



SURAT KETERANGAN

NOMOR: 5000/SM.220/I.10/07/2026

Yang bertanda-tangan di bawah ini,

Nama : Yustin Nesty Citrasari, S.IP.Info., M.I.Kom
NIP : 198706042011012023
Jabatan : Kepala Unit Perpustakaan

dengan ini menerangkan bahwa

Nama : Valda Raditya Mahadi Yogama
NIM : 04.01.22.1179
Prodi : Penyuluhan Pertanian Berkelanjutan
Jurusan : Pertanian
Judul Tugas Akhir : Peningkatan mutu dan nilai usaha cabai rawit
(Capsicum Frutescens L.) melalui edible coating
berbasis pati kulit singkong dan okara.

Dosen Pembimbing :
1. Dr. Irianti Kurniasari, SP., M.Biotech
2. Dr. Arum Pratiwi, SP., MP

Dinyatakan telah melakukan Uji Plagiasi Tugas Akhir melalui proses deteksi plagiasi menggunakan aplikasi “Itenthicate (Turnitin)” Polbangtan Malang. Nilai prosentase yang dihasilkan dari Hasil Uji Plagiasi tersebut dengan prosentase tingkat kemiripan (similarity) naskah sebesar **15%** (maksimal kemiripan **25%** berdasarkan pedoman penulisan Tugas Akhir Tahun 2025/2026), dan yang bersangkutan dapat melaksanakan tahapan jenjang berikutnya. Surat keterangan ini dapat di pergunakan sebagai salah satu syarat dalam **Mengikuti Ujian Sidang Komprehensif dan Penyelesaian Administrasi Akademik.**

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Dikeluarkan di : Malang
Tanggal : 31 Juli 2026
An. Direktur Polbangtan Malang,
Kepala Unit Perpustakaan



Yustin Nesty Citrasari, S.IP. Info., M.I.Kom
NIP.198706042011012023

Tembusan :

1. Direktur Polbangtan Malang sebagai laporan
2. Wakil Direktur I Bidang Akademik dan Kerja Sama
3. Ketua Jurusan Pertanian
4. Ketua Jurusan Peternakan
5. Ketua Program Studi Penyuluhan Pertanian Berkelanjutan
6. Ketua Program Studi Penyuluhan Peternakan dan Kesejahteraan Hewan
7. Ketua Program Studi Agribisnis Peternakan

VALDA RADITYA MAHADI YOGAMA

 Politeknik Pembangunan Pertanian Malang

Document Details

Submission ID

trn:oid:::3618:146931676

Submission Date

Jul 31, 2026, 8:14 AM GMT+7

Download Date

Jul 31, 2026, 9:41 AM GMT+7

File Name

CEK PLAGIASI.pdf

File Size

1.3 MB

75 Pages

19,147 Words

127,317 Characters

14% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Exclusions

- 1 Excluded Website

Custom Section Exclusions

{titlesCount} Section Titles, {keywordsCount} Keywords

Section title	No. of Section Starters	Section Starters
"Template Tugas Akhir"	8	Pendahuluan Latar Belakang Tujuan penelitian Metode Penelitian Hasil dan Pembahasan Kesimpulan Daftar Pustaka Lampiran

Top Sources

- 13%  Internet sources
- 9%  Publications
- 0%  Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags

0 Integrity Flags for Review

No suspicious text manipulations found.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

Top Sources

13%  Internet sources
9%  Publications
0%  Submitted works (Student Papers)

Top Sources

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	Internet	repository.ub.ac.id	<1%
2	Internet	repository.upi.edu	<1%
3	Internet	id.123dok.com	<1%
4	Internet	adoc.pub	<1%
5	Internet	eprints.umm.ac.id	<1%
6	Internet	123dok.com	<1%
7	Internet	www.scribd.com	<1%
8	Internet	callforpapers.uksw.edu	<1%
9	Publication	Lutfiyatun Hasanah, Muhammad Hasdar, Melly Fera, Waroonporn Deederm. "Effe...	<1%
10	Internet	docplayer.info	<1%
11	Internet	kc.umn.ac.id	<1%

12	Internet	documents.mx	<1%
13	Internet	eprints.mercubuana-yogya.ac.id	<1%
14	Internet	repository.its.ac.id	<1%
15	Internet	repository.upstegal.ac.id	<1%
16	Internet	jurnal.fp.unila.ac.id	<1%
17	Internet	scholar.unand.ac.id	<1%
18	Internet	repo.poltekkesbandung.ac.id	<1%
19	Publication	Warizatul Jannah, Muhammad Anwar, Nining Zarwati. "Analisi Biaya dan Penda...	<1%
20	Internet	media.neliti.com	<1%
21	Internet	digilib.uinkhas.ac.id	<1%
22	Internet	library.binus.ac.id	<1%
23	Publication	Liaw Bun Fa. "ASPEK BISNIS BELAJAR MUSIK DI JAKARTA", Jurnal Manajemen, 2020	<1%
24	Publication	Michel jenifer Kento, Dedie Tooy, Herry F. Pinatik. "ANALISIS EKONOMI PENGGUN...	<1%
25	Internet	repository.unissula.ac.id	<1%

26	Internet	kikp-pertanian.id	<1%
27	Internet	repository.upbatam.ac.id	<1%
28	Internet	jurnal.unigo.ac.id	<1%
29	Internet	repository.unj.ac.id	<1%
30	Internet	www.ipm2kpe.or.id	<1%
31	Internet	repository.uin-suska.ac.id	<1%
32	Internet	vdocuments.mx	<1%
33	Internet	www.researchgate.net	<1%
34	Internet	digilib.iain-palangkaraya.ac.id	<1%
35	Internet	jim.unisma.ac.id	<1%
36	Internet	repository.unpas.ac.id	<1%
37	Internet	indojurnal.com	<1%
38	Internet	journal.unifa.ac.id	<1%
39	Internet	repository.ar-raniry.ac.id	<1%

40	Internet	swasembadaberas.blogspot.com	<1%
41	Internet	dspace.uui.ac.id	<1%
42	Internet	issuu.com	<1%
43	Internet	sinta.unud.ac.id	<1%
44	Publication	Komang Tri Asta Pradnya Sulaksana, Gede Mekse Korri Arisena. "PEMANFAATAN ...	<1%
45	Publication	Nanik Nurahma Niar, Siska Septiarini, Eliyanti Agus Mokodompit. "Strategy In Act...	<1%
46	Publication	Ulfa Aprilyani, Muhammad Syafril, Wahyu Fahrizal. "Analisis Usaha dan Strategi ...	<1%
47	Internet	repository.ipb.ac.id:8080	<1%
48	Internet	repository.poltekkesbengkulu.ac.id	<1%
49	Internet	repository.uksw.edu	<1%
50	Publication	Mutiara Riyanto Putri, Noviar Harun, Yelmira Zalfiatri. "Peningkatan Kualitas Alp...	<1%
51	Internet	pubmed.ncbi.nlm.nih.gov	<1%
52	Internet	sipora.polije.ac.id	<1%
53	Internet	eprints.unram.ac.id	<1%

54	Internet	ojs.indopublishing.or.id	<1%
55	Internet	ojs.unida.ac.id	<1%
56	Internet	peraturan.bpk.go.id	<1%
57	Internet	repository.uhamka.ac.id	<1%
58	Publication	Rachmat Yustiawan Hadi, Wulung Aditya, Cayo Pungki Andrianto, Mohamad Ima...	<1%
59	Publication	Wulandari Rahmadhani, Sepria Susanti. "Strategi Pengembangan Usaha dalam M...	<1%
60	Internet	docobook.com	<1%
61	Internet	ejournal.indo-intellectual.id	<1%
62	Publication	Elya Antariksana Bachmida, Nur Afni, Wiharyani Werdiningsih. "Utilization of foo...	<1%
63	Publication	Kartini Kartini, Achmad Riady. "Product Innovation as the Foundation of Effective...	<1%
64	Publication	Nicky Handayani, Irmawati Wijaya, Laura Meilani. "PERBANDINGAN HARGA POK...	<1%
65	Internet	jurnal.polbangtanmanokwari.ac.id	<1%
66	Internet	pt.scribd.com	<1%
67	Internet	sida.bappeda.jatengprov.go.id	<1%

68	Internet	beritajabar.info	<1%
69	Internet	digilib.unila.ac.id	<1%
70	Internet	ecampus.iainbatusangkar.ac.id	<1%
71	Internet	ojs3.unpatti.ac.id	<1%
72	Internet	pratiwikomala.wordpress.com	<1%
73	Internet	repositori.usu.ac.id	<1%
74	Internet	repository.unismabekasi.ac.id	<1%
75	Internet	repository.upnjatim.ac.id	<1%
76	Internet	simki.unpkediri.ac.id	<1%
77	Publication	Ayuningtyas Nurhayati Lukito, Windriani Ulfa Subekti, Wita Puspita Sari, Rahma ...	<1%
78	Publication	Bahrudin Yusuf, Maria Ulfah Riani Riani. "Kelayakan Usaha Perikanan Agrowisat...	<1%
79	Publication	Lili Agustina Sari, Oktavianus L Tobing. "Peran Nitrogen dari Telur Ayam dan Kipa...	<1%
80	Publication	Rahmat Wijaya, Nanik Setyowati, Masdar Masdar. "PENGARUH JENIS KOMPOS DA...	<1%
81	Publication	Stevie Kaligis, Meidy Santje Selvy Kantohe, Anita Ludia Wauran. "Implementasi C...	<1%

82	Internet	adriansyahnantu.wordpress.com	<1%
83	Internet	centraljavacorridor.id	<1%
84	Internet	ejournal.akprind.ac.id	<1%
85	Internet	ejournal.upi.edu	<1%
86	Internet	fr.scribd.com	<1%
87	Internet	jpfis.unram.ac.id	<1%
88	Internet	ojs.unimal.ac.id	<1%
89	Internet	rekayasamesin.ub.ac.id	<1%
90	Internet	repository.polbangtanmanokwari.ac.id	<1%
91	Internet	repository.uinsaizu.ac.id	<1%
92	Internet	text-id.123dok.com	<1%
93	Internet	wnj.westscience-press.com	<1%
94	Internet	www.13thage.org	<1%
95	Publication	Diva Julia Paramita, Iffah Muflihati, Fafa Nurdyansyah, Rini Umiyati. "THE EFFECT ...	<1%

96	Publication	Verry Andre Fabiani, Febry Sutanti, Desti Silvia, Megawati Ayu Putri. "GREEN SYNT...	<1%
97	Publication	Wahyurindi Wahyurindi. "ANALISIS PENGARUH KONSENTRASI PEKTIN KULIT BUA...	<1%
98	Internet	bbpkhcinagara.bppsdp.pertanian.go.id	<1%
99	Internet	danielstephanus.wordpress.com	<1%
100	Internet	digilib.ulm.ac.id	<1%
101	Internet	ejournal.forda-mof.org	<1%
102	Internet	ejournal.unsrat.ac.id	<1%
103	Internet	es.scribd.com	<1%
104	Internet	etd.umy.ac.id	<1%
105	Internet	etheses.uin-malang.ac.id	<1%
106	Internet	forester-untad.blogspot.com	<1%
107	Internet	garuda.ristekbrin.go.id	<1%
108	Internet	idoc.pub	<1%
109	Internet	jurnal.umat.ac.id	<1%

110	Internet	jurnal.unpad.ac.id	<1%
111	Internet	moam.info	<1%
112	Internet	mointi.wordpress.com	<1%
113	Internet	ojs.unik-kediri.ac.id	<1%
114	Internet	oxfordjournals.org	<1%
115	Internet	repo.iainbatusangkar.ac.id	<1%
116	Internet	repository.stei.ac.id	<1%
117	Internet	repository.umsu.ac.id	<1%
118	Internet	repository.unmuhjember.ac.id	<1%
119	Internet	www.acisindonesia.com	<1%
120	Publication	Shela Santika Damanik, Salsabila, Nik Rozana Nik Mohd Masdek, Joanna Cho Ler ...	<1%
121	Publication	Tejo Agung Ramadhan, Ina Fitria Ismarlin, Epsi Euriga. "PENGEMBANGAN USAHA...	<1%
122	Internet	journal.ubb.ac.id	<1%
123	Internet	qdoc.tips	<1%

124

Publication

Diah Ayuningrum, Teguh Sarwo Aji Sarwo Aji. "Usaha Tani Kubis Desa Ngadirejo T... <1%

125

Publication

Judo Laksono, Wasir Ibrahim. "Pengaruh Jenis Dan Dosis Pupuk Kandang terhada... <1%

126

Publication

Nursa'diyah Nursa'diyah, Hesi Eka Putri. "Strategi Pengembangan Usaha Roti Ga... <1%

127

Publication

Wasdiyanta Wasdiyanta, Zuraida Zuraida. "ANALISIS PENDAPATAN USAHA PADI (... <1%

128

Internet

zombiedoc.com <1%

129

Internet

repository.um-palembang.ac.id <1%

LAPORAN TUGAS AKHIR

**PENINGKATAN MUTU & NILAI USAHA CABAI RAWIT
(*Capsicum frutescens* L.) MELALUI *EDIBLE COATING*
BERBASIS PATI KULIT SINGKONG DAN OKARA**

**PROGRAM STUDI
PENYULUHAN PERTANIAN BERKELANJUTAN**

**VALDA RADITYA MAHADI YOGAMA
04.01.22.1179**



**POLITEKNIK PEMBANGUNAN PERTANIAN MALANG
BADAN PENYULUHAN DAN PENGEMBANGAN SDM PERTANIAN
KEMENTERIAN PERTANIAN
2026**

HALAMAN PERSETUJUAN**PENINGKATAN MUTU & NILAI USAHA CABAI RAWIT
(*Capsicum frutescens* L.) MELALUI *EDIBLE COATING*
BERBASIS PATI KULIT SINGKONG DAN OKARA**

Dipersiapkan dan disusun oleh :

Valda Raditya Mahadi Yogama
04.01.22.1179

Telah diseminarkan dan dinyatakan memenuhi syarat
Pada tanggal 13 Juli 2026

Menyetujui

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Irianti Kurniasari, SP., M.Biotech
NIP. 19830905 201503 3 001

Dr. Arum Pratiwi, SP., MP
NIP. 19861004 201503 2 002

Mengetahui,

**Ketua Jurusan dan Ketua Program Studi
Penyuluhan Pertanian Berkelanjutan**

Dr. Rika Despita, SST, MP
NIP. 19841212 200604 2 001

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan tugas akhir yang berjudul “Peningkatan Mutu & Nilai Usaha Cabai Rawit (*Capssicum frutescens* L.) Melalui *Edible coating* Berbasis Pati Kulit Singkong dan Okara”. Dalam penyusunan Laporan ini tidak terlepas dari bimbingan, bantuan, arahan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. Irianti Kurniasari, SP., M.Biotech selaku Pembimbing Utama
2. Dr. Arum Pratiwi, SP., MP selaku Pembimbing Pendamping
3. Dr. Rika Despita, SST, MP, selaku Ketua Jurusan Pertanian dan Ketua Program Studi Penyuluhan Pertanian Berkelanjutan,
4. Dr. Ir. Setya Budhi Udrayana, S.Pt., M.Si, selaku Direktur Politeknik Pembangunan Pertanian Malang, dan
5. Semua pihak yang telah membantu dalam menyusun Laporan tugas akhir ini

Penulis juga menyadari bahwa dalam pembuatan Laporan ini masih banyak kekurangan dan kesalahan. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan Laporan ini sehingga dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Malang, 6 Januari 2026

Valda Raditya Mahadi

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan.....	4
1.4. Manfaat.....	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Penelitian Terdahulu	6
2.2. Landasan Teori	8
2.2.1. Cabai Rawit (<i>Capsicum frutescens</i> L.).....	8
2.2.2. Mutu dan Kerusakan Pascapanen	9
2.2.3. <i>Edible coating</i>	10
2.2.4. Pati Kulit Singkong	11
2.2.5. Okara (Ampas Tahu)	11
2.2.6. Analisis Kelayakan Finansial.....	12
2.2.7. <i>Business Model Canvas</i>	15
2.2.8. Diseminasi	15
2.3. Kerangka Alur Pikir Penelitian	17
2.4. Hipotesis	18
BAB III. METODE PELAKSANAAN.....	19
3.1. Pendekatan Umum.....	19
3.2. Metode Penelitian.....	19
3.2.1. Lokasi dan Waktu Penelitian	19
3.2.2. Rancangan Penelitian	19
3.2.3. Persiapan Alat dan Bahan.....	20
3.2.4. Pembuatan <i>Edible coating</i>	23
3.2.5. Aplikasi <i>Edible coating</i>	23
3.2.6. Inkubasi.....	23

14	3.2.7. Parameter Pengamatan	24
	3.2.8. Parameter Organoleptik	26
	3.2.9. Metode Pengumpulan Data.....	28
	3.2.10. Metode Analisis Data.....	28
	3.3. Desain Diseminasi.....	30
26	3.3.1. Tujuan Diseminasi	31
	3.3.2. Sasaran Diseminasi.....	31
	3.3.3. Materi Diseminasi	32
	3.3.4. Evaluasi Diseminasi	34
49	3.4. Jadwal Kegiatan	34
	BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	36
	4.1. Deskripsi Lokasi Penelitian	36
	4.2. Hasil dan Pembahasan Kajian Terapan	37
3	4.2.1. Susut Bobot	37
	4.2.2. Tingkat Kerusakan.....	39
	4.2.3. Kekerasan.....	41
	4.2.4. Warna	42
	4.2.5. Aroma	44
	4.2.6. Kilap Permukaan	46
	4.3. Hasil dan Pembahasan Kajian Ekonomi.....	48
	4.3.1. Aspek Finansial	48
	4.4. Evaluasi dan Pembahasan Model Bisnis.....	55
	4.5. Evaluasi Diseminasi	59
	4.5.1. Evaluasi Diseminasi Konten Pertama.....	59
	4.5.2. Evaluasi Diseminasi Konten Kedua	60
	4.5.3. Evaluasi Diseminasi Ketiga	61
14	4.6. Pembahasan Integratif	63
	BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	67
	5.1. KESIMPULAN	67
	5.2. SARAN	67
74	DAFTAR PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Bagan Alur Pengolahan Kulit Singkong	21
Gambar 2. Bagan Alur Okara	22
Gambar 3. Pembuatan Edible coating.....	23
Gambar 4. Indeks Warna (Sumber : Ilustrasi Penulis).....	26
Gambar 5. Skala Kilap Permukaan	28
Gambar 6. Business Model Canvas	55

70

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Perlakuan Penelitian	20
Tabel 2. Skala Penilaian Warna	26
Tabel 3. Skala Penilaian Aroma Busuk	27
Tabel 4. Skala Penilaian Kilap Permukaan	28
Tabel 5. Konten Pilar Diseminasi.....	33
Tabel 6. Parameter Diseminasi	34
Tabel 7. Jadwal Palang Penyusunan Tugas Akhir.....	35
Tabel 8. Hasil analisis susut bobot	38
Tabel 9. Hasil analisis tingkat kerusakan	39
Tabel 10. Hasil analisis kekerasan	41
Tabel 11. Hasil analisis kekerasan	43
Tabel 12. Hasil analisis aroma.....	44
Tabel 13. Hasil analisis kilap permukaan	46
Tabel 14. Biaya Tetap.....	49
Tabel 15. Biaya Variabel.....	49
Tabel 16. Analisis Penerimaan & Keuntungan.....	50
Tabel 17. Hasil analisis kelayakan finansial	51
Tabel 18. Hasil Diseminasi Konten Pertama.....	59
Tabel 19. Hasil Diseminasi Konten Kedua	61
Tabel 20. Hasil Diseminasi Konten Ketiga	62

1

105

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Hasil Pengamatan Susut Bobot (g)**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 2. Data Hasil Pengamatan Susut Bobot (%)**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 3. Data Hasil Pengamatan Tingkat Kerusakan (Buah)**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 4. Data Hasil Pengamatan Skor Warna .**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 5. Data Analisis Kelayakan Finansial**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 6. Data Uji Organoleptik Aroma.....**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 7. Data Uji Organoleptik Kilap Permukaan**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 9. Script Video Diseminasi.....**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 10. Link Video Diseminasi**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 11. Analisis One-Way Anova dan Uji Lanjut DMRT Susut Bobot.. **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 12. Hasil Analisis One – Way Anova Kekerasan**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 13. Hasil Analisis One – Way Anova Tingkat Kerusakan **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 14. Hasil Analisis One – Way Anova Skoring Warna**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 15. Hasil Analisis One – Way Anova Organoleptik Aroma **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 16. Hasil Analisis One – Way Anova Organoleptik Kilap Permukaan**Error! Bookmark not defined.**

BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) merupakan komoditas hortikultura bernilai ekonomi tinggi, dengan keberlanjutan produksinya sangat bergantung pada penanganan pascapanen yang tepat. Pada tahun 2023–2024, produksi cabai rawit nasional mencapai sekitar 1,42 juta ton, menegaskan perannya yang strategis dalam pasokan hortikultura nasional (Kementan, 2024). Namun harga cabai rawit bersifat sangat fluktuatif. Pada Desember 2024 tercatat meningkat hingga Rp45.488/kg dan pada kondisi ekstrem dapat mencapai Rp200.000/kg, sehingga memberikan kontribusi signifikan terhadap inflasi pangan (Bank Indonesia, 2025). Fluktuasi tersebut erat kaitannya dengan karakteristik cabai rawit sebagai komoditas yang mudah rusak, yang menyebabkan tingginya kehilangan hasil pascapanen. Berbagai penelitian melaporkan bahwa kerugian pascapanen cabai rawit di tingkat petani dapat mencapai 30%–40%, hal ini menandakan bahwa pengelolaan pascapanen merupakan faktor kunci dalam menjaga stabilitas produksi, harga, dan kesejahteraan petani (David, 2020).

Cabai rawit sangat rentan terhadap kerusakan fisiologis dan mikrobiologis pascapanen akibat laju respirasi dan kehilangan air yang tinggi, sehingga menyebabkan susut bobot, pelayuan, perubahan warna, dan pembusukan dalam waktu singkat. Tanpa perlakuan pascapanen yang memadai, susut bobot cabai rawit dapat mencapai 73,69% pada sistem penyimpanan dengan kemasan yang tidak sesuai, yang berdampak signifikan terhadap penurunan kesegaran dan mutu fisik buah (Nurhidayat *et al.*, 2022). Penurunan mutu ini tidak hanya mempengaruhi atribut fisik dan kimia seperti tekstur, warna, dan kandungan vitamin C, tetapi juga menurunkan nilai jual dan keuntungan di sepanjang rantai pemasaran. Kondisi tersebut diperparah dengan masih dominannya penerapan teknologi pascapanen sederhana, seperti pengemasan konvensional dan penyimpanan tanpa pengendalian suhu, sehingga umur simpan cabai rawit sulit diperpanjang secara ekonomis (Utami *et al.*, 2023). Oleh karena itu, diperlukan inovasi teknologi pascapanen yang efektif, ramah lingkungan, dan mudah diaplikasikan, salah satunya melalui penerapan *edible coating* sebagai pelapis tipis yang mampu

menghambat laju respirasi, mengurangi kehilangan air, serta mempertahankan mutu dan umur simpan cabai rawit selama penyimpanan.

