertanyaan, dan masukan dalam skripsi ini agar menjadi lebih baik.
9. Semua dosen, tenaga kependidikan, dan staf administrasi Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang atas kesempatan, ilmu, dan pengalaman serta bantuan dalam menyelesaikan urusan administrasi yang dibutuhkan selama belajar di Teknologi Pangan Universitas Diponegoro.
10. Semua pimpinan dan staf Laboratorium Kimia dan Gizi Pangan, Laboratorium Rekayasa Pangan dan Hasil Pertanian yang telah memberikan bantuan dan kesempatan dalam melaksanakan penelitian.
11. Rekan penelitian penulis saudara Surya Hilmy Ramadhan dan Zefanya Avrilia Tiara Gusani atas segala kerja sama yang telah membantu proses penelitian skripsi.
12. Teman-teman akrab penulis saudara Khairunysyah Salsabila Pulungan, Laura Amelia Putri, dan Nur Misykaatuz Zujaajah selaku rekan seperjuangan Teknologi Pangan yang telah menemani berjuang bersama sejak semester 1 sehingga pengerjaan skripsi ini selesai.
13. Teman baik penulis Rachel Agustria Sinaga, Virgin Cyntia Watania, Brenda Aulia, Jessica Maria Christie, Virnalis Silitonga, Maria Priesta, Eva Rianty, Aurell Octaviana Sinaga, dan Jesica yang membantu dan mendorong Penulis dalam penelitian dan penyelesaian skripsi.
14. Teman-teman dekat penulis Febe Putri Yolanda, Grace Charmita Sinaga, dan Sonia Tabitha Silalahi yang telah meluangkan waktu untuk menemani dan membantu Penulis dalam proses perkuliahan hingga akhir penulisan skripsi.

15. Teman-teman penulis dari PMK FPP yang telah membantu penulis selama keberlangsungan penyusunan skripsi.
16. Rekan-rekan asisten Laboratorium Teknologi Pangan angkatan 2022 dan 2023 yang telah menjadi tempat saling bertukar ide selama proses penelitian berlangsung.
17. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu dalam pengambilan data.

Penulis menyadari bahwa di dalam proses penyusunan skripsi ini memiliki kekurangan baik teknis penulisan maupun materi sehingga penulis mengharapkan kritik, saran dan masukan yang bersifat membangun untuk perbaikan kedepannya. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak baik bagi penulis, bagi perusahaan ataupun bagi para pembaca umumnya.

Semarang, Juni 2026

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR ILUSTRASI	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Stroberi	6
2.2. <i>Edible Coating</i>	8
2.3. Parijoto (<i>Medinilla speciosa</i>)	15
2.4. Parameter Pengujian	17
BAB III MATERI DAN METODE.....	22
3.1. Materi Penelitian	22
3.2. Metode Penelitian	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
.....	Erro
r! Bookmark not defined.	
4.1. Warna Stroberi.....	
Error! Bookmark not defined.	

4.2.	Susut Bobot Stroberi.....	
	Error! Bookmark not defined.	
4.3.	Kadar Air Stroberi	
	Error! Bookmark not defined.	
4.4.	Total Asam Titrasi (TAT) Stroberi	
	Error! Bookmark not defined.	
4.5.	<i>Total Plate Count</i> (TPC) Stroberi.....	
	Error! Bookmark not defined.	

BAB V	SIMPULAN DAN SARAN	
-------	--------------------------	--

		Error!
	Bookmark not defined.	

5.1.	Simpulan.....	
	Error! Bookmark not defined.	
5.2.	Saran	
	Error! Bookmark not defined.	

DAFTAR PUSTAKA	
----------------------	--

		Error!
	Bookmark not defined.	

LAMPIRAN.....	
---------------	--

		Error!
	Bookmark not defined.	

RIWAYAT HIDUP.....	
--------------------	--

		Error!
	Bookmark not defined.	

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Hasil Pengujian Nilai L* <i>Edible Coating</i> Stroberi.....	Error!
Bookmark not defined.	
2. Hasil Pengujian Nilai a* <i>Edible Coating</i> Stroberi	Error!
Bookmark not defined.	
3. Hasil Pengujian Nilai b* <i>Edible Coating</i> Stroberi	Error!
Bookmark not defined.	
4. Hasil Pengujian Susut Bobot <i>Edible Coating</i> Stroberi	Error!
Bookmark not defined.	
5. Hasil Pengujian Kadar Air <i>Edible Coating</i> Stroberi.....	Error!
Bookmark not defined.	
6. Hasil Pengujian Total Asam Tertitrasi (TAT) <i>Edible Coating</i>	Error!
Bookmark not defined.	
7. Hasil Pengujian <i>Total Plate Count</i> (TPC) <i>Edible Coating</i> Stroberi.....	Error!
Bookmark not defined.	

DAFTAR ILUSTRASI

Nomor	Halaman
1. Pengaplikasian <i>Edible Coating</i> pada Stroberi.....	10
2. Ikatan <i>Cross Link</i> Alginat dan Ion Kalsium.....	13
3. Buah Parijoto (<i>Medinilla speciosa</i>).....	16
4. Proses Ekstraksi Buah Parijoto	25
5. Proses Pembuatan Larutan <i>Edible Coating</i>	27
6. Aplikasi <i>Edible Coating</i> pada Stroberi	29
7. Pembentukan Pigmen Cokelat (Melanin) dari Senyawa Fenolik ... Bookmark not defined.	Error!
8. Kurva Regresi Linear Perubahan Nilai L^* <i>Edible Coating</i> Stroberi..... Bookmark not defined.	Error!
9. Kurva Regresi Linear Perubahan Nilai a^* <i>Edible Coating</i> Stroberi..... Bookmark not defined.	Error!
10. Kurva Regresi Linear Perubahan Nilai b^* <i>Edible Coating</i> Stroberi..... Bookmark not defined.	Error!
11. Perbandingan Warna <i>Edible Coating</i> Stroberi..... Bookmark not defined.	Error!
12. Kurva Regresi Linear Perubahan Susut Bobot <i>Edible Coating</i> Stroberi..... Bookmark not defined.	Error!
13. Kurva Regresi Linear Perubahan Kadar Air <i>Edible Coating</i> Stroberi..... Bookmark not defined.	Error!
14. Kurva Regresi Linear Perubahan Total Asam Titrasi <i>Edible</i> Bookmark not defined.	Error!
15. Kurva Regresi Linear Perubahan <i>Total Plate Count</i> (TPC) <i>Edible</i> Bookmark not defined.	Error!

16. Perbandingan Hasil TPC <i>Edible Coating</i> Stroberi.....	Error!
Bookmark not defined.	

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Perhitungan Susut Bobot..... Bookmark not defined.	Error!
2. Perhitungan Kadar Air Bookmark not defined.	Error!
3. Perhitungan Total Asam Titrasi (TAT) Bookmark not defined.	Error!
4. Hasil SPSS Pengujian L* Bookmark not defined.	Error!
5. Hasil SPSS Pengujian a* Bookmark not defined.	Error!
6. Hasil SPSS Pengujian b* Bookmark not defined.	Error!
7. Hasil SPSS Pengujian Susut Bobot..... Bookmark not defined.	Error!
8. Hasil SPSS Pengujian Kadar Air Bookmark not defined.	Error!
9. Hasil SPSS Pengujian Total Asam Titrasi (TAT) Bookmark not defined.	Error!
10. Hasil SPSS Pengujian <i>Total Plate Count</i> (TPC)..... Bookmark not defined.	Error!
11. Interpretasi Hasil SPSS Nilai L* Bookmark not defined.	Error!
12. Interpretasi Hasil SPSS Nilai a* Bookmark not defined.	Error!
13. Interpretasi Hasil SPSS Nilai b* Bookmark not defined.	Error!
14. Interpretasi Hasil SPSS Nilai Susut Bobot..... Bookmark not defined.	Error!

15. Intrepetasi Hasil SPSS Nilai Kadar Air	Error!
Bookmark not defined.	
16. Intrepetasi Hasil SPSS Nilai TAT	Error!
Bookmark not defined.	
17. Intrepetasi Hasil SPSS Nilai TPC	Error!
Bookmark not defined.	
18. Dokumentasi Kegiatan Penelitian	Error!
Bookmark not defined.	

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Produksi stroberi di Indonesia tergolong cukup berkembang dan luas terutama di berbagai wilayah dataran tinggi, salah satunya di Jawa Tengah, khususnya daerah Bandungan, Kabupaten Semarang. Daerah ini memiliki kondisi agroklimat yang sesuai untuk budidaya stroberi, seperti suhu sejuk dan ketinggian yang mendukung pertumbuhan tanaman, sehingga menjadi salah satu sentra produksi stroberi regional (Wijayanti, *et al.*, 2020). Namun, stroberi – stroberi tersebut umumnya didistribusikan ke wilayah yang jauh dari sentra produksi. Proses distribusi yang panjang ini menyebabkan buah mengalami kehilangan air yang tinggi akibat transpirasi sehingga mempercepat penurunan mutu dan risiko pembusukan meningkat sebelum sampai ke tangan konsumen.

