

***EDIBLE FILM* PATI BERAS PATAH (*Oryza sativa*)
DAN EKSTRAK KUNYIT PUTIH (*Curcuma Longa*
Linn) PADA CABAI MERAH BESAR (*Capsicum*
annuum L. var. taro)**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagai Syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana dalam Ilmu Kimia



Oleh:

Umi Ma'rifah

1808036013

**PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2022**

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya, yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Umi Ma'rifah
NIM : 1808036013
Jurusan : Kimia

Menyatakan skripsi saya yang berjudul:

EDIBLE FILM PATI BERAS PATAH (*Oryza sativa*) DAN EKSTRAK KUNYIT PUTIH (*Curcuma Longa Linn*) PADA CABAI MERAH BESAR (*Capsicum annuum L. var. taro*)

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian atau karya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 28 September 2022

Pembuat Pernyataan



Umi Ma'rifah

NIM: 1808036013

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : ***Edible Film* Pati Beras Patah (*Oryza sativa*) dan Ekstrak Kunyit Putih (*Curcuma Longa Linn*) pada Cabai Merah Besar (*Capsicum annum L. var. taro*)**

Penulis : **Umi Ma'rifah**

NIM : 1808036013

Jurusan : Kimia

Telah diujikan dalam sidang *tugas akhir* oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Kimia.

Semarang, 13 Oktober 2022

DEWAN PENGUJI

Ketua,



Mulyatun, M. Si

NIP. 198305042011012008

Sekretaris,



Dr. Anissa Adiwena P., M. Sc

NIP. 198504052011012015

Penguji I,



Zidni Azizati, M. Sc

NIP. 199011172018012001

Penguji II,



Mutista Hafshah, M.Si

NIP.199401022019032015

Pembimbing I,



Dr. Ervin Tri Suryandari, M.Si

NIP.197407162009122001

Pembimbing II,



Dr. Anissa Adiwena P., M. Sc

NIP. 198504052011012015

NOTA DINAS

Semarang, 27 September 2022

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo
Di Semarang

Assalamualaikum Wr. Wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : ***Edible Film* Pati Beras Patah (*Oryza sativa*) dan Ekstrak Kunyit Putih (*Curcuma Longa Linn*) pada Cabai Merah Besar (*Capsicum annum L. var. taro*)**
Nama : Umi Ma'rifah
NIM : 1808036013
Jurusan : Kimia

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang untuk diujikan dalam sidang Munaqosyah.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing I



Dr. Ervin Tri Suryandari, M.Si

NIP.197407162009122001

NOTA DINAS

Semarang, 27 September 2022

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo
Di Semarang

Assalamualaikum Wr. Wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : ***Edible Film* Pati Beras Patah (*Oryza sativa*) dan Ekstrak Kunyit Putih (*Curcuma Longa Linn*) pada Cabai Merah Besar (*Capsicum annum L. var. taro*)**
Nama : Umi Ma'rifah
NIM : 1808036013
Jurusan : Kimia

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang untuk diujikan dalam sidang Munaqosyah.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing II



Dr. Anissa Adiwena Putri, M. Sc

NIP.198504052011012015

ABSTRAK

Judul : ***Edible Film* Pati Beras Patah (*Oryza sativa*) dan Ekstrak Kunyit Putih (*Curcuma Longa Linn*) pada Cabai Merah Besar (*Capsicum annum L. var. taro*)**

Penulis : Umi Ma'rifah

NIM : 1808036013

Cabai merah besar memiliki nilai ekonomis yang tinggi, namun bersifat tidak tahan lama karena memiliki kadar air yang tinggi yaitu 90,09%. *Edible film* merupakan suatu metode yang digunakan untuk mempertahankan kualitas cabai merah besar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik *edible film* pati beras patah dan *edible film* pati beras patah yang ditambah ekstrak kunyit putih, serta pengaruhnya terhadap kualitas dan mutu organoleptik pada cabai merah besar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *edible film* pati beras patah dan *edible film* pati beras patah yang ditambah ekstrak kunyit putih berupa lembaran tipis berwarna putih. Penambahan massa pati beras patah 2,5 g dan ekstrak kunyit putih 10% mampu menurunkan ketebalan dari 0,21 mm menjadi 0,19 mm; kuat tarik dari 1,60 MPa menjadi 1,60 MPa; % *elongasi* dari 32,80% menjadi 26,50%; daya serap air dari 42,8356% menjadi 28,6107% dan laju transmisi uap air dari 0,0619 g/m²/24 jam menjadi 0,0133 g/m²/24 jam. Spektra FTIR menunjukkan adanya gugus fungsi O-H, C-H alkana, C-O eter, C=O karbonil dan C=C pada pati beras patah dan ekstrak kunyit putih. Adapun pada pati beras patah juga terkandung gugus fungsi C-C dan C-H aromatik. Hasil uji *Total Plate Count* (TPC) pada penambahan ekstrak kunyit putih 10% menunjukkan nilai total mikroba terkecil yaitu sebesar $1,9 \times 10^5$ CFU/mL. Penambahan ekstrak kunyit putih 10% mampu mempertahankan kualitas cabai merah besar dibuktikan dengan nilai susut bobot terendah dan kadar vitamin C tertinggi, yaitu 14,7608% dan 3,124%

dan mampu mempertahankan kualitas warna, tekstur dan aroma cabai merah besar.