Edible coating adalah lapisan tipis berbahan biopolimer yang diaplikasikan pada permukaan buah dan sayuran untuk membentuk penghalang semi-permeabel terhadap uap air, oksigen, dan gas sehingga mampu memodifikasi atmosfer mikro sekitar produk dan memperlambat proses respirasi dan transpirasi (Pham *et al.*, 2023). Fungsi utama *edible coating* meliputi pengurangan kehilangan air, penurunan laju respirasi, perlambatan pematangan, serta perlindungan terhadap kerusakan fisiologis dan mikrobiologis, yang secara keseluruhan berkontribusi dalam mempertahankan tekstur, warna, aroma, dan nilai gizi buah selama penyimpanan (Moradinezhad *et al.*, 2025). Sebagai alternatif teknologi pascapanen, *edible coating* menawarkan keunggulan dari sisi keberlanjutan karena menggunakan bahan yang dapat terurai secara hayati, tidak meninggalkan residu berbahaya, dan berpotensi mengurangi ketergantungan terhadap kemasan plastik sintesis (Sharma *et al.*, 2024). Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penerapan *edible coating* secara signifikan mampu memperpanjang umur simpan buah dan sayuran, antara lain melalui penurunan susut bobot, menjaga kekerasan dan tekstur, serta mempertahankan kesegaran selama periode penyimpanan (Alemu *et al.*, 2025). Selain itu, proses aplikasinya yang relatif sederhana dan ketersediaan bahan baku dari sumber lokal seperti polisakarida dan protein nabati, menjadikan *edible coating* sebagai teknologi pascapanen yang ekonomis dan berpotensi tinggi untuk dikembangkan secara berkelanjutan dalam sistem agribisnis. Oleh sebab itu, *edible coating* tidak hanya berperan sebagai solusi ilmiah untuk mempertahankan mutu buah, tetapi juga mendukung aspek ekonomi dan keberlanjutan, khususnya bagi petani dan pelaku agribisnis dalam meminimalkan kerugian dan meningkatkan nilai jual hasil panen.

Pemanfaatan pati kulit singkong dan okara sebagai bahan *edible coating* merupakan pendekatan inovatif dan berkelanjutan, mengingat keduanya berasal dari limbah agroindustri yang melimpah namun masih kurang dimanfaatkan (Resimanuk *et al.*, 2018). Pati kulit singkong mengandung polisakarida tinggi yang berpotensi sebagai matriks *edible coating* yang *biodegradable* dan ekonomis, dengan sifat mekanik serta penghalang uap air yang memadai untuk aplikasi pangan (Zain & Nugraha, 2018). Sementara itu, okara sebagai residu padat pengolahan kedelai kaya akan protein dan serat, dan telah diusulkan sebagai

bahan biofilm pangan untuk meningkatkan nilai tambah limbah serta mendukung konsep *zero-waste* (Rahayu *et al.*, 2023). Kombinasi pati kulit singkong sebagai matriks polisakarida dan okara sebagai sumber protein/serat berpotensi meningkatkan fungsi protektif *edible coating*, terutama dalam meningkatkan struktur serta daya penghalang terhadap kehilangan air dan oksigen. Pendekatan ini tidak hanya menghasilkan *edible coating* yang ramah lingkungan dan terjangkau, tetapi juga mendukung keberlanjutan sistem *agrifood* melalui pengurangan limbah, penurunan ketergantungan pada plastik sintesis, dan peningkatan nilai ekonomi bahan lokal. Oleh karena itu, eksplorasi *edible coating* berbasis pati kulit singkong dan okara memiliki potensi besar sebagai solusi pascapanen berkelanjutan untuk mempertahankan mutu dan memperpanjang umur simpan cabai rawit.

Teknologi pascapanen seperti *edible coating* tidak hanya menjanjikan manfaat teknis dalam memperpanjang umur simpan dan mempertahankan mutu buah dan sayuran, tetapi juga perlu bersifat ekonomis agar dapat diadopsi secara luas oleh petani dan pelaku agribisnis. Berbagai kajian menunjukkan bahwa *edible coating* mampu mengurangi kehilangan akibat penguapan, oksidasi, dan aktivitas mikroba, sehingga dapat menekan tingkat kerusakan pascapanen dan pemborosan produk (Sharma *et al.*, 2024). Dengan mutu yang lebih stabil, komoditas seperti cabai rawit memiliki peluang distribusi dan pemasaran yang lebih luas, yang berpotensi meningkatkan pendapatan petani dan keuntungan pedagang. Namun demikian, penerapan *edible coating* tidak dapat dinilai hanya dari aspek teknis; tetapi perlu dilakukan analisis kelayakan finansial untuk memastikan bahwa biaya tambahan yang timbul seperti bahan pelapis, tenaga kerja, dan distribusi sebanding dengan manfaat ekonomi yang diperoleh dalam bentuk nilai tambah, pengurangan kerugian, dan peningkatan margin keuntungan. Hingga saat ini, sebagian besar penelitian *edible coating* masih berfokus pada peningkatan mutu dan umur simpan, sementara kajian yang mengintegrasikan aspek pascapanen dengan analisis finansial pada komoditas cabai rawit masih terbatas. Oleh karena itu, analisis finansial menjadi instrumen penting untuk menilai kelayakan penerapan *edible coating* secara komprehensif, tidak hanya layak secara teknis tetapi juga berkelanjutan dan menguntungkan secara ekonomi bagi pelaku agribisnis (Siregar & Irma, 2012).

Penelitian yang secara spesifik mengembangkan *edible coating* berbasis pati kulit singkong dan okara untuk aplikasi pada cabai rawit masih sangat terbatas, sehingga efektivitas kombinasi kedua bahan lokal ini terhadap mutu buah terutama umur simpan, susut bobot, tekstur, dan tingkat kerusakan belum banyak dikaji secara komprehensif. Selain itu, kajian yang secara simultan mengintegrasikan evaluasi mutu pascapanen dengan analisis kelayakan usaha seperti efisiensi biaya dan keuntungan ekonomi, masih jarang dilakukan, meskipun berbagai literatur menunjukkan bahwa *edible coating* berbasis polisakarida berpotensi memperpanjang umur simpan dan mengurangi kerusakan komoditas hortikultura. Kesenjangan ini menegaskan perlunya penelitian yang tidak hanya menilai efektivitas *edible coating* terhadap kualitas dan ketahanan simpan cabai rawit, tetapi juga dampaknya terhadap kinerja ekonomi usaha secara menyeluruh, guna mendukung pengetahuan teknologi yang realistis dan berkelanjutan di tingkat petani dan UMKM. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah sekaligus rekomendasi praktis bagi pelaku rantai pasok hortikultura dalam penerapan teknologi *edible coating* yang efektif, ekonomis, dan berkelanjutan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka dirumuskan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana efektivitas penggunaan *edible coating* pati kulit singkong dan okara terhadap mutu cabai rawit?
2. Bagaimana analisis kelayakan finansial penggunaan *edible coating* pati kulit singkong dan okara pada cabai rawit berdasarkan perlakuan terbaik?
3. Bagaimana implementasi dan diseminasi hasil aplikasi perlakuan *edible coating* pati kulit singkong dan okara terbaik terhadap mutu cabai rawit?

1.3. Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis efektivitas penggunaan *edible coating* pati kulit singkong dan okara terhadap mutu dan daya simpan cabai rawit.
2. Menganalisis kelayakan finansial penggunaan perlakuan *edible coating* pati

kulit singkong dan okara terbaik pada cabai rawit.

3. Mengimplementasikan dan mendiseminasikan hasil aplikasi perlakuan *edible coating* pati kulit singkong dan okara terbaik untuk meningkatkan daya simpan cabai rawit.

1.4. Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Instansi sebagai referensi untuk mengembangkan teknologi pascapanen ramah lingkungan dan mengurangi limbah pertanian.
2. Bagi Masyarakat memberikan cara sederhana dan murah untuk menjaga mutu cabai serta meningkatkan pendapatan petani.
3. Bagi Mahasiswa/Peneliti menambah pengetahuan dan pengalaman dalam penerapan teknologi pascapanen pertanian serta menjadi dasar untuk penelitian selanjutnya.

10

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Topik penelitian ini pernah diangkat dalam beberapa penelitian sebelumnya. Penggunaan penelitian terdahulu bertujuan sebagai referensi dan bahan acuan dalam melakukan penelitian. Berikut ini adalah hasil penelitian terdahulu yang peneliti gunakan sebagai referensi dan acuan dalam penelitian yang akan dilakukan:

Penelitian Utama (2022) yang berjudul "*Characterization of Antimicrobial Composite Edible Film Formulated from Fermented Cheese Whey and Cassava Peel Starch*" mengkaji karakteristik film edibel komposit berbasis pati kulit singkong dan protein whey fermentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa formulasi terbaik dicapai pada rasio whey terhadap pati sebesar 1:3 dengan penambahan gliserol 33% (WP13B), yang menghasilkan ketebalan 0,21 mm, kekuatan tarik 0,81 N/mm², dan elongasi 19,62%. Selain itu, film ini memiliki nilai *Water Vapor Permeability* (WVP) terendah sebesar $3,41 \times 10^{-10}$ g/m·s·Pa serta menunjukkan aktivitas antimikroba yang signifikan terhadap *Pseudomonas aeruginosa*. Meskipun peningkatan kadar gliserol mampu meningkatkan elastisitas, hal tersebut berdampak pada penurunan kekuatan tarik, sementara proporsi whey yang berlebihan cenderung menyebabkan film menjadi rapuh. Relevansi penelitian ini terletak pada penggunaan bahan dasar yang sama dengan penelitian saat ini, yaitu pati kulit singkong sebagai matriks utama dan gliserol sebagai pengelastis (*plasticizer*), dengan perbedaan pada penggunaan whey sebagai bahan tambahan fungsional serta metode eksperimental yang digunakan.

Penelitian Jakkranuhwat dan Suwan (2021) mengeksplorasi pemanfaatan ampas tahu atau okara sebagai bahan pelapis edibel dalam studi bertajuk "*Utilization of Edible coating from Okara to Reduce Oil Uptake in Fried Potato*". Temuan penelitian membuktikan bahwa kombinasi okara dengan sorbitol 8% secara efektif mampu mereduksi kandungan minyak sebesar $28,15 \pm 0,24\%$ serta menekan kehilangan air hingga $56,81 \pm 0,76\%$ pada produk kentang goreng. Aplikasi pelapis ini juga memberikan pengaruh positif terhadap atribut sensoris, menghasilkan tekstur yang lebih renyah dan warna kuning yang lebih cerah akibat reaksi Maillard. Persamaan mendasar dengan penelitian saat ini adalah

penggunaan *okara* sebagai sumber protein dalam formulasi *edible coating* serta penggunaan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan parameter pengamatan pada aspek warna dan kekerasan. Perbedaan utama terletak pada objek penelitian berupa kentang goreng, penggunaan sorbitol sebagai satu-satunya pengelastis, serta penggunaan pati kulit singkong sebagai bahan utama pada penelitian yang diusulkan.

16 Penelitian Muryeti dan Sadida (2025) mengenai pengaruh *edible coating* berbasis kitosan dan ekstrak *Aloe vera* dengan penambahan pektin jeruk pada buah pir potong. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa formulasi optimal dengan konsentrasi 2% *Aloe vera* dan 2% kitosan mampu meminimalkan susut bobot hingga 0,0389% serta mempertahankan parameter kimiawi seperti Total Padatan Terlarut (TPT) sebesar 7°Brix, pH 3,5, dan kadar vitamin C 24,75 mg/10g. Penelitian tersebut juga mengkonfirmasi bahwa pelapisan edibel efektif dalam menjaga mutu organoleptik pada aspek warna dan aroma. Terdapat kemiripan dalam penggunaan analisis ANOVA dan parameter susut bobot serta organoleptik, namun penelitian tersebut menggunakan rancangan faktorial dan bahan berbasis kitosan serta *Aloe vera*, yang berbeda dengan pendekatan penelitian ini yang menggunakan limbah lokal berupa kulit singkong dan ampas tahu.

55 Penelitian Priyanti et al. (2022) pengaruh lama perendaman menggunakan gel *Aloe vera* terhadap kualitas cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.). Hasil studi menunjukkan bahwa durasi perendaman selama 5 menit merupakan perlakuan terbaik untuk mempertahankan kadar air sebesar 75,85% dan mencapai skor organoleptik tertinggi. Meskipun tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap susut bobot, vitamin C, dan tekstur, aplikasi *edible coating* tersebut terbukti mampu menghambat proses transpirasi sehingga kesegaran visual buah tetap terjaga selama penyimpanan. Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang diusulkan adalah pada penggunaan objek komoditas cabai rawit serta parameter pengamatan susut bobot dan organoleptik. Namun, penelitian tersebut dilakukan pada kondisi suhu rendah (10°C) dan fokus pada variabel lama perendaman tanpa penambahan komponen pati atau protein nabati lainnya.

48 71 Penelitian Khasbullah (2023) dalam laporannya yang berjudul “Karakteristik Fisik Berbagai Jenis Cabai Akibat *Edible coating* Selama Penyimpanan” menguji efektivitas *Virgin Coconut Oil* (VCO) dan gel *Aloe vera*. Penelitian ini mengungkapkan bahwa penggunaan VCO memberikan hasil terbaik dalam

menekan susut bobot hingga 17,82% dan mempertahankan kekerasan jaringan buah sebesar 0,70 mm/g/s, sementara gel *Aloe vera* lebih unggul dalam menjaga kualitas organoleptik warna dan tekstur. Secara keseluruhan, pelapisan edibel mampu memperlambat laju respirasi dan mempertahankan estetika visual cabai selama 12 hari penyimpanan. Kesamaan dengan rencana penelitian ini mencakup desain eksperimental RAL, kondisi penyimpanan pada suhu ruang, serta fokus pada parameter fisikokimia dan organoleptik. Perbedaan mendasar terletak pada variasi jenis cabai yang digunakan sebagai objek serta penggunaan bahan dasar VCO dibandingkan dengan komposit pati kulit singkong dan ampas tahu.

Penelitian Sitoki *et al.* (2024) tentang aplikasi konsentrasi pati sebagai *edible coating* pada cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.). Berdasarkan data penelitian, konsentrasi pati sebesar 4% menunjukkan performa terbaik dalam menekan susut bobot dan kehilangan air hingga 67,37%, serta mempertahankan kadar vitamin C sebesar 8,46 mg/ml. Mekanisme perlindungan dari lapisan pati singkong mampu memperlambat proses respirasi dan transpirasi, sehingga tingkat kematangan dan mutu buah dapat dipertahankan hingga hari keenam penyimpanan, sementara sampel tanpa pelapisan mengalami susut bobot tertinggi mencapai 69,07%. Penelitian ini memiliki banyak kesamaan dengan studi yang diusulkan, khususnya pada objek penelitian cabai rawit, penggunaan metode RAL dan ANOVA, serta parameter susut bobot dan tingkat kerusakan. Perbedaannya terletak pada fokus penelitian terdahulu yang hanya menguji variasi konsentrasi pati tunggal.

2.2. Landasan Teori

2.2.1. Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.)

Cabai merupakan tanaman hortikultura yang termasuk dalam famili *Solanaceae* dan genus *Capsicum*, yang dikenal luas sebagai tanaman penghasil buah dengan rasa pedas yang khas. Tanaman ini berasal dari kawasan Amerika tropis dan kini telah menyebar ke seluruh dunia, termasuk Indonesia yang memiliki beragam varietas lokal. Cabai memiliki nilai ekonomi tinggi karena digunakan sebagai bahan utama dalam industri pangan, obat-obatan, hingga kosmetik. Di Indonesia, cabai menjadi salah satu komoditas penting penyumbang inflasi karena tingginya permintaan dan fluktuasi harga musiman (Nasir, 2022).

Secara morfologis, cabai dapat dibedakan berdasarkan ukuran, bentuk, dan warna buah, serta karakter vegetatif dan generatifnya. Beberapa aksesori cabai

mempunyai variasi yang cukup besar pada karakter morfologi bunga dan buah, seperti diameter mahkota bunga, panjang, lebar buah, dan berat per buah. Karakter bunga dan buah ini ternyata sangat membantu dalam membedakan jenis-jenis cabai karena antar aksesori memiliki perbedaan yang signifikan (Ambarwati, 2022). Buah cabai termasuk buah *berry* dengan dinding buah berdaging, berbiji pipih, dan berwarna hijau saat muda serta berubah menjadi merah, kuning, atau oranye ketika matang. Variasi morfologi pada cabai meliputi ukuran panjang buah antara 1–15 cm, ketebalan perikarp, serta jumlah ruang biji yang berbeda antar spesies. Perbedaan morfologi ini menjadi dasar klasifikasi untuk membedakan berbagai jenis *Capsicum* yang dibudidayakan di Indonesia (Nasir, 2022).

Secara taksonomi, cabai rawit diklasifikasikan berdasarkan sifat fisik dan ciri – ciri tumbuhan yaitu sebagai berikut (Anantiastiti *et al.*, 2023):

Kingdom : *Plantae*

Divisi / Phylum : *Angiospermae*

Kelas : *Dicotyledonae*

Ordo : *Solanales*

Famili : *Solanaceae*

Genus : *Capsicum*

Spesies : *Capsicum frutescens* L.

Cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) merupakan salah satu jenis cabai yang kaya akan kandungan gizi dan senyawa bioaktif. Cabai rawit memiliki kadar vitamin C sebesar 159,05 mg per 100 gram dan kandungan *capsaicin* sebesar 1,86% (Olantuji & Afolayan, 2019). Kandungan vitamin C yang tinggi berperan sebagai antioksidan, mendukung fungsi sistem kekebalan tubuh, serta berpotensi mencegah kerusakan sel akibat radikal bebas, sedangkan *capsaicin* memberikan rasa pedas sekaligus memiliki efek biologis yang bermanfaat bagi kesehatan, seperti meningkatkan metabolisme dan aktivitas antiinflamasi. Temuan ini menekankan bahwa cabai rawit merupakan sumber nutrisi dan senyawa bioaktif yang penting untuk kesehatan manusia.

2.2.2. Mutu dan Kerusakan Pascapanen

Mutu cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) merupakan faktor penting yang menentukan daya simpan dan nilai ekonomis komoditas tersebut. Namun mutu ini cenderung mengalami penurunan secara cepat selama penyimpanan. Setelah panen, cabai rawit masih melakukan aktivitas fisiologis berupa respirasi dan

transpirasi dengan intensitas yang relatif tinggi, sehingga menyebabkan kehilangan air secara terus-menerus. Kondisi ini mengakibatkan terjadinya susut bobot yang signifikan, pelunakan jaringan buah, perubahan warna kulit dari cerah menjadi kusam, serta meningkatnya kerusakan yang ditandai dengan keriput dan pembusukan. Penurunan mutu tersebut tidak hanya memperpendek umur simpan cabai rawit, tetapi juga berdampak pada penurunan daya tarik konsumen dan harga jual di pasaran. Oleh karena itu, tanpa adanya penanganan pascapanen yang tepat, cabai rawit berpotensi mengalami kerugian yang signifikan selama proses penyimpanan, distribusi, dan pemasaran (Safitri *et al.*, 2022)

Menurut David, (2020) Kerusakan pascapanen pada cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) yang dipicu oleh tingginya laju respirasi dan transpirasi menunjukkan perlunya penerapan teknologi pascapanen yang mampu memperlambat proses fisiologis tersebut. Upaya pengendalian kehilangan air dan penurunan aktivitas metabolisme menjadi kunci dalam mempertahankan mutu fisik dan memperpanjang umur simpan cabai rawit selama penyimpanan dan distribusi. Salah satu pendekatan yang berpotensi diterapkan adalah penggunaan teknologi pengemasan atau pelapisan permukaan buah yang bersifat aman dan ramah lingkungan. Dalam konteks ini, *edible coating* berkembang sebagai alternatif penanganan pascapanen yang berfungsi sebagai lapisan pelindung untuk menghambat pertukaran gas dan uap air, sehingga diharapkan mampu menekan laju kerusakan serta mempertahankan mutu cabai rawit lebih lama.

2.2.3. Edible coating

Edible coating merupakan lapisan tipis yang dibuat dari bahan yang aman untuk dikonsumsi sehingga dapat dimakan bersama produk pangannya. Lapisan ini diaplikasikan pada permukaan bahan pangan dengan tujuan untuk memperlambat terjadinya perubahan mutu selama penyimpanan. Mekanisme kerjanya adalah dengan mengurangi laju perpindahan massa dengan mencegah penguapan air yang berlebihan, menghambat masuknya oksigen yang dapat memicu oksidasi, serta mengurangi migrasi lipid yang menyebabkan ketengikan. Selain berfungsi sebagai penghalang fisik, *edible coating* juga dapat digunakan sebagai media pembawa senyawa bioaktif, seperti antimikroba dan antioksidan alami, yang mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme pembusuk dan memperlambat proses kerusakan (Rahmi *et al.*, 2018). Dengan demikian, penggunaan *edible coating* tidak hanya menjaga tampilan dan kesegaran produk

pangan, tetapi juga membantu memperpanjang umur simpan serta meningkatkan keamanan konsumsi (Rosida *et al.*, 2021).

Edible coating umumnya disusun dari biopolimer alami seperti polisakarida, protein, dan lipid. Polisakarida yaitu pati, mampu membentuk lapisan transparan dan kuat serta efektif menghambat oksigen. Protein memberikan sifat mekanik yang baik dan menjaga kelembaban, sedangkan lipid bersifat hidrofobik sehingga mengurangi kehilangan air. Ketiga bahan ini sering dikombinasikan untuk saling melengkapi, sehingga menghasilkan lapisan yang lebih fungsional dalam melindungi mutu produk pangan (Sumiasih *et al.*, 2022).

2.2.4. Pati Kulit Singkong

Pati kulit singkong adalah senyawa karbohidrat kompleks/ polisakarida yang terdapat pada lapisan luar umbi singkong, dengan kandungan sekitar 44–59%. Selama ini, kulit singkong sering dianggap sebagai limbah pertanian dan dibuang. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pati ini memiliki potensi besar sebagai bahan baku industri pangan. Salah satu penerapannya adalah untuk membuat *edible film* atau *edible coating*. Fauziyah *et al.*, (2024) menemukan bahwa pati kulit singkong dapat diolah menjadi *edible film* dengan tekstur yang baik dan mampu menghalangi masuknya kelembapan, sehingga membantu menjaga kualitas makanan.