Stroberi merupakan buah non – klimaterik yang tidak mengalami pematangan lanjutan, sehingga kualitasnya sangat bergantung pada kondisi saat panen (Perotti *et al.*, 2023). Selain itu, stroberi memiliki karakteristik fisik dan kimia berupa tekstur yang lunak, kandungan air, kandungan gula (fruktosa, glukosa, dan sukrosa) serta asam organik (asam sitrat dan asam malat) yang relatif tinggi (Simkova *et al.*, 2024). Karakteristik tersebut menyebabkan stroberi sangat rentan terhadap kehilangan air (transpirasi), yang merupakan faktor utama penurunan mutu stroberi, ditandai dengan buah yang layu, penurunan kesegaran, serta peningkatan kerentanan terhadap serangan mikroorganisme. Kondisi ini berkontribusi terhadap

tingginya kerusakan pasca panen dan menyebabkan umur simpan stroberi relatif singkat (De Bruno *et al.*, 2023).

Secara umum, umur simpan stroberi hanya berkisar antara 1 – 2 hari pada suhu ruang dan dapat diperpanjang menjadi sekitar 5 – 7 hari pada kondisi penyimpanan suhu rendah (Wulantika, 2024). Meskipun demikian, stroberi tetap tergolong komoditas yang mudah rusak (*perishable*) karena memiliki kadar air tinggi yang berdampak pada mudahnya proses kehilangan air akibat perbedaan gradien uap air antara jaringan buah dan lingkungan (Ladika *et al.*, 2024). Kemasan stroberi konvensional, seperti *clamshell* dan wadah plastik umumnya hanya berfungsi sebagai pelindung fisik, tetapi belum mampu mengontrol proses respirasi dan transpirasi secara optimal, sehingga kurang efektif dalam mempertahankan kualitas dan umur simpan buah (Mahecha-Rubiano *et al.*, 2024).

Pada penyimpanan buah stroberi yang bersifat mudah rusak (*perishable*), diperlukan teknologi tambahan untuk mempertahankan mutu dan memperpanjang umur simpan, salah satunya adalah *edible coating*. *Edible coating* merupakan lapisan tipis yang dapat dimakan dan diaplikasikan pada permukaan bahan pangan yang berfungsi sebagai pelindung semipermeabel terhadap perpindahan gas, uap air, dan zat terlarut. Lapisan ini berperan dalam transportasi uap air dan pertukaran gas yang sangat baik sehingga dapat membantu menjaga kualitas buah dengan menunda respirasi, memperlambat degradasi dinding sel, dan transpirasi buah (De Bruno *et al.*, 2023). Selain itu, lapisan *edible coating* juga dapat membatasi kontak langsung antara permukaan buah dengan oksigen dan mikroorganisme dari lingkungan, sehingga mampu memperlambat reaksi oksidasi dan pertumbuhan

mikroorganisme pembusuk. Penggunaan *edible coating* juga dapat menekan kerusakan fisiologis serta meningkatkan penampakan visual produk (Natawijaya *et al.*, 2023).

Berbagai penelitian terdahulu telah melaporkan bahwa aplikasi *edible coating* dengan penambahan ekstrak bahan alami efektif dalam memperpanjang umur simpan buah melalui penghambatan perpindahan gas, uap air, serta pertumbuhan mikroorganisme (Hendrawan *et al.*, 2017). Penelitian Popescu *et al.* (2022) menunjukkan bahwa *edible coating* berbasis kitosan yang diperkaya dengan minyak atsiri dan ekstrak tanaman efektif dalam mempertahankan mutu stroberi, seperti menjaga warna, menekan susut bobot, serta menghambat pertumbuhan mikroorganisme selama penyimpanan. Penggunaan kitosan dengan minyak atsiri *thyme* dilaporkan mampu memperpanjang umur simpan stroberi hingga 15 hari dengan mempertahankan sifat fisikokimia dan antioksidan serta menekan pertumbuhan kapang dan khamir seperti pada penelitian (Martínez *et al.*, 2018). Selain itu, *coating* dengan kombinasi kitosan dengan minyak atsiri seperti *sea buckthorn* dan *grape seed* juga terbukti mampu menurunkan jumlah mikroba serta mempertahankan kandungan asam askorbat dan polifenol. Namun, meskipun *edible coating* telah banyak digunakan untuk memperpanjang umur simpan buah, teknologi ini masih memiliki beberapa keterbatasan, salah satunya efektivitas *edible coating* tanpa komposisi senyawa bioaktif umumnya kurang menghambat pertumbuhan mikroorganisme dan mempertahankan mutu buah (Popescu *et al.*, 2022).

Salah satu sumber senyawa bioaktif yang berpotensi untuk dikombinasikan pada pembuatan *edible coating* adalah buah parijoto (*Medinilla speciosa*). Buah parijoto diketahui mengandung berbagai senyawa fitokimia, terutama senyawa fenolik, flavonoid, dan antosianin, yang memiliki aktivitas antioksidan dan antimikroba. Total fenolik buah parijoto sekitar 21,67 μg GAE/g ekstrak, total flavonoidnya berkisar antara 9,21 μg QE/g hingga 80,227 μg QE/g. Kombinasi ini yang dapat memberikan efek antimikroba dan antioksidan terhadap beberapa mikroorganisme pembusuk (Maulida *et al.*, 2023). Senyawa fenolik dan flavonoid berperan dalam menghambat reaksi oksidasi dengan cara mendonorkan atom hidrogen atau elektron, sedangkan aktivitas antimikroba dari senyawa tersebut dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan mikroorganisme perusak (Milanda *et al.*, 2021). Selain itu, keberadaan senyawa bioaktif dalam *coating* juga dapat memperkuat struktur lapisan sehingga membantu menekan kehilangan air yang merupakan salah satu tanda kerusakan mutu pada buah dengan kadar air tinggi.

Selain karena kandungan nutrisi alami yang dimiliki, sifat alaminya yang aman dikonsumsi atau *food grade* menjadi nilai tambah dalam penggunaannya sebagai bahan *edible coating* (Hanum *et al.*, 2017). Selain itu pemanfaatan tanaman lokal seperti parijoto masih relatif terbatas sehingga memiliki peluang untuk dikembangkan sebagai bahan inovatif dalam bidang teknologi pangan khususnya sebagai teknologi untuk memperpanjang umur simpan produk (Rahayu *et al.*, 2024). Dengan demikian, penambahan ekstrak parijoto dalam *edible coating* berpotensi meningkatkan efektivitas pelapisan dalam mempertahankan mutu

stroberi, yang ditunjukkan melalui parameter warna, susut bobot, kadar air, total asam tertitrasi, serta total mikroba (TPC), yang berarti dapat memperlambat penurunan mutu dan memperpanjang umur simpan buah.

1.2. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menjelaskan pengaruh aplikasi *edible coating* ekstrak buah parijoto (*Medinilla speciosa*) terhadap perubahan mutu stroberi selama penyimpanan melalui evaluasi parameter fisik, kimia, dan mikrobiologis sebagai dasar penentuan efektivitas *edible coating* dalam mempertahankan mutu dan memperpanjang umur simpan buah. Manfaat dari penelitian ini adalah untuk memberikan dasar ilmiah mengenai potensi ekstrak buah parijoto sebagai bahan aktif alami dalam sistem *edible coating* guna memperpanjang umur simpan stroberi dan mendukung pengembangan teknologi pengawetan pascapanen yang ramah lingkungan dan sumber daya lokal. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dan dasar penelitian selanjutnya, khususnya dalam pengembangan formulasi *edible coating* ekstrak bahan alami dan implementasinya pada sistem pengawetan buah segar untuk menghasilkan produk dengan mutu dan daya simpan yang optimal.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Stroberi

Stroberi (*Fragaria* sp.) merupakan buah dari famili Rosaceae yang memiliki bentuk khas. Bagian dari buah tersebut yang biasa dikonsumsi adalah daging buah berwarna merah, sedangkan buah sejatinya berupa bintik – bintik kecil yang tersebar di permukaan luar (Nagamatsu *et al.*, 2021). Bentuk buah stroberi umumnya kerucut, dengan permukaan buah berwarna merah cerah hasil dari akumulasi pigmen antosianin, terutama pelargonidin-3-glukosida, selama proses pematangan. Berdasarkan pengukuran, buah stroberi memiliki dimensi rata-rata sekitar 34,0 mm panjang dan 28,6 mm lebar dengan luas sekitar 601,5–762,0 mm² (Sayıncı *et al.*, 2025). Tekstur stroberi yang relatif lunak menyebabkan buah ini sangat rentan terhadap kerusakan mekanis selama proses penanganan, penyimpanan, dan transportasi pascapanen (An *et al.*, 2020).