Kata Kunci : *Edible film*, Pati, Beras patah, Ekstrak kunyit putih, , Cabai merah besar.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah rabbil 'alamiin puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta nikmat yang tiada henti serta dengan izin dan ridha-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan untuk Nabi Muhammad SAW yang telah menjadi suri tauladan bagi umatnya.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari dorongan semangat dari berbagai pihak. Ucapan terima kasih penulis ucapkan kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan skripsi ini. Dalam kesempatan ini, penulis ucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Prof. Dr. Imam Taufiq, M.Ag, selaku Rektor Universitas IslamNegeri Walisongo Semarang.
2. Dr. Ismail, M.Ag, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Dr. Hj. Malikhatul Hidayah, M.Pd selaku Ketua Jurusan Kimia.
4. Mulyatun, M.Si, selaku Sekretaris Jurusan Kimia.
5. Dr. Ervin Tri Suryandari., M.Si selaku dosen pembimbing pertama yang telah memberikan bimbingan, kritik, saran,

- dukungan dan arahan yang sangat luar biasasekali.
6. Dr. Anissa Adiwena Putri, M.Sc selaku pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan, kritik, saran, dukungan dan arahan yang sangat luar biasasekali.
 7. Zidni Azizati, M.Sc selaku dosen wali yang telah memberikan dukungan dan motivasi kepada penulis.
 8. Segenap Bapak dan Ibu Dosen Kimia yang sudah memberikan ilmu, pengetahuan, pengalaman, motivasi dan pelajaran berharga bagi penulis.
 9. Ibu Anita Karunia Z, S.Si , Ahmad Mughis, S.Pd.I, dan segenap asisten laboratorium kimia yang telah berbagi pengalaman berharga bagi penulis selama beraktivitas dan belajar di Laboratorium Kimia UIN Walisongo.
 10. Orang tua tercinta Bapak Suyoto dan Ibu Mujiatun yang selalu berjuang memberikan semangat dan mendoakan yang terbaik untuk anaknya.
 11. Kakak tercinta Miftakhul Huda, Dian Fitriyanti, Lina Hidayati serta kakak ipar tersayang Muhamad Sapuan dan Kustianingsih yang selalu memberi semangat.
 12. Keponanakan tergemas Muhammad Firza Alfahrezi, Muhammad Melvin Rafasya, Alfandi Evan Pradipta dan Vania Cantika yang selalu menjadi penghibur tantenya.
 13. Muhammad Nur Iskandar partner apapun yang selalu ada dimanapun, kapanpun dengan memberi semangat,

doa dan dukungan yang tak henti-hentinya.

14. Teman-temanku tersayang Aryenti, Eti, Inthiyah, AnnisaF, Umi dan Lulu yang selalu mendukung dan membantu dalam situasi apapun.
15. Semua rekan-rekan Kimia 2018 yang selalu memberikan semangat serta motivasi.
16. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu atas dukungan dan motivasinya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dan masih harus disempurnakan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak, guna penyempurnaan. Dengan segala harapan dan doa, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca pada umumnya.

Aamiin Yaa Rabbal'alamiin.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Semarang, 28 September 2022

Penulis

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Umi' with a stylized flourish underneath.

Umi Ma'rifah

NIM: 1808036013

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN.....	i
PENGESAHAN	ii
NOTA DINAS.....	iii
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan Penelitian.....	6
D. Manfaat Penelitian	7
BAB II LANDASAN TEORI.....	8
A. Cabai Merah Besar	8
B. <i>Edible film</i>	11
C. Beras Patah	15
D. Kunyit Putih.....	17
E. <i>Plasticizer</i> dan <i>Stabilizer</i>	19
F. Karakterisasi	20
1. Uji Metabolit Sekunder.....	20
2. <i>Fourier Transform Infra Red (FTIR)</i>	22

3. Kuat Tarik.....	23
4. Uji Organoleptik.....	24
G. Kajian Pustaka	25
H. Hipotesis Penelitian.....	27
BAB III METODE PENELITIAN	28
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	28
B. Alat dan Bahan.....	28
C. Prosedur Kerja.....	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	41
A. Pembuatan Pati Beras Patah dan Karakterisasi.....	41
B. Pembuatan EKP dan Karakterisasi.....	45
C. Pembuatan <i>Edible Film</i>	51
D. Uji Karakteristik <i>Edible Film</i>	53
1. Ketebalan.....	53
2. Kuat Tarik dan Elongasi.....	55
3. Daya Serap Air.....	59
4. Laju Transmisi Uap Air.....	61
5. <i>Fourier Transform Infra Red (FTIR)</i>	63
a. <i>Edible Film</i> PBP.....	63
b. <i>Edible Film</i> PBP+EKP.....	66
E. <i>Total Plate Count (TPC)</i>	69
F. Aplikasi <i>Edible Film</i> pada Cabai Merah Besar.....	70
1. Uji Susut Bobot.....	70
2. Uji Vitamin C.....	74

G. Uji Organoleptik.....	77
1. Warna.....	78
2. Aroma.....	78
3. Tekstur.....	79
BAB V PENUTUP.....	81
A. Kesimpulan.....	81
B. Saran.....	82
DAFTAR PUSTAKA.....	83
LAMPIRAN.....	84
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	131

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kandungan nutrisi pada cabai per 100 gram.....	9
Tabel 2.2 Komposisi kimia beras giling per 100 gram.....	16
Tabel 2.3 Komposisi Pati Menir Beras.....	17
Tabel 2.4 Kandungan Gizi Ekstrak Kunyit Putih.....	19
Tabel 2.5 Korelasi Inframerah.....	23
Tabel 3.1 Skor penilaian organoleptik.....	39
Tabel 4.1 Hasil uji FTIR pati beras patah.....	44
Tabel 4.2 Hasil uji FTIR ekstrak kunyit putih.....	50
Tabel 4.3 Ketebalan <i>edible film</i> PBP.....	53
Tabel 4.4 Ketebalan <i>edible film</i> PBP+EKP.....	54
Tabel 4.5 Kuat Tarik <i>edible film</i> PBP.....	56
Tabel 4.6 Kuat Tarik <i>edible film</i> PBP+EKP.....	57
Tabel 4.7 <i>Elongasi edible film</i> PBP.....	58
Tabel 4.8 <i>Elongasi edible film</i> PBP+EKP.....	58
Tabel 4.9 Daya serap air <i>edible film</i> PBP.....	59
Tabel 4.10 Daya serap air <i>edible film</i> PBP+EKP.....	60
Tabel 4.11 Laju transmisi uap air <i>edible film</i> PBP	61
Tabel 4.12 Laju transmisi uap air <i>edible film</i> PBP+EKP	62
Tabel 4.13 Hasil uji FTIR PBP dan <i>Edible Film</i> PBP.....	65
Tabel 4.14 Hasil uji FTIR PBP, EKP dan <i>Edible Film</i> PBP+EKP.....	68
Tabel 4.15 Hasil uji TPC.....	69