2.2.5. Okara (Ampas Tahu)

Ampas tahu, atau yang dikenal juga dengan istilah *okara*, merupakan hasil limbah padat dari proses penyaringan kedelai dalam pembuatan tahu maupun susu kedelai. Bahan ini memiliki tekstur lembut, berwarna putih kekuningan, dan mengandung kadar air yang cukup tinggi. Meskipun sering dianggap sebagai limbah, ampas tahu sebenarnya masih kaya akan zat gizi, seperti protein, serat pangan, lemak, serta senyawa bioaktif yang bermanfaat bagi kesehatan. Berdasarkan penelitian, okara mengandung sekitar 50% serat pangan, 25% protein, dan 10% lemak dari total bahan keringnya, sehingga memiliki nilai nutrisi yang tinggi dan berpotensi besar untuk dimanfaatkan kembali (Li *et al.*, 2012). Dengan kandungan tersebut, okara dapat diolah menjadi berbagai produk bernilai tambah seperti bahan pangan tinggi serat, pakan ternak, pupuk organik, atau bahan dasar produk ramah lingkungan. Pemanfaatan okara secara optimal tidak hanya membantu mengurangi volume limbah industri kedelai, tetapi juga

mendukung penerapan ekonomi sirkular dan praktik produksi berkelanjutan di sektor agroindustri.

2.2.6. Analisis Kelayakan Finansial

Analisis kelayakan finansial adalah proses evaluasi untuk menilai kelayakan suatu usaha dari sisi keuangan atau finansial. Proses ini bertujuan untuk memastikan bahwa usaha dapat memberikan hasil yang menguntungkan dan berkelanjutan. Penilaian kelayakan usaha menjadi kebutuhan mutlak untuk mengumpulkan data sesuai dengan kondisi terkini dalam perencanaan usaha (Soekartawi, 2016). Analisis kelayakan finansial meliputi alir kas yang terjadi, diantaranya melalui perhitungan *Payback Period*, *Break even Point*, *Return On Investment*, *R/C Ratio* dan *B/C Ratio*.

Penerapan teknologi *edible coating* pada buah cabai rawit tidak hanya ditujukan untuk mempertahankan mutu dan memperpanjang umur simpan, tetapi juga memiliki implikasi penting terhadap kelayakan finansial usaha pascapanen. Penerapan *edible coating* dapat menurunkan kerusakan dan susut hasil selama proses penyimpanan dan distribusi, sehingga persentase produk layak jual semakin meningkat. Perpanjangan umur simpan cabai rawit memungkinkan pelaku usaha memiliki waktu pemasaran yang lebih panjang dan fleksibel, sehingga dapat menjual produk pada kondisi harga yang lebih menguntungkan. Selain itu, biaya penerapan *edible coating* yang relatif rendah dibandingkan dengan nilai peningkatan mutu dan hasil jual menjadikan teknologi ini berpotensi memberikan nilai tambah secara ekonomi. Oleh karena itu, penerapan *edible coating* pada cabai rawit perlu dianalisis kelayakan finansial untuk mengetahui keseimbangan antara biaya produksi tambahan dan manfaat ekonomi yang diperoleh (Safitri et al., 2022). Kelayakan finansial suatu produk meliputi beberapa analisis dibawah ini:

A. *Payback Period* (PP)

Payback period adalah suatu periode yang diperlukan untuk menutup kembali pengeluaran investasi (*initial cash investment*) menggunakan aliran kas, selanjutnya nilai *payback period* dibandingkan dengan *maximum payback period* yang dapat diterima (Umar, 1997). Kriteria penilaian analisis *payback period* diantaranya jika *payback period* lebih pendek waktunya dari *maximum payback period* maka usulan investasi dapat diterima. Menurut Manalu & Br Bangun, (2020), *payback period* dapat dihitung dari besarnya biaya investasi yang dipakai

dibagi dengan manfaat bersih pada setiap tahunnya. Analisis ini bertujuan mengukur seberapa lama investasi dapat kembali.

B. Break Even Point (BEP)

Break Even Point (BEP) merupakan titik impas di mana total pendapatan usaha sama dengan total biaya yang dikeluarkan, sehingga pada titik ini usaha tidak memperoleh laba maupun mengalami rugi. Analisis *Break Even Point* penting dalam *business plan* karena membantu pelaku usaha menentukan jumlah minimal penjualan atau volume produksi yang harus dicapai untuk menutup seluruh biaya operasi tetap dan variabel. Dengan mengetahui *Break Even Point*, pengusaha dapat merencanakan strategi penjualan dan pengendalian biaya secara lebih efektif agar usaha mencapai keuntungan dalam jangka waktu yang direncanakan. *Break Even Point* sering digunakan sebagai tolok ukur awal dalam evaluasi kelayakan usaha karena menunjukkan batas minimal pencapaian finansial sebelum memperoleh laba.

C. Return On Investment (ROI)

Return On Investment (ROI) adalah perbandingan antara investasi dan keuntungan yang dikeluarkan oleh suatu perusahaan. ROI digunakan untuk menilai kemampuan perusahaan menghasilkan profit atas usaha yang dijalankan (Wangarry *et al.*, 2015). Besarnya ROI menunjukkan kemampuan perusahaan, semakin tinggi nilainya semakin baik kemampuan perusahaan (Kasmir *et al.*, 2013).

D. R/C Ratio

R/C ratio (Revenue Cost Ratio) adalah indikator yang digunakan untuk menilai efisiensi dan kelayakan suatu usaha dengan membandingkan total penerimaan terhadap total biaya produksi. Nilai R/C ratio yang lebih besar dari satu menunjukkan bahwa pendapatan yang diperoleh lebih tinggi daripada biaya yang dikeluarkan, yang berarti usaha tersebut layak dan menguntungkan secara finansial. Sebaliknya, nilai R/C ratio kurang dari satu menggambarkan bahwa usaha tidak efisien karena biaya melebihi pendapatan. Karena itu, R/C ratio menjadi alat analisis yang sederhana namun efektif dalam *business plan* untuk menilai apakah rencana usaha memiliki prospek keuntungan yang realistis (Setiawan & Arifin, 2024).

E. B/C Ratio

Benefit Cost Ratio (B/C ratio) adalah salah satu metode yang digunakan untuk menilai apakah suatu proyek atau kegiatan investasi layak dijalankan dari segi ekonomi. Rasio ini menggambarkan perbandingan antara total manfaat atau keuntungan yang diperoleh dengan total biaya yang dikeluarkan selama pelaksanaan proyek. Dengan kata lain, B/C ratio menunjukkan seberapa besar keuntungan yang bisa didapat dari setiap satuan biaya yang diinvestasikan. Jika nilai B/C ratio lebih besar dari satu, artinya manfaat atau pendapatan yang dihasilkan lebih besar dibandingkan biaya yang dikeluarkan sehingga proyek tersebut layak dijalankan. Sebaliknya, jika nilainya kurang dari satu, proyek tersebut dianggap tidak menguntungkan secara finansial. Melalui analisis ini, pengambil keputusan dapat menilai apakah investasi yang dilakukan akan memberikan dampak ekonomi yang positif dan efisien dalam penggunaan sumber daya yang ada (Szott & Motamed, 2024).

F. Harga Pokok Produksi

Harga Pokok Produksi (HPP) merupakan seluruh biaya yang dikeluarkan dalam proses menghasilkan suatu produk hingga siap dipasarkan kepada konsumen. HPP mencakup akumulasi biaya bahan baku, tenaga kerja, serta biaya operasional atau overhead yang digunakan selama proses produksi. Dalam kegiatan agribisnis dan agroindustri, perhitungan HPP memiliki peran yang sangat penting karena menjadi dasar dalam menentukan harga jual produk, mengukur tingkat efisiensi produksi, serta mengevaluasi kemampuan usaha dalam menghasilkan keuntungan. Nilai HPP yang rendah menunjukkan bahwa proses produksi berlangsung secara lebih efisien sehingga biaya yang dikeluarkan untuk menghasilkan setiap satuan produk dapat ditekan. Sebaliknya, HPP yang tinggi mengindikasikan adanya peningkatan biaya produksi atau rendahnya produktivitas yang dapat mengurangi margin keuntungan usaha. Oleh karena itu, analisis HPP tidak hanya digunakan untuk mengetahui besarnya biaya produksi per kilogram produk, tetapi juga sebagai alat pengambilan keputusan dalam pengelolaan usaha, perencanaan produksi, dan penilaian kelayakan finansial. Dalam konteks usaha pascapanen cabai rawit, nilai HPP dipengaruhi oleh total biaya penanganan yang dikeluarkan serta jumlah produk layak jual yang dihasilkan. Semakin besar jumlah produk yang dapat dipasarkan dengan biaya produksi yang relatif tetap, maka nilai HPP akan semakin rendah sehingga usaha

menjadi lebih efisien dan memiliki daya saing yang lebih tinggi di pasar (Purwanto & Watini, 2020).

2.2.7. Business Model Canvas

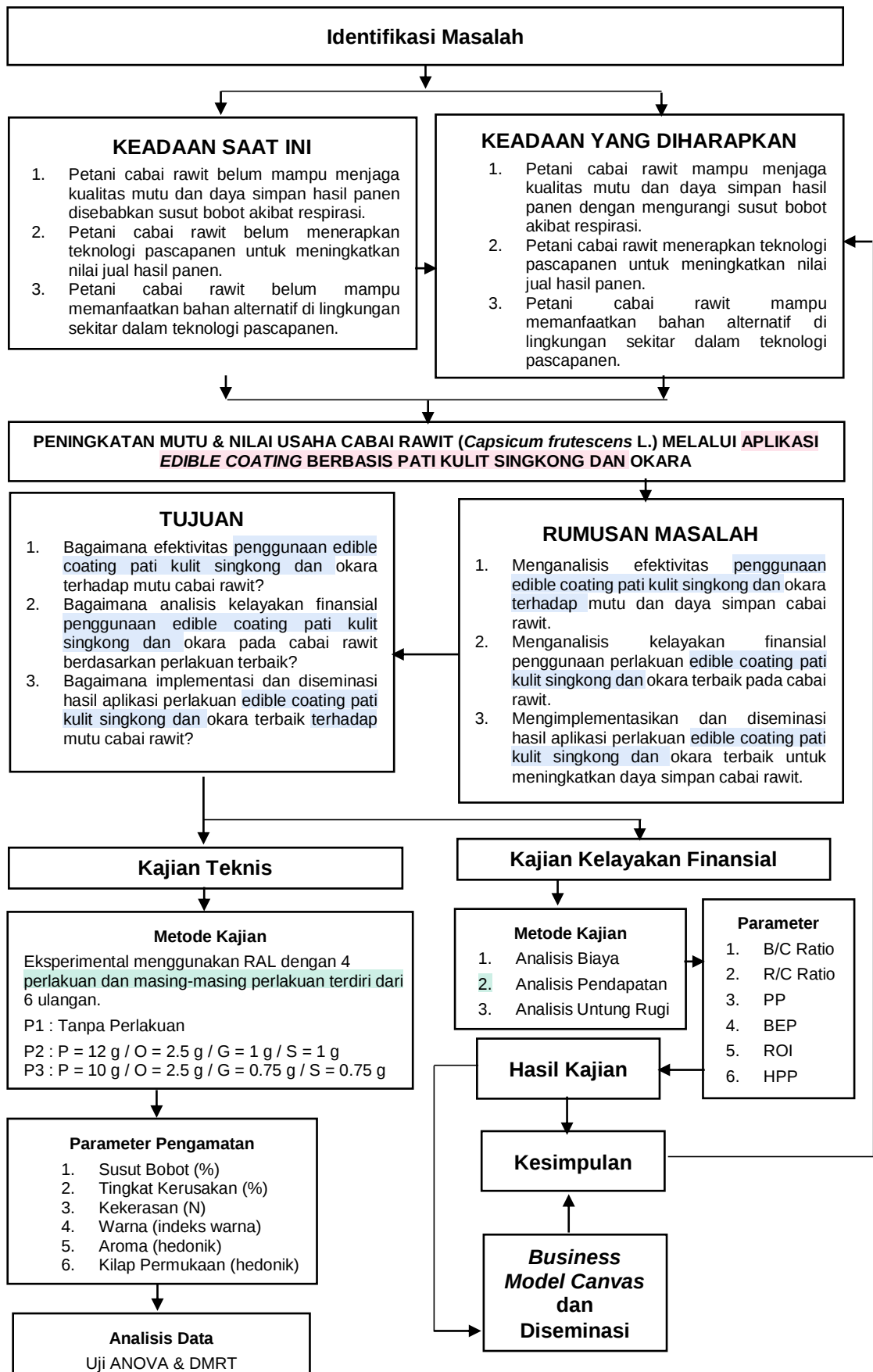
Business Model Canvas (BMC) merupakan suatu alat manajemen strategis yang digunakan untuk menggambarkan, menganalisis, dan mengembangkan model bisnis secara sistematis melalui pendekatan visual yang sederhana namun komprehensif. BMC membantu pelaku usaha memahami bagaimana suatu organisasi menciptakan nilai (*create value*), menyampaikan nilai (*deliver value*), dan memperoleh nilai (*capture value*) dari aktivitas bisnis yang dijalankan. Kerangka ini terdiri atas sembilan elemen utama yang saling terintegrasi, yaitu *Customer Segments* (segmen pelanggan), *Value Propositions* (proposisi nilai), *Channels* (saluran distribusi), *Customer Relationships* (hubungan pelanggan), *Revenue Streams* (arus pendapatan), *Key Resources* (sumber daya utama), *Key Activities* (aktivitas utama), *Key Partnerships* (kemitraan utama), dan *Cost Structure* (struktur biaya). Kesembilan elemen tersebut memberikan gambaran menyeluruh mengenai cara suatu usaha beroperasi, menciptakan keunggulan kompetitif, serta mempertahankan keberlanjutan bisnisnya. Menurut Ong, (2023), Business Model Canvas mampu menyederhanakan kompleksitas suatu model bisnis ke dalam komponen-komponen utama yang mudah dipahami dan dianalisis sehingga memudahkan pelaku usaha dalam mengidentifikasi peluang pengembangan, mengevaluasi kinerja bisnis, serta merancang strategi yang lebih efektif dan efisien. Selain itu, BMC dapat digunakan sebagai alat untuk mengidentifikasi hubungan antara pelanggan, sumber daya, aktivitas operasional, dan sumber pendapatan sehingga membantu perusahaan dalam mengambil keputusan bisnis yang lebih tepat. Oleh karena itu, *Business Model Canvas* banyak diterapkan pada berbagai sektor usaha, termasuk UMKM dan agribisnis, karena mampu memberikan gambaran yang jelas mengenai kondisi bisnis saat ini sekaligus menjadi dasar dalam penyusunan strategi pengembangan usaha yang berorientasi pada peningkatan daya saing, penciptaan nilai tambah, dan keberlanjutan usaha dalam jangka panjang.

2.2.8. Diseminasi

Diseminasi merupakan proses penyebaran informasi kepada kelompok sasaran tertentu dengan tujuan agar informasi tersebut dapat dipahami, diakses, dan dimanfaatkan secara optimal oleh penerimanya. Dalam konteks penelitian dan

inovasi, diseminasi dilakukan untuk menjangkau audiens yang relevan sehingga hasil penelitian tidak hanya tersimpan dalam dokumen atau laporan, tetapi dapat dimanfaatkan secara nyata dalam pengambilan keputusan, penerapan di lapangan, serta pengembangan ilmu pengetahuan. Diseminasi yang dilaksanakan secara efektif memungkinkan pesan atau temuan penelitian disampaikan dengan cara yang sesuai dengan karakteristik penerima, sehingga informasi lebih mudah dipahami dan diterapkan. Selain itu, kegiatan diseminasi juga berperan dalam mendorong munculnya respons, perubahan sikap, serta perilaku positif dari kelompok sasaran sesuai dengan tujuan program atau penelitian yang dilakukan. Dengan demikian, diseminasi menjadi jembatan penting antara hasil penelitian dan pemanfaatannya oleh masyarakat atau pihak terkait (Rodiah *et al.*, 2018)

2.3. Kerangka Alur Pikir Penelitian



2.4. Hipotesis

1. Hipotesis untuk variabel *edible coating* berbasis pati kulit singkong dan okara pada mutu cabai rawit:

H0 : Penggunaan *edible coating* pati kulit singkong dan okara tidak berpengaruh signifikan terhadap mutu cabai rawit.

H1 : Penggunaan *edible coating* pati kulit singkong dan okara berpengaruh signifikan terhadap mutu cabai rawit.

2. Hipotesis untuk variabel *edible coating* berbasis pati kulit singkong dan okara pada kelayakan finansial usaha cabai rawit:

H0 : Penggunaan *edible coating* pati kulit singkong dan okara tidak berpengaruh signifikan terhadap kelayakan finansial usaha cabai rawit.

H1 : Penggunaan *edible coating* pati kulit singkong dan okara berpengaruh signifikan terhadap kelayakan finansial usaha cabai rawit.

BAB III. METODE PELAKSANAAN

3.1. Pendekatan Umum

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimental, yang bertujuan untuk menguji hubungan sebab-akibat antara penerapan *edible coating* dan perubahan mutu serta kelayakan usaha cabai rawit. Metode eksperimental dilakukan melalui pemberian perlakuan berupa penggunaan *edible coating* berbahan pati kulit singkong dan okara dengan variasi tertentu pada cabai rawit, kemudian diamati pengaruhnya terhadap variabel dependen yang meliputi mutu fisik dan fisiologis (susut bobot, tingkat kerusakan, warna, dan daya simpan) serta variabel ekonomi (biaya produksi, penerimaan, dan kelayakan usaha). Data diperoleh melalui pengukuran laboratorium, pengamatan selama penyimpanan, dan pencatatan biaya usaha, selanjutnya dianalisis secara kuantitatif untuk membandingkan hasil antarperlakuan. Pendekatan kuantitatif eksperimental ini dipilih karena memungkinkan pengukuran yang objektif dan terkontrol terhadap pengaruh perlakuan, sehingga dapat memberikan bukti empiris mengenai efektivitas *edible coating* dalam meningkatkan mutu dan nilai tambah ekonomi cabai rawit (Sugiyono, 2016).

3.2. Metode Penelitian

3.2.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian akan dilaksanakan di Laboratorium Penjaminan Mutu Polbangtan Malang. Kegiatan penelitian dilakukan mulai bulan Januari 2026 hingga Februari 2026.

3.2.2. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan (Tabel 1). Jumlah ulangan ditentukan berdasarkan rumus: $(t-1)(r-1) \geq 15$, sehingga didapatkan jumlah ulangan adalah 6 ulangan. Total unit penelitian adalah 4 perlakuan dikali 6 ulangan yaitu 24 unit. Dalam setiap unit menggunakan 100 gram cabai rawit. Komposisi takaran pada penelitian ini diperoleh dari penelitian terdahulu dan uji coba pra penelitian.

Tabel 1. Perlakuan Penelitian

Kode	Kandungan (g)			
	Pati	Okara	Glycerol	Sorbitol
P1	0	0	0	0
P2	12	2.5	1	1
P3	10	2.5	0.75	0.75
P4	8	2.5	0.50	0.50

3.2.3. Persiapan Alat dan Bahan

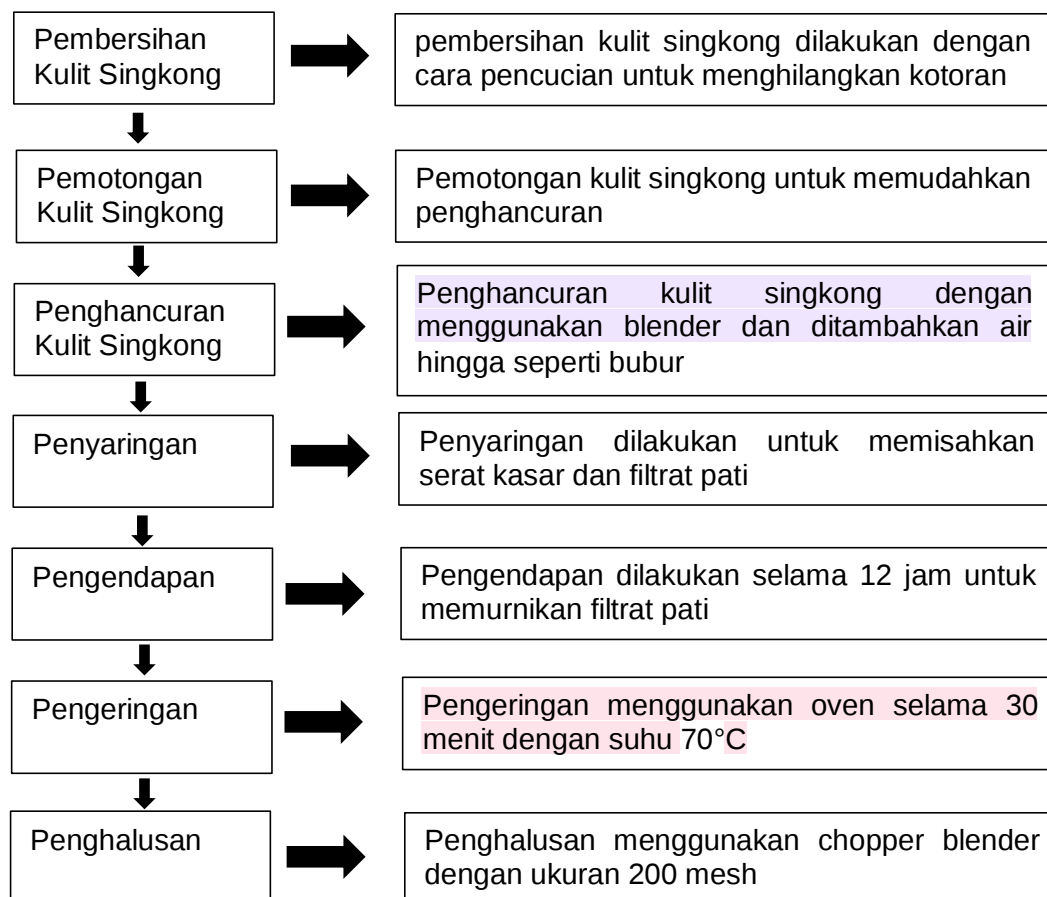
Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi alat tulis untuk pencatatan data, blender untuk menghaluskan bahan, timbangan analitik untuk menimbang bahan secara presisi, *hot plate* dan *magnetic stirrer* untuk proses pemanasan serta pengadukan larutan, oven untuk proses pengeringan, gelas ukur untuk mengukur volume cairan, spatula stainless dan pipet untuk membantu pencampuran dan pengambilan larutan, sarung tangan sebagai alat pelindung diri, serta wadah plastik untuk penyimpanan bahan dan sampel.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas pati kulit singkong dan ampas tahu (okara) sebagai bahan utama pembentuk *edible coating*, aquadest sebagai pelarut, sorbitol dan gliserol sebagai *plasticizer* untuk meningkatkan elastisitas lapisan, serta Tween-80 yang berfungsi sebagai emulsifier untuk menghasilkan larutan *edible coating* yang homogen. Berikut tahapan persiapan bahan utama yaitu pati kulit singkong dan okara.

A. Pengolahan Kulit Singkong

Pengolahan kulit singkong menjadi pati kulit singkong terdapat beberapa tahapan. Berikut tahapan pengolahan kulit singkong (Gambar.1).