Stroberi merupakan buah yang kaya akan senyawa gizi dan bioaktif yang bermanfaat bagi kesehatan. Buah ini dikenal sebagai sumber vitamin C yang baik dengan kandungan sekitar 26 – 68 mg per 100 g (Prichko *et al.*, 2021). Selain itu, stroberi mengandung berbagai senyawa flavonoid, terutama antosianin yang berperan dalam memberikan warna merah khas pada buah. Hal ini didukung oleh penelitian Prichko *et al.* (2021) yang menyatakan bahwa kadar antosianin pada stroberi berkisar antara 50 – 90 mg per 100 g, tergantung pada kultivar dan kondisi budidaya buah. Selain antosianin, stroberi juga mengandung berbagai senyawa

fenolik lain seperti polifenol, ellagitannin, katekin, dan leukoantosianin yang berkontribusi terhadap kapasitas antioksidan buah. Senyawa – senyawa tersebut berperan dalam menghambat stres oksidatif dan peradangan dalam tubuh (Francesca *et al.*, 2017), serta menurunkan risiko berbagai penyakit kronis, seperti penyakit kardiovaskular, kanker, obesitas, dan diabetes (Charoenwoodhipong *et al.*, 2025). Selain itu, kandungan mineral penting, seperti kalium, kalsium, magnesium, besi, seng, dan tembaga juga terdapat di dalam buah stroberi.

Penelitian oleh (Pott *et al.*, 2020) menyatakan bahwa kadar air pada buah stroberi tinggi, yaitu berkisar antara 90 – 92%, serta tekstur jaringannya yang relatif lunak membuat stroberi tergolong buah yang mudah rusak (*perishable*) dengan umur simpan yang pendek. Selain itu, penurunan mutu juga terjadi dengan cepat karena tingginya laju respirasi yang dimiliki stroberi (Ruchir *et al.*, 2024). Aktivitas respirasi tersebut juga mempercepat perubahan fisiologis lainnya, seperti pelunakan jaringan, penurunan kandungan nutrisi terutama vitamin C, kehilangan air melalui transpirasi, dan proses senesens atau fase akhir perkembangan (penuaan) jaringan. Faktor – faktor inilah yang menjadikan buah stroberi tergolong buah *perishable*.

Beberapa penyebab kerusakan pascapanen stroberi umumnya disebabkan oleh kehilangan air, kerusakan mekanis, dan serangan mikroorganisme. Kehilangan air/transpirasi menyebabkan penurunan berat buah, keriput pada permukaan, serta penurunan kesegaran dan kecerahan warna. Permukaan stroberi yang tipis dan adanya luka pada kutikula juga mempercepat laju transpirasi (Hurtado *et al.*, 2021). Kerusakan mekanis dapat terjadi pada proses panen, penanganan, dan transportasi karena struktur jaringan stroberi yang lebih lunak dan rapuh. Bentuk kerusakan

mekanis yang umum terjadi adalah seperti memar, luka tekan, dan kerusakan jaringan internal yang mempercepat proses pelunakan serta meningkatkan kerentanan buah terhadap infeksi mikroba (Guo *et al.*, 2024).

Kerusakan mikrobiologis yang dapat terjadi pada buah stroberi, terutama oleh jamur patogen seperti *Botrytis cinerea* dapat menyebabkan penyakit *gray mold* (Petrasch *et al.*, 2019). Kondisi kelembapan tinggi menjadi salah satu penyebab infeksi jamur ini dapat berkembang dengan cepat. Oleh karena itu, penanganan pascapanen yang tepat sangat diperlukan untuk mengurangi kehilangan mutu dan memperpanjang umur simpan stroberi. Beberapa strategi yang dapat diterapkan antara lain adalah pemanenan secara hati – hati, penyimpanan pada suhu rendah (Mishra *et al.*, 2025), serta penggunaan *edible coating* yang dapat berfungsi sebagai penghalang terhadap kehilangan air dan pertumbuhan mikroba (Elabd dan Saleh, 2025).

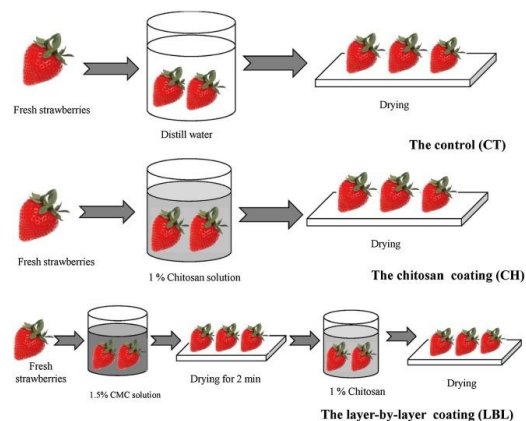
2.2. *Edible Coating*

Edible coating adalah lapisan tipis yang bersifat dapat dimakan dan diaplikasikan pada permukaan bahan pangan dengan tujuan melindungi serta mempertahankan mutu produk. Umumnya, bahan penyusun lapisan ini berasal dari sumber alami dan terbarukan, seperti polisakarida, protein, lipid, atau kombinasinya sehingga aman untuk dikonsumsi dan ramah lingkungan (Hassan *et al.*, 2018). Dalam pengawetan pangan, *edible coating* berperan dengan membentuk lapisan semipermeabel yang mampu mengontrol pertukaran gas, menghambat kehilangan air, serta memberikan perlindungan terhadap pertumbuhan mikroorganisme.

Peran *edible coating* sebagai penghalang selektif terhadap gas, terutama oksigen (O_2) dan karbon dioksida (CO_2), yaitu memodifikasi atmosfer di sekitar bahan pangan sehingga menurunkan laju respirasi dan memperlambat proses pematangan serta penuaan. Pengontrolan komposisi gas ini penting karena keberadaan oksigen yang berlebih dapat mempercepat reaksi oksidatif, sedangkan peningkatan kadar CO_2 dapat menghambat aktivitas enzimatik dan mempertahankan tekstur produk (Maringgal *et al.*, 2020). Di samping itu, *edible coating* juga berperan dalam menekan kehilangan air dengan menghambat proses transpirasi dan evaporasi. Kehilangan air merupakan salah satu penyebab utama penurunan mutu pascapanen, yang ditandai dengan gejala seperti pelayuan, pengeriputan, penurunan turgor, serta menurunnya nilai sensori dan daya tarik konsumen (Gidado *et al.*, 2024). Perlindungan mikrobiologis juga diberikan oleh *edible coating* melalui mekanisme utama, yaitu sebagai penghalang fisik terhadap kontaminasi mikroba dan sebagai media pembawa senyawa antimikroba. Kemampuan ini dapat ditingkatkan dengan penambahan agen aktif, seperti minyak atsiri, ekstrak tanaman, bakteriosin, atau asam organik sehingga pertumbuhan mikroorganisme pembusuk maupun patogen dapat dihambat (Ardhiansyah *et al.*, 2024).

Dibandingkan dengan metode pengawetan lain seperti pendinginan (*refrigeration*), pembekuan (*freezing*), penggunaan bahan kimia sintetis, modifikasi atmosfer (*modified atmosphere packaging*), serta pengemasan plastik konvensional, *edible coating* memiliki keunggulan karena bersifat ramah lingkungan, *biodegradable*, dan aman dikonsumsi. Lapisan ini juga dapat diperkaya

dengan senyawa aktif seperti antioksidan, antimikroba, atau minyak atsiri untuk meningkatkan perlindungan terhadap kerusakan dan kontaminasi tanpa menurunkan kualitas sensori produk (Manzoor *et al.*, 2023). Terdapat tiga metode utama dalam pengaplikasian *edible coating*, yaitu pencelupan (*dipping*), penyemprotan (*spraying*), dan pengolesan (*brushing*). Buah direndam ke dalam larutan *coating* pada metode pencelupan sehingga menghasilkan pelapisan yang relatif merata pada seluruh permukaan. Metode pencelupan banyak digunakan karena sederhana, mudah diaplikasikan, serta mampu memberikan cakupan yang lebih homogen dibandingkan metode lainnya (Shinga *et al.*, 2025). Kontak langsung antara larutan pelapis dengan seluruh permukaan buah juga dimungkinkan melalui proses pencelupan, sehingga efektivitas pembentukan lapisan dan distribusi senyawa aktif meningkat. Proses pengaplikasian *edible coating* pada stroberi secara pencelupan ditunjukkan pada Ilustrasi 1.



Ilustrasi 1. Pengaplikasian *Edible Coating* pada Stroberi
Yan *et al.* (2019).