Tabel 4.16 Susut Bobot cabai merah besar dibungkus <i>edible film</i> pati PBP.....	71
Tabel 4.17 Susut Bobot cabai merah besar dibungkus <i>edible film</i> PBP+EKP.....	73
Tabel 4.18 Vitamin C cabai merah besar dibungkus <i>edible film</i> PBP.....	75
Tabel 4.19 Vitamin C cabai merah besar dibungkus <i>edible film</i> PBP+EKP.....	76
Tabel 4.20 Hasil Analisis Uji Organoleptik.....	77

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Cabai Merah Besar.....	9
Gambar 2.2 <i>Micrometer scrup</i>	13
Gambar 2.3 Alat Uji Kuat Tarik dan Kemuluran.....	14
Gambar 2.4 Beras Patah.....	15
Gambar 2.5 Struktur Amilosa dan Amilopektin.....	17
Gambar 2.6 Kunyit Putih.....	18
Gambar 2.7 Struktur Gliserol.....	20
Gambar 2.8 Struktur fenol.....	21
Gambar 2.9 Struktur Flavonoid.....	21
Gambar 2.10 Struktur Saponin.....	22
Gambar 4.1 Pati Beras Patah.....	42
Gambar 4.2 Persamaan Pembentukan Kompleks Biru Keunguan.....	43
Gambar 4.3 Hasil Uji Amilum.....	43
Gambar 4.4 Spektra FTIR Pati Beras Patah.....	44
Gambar 4.5 Ekstrak Kunyit Putih.....	46
Gambar 4.6 Mekanisme Perubahan Warna Cokelat Kehitaman Uji Flavonoid.....	47
Gambar 4.7 Hasil Uji Flavonoid.....	47
Gambar 4.8 Mekanisme Terjadinya Buih.....	48
Gambar 4.9 Hasil Uji Senyawa Saponin.....	48

Gambar 4.10 Mekanisme Perubahan Warna Hijau Kehitaman Uji Fenol.....	49
Gambar 4.11 Hasil Uji Senyawa Fenol.....	49
Gambar 4.12 Spektra FTIR Ekstrak Kunyit Putih.....	50
Gambar 4.13 <i>Edible Film</i>	52
Gambar 4.14 Spektra FTIR PBP + <i>Edible Film</i> PBP.....	64
Gambar 4.15 Spektra FTIR EKP, PBP, <i>Edible Film</i> PBP+EKP.....	67
Gambar 4.16 Susut Bobot Cabai Merah Besar.....	71
Gambar 4.17 Uji Vitamin C.....	75

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Cabai merah besar (*Capsicum annuum* L. var. taro) adalah salah satu sayuran yang dibutuhkan untuk memenuhi permintaan pasar domestik atau mancanegara (Sembiring, 2009). Cabai merah besar juga dinilai mempunyai nilai ekonomis yang tinggi dengan beberapa kandungan gizi seperti karbohidrat, kalori, protein, lemak, kalsium, vitamin A, B1 dan C (Mandana *et al.*, 2015). Badan Pusat Statistik menyatakan bahwa panen cabai merah besar mengalami peningkatan pada tiga tahun berturut-turut yaitu pada tahun 2019 sebanyak 1,34 jt ton, pada tahun 2020 sebanyak 1,27 jt ton, sedangkan pada tahun 2021 sebanyak 2,77 jt ton.

Cabai merah besar lebih cepat membusuk karena mudah mengalami kerusakan di musim penghujan yang tinggi. Hal ini menyebabkan harga cabai melonjak naik akibat tingginya permintaan pasar domestik (Nurfalach, 2010). Menurut pendapat Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, cabai merah besar memiliki daya simpan selama 2 hari pada suhu ruang (28°C) akibat kandungan airnya yang tinggi, yaitu 90,09%. Selain itu,

adanya difusi gas yang masuk dan keluar dari cabai merah melalui lentisel yang tersebar di permukaan buah dapat mempengaruhi tingkat kerusakan buah. Laju respirasi adalah proses pertukaran gas yang menentukan potensi pasar dan umur simpan yang berkaitan erat dengan hilangnya air, penampilan, penurunan nutrisi dan rasa pada buah. Oleh karena itu, pengemasan buah diperlukan untuk menurunkan serta menghambat adanya laju respirasi dan transpirasi, sehingga kerusakan pada buah dapat terhambat (Taufik, 2011).

Penggunaan *edible film* dengan bahan dari alam, mudah ditemukan dan tidak menimbulkan bahaya untuk kesehatan dan lingkungan merupakan cara mengurangi dampak penggunaan pengemas sintetik (Lismawati, 2017). *Edible film* merupakan lapis tipis yang digunakan untuk menghambat kelembaban, oksigen, karbondioksida dan lipid yang terbuat dari bahan nabati sebagai pembungkus permukaan bahan pangan. Robertson (1992) menyatakan bahwa *edible film* mampu memperpanjang umur simpan suatu produk.