Gambar 1. Bagan Alur Pengolahan Kulit Singkong

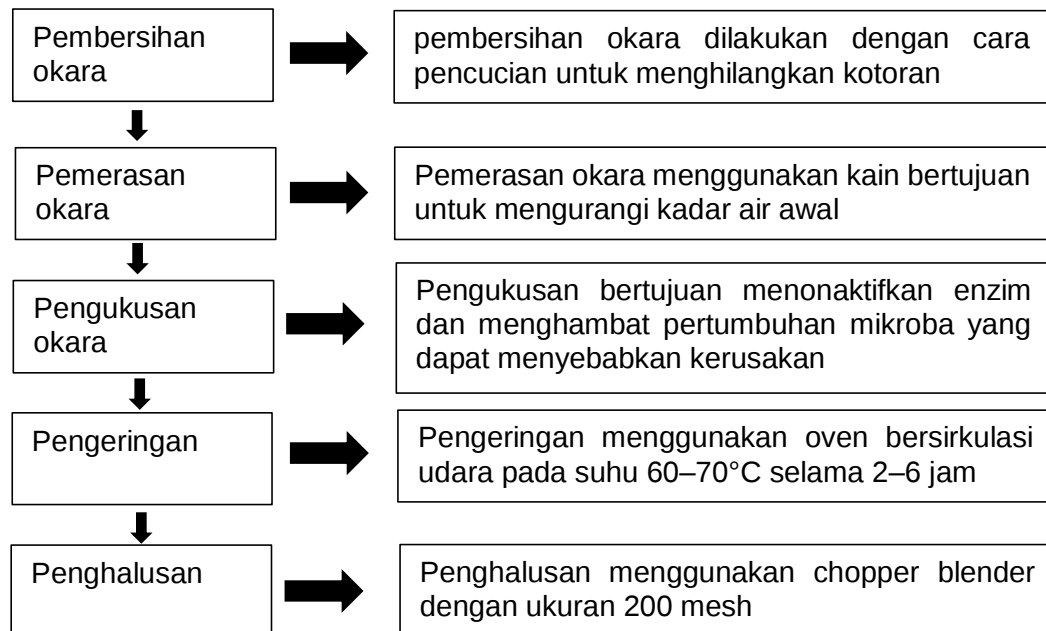


Prosedur kerja pengolahan kulit singkong dapat menghasilkan pati dari kulit singkong dengan kualitas baik dan dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar bioplastik maupun *edible coating* (Eunike & Hendrawati, 2023).

B. Pengolahan Okara (*Ampas tahu*)

Pengolahan okara menjadi tepung okara terdapat beberapa tahapan. Berikut tahapan pengolahan okara (Gambar 2.).

Gambar 2. Bagan Alur Okara



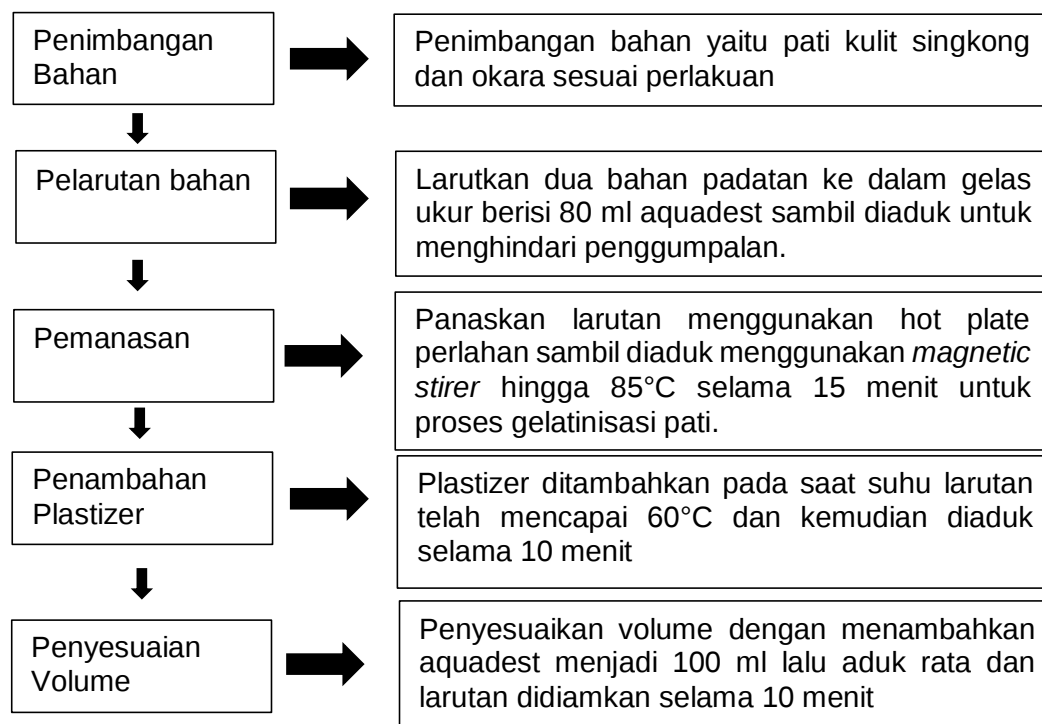
Proses pengolahan okara menjadi tepung kering dilakukan melalui beberapa tahapan yang bertujuan untuk menurunkan kadar air dan memperpanjang daya simpan. Prosedur ini menghasilkan tepung okara dengan kadar air rendah dan mutu yang stabil, sehingga dapat digunakan sebagai bahan tambahan pangan atau substitusi tepung terigu (Walgiyanti *et al.*, 2024).

2

3.2.4. Pembuatan *Edible coating*

Pembuatan *edible coating* berbasis pati biasanya melibatkan pencampuran bahan biopolimer dengan pelarut dan aditif agar membentuk larutan homogen yang siap diaplikasikan pada produk pangan. Tahapan pembuatan *edible coating* berbasis pati kulit singkong dan okara menurut Yudiyanti & Matsjeh, (2020) adalah sebagai berikut:

Gambar 3. Pembuatan *Edible coating*



3.2.5. Aplikasi *Edible coating*

Aplikasi *edible coating* dalam penelitian ini menggunakan metode pencelupan (*dip coating*) yaitu dengan merendam bahan pangan ke dalam larutan *coating* selama beberapa detik, kemudian mengangkatnya dan mengeringkannya hingga terbentuk lapisan tipis yang merata. Proses ini dapat diulang untuk memperoleh ketebalan lapisan yang diinginkan. Faktor penting yang perlu diperhatikan antara lain viskositas larutan, waktu pencelupan, kecepatan pengangkatan, dan kondisi pengeringan, agar lapisan yang dihasilkan seragam dan tidak mengganggu kualitas produk (Pellegrino *et al.*, 2024)

3.2.6. Inkubasi

Prosedur penyimpanan buah cabai rawit yang telah diaplikasikan *edible coating* dengan sistem pencelupan dilakukan setelah lapisan *coating* benar-benar

50

96 kering dan merata pada permukaan buah. Sampel kemudian disimpan dalam wadah bersih dan tertutup untuk mencegah kontaminasi udara dan mikroba, serta ditempatkan pada suhu dan kelembapan terkendali pada suhu ruang ($\pm 25^{\circ}\text{C}$) untuk memperpanjang daya simpan. Selama penyimpanan, dilakukan pengamatan berkala terhadap susut bobot, perubahan warna, kekerasan, dan tanda-tanda kerusakan guna menilai efektivitas lapisan coating dalam mempertahankan mutu produk (Pellegrino *et al.*, 2024).

3.2.7. Parameter Pengamatan

A. Susut Bobot

1 128 Parameter yang digunakan pada penelitian ini yaitu pengukuran susut bobot. Pengukuran susut bobot pada cabai rawit dilakukan dengan metode gravimetri, yaitu dengan membandingkan berat awal (berat basah) bahan sebelum penyimpanan dengan berat akhir setelah periode penyimpanan tertentu. Pengukuran ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana kehilangan massa terjadi akibat penguapan air, respirasi, atau proses fisiologis lainnya selama penyimpanan. Data susut bobot dinyatakan dalam bentuk persentase penurunan berat bahan terhadap berat awalnya, sehingga dapat digunakan untuk menilai efektivitas perlakuan *edible coating* dalam mempertahankan kadar air dan kesegaran produk. Adapun rumus yang digunakan untuk menghitung susut bobot adalah sebagai berikut:

3

$$\text{Susut Bobot \%} = \frac{W - W_a}{W} \times 100\%$$

Keterangan :

W = Berat awal sampel (g)

W_a = Berat akhir sampel setelah penyimpanan (g)

Setiap cabai rawit diukur berat nya menggunakan timbangan per unit ulangan. Sehingga diperoleh rata-rata berat setiap ulangan. Pengukuran berat diukur setiap hari sekali sampai 7 hari.

B. Tingkat Kerusakan

Tingkat kerusakan buah dapat dihitung untuk mengetahui persentase buah yang mengalami kerusakan selama penyimpanan. Rumus yang digunakan Adalah (Huang *et al.*, 2021):

$$\text{Tingkat Kerusakan Buah (\%)} = \frac{\text{Jumlah buah rusak}}{\text{Jumlah buah awal}} \times 100\%$$

Rumus tersebut digunakan untuk menentukan persentase buah yang rusak akibat proses fisiologis (*chilling injury*, pengerutan, perubahan tidak wajar), mekanis (akibat benturan, tekanan, gesekan) maupun mikrobiologis (serangan jamur dan bakteri) selama penyimpanan. Nilai tingkat kerusakan yang semakin kecil menunjukkan bahwa perlakuan *edible coating* mampu memperpanjang umur simpan dan mempertahankan mutu buah dengan menekan laju kerusakan. Penghitungan tingkat kerusakan dilakukan pada hari ke 7 untuk mengetahui kerusakan cabai rawit.

C. Kekerasan

Pengukuran kekerasan buah dilakukan pada hari ke 7 untuk mengetahui tingkat kekompakan jaringan dan ketahanan fisik buah terhadap tekanan selama penyimpanan. Parameter ini menjadi salah satu indikator penting dalam menilai efektivitas *edible coating* dalam memperlambat proses pelunakan akibat aktivitas enzimatis dan degradasi dinding sel. Pengukuran dilakukan menggunakan alat penetrometer secara destruktif, dengan tiga sampel ulangan pada setiap perlakuan. Pengujian dilakukan pada tiga 3 permukaan buah, yaitu bagian pangkal, tengah, dan ujung untuk mendapatkan nilai rata-rata yang representatif. Perlakuan *edible coating* umumnya berfungsi membentuk lapisan semipermeabel yang dapat menurunkan laju respirasi serta kehilangan air, sehingga mampu mempertahankan kekerasan buah lebih lama selama penyimpanan. (Siburian & Mangunwikarta, 2021).

D. Warna

Perubahan warna pada buah cabai setelah dilapisi dengan *edible coating* diamati secara visual menggunakan skala indeks warna standar pada hari ke 7, mengacu pada transformasi pigmen karotenoid dan klorofil yang terjadi selama penyimpanan. Skor warna dinilai pada hari ke 7 dengan skala seperti pada tabel 2. Perubahan warna menjadi salah satu indikator bahwa mutu visual buah tetap terjaga selama penyimpanan (Restuhadi & Ayu, 2023).

Tabel 2. Skala Penilaian Warna

Skala	Keterangan
1	Cokelat intens
2	Cokelat
3	Merah kecoklatan
4	Merah
5	Merah Intens



Gambar 4. Indeks Warna
(Sumber : Ilustrasi Penulis)

3.2.8. Parameter Organoleptik

Mutu organoleptik diamati pada hari ke-7 penyimpanan oleh panelis tidak terlatih menggunakan metode skoring dengan skala lima tingkat yang mengacu pada Restuhadi & Ayu (2023). Penilaian dilakukan secara individual pada setiap sampel di bawah kondisi pencahayaan laboratorium yang sama untuk meminimalkan perbedaan persepsi antar panelis. Penerapan *edible coating* berbasis pati pada komoditas buah terbukti mampu mempertahankan kualitas sensoris buah selama masa penyimpanan. Lapisan *edible coating* tersebut berfungsi sebagai penghalang *semi-permeabel* yang dapat mengatur pertukaran gas, menekan laju respirasi, serta mengurangi kehilangan air dan oksidasi senyawa volatil yang berperan dalam pembentukan aroma. Dengan demikian, buah yang dilapisi memiliki penampilan lebih segar, warna lebih cerah, aroma lebih alami, serta tekstur yang lebih baik dibandingkan dengan buah tanpa pelapisan. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa keberadaan lapisan *edible coating* tidak hanya berpengaruh terhadap ketahanan fisik dan kimia, tetapi juga meningkatkan daya terima konsumen terhadap mutu organoleptik produk hortikultura (Atmaja *et al.*, 2020).

A. Aroma

Penilaian aroma buah cabai dilakukan melalui uji organoleptik oleh panelis tidak terlatih dengan metode skor deskriptif. Skor aroma dinilai pada hari ke 7 selama penyimpanan. Skor dibuat menggunakan skala 1-5 dengan skala seperti pada tabel 3. Hal ini berguna untuk menunjukkan bahwa *edible coating* berfungsi sebagai penghambat laju respirasi dan aktivitas mikroba yang menghasilkan senyawa volatil penyebab bau tak sedap, sehingga aroma buah cabai tetap lebih dekat kondisi segar. Dengan demikian, perubahan skor aroma yang minimal selama penyimpanan menjadi indikator bahwa mutu sensorik dalam hal aroma buah cabai yang dilapisi tetap terjaga lebih lama dibandingkan tanpa perlakuan (Restuhadi & Ayu, 2023).

Tabel 3. Skala Penilaian Aroma Busuk

Skala	Keterangan
1	Sangat kuat ($\pm 76\%$ - 100%)
2	Kuat ($\pm 51\%$ - 75%)
3	Lemah sedang ($\pm 26\%$ - 50%)
4	Sangat lemah ($\pm 1\%$ - 50%)
5	Tidak terdeteksi (0%)

Sumber : Jurnal penelitian Restuhadi & Ayu, (2023)

B. Kilap Permukaan

Penilaian kilap atau gloss permukaan buah dilakukan melalui uji organoleptik oleh panelis tidak terlatih yang memperhatikan efek lapisan *edibel coating* pada tampilan visual buah. Panelis menyaring persepsi visual terkait sejauh mana permukaan buah tampak mengkilap dan bebas dari kabut atau residu lapisan. Skor kilap permukaan dinilai pada hari ke 7 selama penyimpanan. Skor dibuat menggunakan skala 1-5 dengan skala seperti pada tabel 4 (Widaningrum *et al.*, 2015).

Tabel 4. Skala Penilaian Kilap Permukaan

Skala	Keterangan
1	Tidak mengkilap
2	Sedikit tidak mengkilap
3	Sedikit mengkilap
4	Mengkilap
5	Sangat mengkilap

Sumber : Jurnal penelitian Widaningrum *et al.*, (2015)



Gambar 5. Skala Kilap Permukaan

3.2.9. Metode Pengumpulan Data

A. Observasi Terstruktur

Menurut Sugiyono (2016), observasi terstruktur merupakan observasi yang dilakukan dengan panduan observasi yang telah dirancang secara baku, sehingga peneliti tinggal mencatat data sesuai dengan kategori yang telah ditentukan sebelumnya. Dengan demikian, dalam observasi terstruktur peneliti tidak melakukan pengamatan secara bebas, melainkan mengikuti pedoman yang telah disusun agar hasil yang diperoleh lebih terarah, konsisten, dan dapat dibandingkan antarobjek yang diamati. Pendekatan ini membantu meminimalkan subjektivitas peneliti serta memastikan bahwa setiap variabel yang diamati sesuai dengan tujuan penelitian, sehingga data yang dihasilkan bersifat valid, reliabel, dan mudah dianalisis secara statistik.

3.2.10. Metode Analisis Data

A. Analisis Data Kuantitatif

Penelitian ini menggunakan metode analisis data kuantitatif berupa analisis sidik ragam atau ANOVA apabila data yang diperoleh berdistribusi normal. Penggunaan uji ANOVA bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan yang signifikan dari hasil eksperimen yang dilakukan. Apabila nilai signifikansi

yang didapatkan $<0,05$ maka dinyatakan terdapat perlakuan yang signifikan (berbeda nyata), sehingga diperlukan uji lanjutan menggunakan Uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) untuk mengetahui perlakuan mana yang memberikan perbedaan nyata antar rata-rata perlakuan.

B. Analisis Kelayakan Usaha

1. Payback Period (PP)

Untuk mengetahui nilai *payback period* dalam usaha agribisnis cabai dapat menggunakan rumus (Umar, 1997) :

$$\text{Payback Period} = \frac{\text{Nilai Investasi}}{\text{Kas Masuk Bersih}} \times 1 \text{ tahun}$$

2. Break Even Point (BEP)

Untuk mengetahui nilai BEP dalam usaha agribisnis cabai rawit dapat menggunakan rumus (Umar, 1997):

$$X = \frac{a}{P - b}$$

$$X.P = \frac{a}{(1 - b) \div P}$$

Keterangan :

X = Break even Point

P = Harga jual per unit

a = Biaya tetap

b = Biaya variabel

3. Return On Investment (ROI)

Untuk mengetahui nilai ROI dalam usaha agribisnis cabai rawit dapat menggunakan rumus (Nugroho & Mas'ud, 2021):

$$\text{ROI} = \frac{\text{Total Pendapatan}}{\text{Total Biaya}} \times 100\%$$

4. R/C Ratio

Untuk mengetahui nilai R/C Ratio dalam usaha agribisnis cabai rawit dapat menggunakan rumus (Nugroho & Mas'ud, 2021):

$$\frac{R}{C} \text{ ratio} = \frac{PQ \times Q}{\text{TFC} + \text{TVC}}$$

Keterangan :

PQ = Harga produk

Q = Jumlah produk

TFC = Total biaya tetap

TVC = Total biaya variabel

5. B/C Ratio

Analisis B/C Ratio digunakan untuk mengetahui apakah suatu usaha menguntungkan atau tidak dengan cara membandingkan antara penerimaan total dan biaya total. Jika nilai B/C lebih dari satu, berarti usaha tersebut layak dijalankan (Robinson *et al.*, 2019). Adapun rumus menghitung B/C rasio adalah sebagai berikut:

$$\frac{B}{C} \text{ ratio} = \frac{\text{Total Manfaat}}{\text{Total Biaya}}$$

Keterangan:

Total Manfaat (Benefit) = Semua penerimaan atau hasil dari suatu usaha

Total Biaya (Cost) = Seluruh pengeluaran yang dikeluarkan untuk kegiatan usaha

3.3. Desain Diseminasi

Diseminasi melalui media digital berupa video pada platform TikTok merupakan strategi komunikasi yang efektif untuk menyampaikan hasil inovasi kepada audiens luas termasuk petani, pelaku UMKM, dan pelaku rantai pasok, sehingga inovasi tersebut dapat dipahami dan direplikasi dalam praktik usaha (Tri *et al.*, 2025). Pemanfaatan media sosial berbasis video ini memungkinkan materi komunikasi usaha dan promosi inovasi disampaikan secara visual dan ringkas, yang disesuaikan dengan karakteristik perilaku pengguna digital saat ini, sehingga mempermudah penyebaran informasi inovatif di sektor pertanian. Pendekatan diseminasi digital seperti ini juga dapat dimanfaatkan untuk menyelenggarakan pelatihan singkat, demonstrasi teknologi, serta publikasi hasil inovasi secara berkesinambungan, sehingga pelaku usaha lain dapat mengikuti langkah-langkah penerapan inovasi secara praktis dan berulang. Media digital seperti TikTok tidak hanya berfungsi sebagai sarana penyebaran informasi tetapi juga sebagai alat promosi yang mampu meningkatkan keterlibatan audiens dan mempercepat adopsi teknologi, terutama di kalangan petani dan UMKM pertanian yang semakin melek digital. Kajian penggunaan media sosial sebagai sarana edukasi dan

44 penyuluhan menunjukkan bahwa konten video digital dapat meningkatkan wawasan dan keterampilan para petani melalui tutorial, inovasi, dan promosi yang menarik serta mudah diakses oleh pengguna platform tersebut (Frasisca et al., n.d.).

3.3.1. Tujuan Diseminasi

82 Tujuan utama diseminasi hasil penelitian adalah menyampaikan informasi hasil penelitian kepada khalayak luas agar temuan yang dihasilkan tidak hanya tersimpan dalam lingkup akademik, tetapi dapat dipahami, diakses, dan dimanfaatkan secara luas oleh pemangku kepentingan maupun masyarakat. Melalui kegiatan diseminasi, informasi hasil penelitian diharapkan mampu menjangkau kelompok sasaran yang tepat sehingga pengetahuan yang dihasilkan dapat digunakan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan dan penerapan di lapangan. Selain itu, diseminasi bertujuan untuk memperoleh timbal balik atau respons dari audiens, yang menjadi indikator penting keberhasilan penyampaian informasi serta tingkat pemahaman penerima terhadap pesan penelitian. Adanya respons tersebut memungkinkan peneliti menilai efektivitas penyampaian informasi dan relevansi hasil penelitian dengan kebutuhan pengguna. Dengan demikian, diseminasi berperan dalam mempercepat penyebaran pengetahuan, meningkatkan pemahaman publik, serta mendorong perubahan sikap dan perilaku audiens sesuai dengan tujuan penelitian. Pada akhirnya, kegiatan diseminasi diharapkan mampu memperkuat dampak nyata hasil penelitian dalam praktik dan mendukung pengambilan keputusan di berbagai konteks masyarakat (Indarti, 2020).

3.3.2. Sasaran Diseminasi

Penentuan target khalayak ini juga memperhitungkan karakteristik, preferensi, serta keterlibatan audiens dalam proses diseminasi, sehingga pesan penelitian dapat tersampaikan secara tepat dan berdampak tinggi. Dengan demikian, penentuan sasaran tidak hanya sekadar memilih kelompok yang luas, tetapi lebih menekankan pada keselarasan antara tujuan diseminasi, konten informasi, dan kebutuhan atau kondisi penerima informasi, sehingga peluang keberhasilan diseminasi dalam mencapai pemahaman serta aksi audiens menjadi lebih besar (Fatkhah et al., 2020). Sasaran diseminasi hasil penelitian ini meliputi petani hortikultura, pelaku usaha mikro, dan menengah (UMKM), serta pelaku rantai pasok hortikultura. Hal ini dikarenakan ketiga kelompok tersebut memiliki

peran penting dalam proses produksi, pengolahan, dan distribusi produk hortikultura. Petani menjadi sasaran utama karena berada pada tahap produksi dan berperan langsung dalam penerapan teknologi untuk meningkatkan mutu hasil panen. UMKM ditetapkan sebagai sasaran diseminasi karena berperan dalam pengolahan dan pemasaran produk hortikultura sehingga membutuhkan inovasi untuk meningkatkan nilai tambah dan daya saing usaha. Sementara itu, pelaku rantai pasok hortikultura menjadi sasaran penting untuk memastikan informasi dan inovasi yang didiseminasikan dapat mendukung kelancaran distribusi, menjaga mutu produk, serta meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan sistem hortikultura secara keseluruhan.