Penggunaan *edible coating* telah dilakukan pada berbagai jenis buah, seperti buah apel, pir, sitrus, persik, buah tropis, buah beri, serta produk buah segar yang

telah dipotong atau diolah sederhana. Seiring perkembangan teknologi, *edible coating* tidak hanya berfungsi sebagai pelindung pasif, tetapi juga dikembangkan sebagai sistem aktif melalui penambahan ekstrak tanaman dan senyawa bioaktif yang memiliki aktivitas antimikroba dan antioksidan. Penelitian terdahulu telah banyak mengeksplorasi penggunaan *edible coating* polisakarida, terutama berbasis alginat, dalam mempertahankan kualitas dan memperpanjang umur simpan buah stroberi (*Fragaria × ananassa*) pascapanen (Nur *et al.*, 2021). Beberapa bahan utama dalam pembuatan *edible coating* adalah polisakarida, gliserol, dan pelarut akuades.

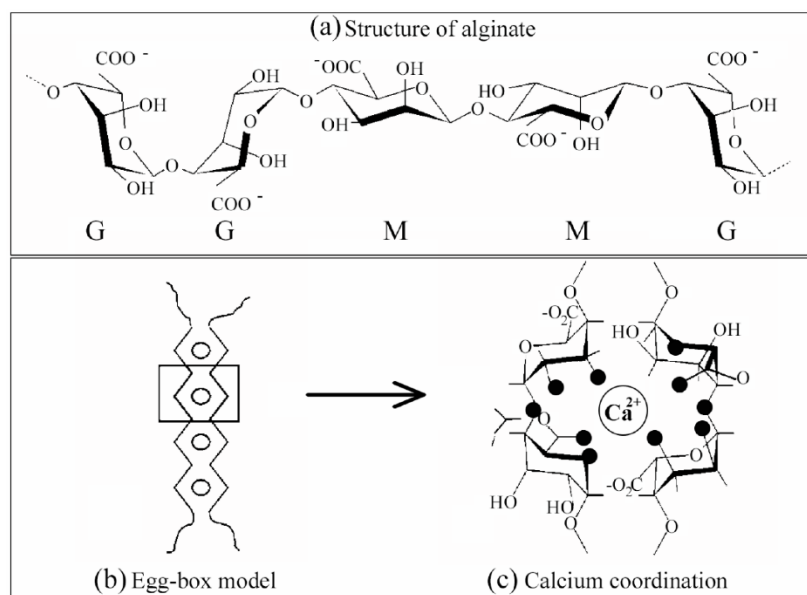
2.2.1. Polisakarida

Polisakarida merupakan karbohidrat kompleks yang tersusun dari rantai panjang monosakarida yang dihubungkan oleh ikatan glikosidik. Polisakarida menjadi bahan yang potensial dalam formulasi *edible coating* karena karakteristiknya yang *biodegradable*, non – toksik, serta mampu membentuk lapisan *edible* yang baik (Kocira *et al.*, 2021). Sebagai membran semipermeabel yang selektif terhadap pertukaran gas O₂ dan CO₂, *edible coating* berbasis polisakarida dalam aplikasinya mampu menurunkan laju respirasi, menghambat proses pematangan, serta mencegah dehidrasi dan pencoklatan pada permukaan produk. Dalam mendukung sistem pangan yang ramah lingkungan dan berkelanjutan, penggunaan polisakarida sebagai bahan *edible coating* juga berperan dalam pengurangan penggunaan plastik sintetis pada kemasan makanan (Mohamed *et al.*, 2020).

Alginat merupakan salah satu polisakarida yang umum digunakan dan berpotensi dikombinasikan dengan ekstrak tanaman yang bermanfaat bagi kesehatan. Sodium alginat merupakan polisakarida alami yang berasal dari rumput laut cokelat (*Phaeophyceae*) dan tersusun atas polimer asam D-mannuronat dan asam L-guluronat (Luan *et al.*, 2025). Dikenal luas sebagai bahan pembentuk lapisan *edible coating*, senyawa ini memiliki sifat *biodegradable*, non – toksik, serta relatif ekonomis. Keunggulan lain alginat terletak pada sifat koloidnya yang unik serta kemampuannya dalam membentuk gel melalui proses *cross-linking* dengan ion kalsium untuk menghasilkan struktur jaringan yang stabil dan tidak larut. Melalui proses tersebut, kekuatan mekanik dapat ditingkatkan serta permeabilitas terhadap uap air dan oksigen dapat diturunkan, sehingga meningkatkan efektivitas lapisan sebagai pelindung. Selain itu, peningkatan aktivitas enzim antioksidan dalam jaringan buah serta penurunan stress oksidatif juga dilaporkan terjadi melalui *cross-linking* dengan kalsium laktat, sehingga umur simpan dapat diperpanjang (Duong *et al.*, 2022).

Melalui pelepasan ion kalsium, proses *cross-linking* terjadi ketika ion tersebut berikatan secara ionik dengan rantai polimer alginat, sehingga terbentuk struktur gel yang stabil dan mampu melapisi permukaan bahan pangan secara efektif. Model *egg-box* menjelaskan mekanisme pembentukan gel ini, dimana ion kalsium (Ca^{2+}) mengisi rongga yang terbentuk oleh blok guluronat (G) pada rantai alginat (Makarova *et al.*, 2023), sehingga rantai – rantai alginat terhubung secara lateral dan membentuk zona sambungan yang kuat dan stabil. Dalam aplikasinya, kalsium laktat sering digunakan sebagai sumber ion kalsium karena mampu

melepaskan ion kalsium secara bertahap, sehingga menghasilkan proses gelasi yang lebih homogen serta sifat mekanik yang lebih baik dibandingkan dengan beberapa sumber kalsium lainnya (Ben Djemaa *et al.*, 2024). Dibandingkan dengan kalsium klorida, kalsium laktat juga memiliki tingkat toksisitas yang lebih rendah serta lebih kompatibel untuk aplikasi pangan (Petraitytė dan Šipailienė, 2019). Struktur *egg-box* pada ikatan *cross-link* antara alginat dan ion kalsium dapat dilihat pada ilustrasi 2 sebagai berikut.



Ilustrasi 2. Ikatan *Cross Link* Alginat dan Ion Kalsium
Hurtado *et al.* (2021).

Kemampuan alginat dalam membentuk *coating* memungkinkan terbentuknya lapisan yang transparan, fleksibel, dan merata pada permukaan buah. Sifat hidrofiliknya dapat dimodifikasi untuk meningkatkan ketahanan terhadap air serta kekuatan mekanik (Li *et al.*, 2019). Sebagai penghalang terhadap pertukaran gas dan uap air, alginat dalam aplikasinya mampu menurunkan laju respirasi dan transpirasi, sehingga kehilangan air dapat dikurangi dan penurunan mutu selama

penyimpanan dapat diperlambat (Duong *et al.*, 2022). Efektivitas pelapis berbasis alginat juga telah terbukti dalam mempertahankan kualitas pascapanen stroberi, seperti mengurangi susut bobot, mempertahankan kekerasan, dan menekan pertumbuhan mikroorganisme. Oleh karena itu, sodium alginat berpotensi sebagai bahan *edible coating* yang efektif dalam meningkatkan stabilitas mutu dan umur simpan buah segar, termasuk stroberi (Nazoori *et al.*, 2020).

2.2.2. Gliserol

Berbagai jenis polisakarida telah banyak dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembentuk *film* dan lapisan *edible*. Sifat hidrofiliknya membuat polisakarida memiliki permeabilitas uap air yang relatif tinggi. Penambahan plastisizer, surfaktan, atau senyawa aktif merupakan salah satu modifikasi untuk meningkatkan sifat fungsional polisakarida (Luan *et al.*, 2025). Gliserol (*glycerol*) merupakan senyawa dengan berat molekul rendah yang bersifat hidrofilik dan banyak digunakan sebagai *plasticizer* dalam formulasi *edible film* maupun *edible coating*. Untuk menghasilkan lapisan *edible* yang lebih fleksibel, gliserol berperan sebagai *plasticizer* dengan masuk ke dalam matriks polimer dan mengurangi gaya tarik-menarik antar rantai polimer (Tarique *et al.*, 2021). Dengan adanya gliserol, *coating* yang dihasilkan menjadi lebih elastis, tidak mudah retak, serta memiliki kemampuan pembentukan lapisan yang lebih baik pada permukaan bahan pangan.

Penambahan gliserol diketahui dapat meningkatkan nilai *elongation at break*, yang menunjukkan bahwa lapisan *edible* menjadi lebih lentur dan mampu mengalami deformasi tanpa mengalami kerusakan (Tarique *et al.*, 2021). Gliserol

yang ditambahkan juga dapat menyebabkan peningkatan ketebalan *coating*, kadar air, serta permeabilitas uap air, karena sifat hidrofiliknya yang mampu menarik dan menahan molekul air. Di sisi lain, penurunan kekuatan struktural dan transparansi lapisan *edible* dapat disebabkan oleh penggunaan gliserol dalam jumlah berlebih, sehingga memengaruhi performa *edible coating* secara keseluruhan. Oleh karena itu, optimasi konsentrasi gliserol menjadi faktor penting dalam formulasi, di mana konsentrasi yang lebih rendah cenderung mempertahankan kekuatan mekanik lapisan *edible*, sedangkan konsentrasi yang lebih tinggi meningkatkan fleksibilitas. Dengan demikian, keseimbangan antara fleksibilitas dan kekuatan mekanik perlu diperhatikan agar diperoleh *edible coating* dengan karakteristik fisik dan fungsional yang optimal sesuai dengan kebutuhan aplikasi pada produk pangan (Khairunnisa dan Rostini, 2018).