Krochta & Mulder (1997) menyatakan bahwa *edible film* tidak berdampak pada pencemaran lingkungan karena menggunakan bahan dengan harga yang murah dan dapat diperbaharui. Fungsi pengemasan makanan yaitu untuk

mencegah atau mengurangi kerusakan. *Edible film* yang terbuat dari lipid, protein, karbohidrat atau campuran ketiganya sangat menguntungkan (Fibriyani, 2016). Penggunaan *edible film* sebagai pembungkus mempunyai banyak keunggulan yaitu tidak mencemari lingkungan, dapat meningkatkan karakteristik sensori produk kemasan, dapat digunakan sebagai suplemen gizi, penyedap rasa, pewarna, antibakteri dan antioksidan (Ekawati, 2015).

Polisakarida dalam bentuk pati berpotensi sebagai bahan baku *edible film*. Pati merupakan salah satu jenis polisakarida yang mudah terurai secara hayati, mudah diperoleh dan harganya terjangkau. Pati sangat cocok digunakan sebagai bahan dasar *edible film* karena dapat membentuk *film* yang cukup kuat (Winarti *et al.*, 2012). Komposisi pati terdiri dari amilopektin 80-90% dan amilosa sebesar 10-20%. Amilosa membentuk rantai linier tersusun dari molekul-molekul α -glukosa dengan ikatan glikosida α -(1-4) dan amilopektin terdiri dari rantai-rantai amilosa (ikatan α (1-4)) yang saling terikat membentuk cabang ikatan glikosida α -(1-6).

Pada penelitian ini akan digunakan beras patah sebagai bahan baku pembuatan *edible film* dikarenakan mengandung pati yaitu 80-85%. Beras patah (menir) tidak

diminati masyarakat untuk dikonsumsi karena termasuk salah satu hasil samping atau sisa dari beras utuh setelah penggilingan, sehingga diperlukan pemanfaatan beras patah supaya bernilai ekonomis. Pati beras patah cocok sebagai bahan dasar pada pembuatan *edible film* karena tersusun dari amilosa dan amilopektin (Herawan, 2015).

Edible film berbahan pati memiliki kelemahan yaitu bersifat rapuh. Masalah ini diatasi dengan menggunakan *plasticizer* berupa gliserol yang dapat meningkatkan elastisitas, fleksibilitas dan ketahanan terhadap kerapuhan *film*. Gliserol cocok digunakan sebagai bahan pembentuk lapisan *film* dari pati karena dapat meningkatkan viskositas larutan dan mengikat air. Gliserol termasuk senyawa alkohol polihidrat larut dalam air (Coniwanti *et al.*, 2014). Gliserol dapat menurunkan gaya intermolekul sepanjang rantai polimer karena mempunyai berat molekul yang kecil sehingga lapisan *edible film* akan memiliki kelenturan dan mudah dibengkokkan. Selain itu, ditambahkan dengan *stabilizer* yang dapat digunakan sebagai bahan tambahan pada *edible film* yaitu karagenan memiliki fungsi untuk menstabilkan, memekatkan dan mengentalkan.

Kerusakan buah dapat disebabkan dari faktor eksternal seperti adanya mikroorganisme. Adapun faktor

internal yang menyebabkan kerusakan buah adalah proses fisiologis. Pati adalah senyawa yang terdiri dari gula yang banyak sehingga memudahkan untuk pertumbuhan mikroorganisme (Schlegel, 1994). Oleh sebab itu, untuk mencegah kerusakan buah maka perlu ditambahkan zat antibakteri pada *edible film* seperti ekstrak kunyit putih. Ekstrak kunyit putih dapat digunakan sebagai zat tambahan dalam *edible film* karena memiliki kemampuan sebagai antioksidan dan antibakteri. Zat antioksidan dapat melindungi bahan pangan dari reaksi oksidasi, mempertahankan mutu pada produk, mencegah ketengikan, meminimalkan perubahan nilai gizi serta meminimalkan perubahan warna dan aroma.

Kunyit putih mengandung berbagai senyawa di antaranya adalah flavonoid dan fenol. Pada penelitian Sarjono dan Mulyani (2007) menunjukkan bahwa aktivitas antibakteri rimpang kunyit putih memiliki konsentrasi hambat tumbuh minimum sebanyak 10 mg/ml dengan diameter zona hambat 1,18 mm pada bakteri *Escherichia coli*.

Dengan demikian, dalam penelitian ini akan dilakukan pembuatan *edible film* pati beras patah. Alasan pemilihan beras patah adalah kandungan pati yang tinggi pada bahan tersebut dan *edible film* pati beras patah

ditambah dengan ekstrak kunyit putih sebagai antioksidan diharapkan mampu memperbaiki kualitas dari *edible film* dalam memperpanjang masa penyimpanan cabai merah besar.

B. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana karakteristik *edible film* pati beras patah dan *edible film* pati beras patah yang ditambah ekstrak kunyit putih?
2. Bagaimana pengaruh penambahan ekstrak kunyit putih pada *edible film* pati beras patah terhadap kualitas cabai merah besar (*Capsicum annuum* L. var. taro)?
3. Bagaimana hasil uji organoleptik pada cabai merah besar yang dibungkus *edible film* pati beras patah dan *edible film* pati beras patah ditambah ekstrak kunyit putih?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Untuk mengetahui karakteristik *edible film* pati beras patah dan *edible film* pati beras patah yang ditambah ekstrak kunyit putih.

2. Untuk mengetahui pengaruh penambahan ekstrak kunyit putih pada *edible film* pati beras patah terhadap kualitas cabai merah besar (*Capsicum annuum* L. var. taro)
3. Untuk mengetahui hasil uji organoleptik pada cabai merah besar yang dibungkus *edible film* pati beras patah dan *edible film* pati beras patah ditambah ekstrak kunyit putih.