3.3.3. Materi Diseminasi

A. Konten Pilar

Rencana diseminasi disusun berdasarkan tiga pilar utama untuk memastikan penyampaian informasi yang terstruktur dan mudah dipahami. Pilar pertama berfokus pada edukasi mengenai permasalahan pascapanen, terutama kerusakan cabai rawit, serta dampaknya terhadap mutu dan nilai usaha, sehingga audiens memahami urgensi penerapan solusi inovatif. Pilar kedua menekankan inovasi dan hasil penelitian, yaitu penggunaan *edible coating* berbasis pati kulit singkong dan okara sebagai solusi praktis untuk meningkatkan mutu cabai rawit. Pilar ketiga mengangkat aspek aplikasi dan manfaat praktis, dengan menekankan manfaat teknis dan ekonomi dari teknologi ini bagi petani dan pelaku UMKM, sehingga mereka terdorong untuk mengadopsi dan memanfaatkan inovasi secara nyata dalam usaha mereka (Zakiyah et al., 2022).

B. Jadwal Konten

Jadwal konten ini disusun sebagai bagian dari rencana diseminasi melalui platform TikTok untuk memastikan penyampaian materi penelitian dilakukan secara terstruktur dan konsisten. Perencanaan konten yang efektif mencakup pengaturan tema, jadwal, dan tujuan setiap unggahan sehingga dapat mendukung komunikasi yang lebih jelas dan interaktif dengan audiens. Dalam konteks diseminasi informasi melalui media sosial, strategi konten yang direncanakan secara matang termasuk melalui jadwal konten dan konten pilar dapat meningkatkan keterlibatan pengguna dan efektivitas penyampaian pesan penelitian kepada publik yang dituju. Studi menunjukkan bahwa pengelolaan media sosial dengan strategi konten yang konsisten mampu memperkuat

komunikasi digital dan meningkatkan performa penyebaran informasi melalui platform media sosial (Nugroho *et al.*, 2025).

Tabel 5. Konten Pilar Diseminasi

Konten Pilar	Topik Konten
Edukasi	Masalah pascapanen cabai rawit dan dampaknya pada mutu & nilai usaha
Inovasi	<i>Edible coating</i> berbasis pati kulit singkong dan okara sebagai solusi
Aplikasi	Manfaat praktis dan kelayakan ekonomi bagi petani dan UMKM

C. Ringkasan Konten

Konten 1 mengangkat judul Masalah Pascapanen Cabai Rawit dengan tujuan memberikan pemahaman awal kepada audiens mengenai permasalahan yang sering terjadi pada cabai rawit setelah panen. Pesan utama yang disampaikan adalah bahwa cabai rawit memiliki tingkat kerusakan yang tinggi akibat sifat fisiologisnya, sehingga mutu produk dan nilai usaha dapat menurun apabila tidak ditangani dengan baik. Konten ini disajikan dalam bentuk narasi singkat yang didukung oleh teks poin dan ilustrasi visual, dengan durasi video sekitar 30–45 detik. Pada akhir konten, disertakan ajakan kepada audiens untuk menyimak video selanjutnya yang akan membahas solusi inovatif terhadap permasalahan tersebut.

Konten 2 berjudul Inovasi *Edible coating* Berbasis Limbah Lokal yang bertujuan untuk memperkenalkan hasil penelitian sebagai solusi praktis dalam menjaga mutu cabai rawit. Pesan utama dalam konten ini menekankan bahwa *edible coating* yang dibuat dari pati kulit singkong dan okara mampu membantu mempertahankan kualitas cabai setelah panen. Konten disampaikan melalui penjelasan singkat yang dilengkapi dengan demonstrasi visual sederhana, dengan durasi video sekitar 30–60 detik. Pada bagian penutup, audiens diarahkan untuk mengikuti video berikutnya guna mengetahui manfaat teknologi ini bagi kegiatan usaha.

Konten 3 mengusung judul Manfaat Praktis dan Kelayakan Ekonomi *Edible coating* dengan tujuan menunjukkan dampak nyata dari penerapan teknologi *edible coating*. Pesan utama yang disampaikan adalah bahwa penggunaan *edible*

coating dapat memperpanjang umur simpan cabai rawit, meningkatkan mutu produk, serta menaikkan nilai jual, sehingga memberikan keuntungan bagi petani dan pelaku UMKM. Konten ini disajikan melalui tampilan yang didukung oleh poin visual dan narasi ringkas, dengan durasi 120 detik. Pada akhir video, audiens diajak untuk mencoba menerapkan teknologi tersebut dalam usaha mereka dan merasakan manfaatnya secara langsung.

3.3.4. Evaluasi Diseminasi

Evaluasi diseminasi konten edukatif melalui platform TikTok, terdapat beberapa parameter yaitu keterlibatan audiens (*engagement*) seperti jumlah penayangan (*views*), tanda suka (*Likes*), komentar (*comments*), dan pembagian konten (*shares*) dapat digunakan sebagai indikator efektivitas penyampaian informasi, khususnya ketika evaluasi dilakukan tanpa desain pretest–posttest. Penelitian yang menganalisis konten edukasi ilmiah di TikTok menunjukkan bahwa konten edukatif memiliki *engagement rate* rata-rata sekitar 10% untuk *Likes*, 0,38% untuk *comments*, dan 0,21% untuk *shares* terhadap total jumlah penayangan video, meskipun nilai tersebut dapat bervariasi tergantung pada karakteristik konten dan audiens yang dituju (Zawacki et al., 2022). Secara praktis, capaian *engagement* dengan rentang $\geq 10\%$ *Like rate*, $\geq 0,3\text{--}0,4\%$ *comment rate*, dan $\geq 0,2\%$ *share rate* terhadap total *views* dapat diinterpretasikan sebagai indikasi bahwa audiens tidak hanya terpapar informasi, tetapi juga menunjukkan apresiasi dan keterlibatan interaktif terhadap materi yang disampaikan. Oleh karena itu, penggunaan parameter keterlibatan audiens tersebut memberikan ukuran kuantitatif yang relevan dan aplikatif untuk mengevaluasi keberhasilan diseminasi berbasis media TikTok sebagai sarana edukasi atau penyuluhan digital.

Tabel 6. Parameter Diseminasi

Parameter	Rentang Sukses
Penonton (<i>View</i>)	≥ 5.000
Suka (<i>Like</i>)	10% (500 suka)
Komentar (<i>Comments</i>)	0,38% (19 komentar)
Bagikan (<i>Share</i>)	0,2% (10 dibagikan)

3.4. Jadwal Kegiatan

Jadwal kegiatan ini disusun untuk memberikan gambaran tahapan pelaksanaan tugas akhir secara sistematis, mulai dari tahap persiapan hingga

evaluasi akhir. Penyusunan jadwal ini bertujuan agar seluruh kegiatan, meliputi penyusunan Laporan, seminar Laporan, pelaksanaan penelitian, diseminasi hasil, pengolahan data, penyusunan laporan tugas akhir, seminar hasil, dan ujian komprehensif, dapat terlaksana secara efektif dan sesuai dengan waktu yang telah ditetapkan.

Tabel 7. Jadwal Palang Penyusunan Tugas Akhir

No.	Kegiatan	2025			2026					
		Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun
1	Penyusunan Laporan									
2	Seminar Laporan									
3	Pelaksanaan Penelitian									
4	Pengolahan Data									
5	Pelaksanaan Diseminasi									
6	Penyusunan Laporan Tugas Akhir									
7	Seminar Hasil									
8	Ujian Komprehensif									

67

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Deskripsi Lokasi Penelitian

Desa Randuagung, Kecamatan Lawang, Kabupaten Malang merupakan wilayah agraris yang memiliki potensi besar dalam pengembangan inovasi *edible coating* berbasis pati kulit singkong dan ampas tahu pada cabai rawit sebagai dasar pengembangan model bisnis packing house sayuran. Secara geografis, wilayah ini berada pada kawasan dataran menengah dengan suhu yang mendukung budidaya hortikultura, terutama cabai rawit sebagai salah satu komoditas unggulan masyarakat. Kabupaten Malang sendiri dikenal sebagai sentra hortikultura di Jawa Timur dengan produksi cabai rawit yang cukup tinggi dan didukung oleh ketersediaan lahan pertanian produktif, akses irigasi, serta jaringan distribusi yang terhubung dengan Kota Malang dan Surabaya. Selain itu, potensi sumber daya alam di wilayah ini sangat mendukung pengembangan *edible coating* karena bahan baku seperti kulit singkong dan ampas tahu tersedia melimpah dari aktivitas pertanian dan industri rumah tangga lokal, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku murah, ramah lingkungan, dan berkelanjutan untuk pengolahan pascapanen cabai rawit. Kondisi ini menunjukkan bahwa Desa Randuagung memiliki potensi wilayah yang strategis untuk pengembangan inovasi teknologi pascapanen berbasis sumber daya lokal (Utami et al., 2023)

Dari sisi sumber daya manusia dan kelembagaan, masyarakat Desa Randuagung sebagian besar bekerja di sektor pertanian hortikultura, terutama sebagai petani dan buruh tani cabai rawit. Berdasarkan hasil observasi lapangan, petani masih menghadapi permasalahan susut pascapanen berupa pelayuan, perubahan warna, dan pembusukan akibat penanganan pascapanen yang belum optimal, sehingga menyebabkan kerugian ekonomi yang cukup besar. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya penerapan inovasi teknologi seperti *edible coating* untuk mempertahankan mutu dan memperpanjang daya simpan cabai rawit. Dukungan kelembagaan di wilayah ini juga cukup baik melalui keberadaan kelompok tani, Gapoktan, Balai Penyuluhan Pertanian (BPP), serta dukungan pemerintah daerah dalam pengembangan agribisnis hortikultura. Selain itu, kedekatan wilayah dengan berbagai perguruan tinggi di Kota Malang membuka peluang kolaborasi riset dan pengembangan teknologi pascapanen berbasis

9

83

sumber daya lokal. Penelitian menunjukkan bahwa penerapan pelapisan (coating) pada cabai rawit mampu mengurangi susut bobot, mempertahankan kualitas visual, dan menghambat kerusakan selama penyimpanan sehingga berpotensi meningkatkan nilai ekonomi produk hortikultura (Novianti et al., 2023)

Kondisi infrastruktur dan situasi pasar di Kecamatan Lawang juga mendukung kelayakan pengembangan model bisnis packing house sayuran berbasis *edible coating*. Wilayah ini memiliki akses jalan yang baik, jaringan listrik dan telekomunikasi yang memadai, serta dekat dengan pusat distribusi dan pasar hortikultura di Malang Raya. Permintaan cabai rawit di wilayah Jawa Timur tergolong tinggi dan stabil, namun fluktuasi harga masih sering terjadi akibat ketidakstabilan pasokan dan tingginya kerusakan pascapanen. Berdasarkan hasil observasi pasar, cabai rawit segar tanpa perlakuan pascapanen umumnya hanya mampu bertahan selama 5–7 hari pada suhu ruang, sedangkan penerapan *edible coating* terbukti mampu memperpanjang umur simpan dan mempertahankan mutu cabai rawit selama penyimpanan. Pengembangan packing house dengan penerapan *edible coating* berbasis pati kulit singkong dan ampas tahu di Desa Randuagung diharapkan mampu menekan kehilangan hasil, meningkatkan kualitas produk, memperluas jangkauan distribusi, serta meningkatkan keuntungan petani dan pelaku usaha hortikultura secara berkelanjutan (Sidabalok et al., 2023).

4.2. Hasil dan Pembahasan Kajian Terapan

4.2.1. Susut Bobot

Susut bobot adalah salah satu parameter dalam mutu pasca panen karena berkaitan dengan kadar air buah cabai rawit. Rata-rata susut bobot pada masing-masing perlakuan *edible coating* cabai rawit berdasarkan variasi komposisi yang digunakan disajikan pada (Tabel 8).

Tabel 8. Hasil analisis susut bobot

Hasil Analisis Data Susut Bobot Harian (%)							
	Hari ke - 1	Hari ke - 2	Hari ke - 3	Hari ke - 4	Hari ke - 5	Hari ke - 6	Hari ke - 7
Perlakuan 1 (Kontrol)	1,43 ^a	2,06 ^b	3,18 ^c	3,56 ^c	4,29 ^d	4,89 ^d	5,46 ^c
Perlakuan 2 Pati 12 g / Okara 2.5 g / Gliserol 1 g / Sorbitol 1 g	1,74 ^a	2,94 ^c	3,24 ^c	3,53 ^c	3,85 ^c	4,45 ^c	4,95 ^b
Perlakuan 3 Pati 10 g / Okara 2.5 g / Gliserol 0,75 g / Sorbitol 0,75 g	1,74 ^a	2,09 ^b	2,40 ^b	2,66 ^b	2,87 ^b	3,86 ^b	4,77 ^b
Perlakuan 4 Pati 8 g / Okara 2.5 g / Gliserol 0,5 g / Sorbitol 0,5 g	1,27 ^a	1,66 ^a	1,98 ^a	2,26 ^a	2,57 ^a	2,83 ^a	3,17 ^a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan pada taraf 5% menurut uji DMRT

Berdasarkan tabel susut bobot harian, pada hari ke-1 menunjukkan kesamaan notasi mengindikasikan bahwa perlakuan yang diberikan belum memberikan pengaruh yang signifikan pada awal masa penyimpanan. Pada hari ke-2, mulai terlihat adanya perbedaan nyata antar perlakuan. Perlakuan 4 menjadi perlakuan paling efektif mengurangi susut bobot dengan notasi a selama 7 hari pengamatan dibandingkan dengan Perlakuan 1 atau kontrol.

Efektivitas *edible coating* dalam menekan susut bobot berkaitan erat dengan kemampuannya membentuk lapisan pelindung pada permukaan cabai yang bersifat semipermeabel terhadap gas dan uap air. Lapisan ini berfungsi sebagai penghalang yang dapat mengurangi laju perpindahan air dari jaringan produk ke lingkungan sekaligus memperlambat laju respirasi. Pada perlakuan P4, lapisan coating memiliki struktur yang lebih rapat dan stabil sehingga mampu menghambat kehilangan air secara lebih efektif dibandingkan perlakuan lainnya. Selain dipengaruhi oleh komposisi bahan penyusun coating, efektivitas tersebut juga ditentukan oleh konsentrasi bahan pembentuk film, homogenitas lapisan yang terbentuk, ketebalan coating, serta kemampuan bahan dalam berinteraksi dengan permukaan buah. Rendahnya susut bobot pada P4 menunjukkan bahwa kombinasi formulasi yang digunakan mampu menghasilkan lapisan pelindung yang optimal sehingga proses dehidrasi dan penuaan fisiologis cabai berlangsung lebih lambat. Kondisi ini sangat penting dalam penanganan pascapanen karena kehilangan air yang rendah tidak hanya mempertahankan bobot produk, tetapi juga membantu menjaga kekencangan tekstur, penampilan visual, dan kualitas keseluruhan cabai rawit selama penyimpanan. Dengan demikian, berdasarkan

parameter susut bobot, perlakuan P4 dapat dianggap sebagai perlakuan yang paling efektif dalam mempertahankan mutu pascapanen dan berpotensi memperpanjang umur simpan cabai rawit dibandingkan perlakuan lainnya.

4.1.2. Tingkat Kerusakan

Tingkat kerusakan buah dapat dihitung untuk mengetahui persentase buah yang mengalami kerusakan selama penyimpanan. Rumus yang digunakan Adalah (Huang *et al.*, 2021):

$$\text{Tingkat Kerusakan Buah (\%)} = \frac{\text{Jumlah buah rusak}}{\text{Jumlah buah awal}} \times 100\%$$

Rumus tersebut digunakan untuk menentukan persentase buah yang rusak akibat proses fisiologis, mekanis, maupun mikrobiologis selama penyimpanan. Nilai tingkat kerusakan yang semakin kecil menunjukkan bahwa perlakuan *edible coating* mampu memperpanjang umur simpan dan mempertahankan mutu buah dengan menekan laju kerusakan. Penghitungan tingkat kerusakan dilakukan pada hari ke 7 untuk mengetahui kerusakan cabai rawit. Nilai presentase pada masing-masing perlakuan *edible coating* cabai rawit berdasarkan variasi komposisi yang digunakan disajikan pada (Tabel 9)

Tabel 9. Hasil analisis tingkat kerusakan

Hasil Analisis Data Tingkat Kerusakan (%)							
	Hari ke - 1	Hari ke - 2	Hari ke - 3	Hari ke - 4	Hari ke - 5	Hari ke - 6	Hari ke - 7
Perlakuan 1 (Kontrol)	0,00 ^a	0,00 ^a	0,00 ^a	4,14 ^b	4,64 ^c	6,44 ^c	6,94 ^b
Perlakuan 2 Pati 12 g / Okara 2.5 g / Gliserol 1 g / Sorbitol 1 g	0,00 ^a	0,00 ^a	0,00 ^a	0,00 ^a	3,82 ^b	3,82 ^b	4,62 ^a
Perlakuan 3 Pati 10 g / Okara 2.5 g / Gliserol 0,75 g / Sorbitol 0,75 g	0,00 ^a	0,00 ^a	0,00 ^a	0,00 ^a	0,00 ^a	3,23 ^a	4,56 ^a
Perlakuan 4 Pati 8 g / Okara 2.5 g / Gliserol 0,5 g / Sorbitol 0,5 g	0,00 ^a	0,00 ^a	0,00 ^a	0,00 ^a	0,00 ^a	3,23 ^a	4,23 ^a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan pada taraf 5% menurut uji DMRT

Berdasarkan hasil uji lanjut yang ditunjukkan oleh notasi huruf pada Tabel 9. Pada hari ke-1 hingga hari ke-3 tidak menunjukkan kerusakan, menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan nyata tingkat kerusakan antar perlakuan. Kesamaan notasi tersebut mengindikasikan bahwa selama fase awal penyimpanan seluruh perlakuan masih mampu mempertahankan kualitas cabai pada tingkat yang relatif

sama sehingga belum terlihat adanya pengaruh perlakuan terhadap perkembangan kerusakan produk.

Pada hari ke-4 hingga hari ke-7, perbedaan tingkat kerusakan terlihat antar perlakuan. Cabai pada perlakuan kontrol mulai mengalami kerusakan, sedangkan seluruh perlakuan yang menggunakan *edible coating* masih mampu mempertahankan kondisi produk dalam keadaan baik. Munculnya kerusakan lebih awal pada kontrol menunjukkan bahwa cabai tanpa pelapisan lebih rentan terhadap kehilangan air, pelunakan jaringan, serta serangan mikroorganisme selama penyimpanan. Sebaliknya, keberadaan lapisan *edible coating* berperan sebagai penghalang semipermeabel yang mampu mengurangi laju pertukaran gas dan uap air antara produk dan lingkungan. Kondisi ini menyebabkan proses respirasi dan transpirasi berlangsung lebih lambat sehingga mutu cabai dapat dipertahankan lebih lama dibandingkan perlakuan tanpa pelapisan.

Kemampuan *edible coating* menghambat produksi dan penyebaran hormon etilen menjadi faktor penting yang memengaruhi perbedaan tingkat kerusakan antarperlakuan. Etilen merupakan hormon pematangan yang berperan dalam mempercepat proses penuaan jaringan buah. Produksi etilen yang tinggi akan merangsang aktivitas enzim perombak dinding sel seperti pektinase dan selulase, sehingga jaringan buah menjadi lebih lunak dan rentan mengalami pembusukan. Aktivitas etilen juga mempercepat degradasi pigmen, pelayuan, dan penurunan kualitas fisik cabai selama penyimpanan. Tingginya tingkat kerusakan pada P1 menunjukkan bahwa proses pematangan dan degradasi jaringan akibat etilen berlangsung lebih cepat. Sementara itu, rendahnya tingkat kerusakan pada P4 menunjukkan bahwa perlakuan tersebut lebih efektif dalam menghambat difusi etilen dan memperlambat aktivitas metabolisme buah. Lapisan *edible coating* bekerja sebagai penghalang semi-permeabel yang dapat mengurangi akumulasi etilen dan memperlambat proses pemasakan sehingga jaringan buah tetap lebih kuat dan segar lebih lama. Menurut (Heristika et al., 2023) menjelaskan bahwa *edible coating* efektif menurunkan laju produksi etilen, menghambat respirasi, dan memperpanjang umur simpan buah hortikultura karena mampu menjaga kestabilan fisiologis jaringan selama penyimpanan.

4.2.3. Kekerasan

Parameter kekerasan menjadi salah satu indikator penting dalam menilai efektivitas *edible coating* dalam memperlambat proses pelunakan akibat aktivitas enzimatik dan degradasi dinding sel. Perlakuan *edible coating* berfungsi membentuk lapisan semipermeabel yang dapat menurunkan laju respirasi serta kehilangan air, sehingga mampu mempertahankan kekerasan buah lebih lama selama penyimpanan. (Siburian & Mangunwikarta, 2021).

Tabel 10. Hasil analisis kekerasan

Hasil Analisis Data Kekerasan	
Perlakuan	Nilai Rata - Rata Kekerasan (kg/f)
Perlakuan 1 (Kontrol)	1,249 ^c
Perlakuan 2 Pati 12 g / Okara 2.5 g / Gliserol 1 g / Sorbitol 1 g	1,682 ^a
Perlakuan 3 Pati 10 g / Okara 2.5 g / Gliserol 0,75 g / Sorbitol 0,75 g	1,414 ^b
Perlakuan 4 Pati 8 g / Okara 2.5 g / Gliserol 0,5 g / Sorbitol 0,5 g	1,644 ^a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan pada taraf 5% menurut uji DMRT

Berdasarkan data hasil analisis kekerasan pada Tabel dapat disajikan sebuah diagram mengenai pengaruh penggunaan *edible coating* terbaik terhadap kekerasan buah cabai rawit. Tabel 10. menunjukkan bahwa setiap perlakuan memberikan pengaruh berbeda terhadap tingkat kekerasan cabai rawit selama penyimpanan. Perlakuan 2 menghasilkan nilai kekerasan tertinggi sebesar 1,682 kg/f, diikuti oleh Perlakuan 4 sebesar 1,644 kg/f, Perlakuan 3 sebesar 1,414 kg/f, sedangkan nilai terendah terdapat pada Perlakuan 1 sebesar 1,249 kg/f. Tingginya nilai kekerasan pada Perlakuan 2 dan Perlakuan 4 menunjukkan bahwa jaringan buah masih mampu mempertahankan struktur sel dan tekanan turgor dengan baik sehingga tekstur cabai tetap padat dan segar. Sebaliknya, rendahnya nilai kekerasan pada Perlakuan 1 mengindikasikan bahwa buah mengalami pelunakan lebih cepat akibat tingginya aktivitas fisiologis selama penyimpanan. Pelunakan buah terjadi karena proses respirasi dan produksi etilen yang memicu degradasi komponen dinding sel seperti pektin, selulosa, dan hemiselulosa. Ketika etilen meningkat, aktivitas enzim pelunak dinding sel juga meningkat sehingga jaringan

buah menjadi lebih lunak dan mudah mengalami kerusakan. Selain itu, kehilangan air akibat transpirasi menyebabkan tekanan turgor sel menurun sehingga tekstur cabai menjadi lembek dan kurang segar. Oleh karena itu, nilai kekerasan yang rendah pada Perlakuan 1 menunjukkan bahwa perlakuan tersebut belum mampu menekan aktivitas etilen dan kehilangan air secara optimal selama penyimpanan.