2.3. Parijoto (*Medinilla speciosa*)

Tanaman parijoto termasuk dalam genus *Medinilla* yang merupakan bagian dari famili *Melastomataceae*. Beberapa spesies *Medinilla* ditemukan di Indonesia, dengan dua spesies utama yang banyak dibudidayakan yaitu *Medinilla javanensis* dan *Medinilla verrucosa*. Kedua spesies ini memiliki kemiripan morfologi yang cukup tinggi sehingga sulit dibedakan secara visual, sehingga diperlukan pendekatan molekuler seperti *Restriction Fragment Length Polymorphism* (RFLP) dan *Random Amplified Polymorphic DNA* (RAPD) untuk identifikasi genetik yang lebih akurat (Sidiq dan Mumpuni, 2014). Persebaran tanaman parijoto umumnya terdapat di kawasan Gunung Muria (Kudus) dan lereng Gunung Merapi

(Yogyakarta) dengan suhu relatif sejuk, memiliki kelembapan tinggi, dan intensitas cahaya yang sesuai (Mulyono *et al.*, 2020). Tanaman ini tumbuh dengan menempel pada tanaman lain tanpa bersifat parasit (epifit). Ilustrasi buah parijoto dapat dilihat pada ilustrasi dibawah ini.



Ilustrasi 3. Buah Parijoto (*Medinilla speciosa*)
Dokumentasi Pribadi (2026).

Buah parijoto merupakan buah berwarna merah keunguan hingga ungu saat matang yang berukuran kecil dan tumbuh bergerombol. Parijoto berbentuk bulat dengan permukaan halus dan tekstur yang relatif lunak. Warna mencolok yang dimiliki buah ini menunjukkan adanya kandungan pigmen antosianin yang tinggi (Mulyono *et al.*, 2020). Selain kandungan antosianin yang dapat terlihat dari kenampakan warna buah, parijoto juga diketahui mengandung berbagai senyawa metabolit sekunder lain, seperti fenolik, flavonoid, dan antosianin, yang berperan sebagai antioksidan dan memiliki potensi aktivitas antimikroba serta antidiabetik (Maulida *et al.*, 2023). Total fenolik dalam ekstrak etanol buah parijoto mencapai sekitar 21,67 μg GAE/g ekstrak, sedangkan total flavonoid, yang bergantung pada metode ekstraksi, berkisar antara 9,21 μg QE/g hingga 80,227 μg QE/g (Nita Damayanti *et al.*, 2023). Sebagai antioksidan, senyawa kedua senyawa tersebut bekerja dengan mendonorkan atom hidrogen atau elektron untuk menghambat

reaksi oksidasi, serta berperan dalam aktivitas antimikroba dengan menghambat pertumbuhan mikroorganisme (Milanda *et al.*, 2021). Potensi antioksidan parijoto juga telah dibuktikan melalui metode DPPH dan ABTS yang menunjukkan nilai IC_{50} rendah sebagai indikasi kemampuan yang sangat kuat dalam menangkal radikal bebas (Sa'adah *et al.*, 2020).

Tingginya aktivitas antioksidan tersebut umumnya diperoleh dalam bentuk ekstrak, sehingga metode ekstraksi menjadi faktor penting dalam menentukan jumlah dan stabilitas senyawa bioaktif yang dihasilkan. Metode yang umum digunakan adalah maserasi dengan pelarut polar seperti etanol 70% atau metanol, yang efektif dalam mengekstrak senyawa fenolik, flavonoid, dan antosianin (Mona *et al.*, 2022). Selanjutnya, dilakukan dengan fraksinasi menggunakan pelarut dengan tingkat polaritas berbeda, seperti metanol, etil asetat, dan n-heksana, untuk memisahkan senyawa berdasarkan polaritasnya, di mana fraksi etanol umumnya menghasilkan rendemen tertinggi. Metode ekstraksi ultrasonik juga diperkenalkan sebagai metode yang digunakan untuk meningkatkan efisiensi ekstraksi, terutama untuk senyawa antosianin, karena mampu mempercepat penetrasi pelarut ke dalam jaringan tanaman dalam waktu lebih singkat dan pada suhu yang relatif rendah (Kunarto *et al.*, 2024).

2.4. Parameter Pengujian

Parameter penelitian terdiri atas parameter kuantitatif yang meliputi analisis warna, susut bobot, kadar air, total asam tertitrasi (TAT), serta *total plate count*

(TPC) sebagai indikator kualitas mikrobiologis. Parameter pengujian secara lebih rinci dijelaskan sebagai berikut:

2.4.1. Warna

Atribut mutu penting yang digunakan untuk mencerminkan tingkat kematangan, kualitas visual, daya tarik konsumen, dan berkaitan erat dengan kandungan senyawa bioaktif seperti antosianin adalah warna (Taghavi *et al.*, 2022). Perubahan warna selama penyimpanan dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti suhu, ketersediaan oksigen, dan lama penyimpanan, dimana suhu tinggi dan oksigen lebih banyak mempercepat degradasi antosianin sehingga menurunkan intensitas warna buah (Buvé *et al.*, 2018). Data yang dikumpulkan pada penelitian ini digunakan untuk mengevaluasi perubahan warna stroberi selama penyimpanan secara objektif dan kuantitatif, serta untuk menilai efektivitas *edible coating* ekstrak parijoto dalam mempertahankan stabilitas warna stroberi.

2.4.2. Susut Bobot

Susut bobot merupakan salah satu parameter penting dalam penilaian mutu buah selama penyimpanan, yang ditunjukkan oleh penurunan berat akibat hilangnya air dan bahan organik. Proses utama yang menyebabkan susut bobot adalah transpirasi, yaitu penguapan air dari permukaan buah, serta respirasi yang mengonsumsi substrat organik dan menghasilkan CO₂ serta air (Ting *et al.*, 2023). Laju susut bobot dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti suhu, kelembapan relatif, lama penyimpanan, jenis kemasan, serta karakteristik buah seperti ukuran dan varietas. Suhu tinggi dan kelembapan rendah cenderung meningkatkan laju

transpirasi sehingga mempercepat kehilangan berat, sedangkan kelembapan tinggi dapat menekan transpirasi, tapi tetap memungkinkan terjadinya kehilangan bobot akibat respirasi (Bleoanca *et al.*, 2022).

Penggunaan *edible coating* diketahui efektif dalam mengurangi susut bobot dengan membentuk lapisan semipermeabel pada permukaan buah yang mampu menghambat perpindahan uap air dan pertukaran gas. Lapisan ini berperan dalam menurunkan laju transpirasi dan respirasi, sehingga dapat mempertahankan kandungan air dan memperlambat penurunan mutu selama penyimpanan. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa *edible coating* berbasis biopolimer, seperti kitosan, pektin, dan kombinasi lipid, mampu menekan kehilangan bobot pada buah tanpa menurunkan kualitas fisikokimia (da Silva *et al.*, 2019). Oleh karena itu, pada penelitian ini, parameter susut bobot digunakan untuk mengevaluasi perubahan mutu selama penyimpanan serta menilai efektivitas *edible coating* ekstrak parijoto dalam menghambat kehilangan massa stroberi.

2.4.3. Kadar Air

Kadar air merupakan salah satu parameter penting dalam bahan pangan yang sangat memengaruhi sifat fisik, kimia, dan mikrobiologis, serta berhubungan erat dengan stabilitas dan umur simpan buah. Air berperan sebagai media utama bagi reaksi degradasi dan pertumbuhan mikroorganisme, sehingga kadar air yang terlalu tinggi meningkatkan risiko pertumbuhan mikroorganisme seperti bakteri, jamur, dan ragi yang mempercepat pembusukan dan penurunan mutu pangan (Alp dan Bulantekin, 2021). Perubahan kadar air selama penyimpanan dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti suhu dan kelembapan relatif, serta jenis kemasan yang

digunakan (Gidado *et al.*, 2024). Penggunaan *edible coating* dapat membantu mempertahankan kadar air buah dengan membentuk lapisan semipermeabel yang menghambat perpindahan uap air dan mengontrol pertukaran gas. Berbagai bahan *edible coating* seperti alginat, kitosan, dan pati dilaporkan efektif dalam menjaga kadar air, mempertahankan tekstur, serta memperlambat penurunan mutu selama penyimpanan (Nair *et al.*, 2020). Oleh karena itu, parameter kadar air digunakan untuk mengevaluasi perubahan mutu selama penyimpanan serta menilai efektivitas *edible coating* ekstrak parijoto dalam mempertahankan kandungan air buah.