D. Manfaat Penelitian

1. Dapat meningkatkan nilai ekonomis dari bahan baku pembuatan *edible film* yaitu beras patah.
2. Dapat mengurangi limbah plastik yang menyebabkan pencemaran lingkungan yang diganti *edible film*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Cabai Merah Besar (*Capsicum annuum* L. var. taro)

Cabai merah besar adalah komoditas hortikultura yang mempunyai nilai ekonomis tinggi. Salah satu kendala dalam budidaya cabai merah besar adalah menurunnya produktivitas hasil panen akibat serangan hama yang menyebabkan tanaman rusak (Rhodiyah, 2013).

Secara taksonomi, tumbuhan cabai merah besar dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Solanales
Family	: Solanaceae
Genus	: <i>Capsicum</i>
Spesies	: <i>Capsicum annuum</i> L. var. taro

(Rhodiyah, 2013).

1. Karakteristik Morfologi Cabai Merah Besar

Daun cabai berbentuk lonjong atau oval dengan panjang antara 3-11 cm dan juga lebar antara 1-5 cm. Panjang buah cabai yaitu berkisar antara 10-20 cm berwarna krem dan kuning muda (Nuryani, 2019).

Gambar cabai merah besar tersaji pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Cabai Merah Besar (Nuryani, 2019)

2. Kandungan Cabai Merah Besar

Cabai merah yang segar mempunyai kandungan lemak, karbohidrat, protein mineral dan vitamin yang sangat tinggi. Kandungan nutrisi pada cabai per 100 gram ditunjukkan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Kandungan nutrisi pada cabai (*Capsicum annum* L.) per 100 gram

Nutrisi	Jumlah
Makro	
Air	8,05 mg
Protein	12,01 mg
Lipid	17,27 mg
Abu	6,04 mg
Nutrisi	Jumlah
Mikro	
Serat	27,20 mg
Gula	10,34 mg
Kalsium (Ca)	148,00 mg
Besi (Fe)	7,80 mg

Nutrisi		Jumlah
	Mikro	
Magnesium (Mg)		152,00 mg
Fosfor (P)		293,00 mg
Kalium (K)		2.014,00 mg
Natrium (Na)		30, 00 mg
Seng (Zn)		2,48 mg
Tembaga (Cu)		0,37 mg
Mangan (Mn)		2,00 mg
Selenium (Se)		8,80 mcg
Vitamin C		76,40 mg
Niacin		8,70 mg
Vitamin B6		2,45 mg
Choline		51,50 mg
Vitamin A		41,61 mcg
Asam Lemak		3,62 g
Fitosterol		83,00 mg
Beta Karoten		21.840,00 mcg
Beta Cryptoxanthin		6.252,00 mcg
Lutein Zeoxanthin		12.157,00 mcg

(Nuryani, 2019).

3. Penanganan Pascapanen

Pascapanen yaitu kegiatan penting penunjang keberhasilan agribisnis. Dengan waktu dan ruang lingkup pasar yang terbatas untuk pemasaran hortikultura menyebabkan cabai merah besar membutuhkan penanganan pascapanen yang benar (Wulandari *et al.*, 2012). Cabai yang dipetik akan cepat layu akibat peningkatan suhu lingkungan yang akan memicu 2-3 kali lipat laju respirasi, sehingga terjadi

pembusukan lebih cepat. Kerusakan fisik disebabkan oleh adanya kelembaban dan suhu yang tinggi. Kerusakan mekanis sering terjadi pada saat pemetikan dan pengangkutan cabai. Menurut Prajnanta (2007), penyebab utama kerusakan produk hortikultura yaitu pertumbuhan mikroorganismenya, suhu tinggi maupun rendah, udara, kadar air dan parasit.

Salah satu metode penanganan pascapanen adalah dengan melakukan proses sortasi untuk cabai utuh dan sehat, cabai utuh tetapi tidak normal dan cabai yang rusak atau sakit akibat waktu panen. Setelah pemilahan, buah cabai disortir menurut kualitas dan panjang. Menurut Susanto (1994), pemasakan pada buah memicu perubahan fisiologis dan biokimia yang meliputi perubahan warna, penurunan dan peningkatan susut bobot dan kadar vitamin (Rukhana, 2017).

B. *Edible film*

Edible film merupakan suatu bentuk kemasan lapis tipis (*film*) yang terbentuk dari hasil polimerisasi sebelum digunakan untuk mengemas makanan. Kemasan *edible* dapat dikelompokkan menjadi dua jenis, yaitu *edible coating* (sebagai pelapis) dan *edible film* (berbentuk *film*) (Naufal, 2016). *Edible film* mempunyai fungsi sebagai

penghambat perpindahan uap air, mengurangi kehilangan berat, menghambat pertukaran gas, memperpanjang umur simpan, mencegah perpindahan lemak, mengurangi pengemas sintetik, meningkatkan karakteristik fisik dan pembawa zat aditif (Sinaga *et al.*, 2013).

Menurut Baldwin *et al.*, (1994), *edible film* yang mengandung antioksidan berfungsi menghambat proses oksidasi dan pertumbuhan mikroba dalam produk kemasan yang menyebabkan ketengikan. Penambahan antioksidan dapat memberikan perlindungan lebih lanjut karena sifat penghalang oksigen pada *edible film* semakin meningkat, sehingga dapat membantu meningkatkan kualitas makanan. Tujuan penambahan antioksidan yaitu supaya *edible film* memiliki kandungan zat aktif yang mampu menghambat proses oksidasi (Amaliya & Putri, 2014).