Perlakuan Perlakuan 2 dan Perlakuan 4 lebih efektif dalam mempertahankan kekerasan cabai karena lapisan *edible coating* mampu bekerja sebagai penghalang semi-permeabel yang mengontrol pertukaran gas dan uap air pada permukaan buah. Lapisan tersebut dapat memperlambat masuknya oksigen dan menghambat keluarnya karbon dioksida serta etilen, sehingga laju respirasi dan proses pematangan buah berlangsung lebih lambat. Hambatan terhadap aktivitas etilen menyebabkan degradasi dinding sel tidak terjadi secara cepat, sehingga struktur jaringan buah tetap stabil dan tekstur cabai masih keras hingga akhir penyimpanan (Sutari et al., 2018). Selain itu, *edible coating* juga membantu mempertahankan kandungan air dalam jaringan buah dengan mengurangi laju transpirasi, sehingga tekanan turgor sel tetap terjaga dan cabai tidak mudah layu. Kondisi ini menjelaskan mengapa perlakuan 2 dan perlakuan 4 memiliki nilai kekerasan lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Semakin tinggi tingkat kekerasan buah, maka mutu fisik cabai semakin baik karena buah masih memiliki tekstur yang segar, tidak mudah rusak secara mekanis, dan lebih disukai konsumen. Dengan demikian, hasil grafik menunjukkan bahwa perlakuan 2 dan perlakuan 4 merupakan perlakuan yang paling efektif dalam mempertahankan mutu fisik cabai rawit, khususnya dalam menjaga kekerasan buah selama masa penyimpanan sehingga berpotensi memperpanjang umur simpan dan meningkatkan kualitas produk pascapanen (Ayu et al., 2020).

4.2.4. Warna

Parameter warna adalah salah satu parameter dalam mutu pasca panen karena berkaitan dengan proses pematangan dan zat etilen buah cabai rawit. Rata rata skor warna pada masing-masing perlakuan *edible coating* cabai rawit berdasarkan variasi komposisi yang digunakan disajikan pada (Tabel 11).

Tabel 11. Hasil analisis kekerasan

Hasil Analisis Data Skoring Warna	
Perlakuan	Nilai Rata - Rata Warna
Perlakuan 1 (Kontrol)	4,50 ^d
Perlakuan 2 Pati 12 g / Okara 2.5 g / Gliserol 1 g / Sorbitol 1 g	13,50 ^c
Perlakuan 3 Pati 10 g / Okara 2.5 g / Gliserol 0,75 g / Sorbitol 0,75 g	15,17 ^b
Perlakuan 4 Pati 8 g / Okara 2.5 g / Gliserol 0,5 g / Sorbitol 0,5 g	16,83 ^a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan pada taraf 5% menurut uji DMRT

Berdasarkan tabel 11. terlihat bahwa perlakuan *edible coating* memberikan pengaruh yang berbeda terhadap perubahan warna cabai rawit selama penyimpanan. Perlakuan 1 menunjukkan nilai warna paling rendah yaitu 4,50, sedangkan perlakuan 2, perlakuan 3, dan perlakuan 4 mengalami peningkatan berturut-turut sebesar 13,50; 15,17; dan 16,83. Perbedaan nilai tersebut menunjukkan bahwa tingkat perubahan warna cabai pada masing-masing perlakuan tidak sama. Nilai warna yang lebih rendah menunjukkan bahwa cabai mampu mempertahankan warna segarnya lebih lama, sedangkan nilai yang lebih tinggi mengindikasikan terjadinya perubahan pigmen yang lebih intensif akibat proses pematangan dan penurunan mutu selama penyimpanan (Iswara et al., 2024). Perubahan warna pada cabai rawit umumnya terjadi karena degradasi klorofil dan peningkatan sintesis pigmen karotenoid seperti capsanthin dan capsorubin yang menyebabkan warna cabai berubah menjadi merah lebih pekat atau kusam. Selama penyimpanan, cabai tetap melakukan aktivitas fisiologis berupa respirasi dan produksi etilen yang memicu percepatan pematangan. *Edible coating* berfungsi sebagai lapisan pelindung semi permeabel yang dapat memperlambat pertukaran gas dan kehilangan air sehingga proses perubahan warna dapat ditekan. Penelitian sebelumnya menyatakan bahwa *edible coating* berbasis pati mampu mempertahankan mutu visual dan memperlambat perubahan warna buah karena dapat menurunkan laju respirasi dan kehilangan kelembapan selama penyimpanan (Sidabalok et al., 2023).

Perlakuan dengan lapisan coating yang lebih efektif mampu menjaga kelembapan jaringan dan mengurangi aktivitas oksidatif, sehingga warna cabai tetap lebih stabil selama penyimpanan. Sebaliknya, apabila lapisan coating kurang

optimal, maka proses transpirasi dan respirasi berlangsung lebih cepat sehingga sel jaringan lebih mudah mengalami kerusakan dan perubahan pigmen menjadi lebih besar. Faktor lain seperti suhu penyimpanan, kadar air buah, aktivitas enzim oksidatif, dan lama penyimpanan juga turut memengaruhi perubahan warna cabai rawit. Hal ini sejalan dengan penelitian yang menyebutkan bahwa *edible coating* berbasis pati dapat memperlambat respirasi, menekan produksi etilen, mempertahankan kadar air, dan menjaga kualitas warna cabai selama penyimpanan. Selaras dengan penelitian Muryeti & Sadida,(2025) penggunaan *edible coating* berpengaruh dalam kesukaan panelis terhadap warna buah meskipun disimpan dalam suhu ruang.

4.2.5. Aroma

Penilaian parameter aroma dilakukan untuk mengevaluasi apakah penggunaan *edible coating* berbasis bahan lokal menyebabkan penurunan intensitas aroma khas cabai rawit akibat adanya aroma yang berasal dari bahan penyusun *edible coating*.

Tabel 12. Hasil analisis aroma

Hasil Analisis Data Organoleptik Aroma	
Perlakuan	Nilai Rata - Rata Aroma
Perlakuan 1 (Kontrol)	4,10 ^a
Perlakuan 2 Pati 12 g / Okara 2.5 g / Gliserol 1 g / Sorbitol 1 g	2,77 ^b
Perlakuan 3 Pati 10 g / Okara 2.5 g / Gliserol 0,75 g / Sorbitol 0,75 g	4,06 ^a
Perlakuan 4 Pati 8 g / Okara 2.5 g / Gliserol 0,5 g / Sorbitol 0,5 g	3,99 ^a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan pada taraf 5% menurut uji DMRT

Berdasarkan tabel “Hasil Analisis Data Organoleptik Aroma”, terlihat bahwa perlakuan *edible coating* pati kulit singkong dan okara memberikan pengaruh yang berbeda terhadap kualitas aroma cabai rawit selama penyimpanan. Perlakuan 1 tanpa *edible coating* memiliki nilai rata-rata aroma tertinggi yaitu 4,10, diikuti Perlakuan 3 sebesar 4,06 dan Perlakuan 4 sebesar 3,99, sedangkan Perlakuan 2 menunjukkan nilai paling rendah yaitu 2,77. Nilai aroma yang tinggi menunjukkan bahwa cabai masih memiliki aroma khas segar yang kuat dan tingkat penerimaan sensorik yang baik, sedangkan nilai aroma yang rendah menunjukkan adanya

penurunan mutu aroma akibat perubahan fisiologis dan biokimia selama penyimpanan. Perbedaan nilai aroma antarperlakuan menunjukkan bahwa formulasi *edible coating* memberikan pengaruh terhadap kemampuan mempertahankan senyawa volatil penyusun aroma cabai. Perlakuan 3 dan Perlakuan 4 masih mampu mempertahankan aroma mendekati kontrol, sehingga menunjukkan bahwa kombinasi pati kulit singkong dan okara pada perlakuan tersebut cukup efektif menjaga kualitas sensorik cabai. Sebaliknya, pada Perlakuan 2 terjadi penurunan aroma yang lebih besar, yang mengindikasikan bahwa formulasi coating pada perlakuan tersebut belum optimal dalam menjaga kestabilan aroma cabai selama penyimpanan. Aroma cabai sangat dipengaruhi oleh senyawa volatil seperti aldehid, ester, alkohol, dan terpenoid yang mudah mengalami degradasi akibat respirasi, oksidasi, dan aktivitas mikroorganisme. Oleh karena itu, semakin baik kemampuan coating dalam menghambat proses tersebut, maka semakin baik pula aroma cabai dapat dipertahankan.

Perbedaan hasil parameter aroma pada setiap perlakuan dipengaruhi oleh karakteristik dan konsentrasi bahan *edible coating* pati kulit singkong dan okara yang digunakan. Pati kulit singkong mengandung amilosa dan amilopektin yang mampu membentuk lapisan semi permeabel pada permukaan buah sehingga dapat menekan pertukaran oksigen dan karbon dioksida. Hambatan pertukaran gas tersebut menyebabkan laju respirasi dan produksi hormon etilen menurun sehingga proses pematangan dan degradasi senyawa volatil penyusun aroma berlangsung lebih lambat. Selain itu, okara memiliki kandungan protein dan serat yang dapat memperkuat struktur lapisan coating sehingga lapisan menjadi lebih stabil dan mampu mempertahankan kelembapan jaringan buah (Rodriguez et al., 2020). Pada Perlakuan 3 dan Perlakuan 4, komposisi coating lebih seimbang sehingga lapisan yang terbentuk mampu menjaga kestabilan jaringan cabai dan mempertahankan aroma khas lebih baik. Sebaliknya, pada Perlakuan 2 dengan konsentrasi pati yang lebih tinggi, lapisan coating kemungkinan terlalu tebal sehingga menghambat pertukaran gas secara berlebihan dan memicu kondisi anaerob pada jaringan buah. Kondisi tersebut dapat menyebabkan terbentuknya senyawa hasil fermentasi yang menurunkan aroma segar cabai. Selain itu, faktor lain seperti ketebalan lapisan coating, homogenitas larutan, suhu penyimpanan, lama penyimpanan, aktivitas enzimatis, serta pertumbuhan mikroorganisme juga memengaruhi perubahan aroma cabai. Semakin efektif *edible coating* dalam

menghambat kehilangan air, respirasi, dan aktivitas mikroba, maka semakin baik kemampuan cabai dalam mempertahankan aroma segarnya selama masa simpan (Restuhadi & Ayu, 2023).

4.2.6. Kilap Permukaan

Penilaian parameter kilap permukaan dilakukan untuk menunjukkan bahwa lapisan edible coating mampu mempertahankan kelembapan permukaan cabai rawit sehingga kilap alaminya tetap terjaga dan penurunan mutu visual selama penyimpanan dapat diminimalkan.. Rata rata skor kilap permukaan pada masing-masing perlakuan *edible coating* cabai rawit berdasarkan variasi komposisi yang digunakan disajikan pada Tabel 13.

Tabel 13. Hasil analisis kilap permukaan

Hasil Analisis Data Organoleptik Kilap Permukaan	
Perlakuan	Nilai Rata - Rata Kilap Permukaan
Perlakuan 1 (Kontrol)	3,25 ^c
Perlakuan 2 Pati 12 g / Okara 2.5 g / Gliserol 1 g / Sorbitol 1 g	2,19 ^d
Perlakuan 3 Pati 10 g / Okara 2.5 g / Gliserol 0,75 g / Sorbitol 0,75 g	3,52 ^b
Perlakuan 4 Pati 8 g / Okara 2.5 g / Gliserol 0,5 g / Sorbitol 0,5 g	3,84 ^a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan pada taraf 5% menurut uji DMRT

Berdasarkan data rata-rata parameter organoleptik kilap permukaan cabai rawit, diketahui bahwa perlakuan *edible coating* berbasis pati kulit singkong dan okara memberikan pengaruh berbeda terhadap tampilan visual cabai selama penyimpanan. Nilai kilap permukaan tertinggi terdapat pada Perlakuan 4 sebesar 3,84 dengan komposisi pati kulit singkong 8 g, okara 2,5 g, gliserol 0,50 g, dan sorbitol 0,50 g, yang menunjukkan bahwa formulasi tersebut mampu membentuk lapisan coating yang tipis, homogen, dan transparan sehingga permukaan cabai tampak lebih segar dan mengkilap. Perlakuan 3 memiliki nilai 3,52, menunjukkan kemampuan yang cukup baik dalam mempertahankan kilap permukaan, meskipun lapisan coating sedikit lebih tebal dibanding P4. Perlakuan 1 atau tanpa perlakuan memperoleh nilai 3,25, menandakan bahwa cabai masih memiliki kilap alami namun tidak terlindungi secara optimal dari kehilangan air dan penurunan mutu

selama penyimpanan. Sementara itu, Perlakuan 2 memiliki nilai kilap terendah sebesar 2,19 dengan komposisi pati kulit singkong 12 g, okara 2,5 g, gliserol 1 g, dan sorbitol 1 g, yang disebabkan oleh terbentuknya lapisan coating terlalu tebal dan kurang merata sehingga permukaan cabai tampak lebih kusam. Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa formulasi *edible coating* dengan konsentrasi bahan yang lebih rendah dan seimbang lebih efektif dalam mempertahankan kilap permukaan cabai rawit selama penyimpanan. Berdasarkan data hasil analisis kilap permukaan pada Tabel dapat disajikan sebuah diagram mengenai pengaruh penggunaan *edible coating* terbaik terhadap warna buah cabai rawit.

Perlakuan 2 menunjukkan bahwa penggunaan konsentrasi pati kulit singkong, gliserol, dan sorbitol yang terlalu tinggi justru dapat menurunkan kualitas visual cabai. Konsentrasi pati kulit singkong sebesar 12 g serta gliserol dan sorbitol masing-masing 1 g menghasilkan larutan *edible coating* yang terlalu pekat sehingga membentuk lapisan lebih tebal dan kurang merata pada permukaan cabai. Lapisan yang terlalu tebal dapat menyebabkan permukaan tampak kusam karena kemampuan pantulan cahaya menjadi berkurang. Selain itu, kandungan serat pada okara juga dapat memengaruhi tekstur lapisan coating. Apabila dispersi bahan tidak homogen, partikel serat dapat membentuk permukaan yang kasar sehingga mengurangi efek mengkilap pada cabai. Gliserol sebagai plasticizer sebenarnya berfungsi meningkatkan elastisitas lapisan coating agar tidak mudah retak, namun penggunaan berlebih dapat membuat permukaan coating terlalu lembap dan lengket sehingga kilap alami cabai menurun. Sorbitol berperan sebagai penstabil dan pengental yang membantu pembentukan lapisan coating, tetapi konsentrasi tinggi dapat meningkatkan viskositas larutan dan menghasilkan coating yang terlalu padat (Sitoki et al., n.d.). Dengan demikian, parameter kilap permukaan sangat dipengaruhi oleh keseimbangan komposisi bahan penyusun *edible coating*, homogenitas larutan, ketebalan lapisan coating, kemampuan coating mempertahankan kadar air, serta efektivitas lapisan dalam melindungi permukaan cabai dari proses respirasi dan oksidasi selama penyimpanan. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian tentang *edible coating* berbasis pati yang menyatakan bahwa lapisan coating yang tipis dan homogen mampu mempertahankan mutu visual, kecerahan, dan kesegaran produk hortikultura selama penyimpanan (Agustin & Cahyanto, 2024).

4.3. Hasil dan Pembahasan Kajian Ekonomi

Hasil kajian ekonomi pada penelitian ini disusun untuk mengevaluasi tingkat keuntungan dan kelayakan usaha penerapan teknologi *edible coating* berbasis pati kulit singkong dan okara pada penanganan pascapanen cabai rawit. Kajian ekonomi dilakukan melalui analisis biaya produksi, penerimaan, keuntungan, serta beberapa indikator kelayakan finansial seperti *Revenue Cost Ratio* (R/C Ratio), *Benefit Cost Ratio* (B/C Ratio), *Break Even Point* (BEP), *Return on Investment* (ROI), *Payback Period* (PP) dan Harga Pokok Produksi (HPP). Analisis ini penting dilakukan karena keberhasilan suatu inovasi pascapanen tidak hanya ditentukan oleh kemampuan teknologi dalam mempertahankan mutu produk, tetapi juga oleh tingkat efisiensi dan keuntungan usaha yang dihasilkan. Teknologi *edible coating* diketahui mampu memperpanjang umur simpan, menekan susut bobot, serta mengurangi kerusakan produk hortikultura selama penyimpanan sehingga berpotensi meningkatkan nilai ekonomi produk (Febriani et al., 2025). Oleh karena itu, hasil kajian ekonomi ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai prospek penerapan *edible coating* pada usaha packing house cabai rawit skala mikro serta menjadi dasar pertimbangan dalam pengembangan teknologi pascapanen yang layak dan menguntungkan secara finansial.

4.3.1. Aspek Finansial

A. Analisis Biaya

Analisis biaya pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui besarnya pengeluaran yang dibutuhkan dalam kegiatan penanganan pascapanen cabai rawit menggunakan teknologi *edible coating* berbasis pati kulit singkong dan okara. Komponen biaya yang dianalisis meliputi biaya tetap dan biaya variabel yang dikeluarkan selama proses produksi dan penyimpanan. Biaya tetap mencakup penyusutan alat dan perlengkapan yang digunakan selama kegiatan, sedangkan biaya variabel meliputi pembelian bahan baku cabai, bahan penyusun *edible coating*, kemasan, tenaga kerja, serta biaya operasional lainnya. Perbedaan formulasi pada setiap perlakuan menyebabkan adanya variasi kebutuhan bahan dan biaya produksi, sehingga mempengaruhi total biaya yang dikeluarkan. Analisis biaya ini menjadi dasar dalam menentukan tingkat efisiensi usaha dan digunakan sebagai acuan dalam menghitung penerimaan, pendapatan, serta indikator kelayakan finansial lainnya (A. Nugroho & Mas'ud, 2021). Dengan adanya analisis

biaya, dapat diketahui perlakuan yang paling ekonomis dan efisien untuk diterapkan dalam usaha penanganan pascapanen cabai rawit.

Berikut tabel biaya tetap dan biaya variabel pada kegiatan penanganan pascapanen cabai rawit menggunakan teknologi *edible coating* berbasis pati kulit singkong dan okara dengan skema usaha packing house skala mikro:

Tabel 14. Biaya Tetap

Biaya Tetap/Investasi							
Uraian	Q	Satuan	Harga satuan		Harga		Penyusutan
Meja sortasi stainless	1	Unit	Rp	1.500.000	Rp	1.500.000	Rp 6.250
Timbangan digital	2	Pcs	Rp	350.000	Rp	700.000	Rp 5.833
Wadah plastik food grade	2	Pcs	Rp	300.000	Rp	600.000	Rp 10.000
Rak pengering	1	Pcs	Rp	500.000	Rp	500.000	Rp 4.167
Drum	2	Pcs	Rp	400.000	Rp	800.000	Rp 13.333
Hand sprayer	1	Pcs	Rp	250.000	Rp	250.000	Rp 4.167
Sealer plastik	1	Pcs	Rp	450.000	Rp	450.000	Rp 3.750
Keranjang panen dan distribusi	10	Pcs	Rp	60.000	Rp	600.000	Rp 5.000
Kompas pemanas	1	Pcs	Rp	350.000	Rp	350.000	Rp 2.917
Blender	1	Pcs	Rp	400.000	Rp	400.000	Rp 6.667
Oven pengering sederhana	1	Pcs	Rp	1.200.000	Rp	1.200.000	Rp 10.000
Alat ukur sederhana	1	Set	Rp	250.000	Rp	250.000	Rp 4.167
Rak penyimpanan	1	Pcs	Rp	500.000	Rp	500.000	Rp 4.167
Sewa bangunan (1 bulan)	1	Unit	Rp	1.500.000	Rp	1.500.000	Rp 125.000
TOTAL					Rp	9.600.000	Rp 205.417

Tabel 15. Biaya Variabel

Biaya Variabel					
Bahan	Q	Satuan	Harga satuan		Harga
Gliserol	1	liter	Rp	60.000	Rp 60.000
Sorbitol	1	liter	Rp	55.000	Rp 55.000
Air	1	Bulan	Rp	50.000	Rp 50.000
Listrik	1	Bulan	Rp	100.000	Rp 100.000
Okara (Ampas Tahu)	35	Kg	Rp	1.000	Rp 35.000
Kulit Singkong	400	Kg	Rp	500	Rp 200.000
Tenaga kerja	2	Orang	Rp	2.400.000	Rp 4.800.000
Cabai Rawit	3000	Kg	Rp	25.000	Rp 75.000.000
TOTAL					Rp 80.300.000

B. Analisis Kelayakan Finansial

Hasil analisis kelayakan finansial dari penerapan teknologi *edible coating* berbasis pati kulit singkong dan okara pada penanganan pascapanen cabai rawit. Analisis dilakukan untuk mengetahui tingkat keuntungan dan kelayakan usaha melalui beberapa parameter ekonomi, meliputi biaya produksi, penerimaan, pendapatan, keuntungan, serta indikator kelayakan finansial seperti *Revenue Cost Ratio* (R/C Ratio), *Benefit Cost Ratio* (B/C Ratio), *Break Even Point* (BEP), *Payback Period* (PP) dan Harga Pokok Produksi (HPP). Perhitungan dilakukan berdasarkan data hasil penelitian selama periode penyimpanan dan simulasi usaha dalam skala operasional bulanan. Analisis ini bertujuan untuk memberikan gambaran mengenai efisiensi penggunaan *edible coating* dalam mempertahankan mutu cabai sekaligus meningkatkan nilai ekonomi produk. Hasil analisis diharapkan dapat menjadi dasar pertimbangan dalam pengembangan teknologi pascapanen yang tidak hanya efektif secara teknis, tetapi juga menguntungkan dan layak diterapkan oleh pelaku usaha maupun petani cabai rawit.

Berikut tabel penerimaan dan keuntungan pada kegiatan penanganan pascapanen cabai rawit menggunakan teknologi *edible coating* berbasis pati kulit singkong dan okara dengan skema usaha packing house skala mikro.