2.4.4. Total Asam Titrasi (TAT)

Total Asam Titrasi (TAT) merupakan parameter yang menunjukkan jumlah total asam organik dalam buah yang dapat dititrasi dengan basa, sehingga mencerminkan tingkat keasaman yang berkontribusi terhadap cita rasa. Pada stroberi, asam organik utama yang dominan adalah asam sitrat dan asam malat (Oğurlu *et al.*, 2024), yang berperan penting dalam menentukan rasa asam dan kesegaran buah. Selama proses pematangan, umumnya terjadi penurunan kandungan asam organik akibat aktivitas metabolisme, sehingga rasa buah menjadi lebih manis dan kurang asam (Aubert *et al.*, 2021). Pada penelitian ini, parameter TAT digunakan untuk mengevaluasi perubahan mutu selama penyimpanan serta menilai efektivitas *edible coating* ekstrak parijoto dalam mempertahankan keasaman dan kualitas rasa buah.

2.4.5. Total Plate Count (TPC)

Secara alami, stroberi membawa mikroorganisme dari lingkungan tanaman, seperti daun dan bunga, yang dapat berkembang selama penyimpanan, terutama pada kondisi kelembapan tinggi, suhu hangat, serta ketersediaan nutrisi pada buah. Selama penyimpanan pascapanen, jumlah bakteri dapat meningkat akibat dominasi beberapa jenis mikroorganisme tertentu, meskipun keragamannya menurun (Olimi *et al.*, 2022). Mikroorganisme pada stroberi didominasi oleh bakteri *Sphingomonadaceae*, *Pseudomonadaceae*, dan *Burkholderiaceae*. Selama penyimpanan, mikroba pembusuk seperti *Bacillus*, *Cladosporium*, dan *Botrytis* meningkat, serta dapat terjadi kontaminasi *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* akibat penanganan yang kurang higienis. Selain bakteri, jamur berbulu atau berkapas warna putih juga dapat ditemukan pada stroberi yang sudah busuk (Sangiorgio *et al.*, 2022).

Total Plate Count (TPC) digunakan untuk menentukan jumlah total mikroorganisme hidup, terutama bakteri aerob mesofilik, serta dapat mencakup khamir dan kapang yang tumbuh pada kondisi inkubasi tertentu (Khan *et al.*, 2019). *Edible coating* dapat menekan pertumbuhan mikroba melalui pembentukan lapisan penghalang dan aktivitas antimikroba dari ekstrak tanaman yang mengandung senyawa antimikroba, sehingga mampu menurunkan nilai TPC dan memperpanjang umur simpan buah (Li *et al.*, 2024). Oleh karena itu, parameter TPC digunakan untuk mengevaluasi kualitas mikrobiologis selama penyimpanan serta menilai efektivitas *edible coating* ekstrak parijoto.

BAB III

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia dan Gizi Pangan serta Rekayasa Pangan dan Hasil Pertanian Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang. Penelitian dilaksanakan pada bulan September 2025 hingga Februari 2026. Materi dan metode yang digunakan dalam penelitian ini dijelaskan sebagai berikut.

3.1. Materi Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian, yaitu ekstrak buah pariijoto (*Medinilla speciosa*) yang berasal dari Kudus, Jawa Tengah, alginat (Brataco Chem, Indonesia), gliserol (Smart-Lab, Indonesia) sebagai *plasticizer*, buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dari Petani Lokal, Semarang, kalsium laktat, larutan garam fisiologis steril (NaCl 0,85%), media *Plate Count Agar* (PCA), dan air suling (diproduksi dengan *distillatory water*, Laboratorium Terpadu, Universitas Diponegoro).

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *color reader* (Konica Minolta, Japan), *light box*, kamera, timbangan analitik (Mettler Toledo, Switzerland), plastik *high density polyethylene* (Tomat, Tangerang), *plastic wrap* (Super Indo, Jakarta), kertas koran, oven kadar air (Mettler, Germany), desikator, aluminium foil (Klinpak, Bogor), pH-meter (Hanna Instruments, USA), buret (Iwaki, Indonesia), statif dan klem, gelas beaker (Pyrex, Indonesia), gelas ukur

(Herma, Indonesia), labu takar (Herma, Indonesia), erlenmeyer (IWAKI, Jepang), hotplate dengan stirrer (Corning, USA), penjepit, *laminar air flow* (Esco, Indonesia), *autoclave* (Hirayama, Japan), oven sterilisasi (Memmert, Germany), inkubator (Memmert, Jerman), cawan petri, mikropipet (JOANLAB dan DRAGONLAB, Tiongkok), dan tip mikropipet (DRAGONLAB, Tiongkok).

3.2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan terdiri dari rancangan penelitian, pengujian parameter, serta analisis data yang telah diperoleh berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan. Metode penelitian diuraikan secara ringkas sebagai berikut:

3.2.1. Rancangan Penelitian

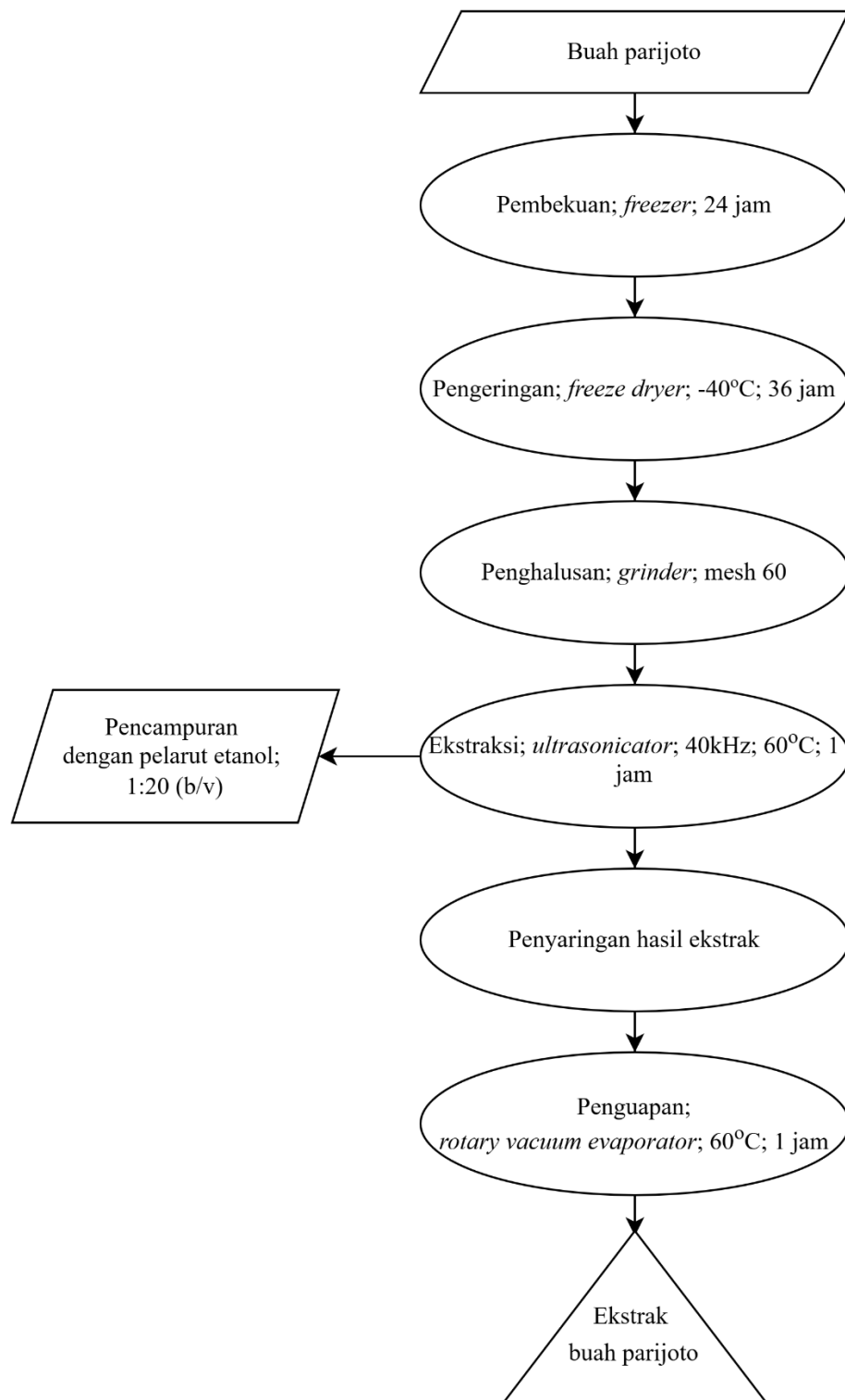
Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor perlakuan, yaitu konsentrasi ekstrak buah parijoto dalam *edible coating* dan lama penyimpanan stroberi. Faktor konsentrasi terdiri atas beberapa tingkat perlakuan (0%; 0,3%; 0,6%; 0,9%), sedangkan faktor lama penyimpanan diamati selama 9 hari dan setiap 3 hari untuk melihat perubahan mutu. Setiap perlakuan dilakukan dengan 3 ulangan sehingga diperoleh data yang representatif. Pengamatan dilakukan terhadap parameter mutu fisik, kimia, dan mikrobiologis yang meliputi warna, susut bobot, kadar air, total asam tertitrasi (TAT), dan *total plate count* (TPC). Data hasil pengujian dianalisis untuk mengevaluasi pengaruh perlakuan *edible coating* ekstrak parijoto dalam

mempertahankan mutu dan memperpanjang umur simpan stroberi selama penyimpanan.