1. Sifat Fisik *Edible Film*

a. Ketebalan

Ketebalan adalah sifat fisik yang dipengaruhi oleh konsentrasi hidrokoloid dan ukuran cetakan. Semakin tebal *edible film* maka semakin besar daya tampungnya, sehingga umur simpan lebih lama. Kohesi *edible film* meningkat secara proporsional dengan ketebalan (Ilah, 2015). Standar ketebalan

dari *edible film* menurut *Japan Industrial Standard* (1975) yaitu $<0,25$ mm. Alat untuk uji ketebalan disajikan pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Mikrometer sekrup (Ilah, 2015)

b. Daya Serap Air

Menurut Winarno (1993), penggunaan *film* sebagai bahan pengemas mempunyai keunggulan dibandingkan dengan bahan kemasan lain karena sifatnya yang ringan, transparan, kuat, dan selektif dalam permeabilitasnya terhadap uap air, O_2 , dan CO_2 . Sifat permeabilitas *film* terhadap udara dan air menyebabkan *film* mampu berperan memodifikasi ruang kemas selama penyimpanan (Nahwi, 2016).

c. Laju Transmisi Uap Air

Menurut Maulana & Sunardi (2021), laju transmisi uap air dapat dilakukan dengan meletakkan *edible film* diantara dua buah gelas

kimia. Gelas kimia pertama diisi dengan akuades, sedangkan pada gelas kimia kedua diisi menggunakan silika gel dan didiamkan selama 24 jam. Standar laju transmisi uap air *edible film* menurut *Japan Industrial Standard* (1975) yaitu <10 ($\text{g/m}^2/24$ jam).

2. Sifat Mekanik *Edible Film*

a. Kuat tarik atau *tensile strength*

Kekuatan tarik menggambarkan tegangan maksimum yang dapat ditahan oleh material atau sampel (Sulistiyowati, 2018). Penambahan gliserol mengakibatkan adanya penurunan gaya antarmolekul yang akan mengakibatkan penurunan kekuatan tarik (Herawan, 2015). Standar kuat tarik *edible film* menurut *Japan Industrial Standard* (1975) yaitu minimal 0,3 MPa. Alat uji kuat tarik disajikan pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Alat Uji Kuat Tarik (Herawan, 2015)

b. Pemanjangan atau *elongasi*

Pemanjangan menunjukkan kisaran *edible film* yang telah dihasilkan. Semakin besar jumlah *plasticizer* yang ditambahkan maka semakin besar pula persen pemanjangan (Jacoeb *et al.*, 2014). Standar *elongasi edible film* menurut *Japan Industrial Standard* (1975) yaitu minimal 70%.

C. Beras Patah

Berdasarkan nilai gizi dan nutrisi, beras relatif lebih unggul dengan kandungan energi mencapai 360 kalori per 100 gram (Cahyana, 2006). Beras patah ditunjukkan pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Beras Patah (Cahyana, 2006)

Komposisi kimia beras sangat bervariasi tergantung pada mutu dari gabah yang digiling dan sarana mekanis yang digunakan. Komposisi kimia beras per 100 gram ditunjukkan pada Tabel 2.2.

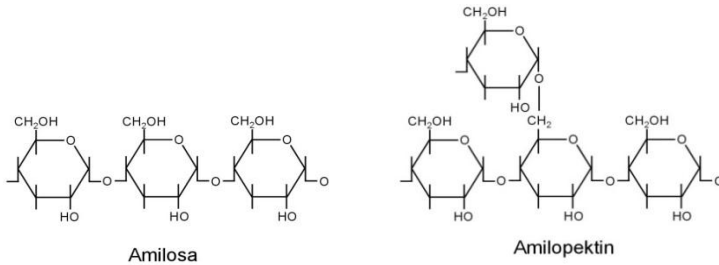
Tabel 2.2 Komposisi kimia beras giling per 100 gram

Analisis Komposisi	Nilai Gizi (%)
Protein	6,70
Karbohidrat	78,90
Kadar lemak	0,40
Kadar air	12,00
Kadar abu	0,50
Serat mentah	0,30

Sumber: (Cahyana, 2006).

Pati dalam industri pangan sebagai *edible film* dikarenakan bersifat ekonomis untuk menggantikan polimer plastik, dapat diperbaharui dan memberikan karakteristik fisik yang sangat baik. Amilosa memiliki sifat hidrofilik karena mengandung gugus hidroksil. Namun demikian, susunan amilopektin kurang kompak sehingga lebih mudah dicapai oleh air dan enzim. Amilopektin memiliki struktur bercabang sehingga mempermudah pati mengembang dan membentuk koloid dalam air (Fathonah, 2019).

Menurut Kristiani (2015), pati yang memiliki kadar amilosa tinggi dapat menghasilkan *edible film* yang lentur dan kuat. Hal ini dikarenakan selama pembentukan ikatan hidrogen antarmolekul glukosa penyusunnya dan selama proses pemanasan menghasilkan gel yang kuat. Struktur amilosa dan amilopektin ditunjukkan pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Struktur Amilosa dan Amilopektin (Herawan, 2015)

Kandungan dari pati beras patah berkisar antara 80-85%, pentosa berkisar antara 2,0-2,5% dan gula 0,6-1,4%. Beras juga mengandung protein, vitamin, mineral, dan air. Komposisi pati minor beras ditunjukkan pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Komposisi Pati Minor Beras

Jenis Pati	Kadar Pati	Kadar Amilosa	Kadar Amilopektin
Pati Minor Beras	80-85 %	22,99 %	6,28 %

Sumber: Houtson, 1972.