Tabel 16. Analisis Penerimaan & Keuntungan

Penerimaan & Keuntungan				
Komponen	P1	P2	P3	P4
Produksi awal (kg)	3000	3000	3000	3000
Susut bobot (%)	21,92%	18,40%	15,70%	13,27%
Produk layak jual (kg)	2.342,50	2.433,00	2.473,50	2.601,90
Harga jual (Rp/kg)	35.000	35.000	35.000	35.000
Total penerimaan (Rp)	81.987.500	85.155.000	86.572.500	91.066.500
Total biaya produksi (Rp)	80.155.417	80.505.417	80.505.417	80.505.417
Keuntungan (Rp)	1.832.083	4.649.583	6.067.083	10.561.083

Berikut tabel hasil analisis kelayakan finansial pada kegiatan penanganan pascapanen cabai rawit menggunakan teknologi *edible coating* berbasis pati kulit singkong dan okara dengan skema usaha packing house skala mikro:

Tabel 17. Hasil analisis kelayakan finansial

Perlakuan	PP (Bulan)	BEP Harga (Rp/kg)	BEP Produksi (kg)	ROI (%)	R/C Ratio	B/C Ratio	HPP (Rp/kg)
P1	44	34.218	2290	2%	1,02	0,02	34.218
P2	17	33.089	2300	6%	1,06	0,06	33.089
P3	13	32.547	2300	8%	1,07	0,07	32.547
P4	8	30.941	2300	13%	1,13	0,13	30.941

Hasil analisis penerimaan dan keuntungan menunjukkan adanya perbedaan yang cukup signifikan antara perlakuan kontrol dan perlakuan terbaik (P4). Pada perlakuan 1, susut bobot cabai mencapai 21,92% sehingga dari total produksi awal 3.000 kg hanya diperoleh produk layak jual sebanyak 2.342,50 kg. Tingginya susut bobot ini disebabkan oleh laju respirasi dan transpirasi yang berlangsung lebih cepat pada cabai tanpa perlakuan *edible coating*, sehingga kandungan air dalam jaringan buah banyak hilang selama penyimpanan. Kehilangan air menyebabkan cabai mengalami pelayuan, penurunan kesegaran, serta penyusutan ukuran yang berdampak pada rendahnya jumlah produk yang memenuhi standar jual. Akibatnya, total penerimaan pada perlakuan kontrol hanya sebesar Rp81.987.500 dengan keuntungan Rp1.832.083. Sebaliknya, perlakuan P4 mampu menekan susut bobot hingga 13,27% sehingga menghasilkan produk layak jual tertinggi yaitu 2.601,90kg dengan total penerimaan Rp91.066.500 dan keuntungan mencapai Rp10.561.083. Tingginya penerimaan dan keuntungan pada perlakuan 4 dipengaruhi oleh efektivitas lapisan *edible coating* dalam membentuk penghalang semi-permeabel pada permukaan cabai sehingga mampu menurunkan laju respirasi, menghambat penguapan air, serta memperlambat aktivitas metabolisme dan produksi etilen. Selain itu, kombinasi pati kulit singkong dan okara mampu mempertahankan tekstur, warna, dan kesegaran cabai lebih lama sehingga persentase produk yang masih layak jual menjadi lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya (A. Nugroho & Mas'ud, 2021).

Analisis Payback Period menunjukkan bahwa perlakuan P1 memiliki waktu pengembalian modal paling lama yaitu 44 bulan, sedangkan perlakuan P4 memiliki waktu pengembalian modal tercepat yaitu 8 bulan. Lamanya pengembalian modal pada perlakuan 1 dipengaruhi oleh rendahnya keuntungan usaha akibat tingginya kehilangan hasil selama penyimpanan. Kondisi ini menyebabkan arus kas usaha

78 berjalan lebih lambat karena jumlah produk yang dapat dipasarkan semakin sedikit. Selain itu, tanpa adanya perlindungan *edible coating*, cabai lebih cepat mengalami kerusakan fisik dan penurunan mutu sehingga daya simpan menjadi lebih pendek dan nilai jual produk menurun. Sebaliknya, perlakuan 4 menghasilkan keuntungan yang jauh lebih tinggi sehingga modal usaha dapat kembali dalam waktu yang relatif singkat. Cepatnya pengembalian modal pada P4 menunjukkan bahwa penggunaan *edible coating* mampu meningkatkan efisiensi usaha dan mengurangi risiko kerugian. Faktor utama yang mempengaruhi kondisi tersebut adalah kemampuan *edible coating* dalam mempertahankan mutu cabai selama penyimpanan sehingga produk tetap memiliki kualitas baik dan dapat dipasarkan dalam jumlah lebih besar (Umar, 1997).

1 Nilai BEP harga pada perlakuan P1 mencapai Rp34.218/kg, sedangkan pada perlakuan P4 hanya sebesar Rp30.941/kg. Tingginya nilai BEP harga pada perlakuan kontrol menunjukkan bahwa usaha sangat bergantung pada harga jual tinggi agar tidak mengalami kerugian. Kondisi ini terjadi karena biaya produksi yang dikeluarkan tidak sebanding dengan jumlah produk layak jual yang dihasilkan akibat tingginya susut bobot dan kerusakan produk. Apabila harga pasar mengalami penurunan, maka perlakuan 1 akan lebih cepat mengalami kerugian dibandingkan perlakuan lain. Sebaliknya, rendahnya nilai BEP harga pada 4 menunjukkan bahwa usaha masih dapat bertahan meskipun terjadi penurunan harga jual di pasar. Hal ini dipengaruhi oleh tingginya efisiensi produksi dan rendahnya kehilangan hasil selama penyimpanan. Penggunaan *edible coating* pada perlakuan 4 mampu mempertahankan kualitas cabai sehingga jumlah produk yang dipasarkan meningkat dan biaya produksi per kilogram produk menjadi lebih rendah. Dengan demikian, perlakuan 4 memiliki tingkat keamanan usaha yang lebih baik terhadap fluktuasi harga pasar.

46 Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan 1 memiliki BEP produksi sebesar 2.290 kg, sedangkan perlakuan 4 sebesar 2.300 kg. Nilai tersebut menunjukkan bahwa untuk mencapai titik impas, usaha harus mampu menjual cabai minimal sebanyak jumlah tersebut agar seluruh biaya produksi dapat tertutupi. Meskipun BEP produksi pada kedua perlakuan relatif tidak berbeda jauh, interpretasi kelayakan usaha tidak hanya ditentukan oleh jumlah produksi pada titik impas, tetapi juga oleh kemampuan perlakuan dalam mempertahankan bobot dan mutu produk selama penyimpanan. Perlakuan 1

78

1

46

98

46

5 sebagai kontrol mengalami susut bobot yang lebih tinggi sehingga menyebabkan jumlah produk yang dapat dipasarkan lebih rendah akibat kehilangan air, pelayuan, dan penurunan kualitas fisik cabai. Sebaliknya, perlakuan P4 mampu mempertahankan bobot akhir dan mutu produk lebih baik melalui aplikasi *edible coating* berbasis pati kulit singkong dan okara yang berfungsi sebagai penghalang terhadap kehilangan air dan laju respirasi. Kondisi tersebut meningkatkan persentase produk yang tetap layak jual hingga akhir penyimpanan, sehingga meskipun nilai BEP produksinya sedikit lebih tinggi, perlakuan 4 tetap memberikan peluang penerimaan yang lebih besar, risiko kerugian yang lebih rendah, serta tingkat efisiensi usaha yang lebih baik dibandingkan perlakuan kontrol. Dengan demikian, penerapan *edible coating* pada perlakuan P4 lebih prospektif untuk mendukung keberlanjutan usaha dan meningkatkan nilai ekonomi produk cabai rawit selama penyimpanan.

1 Nilai ROI pada perlakuan 1 hanya sebesar 2%, sedangkan pada perlakuan 4 mencapai 13%. Rendahnya ROI pada perlakuan kontrol menunjukkan bahwa keuntungan yang diperoleh dari modal yang dikeluarkan masih sangat kecil. Hal ini disebabkan oleh rendahnya produktivitas usaha akibat besarnya susut bobot dan tingginya kerusakan produk selama penyimpanan. Selain itu, tanpa perlakuan *edible coating*, cabai mengalami penurunan mutu lebih cepat sehingga daya tarik konsumen dan nilai jual produk menjadi lebih rendah. Sebaliknya, tingginya ROI pada perlakuan 4 menunjukkan bahwa penggunaan modal usaha mampu menghasilkan keuntungan yang jauh lebih besar. Kondisi ini dipengaruhi oleh efektivitas *edible coating* dalam mempertahankan mutu cabai sehingga jumlah produk yang berhasil dipasarkan meningkat. Selain itu, rendahnya kerusakan produk menyebabkan biaya kehilangan hasil dapat ditekan, sehingga efisiensi penggunaan modal menjadi lebih tinggi dan profitabilitas usaha meningkat secara signifikan.

19 Nilai R/C Ratio perlakuan 1 sebesar 1,02 menunjukkan bahwa setiap pengeluaran Rp1,00 hanya menghasilkan penerimaan Rp1,02, sehingga margin keuntungan yang diperoleh masih relatif kecil. Rendahnya nilai tersebut dipengaruhi oleh tingginya kehilangan hasil selama penyimpanan dan rendahnya efisiensi penanganan pascapanen pada perlakuan kontrol. Sebaliknya, perlakuan 4 memiliki nilai R/C Ratio tertinggi yaitu 1,13, yang berarti setiap pengeluaran Rp1,00 mampu menghasilkan penerimaan Rp1,13. Tingginya nilai R/C Ratio pada

perlakuan 4 menunjukkan bahwa usaha memiliki efisiensi yang jauh lebih baik dibandingkan kontrol. Faktor utama yang mempengaruhi kondisi ini adalah kemampuan *edible coating* dalam memperlambat proses respirasi dan transpirasi sehingga kualitas cabai tetap terjaga lebih lama. Dengan kualitas produk yang lebih baik, jumlah cabai yang layak jual meningkat dan penerimaan usaha menjadi lebih besar dibandingkan total biaya produksi yang dikeluarkan.

Nilai B/C Ratio pada perlakuan 1 sebesar 0,02 menunjukkan bahwa keuntungan bersih yang diperoleh masih sangat rendah dibandingkan biaya yang telah dikeluarkan. Kondisi ini menggambarkan bahwa usaha pada perlakuan kontrol kurang efisien karena tingginya kerusakan produk selama penyimpanan menyebabkan keuntungan usaha menjadi kecil. Sebaliknya, perlakuan 4 memiliki nilai B/C Ratio tertinggi yaitu 0,13 yang menunjukkan bahwa keuntungan bersih usaha jauh lebih besar dibandingkan perlakuan lainnya. Tingginya nilai B/C Ratio pada P4 dipengaruhi oleh meningkatnya jumlah produk layak jual dan menurunnya kehilangan hasil selama penyimpanan. Selain itu, *edible coating* mampu mempertahankan kualitas fisik dan kesegaran cabai sehingga produk memiliki nilai ekonomi lebih tinggi dan dapat dipasarkan dalam kondisi yang lebih baik. Dengan demikian, perlakuan P4 memberikan nilai tambah ekonomi yang paling optimal dalam usaha packing house cabai rawit skala mikro.

Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan 1 memiliki HPP tertinggi yaitu Rp34.218/kg, sedangkan perlakuan 4 memiliki HPP paling rendah sebesar Rp30.941/kg. Tingginya HPP pada perlakuan kontrol dipengaruhi oleh rendahnya jumlah produk layak jual akibat tingginya susut bobot dan kerusakan cabai selama penyimpanan. Kondisi tersebut menyebabkan biaya produksi yang telah dikeluarkan harus ditanggung oleh jumlah produk yang lebih sedikit sehingga biaya per kilogram menjadi lebih tinggi. Sebaliknya, rendahnya HPP pada perlakuan P4 menunjukkan bahwa usaha memiliki efisiensi produksi yang lebih baik. Hal ini disebabkan oleh kemampuan *edible coating* dalam menjaga kualitas cabai sehingga kehilangan hasil dapat ditekan dan jumlah produk yang dapat dipasarkan meningkat. Selain itu, daya simpan yang lebih panjang memungkinkan produk tetap memiliki nilai jual tinggi dalam waktu lebih lama. Dengan HPP yang lebih rendah, margin keuntungan usaha pada perlakuan 4 menjadi lebih besar sehingga usaha lebih kompetitif dan layak untuk dikembangkan dalam skala komersial.

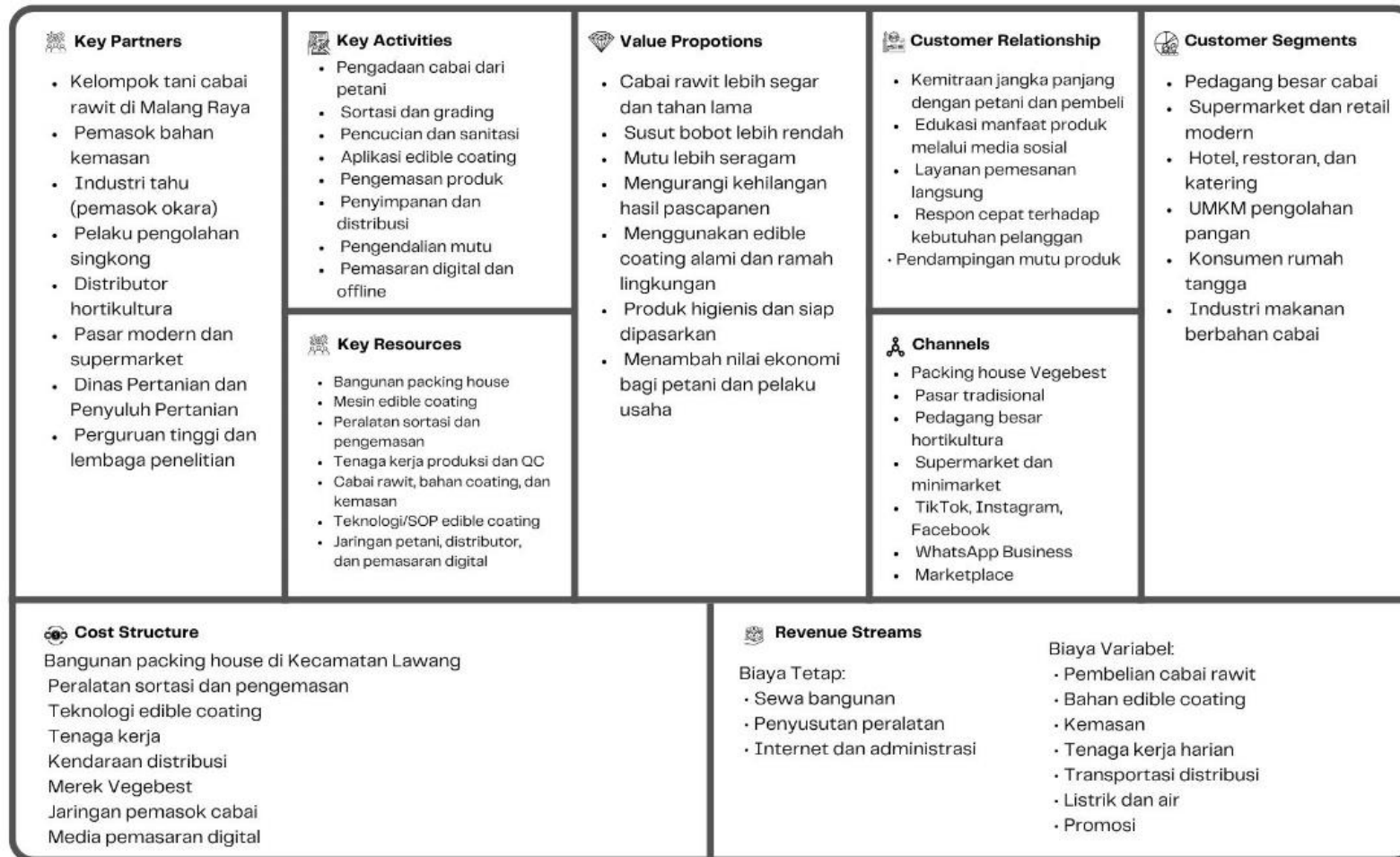
Berdasarkan hasil analisis teknis dan kelayakan finansial, perlakuan 4 ditetapkan sebagai perlakuan terbaik dalam penanganan pascapanen cabai rawit menggunakan *edible coating* berbasis pati kulit singkong dan okara. Perlakuan ini menunjukkan kemampuan paling efektif dalam menekan susut bobot hingga 13,27%, sehingga menghasilkan produk layak jual tertinggi sebesar 2.602,90 kg dari total produksi awal 3.000 kg. Selain itu, perlakuan 4 memberikan total penerimaan dan keuntungan tertinggi masing-masing sebesar Rp91.066.500 dan Rp10.561.083. Dari aspek kelayakan finansial, perlakuan 4 juga memiliki nilai Payback Period (PP) tercepat yaitu 8 bulan, nilai Return on Investment (ROI) tertinggi sebesar 13%, R/C Ratio sebesar 1,13, serta harga pokok produksi (HPP) terendah yaitu Rp30.985/kg. Hasil tersebut menunjukkan bahwa perlakuan 4 tidak hanya mampu mempertahankan mutu dan memperpanjang umur simpan cabai rawit, tetapi juga meningkatkan efisiensi usaha dan profitabilitas secara signifikan. Dengan demikian, perlakuan P4 layak direkomendasikan sebagai formulasi *edible coating* terbaik untuk diterapkan pada usaha packing house cabai rawit skala mikro maupun pengembangan usaha pascapanen secara komersial.

4.4. Evaluasi dan Pembahasan Model Bisnis

Evaluasi model bisnis merupakan langkah penting untuk menilai efektivitas strategi usaha dalam menciptakan nilai dan mencapai keberlanjutan bisnis. Pada usaha packing house cabai rawit “Vegebest”, evaluasi dilakukan menggunakan pendekatan *Business Model Canvas* (BMC) yang mencakup sembilan elemen utama bisnis. Analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi kekuatan, kelemahan, peluang pengembangan, serta tantangan yang dihadapi Vegebest dalam menjalankan usaha berbasis teknologi *edible coating*. Melalui evaluasi BMC, dapat diketahui tingkat kesesuaian model bisnis yang diterapkan serta dirumuskan strategi pengembangan yang mendukung peningkatan daya saing dan keberlanjutan usaha. Berikut *Business Model Canvas* disajikan dalam Gambar. Gambar 6. Business Model Canvas

BUSINESS MODEL CANVAS

PACKING HOUSE "VEGEBEST"



Business Model Canvas (BMC) Vegebest menunjukkan bahwa usaha packing house cabai rawit dibangun berdasarkan konsep penciptaan nilai tambah melalui penerapan teknologi pascapanen berupa *edible coating* berbasis pati kulit singkong dan okara. Model bisnis ini menghubungkan petani sebagai pemasok bahan baku dengan berbagai segmen pelanggan, mulai dari pedagang besar, pasar modern, industri pengolahan pangan, hingga konsumen rumah tangga. Aktivitas utama yang dilakukan meliputi pengadaan cabai dari petani, sortasi, grading, pencucian, aplikasi *edible coating*, pengemasan, penyimpanan, dan distribusi. Melalui proses tersebut, Vegebest menawarkan produk cabai rawit yang lebih segar, memiliki susut bobot lebih rendah, umur simpan lebih panjang, dan kualitas yang lebih seragam dibandingkan produk yang dipasarkan secara konvensional. Model bisnis seperti ini sejalan dengan konsep inovasi model bisnis agribisnis yang menekankan penciptaan, penyampaian, dan penangkapan nilai secara berkelanjutan melalui integrasi seluruh komponen rantai pasok (Barth, 2025).

Keunggulan utama model usaha Vegebest terletak pada proposisi nilai (value proposition) yang mampu menjawab permasalahan utama komoditas cabai rawit, yaitu tingginya kehilangan hasil pascapanen dan rendahnya umur simpan. Penerapan *edible coating* memungkinkan cabai mempertahankan kualitas lebih lama sehingga jumlah produk yang layak jual meningkat. Selain itu, penggunaan bahan baku *edible coating* yang berasal dari limbah kulit singkong dan okara menciptakan nilai tambah melalui pemanfaatan limbah agroindustri yang sebelumnya kurang dimanfaatkan. Keunggulan lainnya adalah lokasi usaha yang berada di Kecamatan Lawang, Kabupaten Malang, yang dekat dengan sentra produksi hortikultura sehingga mempermudah pengadaan bahan baku dan distribusi produk. Diversifikasi saluran pemasaran melalui pasar tradisional, retail modern, media sosial, dan marketplace juga meningkatkan fleksibilitas usaha dalam menjangkau berbagai segmen konsumen. Model bisnis berbasis agribisnis berkelanjutan seperti ini mampu meningkatkan daya saing usaha sekaligus memperkuat hubungan antara produsen dan konsumen dalam rantai pasok pangan (Ridwan & Awaliyah, 2023)

Meskipun memiliki banyak keunggulan, model usaha Vegebest masih menghadapi beberapa tantangan. Salah satu kelemahan utama adalah rendahnya

pemahaman konsumen terhadap manfaat teknologi *edible coating* sehingga nilai tambah produk belum sepenuhnya dipersepsikan oleh pasar. Selain itu, usaha masih sangat dipengaruhi oleh fluktuasi harga cabai rawit yang dapat memengaruhi margin keuntungan. Ketergantungan terhadap pasokan bahan baku dari petani juga menjadi risiko apabila terjadi gangguan produksi akibat cuaca ekstrem, serangan hama, atau perubahan musim. Dari sisi operasional, konsistensi mutu produk sangat bergantung pada keterampilan tenaga kerja dalam menjalankan proses sortasi, pelapisan, dan pengemasan. Keterbatasan modal UMKM juga dapat membatasi ekspansi usaha, pengembangan fasilitas, serta perluasan jaringan distribusi. Oleh karena itu, penguatan kapasitas organisasi dan pengelolaan rantai pasok menjadi faktor penting untuk menjaga keberlangsungan usaha (Arisandi et al., 2024).

Untuk menghadapi dinamika pasar dan risiko usaha, Vegebest perlu menerapkan strategi adaptasi yang berorientasi pada peningkatan daya saing dan efisiensi operasional. Strategi pertama adalah memperkuat kemitraan dengan kelompok tani melalui kontrak pasokan sehingga kontinuitas bahan baku dapat terjamin. Strategi kedua adalah meningkatkan edukasi konsumen melalui media sosial, kemasan produk, dan promosi berbasis bukti ilmiah mengenai manfaat *edible coating* dalam mempertahankan kualitas cabai. Strategi ketiga adalah melakukan diversifikasi produk hortikultura yang dapat menggunakan teknologi pelapisan serupa, seperti cabai merah besar, tomat, paprika, dan buah-buahan segar. Strategi lainnya adalah digitalisasi pemasaran dan pengelolaan hubungan pelanggan agar usaha mampu menjangkau pasar yang lebih luas. Pendekatan ini sesuai dengan konsep pengembangan model bisnis agribisnis yang menekankan inovasi berkelanjutan, kolaborasi pemangku kepentingan, dan pemanfaatan teknologi sebagai faktor utama peningkatan daya saing usaha (Barth, 2025).