3.2.2. Prosedur Penelitian

a. Proses Ekstraksi Buah Parijoto

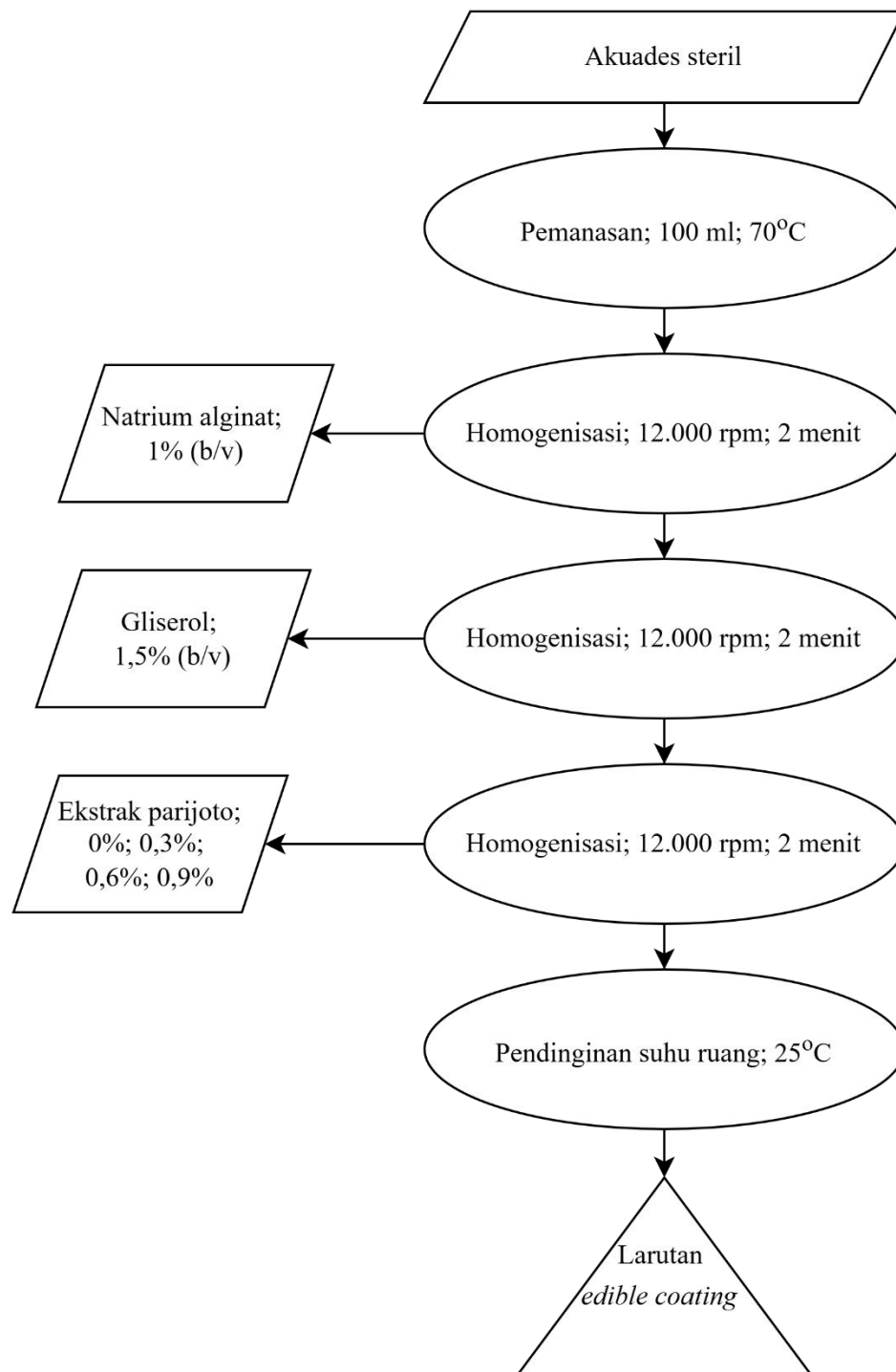
Proses ekstraksi dilakukan dengan mengacu pada metode (Kunarto *et al.*, 2024) dengan beberapa modifikasi. Buah parijoto dicuci dengan air mengalir, dipisahkan dari tangkainya, kemudian dicacah dan dibekukan selama 24 jam. Sampel buah parijoto tersebut selanjutnya dikeringkan menggunakan *freeze dryer* pada suhu -40°C selama 36 jam, lalu dihaluskan menjadi bubuk menggunakan *grinder*. Ekstraksi dilakukan dengan metode *Ultrasound-Assisted Extraction* (UAE) menggunakan perbandingan bahan dan pelarut etanol 1:20 (b/v). Bubuk parijoto sebanyak 5 gram dicampur dengan 100 mL etanol, kemudian diekstraksi menggunakan *ultrasonicator* pada frekuensi 40 kHz dan suhu 60°C selama 1 jam. Hasil ekstraksi tersebut disaring, kemudian filtrat diuapkan menggunakan *rotary vacuum evaporator* hingga diperoleh ekstrak kental buah parijoto. Proses ekstraksi parijoto dapat dilihat pada ilustrasi berikut.



Ilustrasi 4. Proses Ekstraksi Buah Parijoto

b. Proses Pembuatan Larutan *Edible Coating*

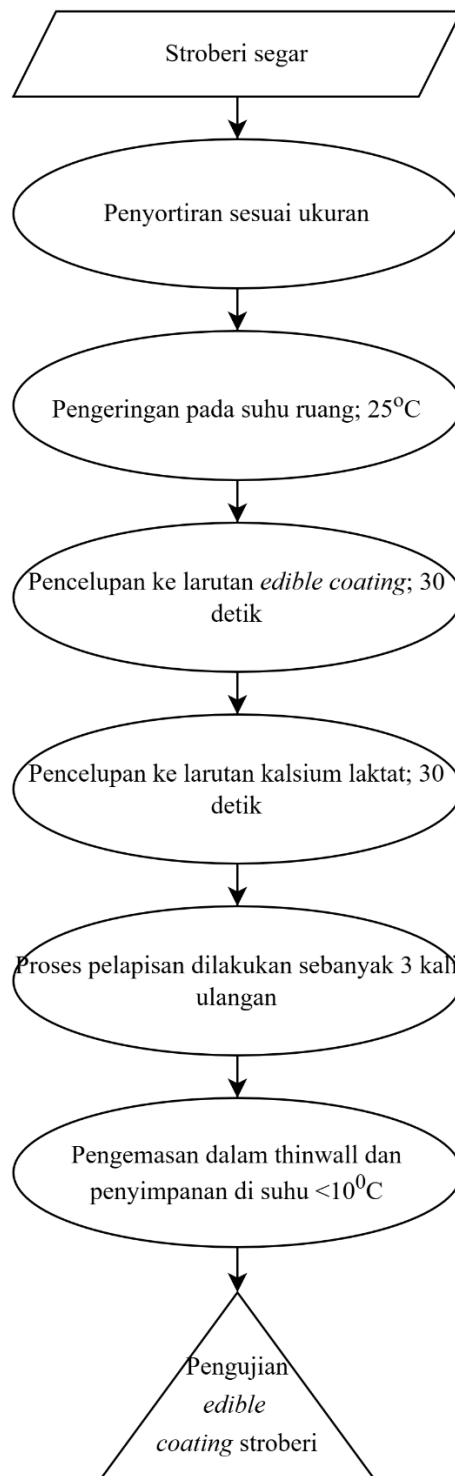
Pembuatan larutan *edible coating* dilakukan mengacu pada metode yang dijelaskan oleh Marghmaleki *et al.*, (2021) dengan beberapa modifikasi. Air destilasi sebanyak 100 mL dipanaskan hingga suhu 70°C, kemudian natrium alginat (1%, b/v) ditambahkan secara bertahap. Campuran dihomogenisasi menggunakan *homogenizer* pada kecepatan 12.000 rpm selama ± 2 menit hingga diperoleh larutan yang homogen. Selanjutnya, gliserol sebanyak 1,5%, (v/v) ditambahkan sebagai *plasticizer* dan dihomogenisasi kembali pada kecepatan yang sama selama 1 menit. Ekstrak parijoto (*Medinilla speciosa*) kemudian ditambahkan ke dalam larutan *coating* dengan variasi konsentrasi (0%; 0,3%; 0,6%; dan 0,9% b/v) dan diaduk hingga homogen sempurna (Handayani dan Widyastuti, 2021). Larutan yang dihasilkan kemudian didinginkan pada suhu ruang sebelum digunakan. Secara terpisah, larutan kalsium laktat (2%, b/v) disiapkan dengan melarutkan kalsium laktat ke dalam air destilasi, kemudian didinginkan hingga mencapai suhu di bawah 30 °C. Proses pembuatan larutan *edible coating* dapat dilihat pada ilustrasi berikut.