D. Kunyit Putih (*Curcuma Longa Linn*)

Tanaman kunyit putih memiliki batang berbentuk silindris dan lunak lebih dari 2 m, daun berbentuk lonjong berwarna hijau dengan panjang 25-70 cm dan lebar 8-15 cm serta memiliki akar serabut berwarna putih (Ratna, 2011). Gambar kunyit putih ditunjukkan pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6 Kunyit Putih (Ratna, 2011)

Menurut Ratna, 2011, klasifikasi tanaman kunyit putih (*Curcuma Longa Linn*) yaitu sebagai berikut:

Kerajaan : *Plantae*
Divisi : *Spermatophyta*
Kelas : *Monocotyledonae*
Subdivisi : *Angiospermae*
Ordo : *Zingiberales*
Familia : *Zingiberaceae*
Genus : *Curcuma*
Spesies : *Curcuma Longa Linn*

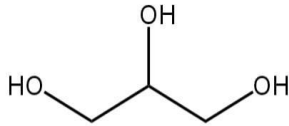
Senyawa aktif yang terkandung dalam kunyit putih adalah senyawa tanin dan flavonoid (Pujimulyani *et al.*, 2010), triterpenoid, saponin (Kusmiyati *et al.*, 2011), alkaloid, glikosida, fenol dan steroid (Putri, 2014). Menurut Bae (2015), kandungan gizi ekstrak kunyit ditunjukkan pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4 Kandungan Gizi Ekstrak Kunyit

Nutrient	Kandungan
Protein	0.090 gram
Karbohidrat/ Pati	11.250 gram
Vitamin A	1.315 IU
Vitamin C	3.250 gram
Tanin	0.03 Am

E. *Plasticizer dan Stabilizer*

Karagenan sebagai *stabilizer* adalah polimer yang larut dalam air yang berfungsi untuk menstabilkan, memekatkan dan mengentalkan. *Plasticizer* adalah zat yang tidak mudah menguap dan memiliki titik didih yang tinggi. Lapisan *edible film* harus mempunyai elastisitas dan fleksibilitas yang baik, kerapuhan yang rendah serta ketangguhan yang tinggi untuk mencegah adanya keretakan selama penanganan dan penyimpanan. *Plasticizer* memiliki berat molekul yang kecil sehingga dapat dijadikan sebagai solusi pembentukan *film* untuk mengubah fleksibilitas *edible film* seperti pati, pektin, gel dan protein dengan cara mengurangi tingkat ikatan hidrogen dan meningkatkan jarak antar molekul dan polimer (Huri & Nisa, 2014). Struktur gliserol ditunjukkan pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7 Struktur Gliserol

F. Karakterisasi

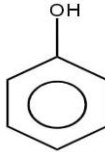
1. Uji Kandungan Metabolit Sekunder

Metabolit sekunder adalah suatu senyawa kimia yang tidak terlibat langsung dalam pertumbuhan, perkembangan, atau reproduksi makhluk hidup. Namun, senyawa ini biasa digunakan untuk perkembangbiakan dan pertahanan tanaman. Senyawa metabolit sekunder banyak sekali jumlahnya. Menurut Springob dan Kutchan (2009), terdapat lebih dari 200.000 struktur produk alamiah atau produk metabolit sekunder, sehingga memudahkan mengetahui jenis dari metabolit sekunder tersebut perlu dibuat klasifikasinya, seperti berdasarkan sifat struktur, asal usul biosintesis atau lainnya.

a. Senyawa Fenol

Senyawa fenol terdiri dari cincin aromatik yang mempunyai gugus hidroksil. Menurut Anief (2010), polifenol adalah senyawa turunan fenol yang memiliki aktivitas antioksidan untuk mencegah

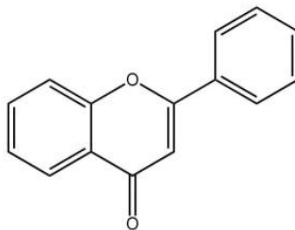
kerusakan akibat reaksi oksidasi pada makanan, farmasi, kosmetik, dan plastik. Struktur fenol ditunjukkan pada Gambar 2.8.



Gambar 2.8 Struktur fenol

b. Senyawa Flavonoid

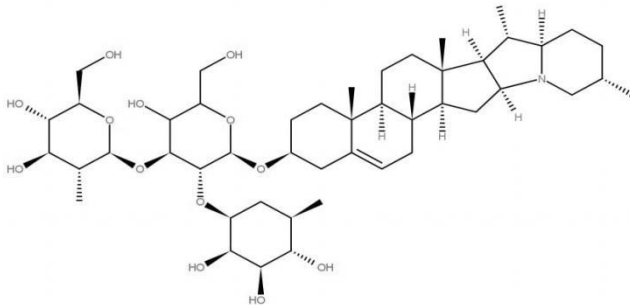
Flavonoid adalah salah satu senyawa metabolit sekunder yang banyak ditemukan di dalam jaringan tanaman. Pada sistem penomoran digunakan untuk membedakan posisi karbon di sekitar molekulnya (Wijaya, 2013). Flavonoid berperan sebagai penangkap radikal bebas karena mengandung gugus hidroksil (Bae, 2015). Struktur flavonoid ditunjukkan pada Gambar 2.9.



Gambar 2.9 Struktur Flavonoid

c. Saponin

Kemampuan dalam senyawa aktif saponin yaitu jika dikocok dengan air akan membentuk buih serta menimbulkan rasa pahit yang dapat merendahkan tegangan 14 permukaan sehingga membran sel serangga dapat mengalami kerusakan (Mulyana, 2002). Saponin mudah larut dalam air dan tidak larut dalam larutan eter (Wijaya, 2013). Struktur saponin ditunjukkan pada Gambar 2.10.