Dalam perspektif keberlanjutan, model usaha Vegebest memiliki prospek yang sangat baik karena mampu mengintegrasikan aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan. Dari aspek ekonomi, penerapan *edible coating* meningkatkan nilai tambah produk dan mengurangi kehilangan hasil sehingga profitabilitas usaha meningkat. Dari aspek sosial, usaha ini menciptakan peluang kerja bagi masyarakat sekitar dan meningkatkan kesejahteraan petani melalui pemasaran produk yang memiliki kualitas lebih baik. Dari aspek lingkungan, pemanfaatan limbah kulit singkong dan okara sebagai bahan baku *edible coating* mendukung

45 prinsip ekonomi sirkular dan mengurangi limbah agroindustri. Pendekatan ini sejalan dengan konsep Triple Bottom Line yang menekankan keseimbangan antara keuntungan ekonomi (profit), manfaat sosial (people), dan keberlanjutan lingkungan (planet) sebagai dasar pembangunan usaha yang berkelanjutan. Dengan meningkatnya permintaan terhadap produk pangan segar berkualitas serta tren konsumsi yang lebih memperhatikan aspek keberlanjutan, Vegebest memiliki peluang berkembang menjadi pusat layanan pascapanen hortikultura yang tidak hanya melayani cabai rawit, tetapi juga berbagai komoditas hortikultura lainnya (Sargani et al., 2020).

4.5. Evaluasi Diseminasi

Evaluasi diseminasi dilakukan untuk menunjukkan efektivitas penyampaian informasi mengenai edible coating berbasis pati kulit singkong dan okara melalui media TikTok berdasarkan tingkat jangkauan, interaksi, dan keterlibatan audiens.

4.5.1. Evaluasi Diseminasi Konten Pertama

21 Ringkasan konten 1 mengangkat judul Masalah Pascapanen Cabai Rawit dengan tujuan memberikan pemahaman awal kepada audiens mengenai permasalahan yang sering terjadi pada cabai rawit setelah panen. Pesan utama yang disampaikan adalah bahwa cabai rawit memiliki tingkat kerusakan yang tinggi akibat sifat fisiologisnya, sehingga mutu produk dan nilai usaha dapat menurun apabila tidak ditangani dengan baik. Konten ini disajikan dalam bentuk narasi singkat yang didukung oleh teks poin dan ilustrasi visual, dengan durasi video sekitar 30–45 detik. Pada akhir konten, disertakan ajakan kepada audiens untuk menyimak video selanjutnya yang akan membahas solusi inovatif terhadap permasalahan tersebut. Berikut tabel hasil diseminasi pada konten pertama:

Tabel 18. Hasil Diseminasi Konten Pertama

Parameter	Hasil Diseminasi
Penonton (<i>View</i>)	5.720
Suka (<i>Like</i>)	577
Komentar (<i>Comments</i>)	46
Bagikan (<i>Share</i>)	24

Hasil evaluasi diseminasi menunjukkan bahwa konten yang diunggah melalui TikTok berhasil mencapai 5.720 tayangan (*views*), sehingga telah melampaui target keberhasilan yang ditetapkan yaitu minimal 5.000 tayangan. Tingginya jumlah tayangan menunjukkan bahwa topik mengenai permasalahan pascapanen cabai rawit memiliki relevansi yang tinggi dan mampu menarik perhatian audiens. Selain itu, konten memperoleh 577 *Likes* atau sekitar 10,09% dari total tayangan, yang mengindikasikan bahwa materi yang disampaikan diterima dan diapresiasi dengan baik oleh pengguna. Tingkat interaksi audiens juga terlihat dari 46 komentar atau sekitar 0,80% dari total tayangan, yang menunjukkan adanya keterlibatan aktif serta ketertarikan audiens untuk memberikan tanggapan, berbagi pengalaman, maupun mengajukan pertanyaan terkait materi yang disampaikan. Sementara itu, jumlah 24 kali dibagikan (*shares*) atau sekitar 0,42% dari total tayangan menunjukkan bahwa sebagian audiens menilai informasi yang diberikan bermanfaat sehingga terdorong untuk menyebarkannya kepada pengguna lain. Seluruh indikator tersebut telah melampaui parameter keberhasilan diseminasi yang ditetapkan, yaitu 10% untuk *Likes*, 0,38% untuk komentar, dan 0,2% untuk *shares*, sehingga dapat disimpulkan bahwa strategi komunikasi dan promosi yang dilakukan melalui media TikTok efektif dalam menjangkau audiens sasaran serta mendorong keterlibatan pengguna terhadap inovasi *edible coating* berbasis pati kulit singkong dan okara sebagai solusi penanganan pascapanen cabai rawit (Romadi & Hamyana, 2020).

4.5.2. Evaluasi Diseminasi Konten Kedua

Ringkasan konten 2 berjudul Inovasi *Edible coating* Berbasis Limbah Lokal yang bertujuan untuk memperkenalkan hasil penelitian sebagai solusi praktis dalam menjaga mutu cabai rawit. Pesan utama dalam konten ini menekankan bahwa *edible coating* yang dibuat dari pati kulit singkong dan okara mampu membantu mempertahankan kualitas cabai setelah panen. Konten disampaikan melalui penjelasan singkat yang dilengkapi dengan demonstrasi visual sederhana, dengan durasi video sekitar 30–60 detik. Pada bagian penutup, audiens diarahkan untuk mengikuti video berikutnya guna mengetahui manfaat teknologi ini bagi kegiatan usaha. Berikut tabel hasil diseminasi pada konten kedua:

Tabel 19. Hasil Diseminasi Konten Kedua

Parameter	Hasil Diseminasi
Penonton (<i>View</i>)	5.056
Suka (<i>Like</i>)	415
Komentar (<i>Comments</i>)	21
Bagikan (<i>Share</i>)	17

Hasil evaluasi diseminasi menunjukkan bahwa konten yang dipublikasikan berhasil memperoleh 5.056 tayangan (*views*), sehingga telah melampaui indikator keberhasilan yang ditetapkan, yaitu minimal 5.000 tayangan. Capaian tersebut menunjukkan bahwa materi yang disampaikan memiliki jangkauan yang luas dan mampu menarik perhatian audiens terhadap inovasi teknologi pascapanen cabai rawit. Selain itu, konten memperoleh 415 tanda suka (*Likes*) atau setara dengan 8,21% dari total tayangan, yang mengindikasikan adanya respons positif dan ketertarikan audiens terhadap informasi yang disampaikan, meskipun persentasenya masih sedikit di bawah target keberhasilan sebesar 10%. Tingkat keterlibatan audiens juga tercermin dari perolehan 21 komentar (0,43%) dan 17 kali dibagikan (0,34%) dari total tayangan. Persentase komentar menunjukkan bahwa konten mampu mendorong interaksi dan tanggapan dari sebagian audiens, sedangkan persentase pembagian konten telah melampaui target keberhasilan sebesar 0,2%, yang menunjukkan bahwa informasi yang disampaikan dinilai bermanfaat dan relevan sehingga mendorong pengguna untuk menyebarkannya kepada audiens yang lebih luas (Romadi & Hamyana, 2020). Secara keseluruhan, hasil tersebut menunjukkan bahwa strategi diseminasi yang diterapkan efektif dalam meningkatkan eksposur dan penyebaran informasi mengenai inovasi *edible coating* berbasis pati kulit singkong dan okara, terutama ditinjau dari capaian jumlah tayangan dan tingkat pembagian konten yang telah memenuhi indikator keberhasilan yang ditetapkan.

4.5.3. Evaluasi Diseminasi Ketiga

Ringkasan konten 3 mengusung judul Manfaat Praktis dan Kelayakan Ekonomi *Edible coating* dengan tujuan menunjukkan dampak nyata dari penerapan teknologi *edible coating*. Pesan utama yang disampaikan adalah bahwa penggunaan *edible coating* dapat memperpanjang umur simpan cabai

rawat, meningkatkan mutu produk, serta menaikkan nilai jual, sehingga memberikan keuntungan bagi petani dan pelaku UMKM. Konten ini disajikan melalui tampilan yang didukung oleh poin visual dan narasi ringkas, dengan durasi 120 detik. Pada akhir video, audiens diajak untuk mencoba menerapkan teknologi tersebut dalam usaha mereka dan merasakan manfaatnya secara langsung. Berikut tabel hasil diseminasi pada konten ketiga:

Tabel 20. Hasil Diseminasi Konten Ketiga

Parameter	Hasil Diseminasi
Penonton (<i>View</i>)	5.084
Suka (<i>Like</i>)	604
Komentar (<i>Comments</i>)	22
Bagikan (<i>Share</i>)	53

Hasil evaluasi diseminasi menunjukkan bahwa konten yang dipublikasikan memperoleh 5.084 tayangan (*views*), sehingga telah melampaui target keberhasilan yang ditetapkan, yaitu minimal 5.000 tayangan. Jumlah tayangan tersebut menunjukkan bahwa materi yang disampaikan mampu menjangkau audiens yang luas dan menarik perhatian pengguna terhadap pemanfaatan limbah lokal sebagai inovasi pascapanen. Konten ini juga memperoleh 504 tanda suka (*Likes*) atau sekitar 10,1% dari total tayangan, yang menunjukkan adanya respons positif dan ketertarikan audiens terhadap informasi yang disampaikan. Selain itu, terdapat 22 komentar (0,43%) dan 53 kali dibagikan (1,04%) dari total tayangan. Persentase komentar telah melampaui target keberhasilan sebesar 0,38%, yang menunjukkan bahwa konten mampu mendorong interaksi dan diskusi di antara audiens. Sementara itu, persentase pembagian konten jauh melampaui target sebesar 0,2%, mengindikasikan bahwa informasi yang disampaikan dinilai relevan, bermanfaat, dan memiliki nilai edukatif yang tinggi sehingga mendorong pengguna untuk menyebarkannya kepada audiens lain. Secara keseluruhan, capaian jumlah tayangan, komentar, dan pembagian konten menunjukkan bahwa strategi diseminasi yang diterapkan efektif dalam memperluas jangkauan informasi dan meningkatkan keterlibatan audiens terhadap inovasi *edible coating* berbasis pati kulit singkong dan okara (Romadi & Hamyana, 2020).

4.6. Pembahasan Integratif

Hasil kajian menunjukkan bahwa penerapan teknologi *edible coating* berbasis pati kulit singkong dan okara mampu memberikan dampak positif yang tidak hanya terlihat dari aspek teknis, tetapi juga aspek ekonomi, kewirausahaan, dan keberlanjutan usaha. Dari sisi teknis, perlakuan terbaik (P4) mampu mempertahankan mutu cabai rawit selama penyimpanan melalui penurunan susut bobot hingga 13,27%, mempertahankan warna, aroma, kilap permukaan, dan memperpanjang daya simpan dibandingkan perlakuan lainnya. Keberhasilan tersebut menunjukkan bahwa kombinasi pati kulit singkong dan okara mampu membentuk lapisan pelindung yang efektif dalam menghambat respirasi, transpirasi, serta kehilangan air pada cabai. Dampak teknis tersebut secara langsung berpengaruh terhadap peningkatan jumlah produk layak jual sehingga kehilangan hasil pascapanen dapat ditekan. Dengan demikian, teknologi *edible coating* tidak hanya berfungsi sebagai inovasi pascapanen, tetapi juga sebagai solusi untuk meningkatkan efisiensi penanganan produk hortikultura yang selama ini rentan mengalami kerusakan selama distribusi dan penyimpanan.

Keberhasilan teknologi *edible coating* dalam mempertahankan mutu dan menekan kehilangan hasil selama penyimpanan tidak hanya memberikan manfaat secara teknis, tetapi juga menciptakan dampak ekonomi yang signifikan bagi pelaku usaha. Oleh karena itu, capaian teknis yang diperoleh perlu dianalisis lebih lanjut dari perspektif kelayakan finansial untuk mengetahui sejauh mana inovasi tersebut mampu meningkatkan efisiensi dan profitabilitas usaha. Hasil analisis ekonomi menunjukkan bahwa penurunan susut bobot menyebabkan jumlah cabai yang dapat dipasarkan meningkat dari 2.342,50 kg pada perlakuan kontrol menjadi 2.601,90 kg pada perlakuan P4. Kondisi tersebut menghasilkan total penerimaan tertinggi sebesar Rp91.066.500 dan keuntungan sebesar Rp10.446.083. Selain itu, indikator kelayakan finansial menunjukkan bahwa perlakuan P4 memiliki nilai ROI tertinggi sebesar 13%, R/C Ratio sebesar 1,13, HPP terendah sebesar Rp30.941/kg, serta Payback Period tercepat yaitu 8 bulan. Hasil ini membuktikan bahwa peningkatan kualitas teknis produk secara langsung berkontribusi terhadap peningkatan profitabilitas usaha. Semakin rendah kehilangan hasil selama penyimpanan, semakin besar peluang usaha memperoleh keuntungan dan semakin tinggi efisiensi penggunaan sumber daya yang dimiliki. Dengan kata lain,

keberhasilan teknologi tidak hanya diukur dari kemampuannya menjaga mutu produk, tetapi juga dari kemampuannya menciptakan nilai ekonomi bagi pelaku usaha (Sunaryono & Fadil, 2019).

Peningkatan keuntungan dan kelayakan finansial yang dihasilkan menunjukkan bahwa teknologi *edible coating* memiliki prospek yang menjanjikan untuk dikembangkan sebagai suatu model usaha. Kondisi ini menegaskan bahwa inovasi pascapanen tidak hanya berfungsi sebagai solusi teknis, tetapi juga dapat menjadi fondasi dalam penciptaan peluang kewirausahaan yang mampu menghasilkan nilai tambah bagi seluruh pelaku dalam rantai pasok. Dari perspektif kewirausahaan, hasil penelitian menunjukkan bahwa inovasi *edible coating* membuka peluang pengembangan model usaha baru berbasis *value-added agribusiness*. Model bisnis Vegebest tidak lagi hanya menjual cabai sebagai komoditas primer, tetapi menawarkan produk cabai dengan kualitas lebih baik, umur simpan lebih panjang, dan risiko kerusakan yang lebih rendah. Nilai tambah tersebut menjadi keunggulan kompetitif yang dapat meningkatkan posisi tawar usaha di hadapan pedagang besar, pasar modern, industri pengolahan pangan, maupun konsumen rumah tangga. Penerapan teknologi ini juga memperlihatkan bagaimana limbah pertanian dan agroindustri berupa kulit singkong dan okara dapat diolah menjadi produk bernilai ekonomi tinggi. Dengan demikian, inovasi yang dihasilkan tidak hanya berfokus pada produk, tetapi juga pada penciptaan model bisnis yang mampu mengintegrasikan aspek produksi, pengolahan, pemasaran, dan keberlanjutan dalam satu sistem usaha yang saling mendukung.

Selain memberikan manfaat ekonomi dan memperkuat daya saing usaha, pengembangan model bisnis berbasis *edible coating* juga perlu ditinjau dari aspek keberlanjutan. Hal ini penting mengingat keberhasilan suatu inovasi agribisnis tidak hanya diukur berdasarkan keuntungan finansial, tetapi juga berdasarkan kontribusinya terhadap aspek lingkungan dan sosial. Penerapan *edible coating* sangat relevan dengan prinsip pertanian berkelanjutan karena memanfaatkan kulit singkong dan okara yang merupakan limbah pertanian dan agroindustri sebagai bahan baku utama. Pendekatan ini mencerminkan penerapan konsep ekonomi sirkular (*circular economy*) yang berupaya meningkatkan nilai guna limbah sekaligus mengurangi beban lingkungan. Selain itu, kemampuan *edible coating* dalam menekan kehilangan hasil pascapanen turut berkontribusi terhadap pengurangan *food loss* yang selama ini menjadi salah satu tantangan utama dalam

rantai pasok hortikultura. Dari perspektif lingkungan, penggunaan bahan alami yang bersifat biodegradable lebih ramah lingkungan dibandingkan bahan pengawet sintetis. Dari perspektif sosial, peningkatan kualitas dan nilai jual produk berpotensi meningkatkan pendapatan petani maupun pelaku usaha. Sementara dari perspektif ekonomi, peningkatan keuntungan dan efisiensi usaha menunjukkan bahwa inovasi ini layak untuk diterapkan secara berkelanjutan dalam jangka panjang.

Meskipun inovasi yang dikembangkan telah menunjukkan keunggulan dari sisi teknis, ekonomi, dan keberlanjutan, manfaat tersebut tidak akan memberikan dampak yang luas apabila tidak diikuti dengan proses penyebarluasan informasi yang efektif. Oleh karena itu, kegiatan diseminasi menjadi bagian penting dalam menjembatani hasil penelitian dengan calon pengguna teknologi di lapangan. Hasil kegiatan diseminasi menunjukkan adanya keterkaitan yang kuat dengan hasil kajian yang diperoleh. Materi yang disampaikan mengenai manfaat *edible coating*, teknik aplikasi, serta kelayakan ekonomi mendapatkan respons positif karena didukung oleh bukti empiris yang jelas. Tingginya jumlah tayangan, interaksi, komentar, dan tingkat keterlibatan audiens menunjukkan bahwa informasi yang disampaikan sesuai dengan kebutuhan petani dan pelaku usaha. Hal ini mengindikasikan bahwa keberhasilan transfer inovasi tidak hanya ditentukan oleh kualitas media komunikasi yang digunakan, tetapi juga oleh kekuatan bukti ilmiah yang mendasari inovasi tersebut. Ketika calon pengguna dapat melihat secara langsung manfaat teknis dan keuntungan ekonomi yang diperoleh, tingkat kepercayaan dan peluang adopsi teknologi menjadi lebih tinggi.

Respons positif yang diperoleh selama proses diseminasi tidak hanya menunjukkan tingginya relevansi inovasi yang ditawarkan, tetapi juga memberikan berbagai pembelajaran penting mengenai faktor-faktor yang memengaruhi keberhasilan adopsi teknologi. Pembelajaran tersebut menjadi dasar dalam merumuskan strategi pengembangan inovasi yang lebih efektif pada masa mendatang. Beberapa *lesson learned* yang dapat diambil dari penelitian ini adalah bahwa keberhasilan inovasi pascapanen tidak hanya ditentukan oleh efektivitas teknologi, tetapi juga oleh kesesuaian formulasi, efisiensi biaya, kemudahan penerapan, serta kemampuan teknologi dalam menjawab kebutuhan pasar. Penelitian ini menunjukkan bahwa konsentrasi bahan yang lebih tinggi tidak selalu menghasilkan performa terbaik, melainkan keseimbangan formulasi menjadi faktor

utama dalam menghasilkan lapisan coating yang efektif. Selain itu, penggunaan bahan baku lokal yang murah dan mudah diperoleh terbukti mampu menghasilkan teknologi yang ekonomis dan aplikatif bagi usaha skala mikro. Pembelajaran lainnya adalah pentingnya integrasi antara penelitian teknis, analisis ekonomi, dan strategi pemasaran agar inovasi yang dihasilkan dapat diterapkan secara nyata dan berkelanjutan.

9

6

Berbagai pembelajaran yang diperoleh dari hasil penelitian dan kegiatan diseminasi selanjutnya menjadi landasan dalam mengidentifikasi peluang inovasi lanjutan dan arah pengembangan model bisnis yang lebih berkelanjutan. Dengan memanfaatkan keunggulan teknologi yang telah terbukti efektif, usaha memiliki peluang untuk memperluas skala penerapan serta menciptakan sumber nilai tambah baru di masa depan. Inovasi utama yang muncul dari penelitian ini adalah pengembangan *edible coating* berbasis pati kulit singkong dan okara sebagai teknologi pascapanen yang mampu meningkatkan mutu produk sekaligus memanfaatkan limbah agroindustri. Ke depan, model bisnis Vegebest dapat dikembangkan menjadi usaha berbasis agripreneurship berkelanjutan melalui diversifikasi produk, pengembangan kemasan premium, sertifikasi keamanan pangan, pemasaran digital, serta penguatan kemitraan dengan petani dan pasar modern. Selain menjual cabai segar berlapis *edible coating*, usaha juga berpotensi mengembangkan produk *edible coating* siap pakai yang dapat dipasarkan kepada petani, kelompok tani, maupun pelaku usaha hortikultura lainnya. Strategi tersebut akan memperluas sumber pendapatan usaha sekaligus meningkatkan skala adopsi teknologi. Secara keseluruhan, integrasi antara kajian teknis, ekonomi, kewirausahaan, diseminasi, dan prinsip pertanian berkelanjutan menunjukkan bahwa penerapan *edible coating* berbasis pati kulit singkong dan okara tidak hanya mampu meningkatkan mutu dan daya simpan cabai rawit, tetapi juga menciptakan nilai ekonomi, lingkungan, dan sosial yang saling memperkuat, sehingga memiliki prospek yang sangat baik untuk dikembangkan sebagai model bisnis agribisnis berkelanjutan di masa depan.

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang berjudul “Peningkatan Mutu & Nilai Usaha Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) Melalui *Edible coating* Berbasis Pati Kulit Singkong dan Okara”, hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Hasil dari penelitian penggunaan *edible coating* berbasis pati kulit singkong dan okara berpengaruh nyata terhadap susut bobot, tingkat kerusakan, kekerasan, warna dan kilap permukaan namun tidak berpengaruh nyata pada aroma buah cabai rawit. Perlakuan 4 yang terdiri dari bahan Pati 8 g, Okara 2.5 g, Gliserol 0,5 g, Sorbitol 0,5 g mendapatkan hasil terbaik susut bobot 13,27%, tingkat kerusakan 4,23%, kekerasan 1,644 kgf, skor warna 16,83, kilap permukaan 3,84 dan aroma 3,99.
2. Hasil analisis kelayakan finansial penggunaan *edible coating* perlakuan 4 dengan komposisi Pati 8 g, Okara 2.5 g, Gliserol 0,5 g, Sorbitol 0,5 g mendapatkan hasil terbaik PP 8 bulan, BEP Harga Rp30.941, BEP Produksi 2.300 kg, ROI 13%, R/C Ratio 1,13, B/C Ratio 0,13 dan HPP Rp30.941.
3. Implementasi dari hasil penelitian berupa penyusunan business model canvas dan diseminasi menggunakan media TikTok. Business model canvas packing house skala mikro dengan nama usaha Vegebest. Hasil evaluasi diseminasi Ketiga konten yang dipublikasikan berhasil melampaui target 5.000 penayangan, 500 Like, 19 komentar dan 12 dibagikan.

5.2. SARAN

Saran pada penelitian selanjutnya adalah parameter aroma, karena perlakuan *edible coating* belum menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap karakteristik aroma cabai rawit. Pengembangan dapat dilakukan melalui modifikasi formulasi *edible coating*, seperti variasi konsentrasi pati, okara, plasticizer, atau penambahan senyawa bioaktif alami untuk membantu mempertahankan aroma sekaligus meningkatkan sifat antimikroba dan antioksidan. Penelitian lanjutan juga perlu mengkaji metode aplikasi yang lebih efisien untuk skala komersial, seperti *spraying*, *atomizing spray*, atau *coating drum system* guna menghasilkan lapisan yang lebih seragam, meningkatkan kapasitas produksi, serta mendukung penerapan teknologi *edible coating* pada packing house dan industri hortikultura.