Ilustrasi 5. Proses Pembuatan Larutan *Edible Coating*

c. Aplikasi *Edible Coating* pada Stroberi

Stroberi segar disortasi untuk memastikan keseragaman, kemudian dicuci menggunakan air destilasi dan dikeringkan pada suhu ruang. Buah stroberi selanjutnya dicelupkan ke dalam larutan *edible coating* selama 30 detik dan ditiriskan. Setelah itu, stroberi dicelupkan ke dalam larutan kalsium laktat selama 30 detik dan kembali ditiriskan. Prosedur pelapisan ini diulangi sebanyak tiga kali untuk memastikan terbentuknya lapisan *coating* yang merata. Stroberi yang telah dilapisi kemudian ditiriskan, dikemas dalam wadah plastik yang ditutup dengan film polietilen, dan disimpan pada kondisi suhu dingin (4°C) untuk analisis lebih lanjut. Proses pengaplikasian *edible coating* pada stroberi dapat dilihat pada ilustrasi berikut.



Ilustrasi 6. Aplikasi *Edible Coating* pada Stroberi

3.2.2. Pengujian Parameter Penelitian

Pengujian parameter yang digunakan pada penelitian ini meliputi warna, susut bobot, kadar air, total asam tertitrasi (TAT), dan *total plate count* (TPC).

a. Warna

Pengukuran warna dilakukan untuk mengevaluasi perubahan kualitas visual stroberi selama penyimpanan. Pengukuran warna dilakukan menggunakan alat *color reader*. Sebelum pengukuran, sampel stroberi ditempatkan di dalam *light box* untuk memastikan kondisi pencahayaan yang seragam dan terkontrol serta meminimalkan gangguan cahaya dari luar. Setiap buah diposisikan secara konsisten guna menjaga akurasi pengukuran. Parameter warna diukur pada tiga titik berbeda di permukaan setiap buah stroberi untuk mengakomodasi kemungkinan variasi warna pada permukaan buah. Nilai yang diperoleh secara otomatis direkam oleh alat dan dinyatakan dalam koordinat ruang warna L^* , a^* , dan b^* .

b. Susut Bobot

Penentuan susut bobot didasarkan menurut metode (Rossi Marquez *et al.*, 2017) dan dilakukan secara gravimetri untuk mengevaluasi kehilangan kadar air selama penyimpanan. Sebelum pengukuran, wadah kosong ditimbang menggunakan neraca analitik. Selanjutnya, sampel stroberi dimasukkan ke dalam wadah dan ditimbang, kemudian bobot total tersebut dicatat sebagai bobot awal pada hari ke-0. Pengukuran berikutnya dilakukan pada interval penyimpanan hari ke-3, ke-6, dan ke-9. Pada setiap interval, bobot total wadah dan sampel dicatat,

kemudian bobot sampel diperoleh dengan mengurangi bobot wadah kosong.

Perhitungan susut bobot dihitung sebagai berikut:

$$\text{Susut bobot (\%)} = \frac{\text{Berat awal} - \text{berat akhir}}{\text{Berat awal}} \times 100\%$$

c. Kadar Air

Penentuan kadar air dilakukan menggunakan metode pengeringan oven mengacu pada AOAC (2005) dengan sedikit modifikasi. Cawan porselen kosong terlebih dahulu dicuci, dikeringkan, kemudian dimasukkan ke dalam oven pada suhu 105 °C selama 1 jam untuk menghilangkan sisa kadar air. Cawan kemudian didinginkan di dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang untuk memperoleh bobot awal (A). Selanjutnya, sekitar 1 g sampel stroberi dimasukkan ke dalam cawan dan ditimbang kembali untuk mendapatkan bobot cawan beserta sampel sebelum pengeringan (B). Sampel kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 105 °C selama 24 jam, didinginkan kembali di dalam desikator selama 15 menit, dan ditimbang untuk memperoleh bobot setelah pengeringan (C). Kadar air dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{\text{Berat awal} - \text{berat akhir}}{\text{Berat awal}} \times 100\%$$

dengan A adalah bobot cawan kosong (g), B adalah bobot cawan dan sampel sebelum pengeringan (g), serta C adalah bobot cawan dan sampel setelah pengeringan (g).

d. Total Asam Titrasi

Penentuan total asam titrasi dilakukan mengikuti AOAC (2022). Sekitar 1 g sampel stroberi ditimbang, kemudian diencerkan dengan 10 mL air destilasi. Campuran tersebut dihomogenisasi hingga diperoleh larutan yang seragam. Selanjutnya, sebanyak 10 mL larutan dipipet ke dalam labu erlenmeyer dan ditambahkan dua tetes indikator fenolftalein. Larutan kemudian dititrasi menggunakan larutan natrium hidroksida (NaOH) 0,1 N hingga terbentuk warna merah muda pucat yang stabil. Nilai total asam titrasi dinyatakan sebagai persentase total asam organik berdasarkan volume NaOH yang digunakan selama proses titrasi. Perhitungan total asam titrasi dilakukan dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Total Asam} = \frac{V_{\text{Titran}} \times N_{\text{titran}} \times \text{BM} \times \text{Faktor pengenceran}}{m \times 1000}$$

dengan keterangan: V_{Titran} adalah volume NaOH (mL), N_{Titran} adalah normalitas NaOH, BM adalah berat molekul asam organik dominan (untuk stroberi yaitu asam sitrat sebesar 192,124 g/mol), faktor pengenceran diperoleh dari perbandingan volume *slurry* awal dan *slurry* titrat, serta m adalah berat aktual sampel (g).

e. Total Plate Count (TPC)

Pengujian TPC ini dilakukan merujuk pada metode Souhoka *et al.*, 2024 dengan modifikasi. Penentuan Total Plate Count (TPC) dilakukan menggunakan metode *pour plate* untuk mengevaluasi jumlah mikroba pada sampel stroberi

selama penyimpanan. Sekitar 1 g sampel stroberi ditimbang secara aseptis, kemudian dihancurkan menggunakan mortar steril hingga diperoleh konsistensi yang homogen. Sampel yang telah homogen selanjutnya dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi 9 mL larutan fisiologis steril (NaCl 0,85%) untuk memperoleh pengenceran pertama (10^{-1}). Pengenceran berseri dilakukan dengan memindahkan 1 mL dari pengenceran sebelumnya ke dalam 9 mL larutan fisiologis steril hingga diperoleh pengenceran sampai 10^{-3} . Sebanyak 1 mL dari masing-masing tingkat pengenceran (10^{-1} , 10^{-2} , dan 10^{-3}) kemudian diinokulasikan secara aseptis ke dalam cawan petri steril. Media *Plate Count Agar* (PCA) yang telah disterilisasi dan didinginkan hingga suhu $\pm 30\text{--}40\text{ }^{\circ}\text{C}$ dituangkan ke dalam cawan, kemudian dicampur secara merata dengan cara memutar cawan. Media dibiarkan memadat pada suhu ruang, kemudian diinkubasi dalam posisi terbalik pada suhu $37\text{ }^{\circ}\text{C}$ selama 48 jam. Setelah inkubasi, koloni yang tumbuh dihitung, dan hasilnya dinyatakan sebagai *colony forming units* per gram (CFU/g).

3.2.3. Analisis Data

Percobaan dilakukan sebanyak tiga kali ulangan, dan hasil dinyatakan sebagai rata-rata $\pm$ standar deviasi. Data dianalisis menggunakan analisis ragam dua arah (*Two-way ANOVA*) untuk mengevaluasi pengaruh konsentrasi ekstrak parijoto dan lama penyimpanan, serta interaksi keduanya. Apabila terdapat perbedaan yang nyata ($p < 0,05$), maka dilakukan uji lanjut Duncan's Multiple Range Test (DMRT) untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Seluruh analisis statistik dilakukan menggunakan perangkat lunak SPSS versi 26 (IBM, USA).