Gambar 2.10 Struktur Saponin

2. *Fourier Transform Infra Red (FTIR)*

Spektrofotometer *Fourier Transform Infra Red* (FTIR) adalah suatu alat yang berguna untuk mengidentifikasi suatu senyawa tertentu dengan menentukan komposisi campuran serta dapat memperkirakan suatu struktur molekul. Bentuk spektrum yang dihasilkan merupakan analisis secara

kualitatif yaitu berupa puncak spesifik dari gugus fungsi (Ilmi, 2019). Korelasi inframerah ditunjukkan pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5 Korelasi Inframerah

Ikatan	Jenis Vibrasi	Frekuensi (cm^{-1})	Intensitas
C-H	Rentangan	3000-2850	Tajam
C-H	Aromatik	3150-3050	Lemah
	Alkuna	3300	Sedang
C-H	Aldehida	2900-2800	Lemah
		2800-2700	Lemah
C=C	Alkena	1680-1600	Sedang- Lemah
C=O	Aldehida	1740-1720	Tajam
	Keton	1725-1705	Tajam
	Asam karboksilat	1725-1700	Tajam
	Ester	1750-1730	Tajam
C-O	Alkohol, Ester, Eter, Asam karboksilat, anhidrida	1300-1000	Tajam
O-H	Alkohol, Fenol, -bebas	3650-3600	Sedang
	Ikatan -H	3500-3200	Sedang
	Asam karboksilat	3400-2400	Sedang

Sumber: Ikhsanuddin (2017).

3. Kuat Tarik

Uji tarik dilakukan dengan cara mencengkrum ujung-ujung dari benda uji dalam kerangka beban

mesin uji. Gaya tarik dilakukan oleh mesin, menghasilkan perpanjangan bertahap dan akhirnya benda uji putus (Davis, 2004).

Pengukuran ini dilakukan untuk mengetahui kekuatan *edible film* dalam menahan tarikan sampai putus. Bila dihasilkan nilai yang rendah maka *edible film* tidak kuat dan rapuh. Kekuatan tarik *edible film* dipengaruhi oleh jumlah bahan yang digunakan terutama pemlastis serta kekuatan bahan untuk membentuk ikatan molekuler dalam jumlah yang banyak (Manuhara, 2003).

4. Uji Organoleptik

Pengujian secara organoleptik suatu produk makanan merupakan kegiatan penilaian dengan alat pengindera yaitu indera penglihatan, pencicip, pembau dan peraba. Melalui hasil pengujian organoleptik akan diketahui daya penerimaan panelis (konsumen) terhadap produk tersebut. Penilaian dengan indra banyak digunakan untuk menilai mutu komoditi hasil pertanian dan makanan (Soekarto, 1985).

Metode pengujian mutu organoleptik bahan pangan digunakan untuk membedakan kualitas bahan pangan pada aroma, warna dan tekstur secara langsung.

Mutu organoleptik dari bahan pangan mempengaruhi diterima atau ditolak bahan pangan tersebut oleh konsumen sebelum menilai kandungan gizi dari bahan pangan (Winarno, 1995).

G. Kajian Pustaka

Dari penelitian Wahyuni (2018), diketahui bahwa karakteristik *edible film* pati beras patah pada konsentrasi gliserol 40% dan ekstrak jahe 3% mempunyai ketebalan 0,15 mm dan kuat tarik 1,93 N/mm², ketahanan terhadap air 60,50%. Adapun hasil spektra FTIR menunjukkan kandungan gugus O-H dan analisis SEM menunjukkan struktur morfologi yang kurang rata, serta mempunyai umur simpan *edible film* lebih lama dibandingkan dengan *edible film* tanpa penambahan ekstrak jahe.

Pada penelitian Amaliya & Putri (2014) dilaporkan bahwa metode perlakuan terbaik dalam pembuatan *edible film* pati jagung adalah dengan penambahan konsentrasi pati 3% dan filtrat kunyit putih 1%. Kombinasi tersebut menghasilkan *edible film* dengan kadar air sebesar 13,68%; ketebalan 0,204 mm; laju transmisi uap air 0,67 g/m²/jam; kuat tarik 7,51 N/cm²; elongasi 30%. Adapun zona hambat *Escherichia coli* sebesar 7,83 mm dan *Staphylococcus aureus* sebesar 7,33 mm. Dengan penambahan filtrat

kunyit putih maka area penghambatan bakteri oleh *edible film* meningkat. Oleh karena itu, dengan konsentrasi zat antibakteri yang semakin tinggi maka pertumbuhan bakteri akan semakin terhambat. Dari penelitian Kusumawati *et al.* (2018), didapatkan informasi bahwa penambahan ekstrak kunyit pada konsentrasi terbaik 0,75% (b/b) pada *edible film* umbi lidah buaya dapat meningkatkan ketebalan dari 0,03 mm menjadi 0,067 mm dan menurunkan kuat tarik dari 11,89 menjadi 8,19 MPa. Adapun nilai perpanjangan menurun dari 12,71 menjadi 7,95%. Berdasarkan penurunan tekstur 63%, umur simpan tomat berkisar antara 7 hari sampai 7,5 hari (tanpa ekstrak) dan 186 hari (dengan ekstrak).

Dari penelitian Syaputra *et al.* (2020), dinyatakan bahwa pengaruh variasi konsentrasi ekstrak lidah buaya terhadap umur simpan cabai rawit terdapat perbedaan penurunan susut bobot yang signifikan dari hari ke-1 hingga hari ke-14. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tekstur cabai rawit tanpa dibungkus *edible film* pati singkong mengalami penurunan sebesar 53% pada hari ke-4. Penurunan sangat signifikan terjadi pada hari ke-8 dan kualitas tekstur meningkat sebesar 73% pada hari ke-14. Sementara itu, cabai rawit yang dibungkus *edible film* mengalami penurunan kualitas cabai rawit yang stabil,

yaitu 80% pada hari ke-4, 73% pada hari ke-8 dan 66% pada hari ke-14.

Dari penelitian Yuliati (2018), ditunjukkan hasil uji ketebalan *edible film* pati ganyong dan lidah buaya sebesar 0,083 mm, kuat tarik 3,11 MPa, *elongasi* 27,62% dan *Water Vapor Transmission Rate* (WVTR) 7,24 g/m²/jam. Jika ditinjau dari 80% penyusutan susut bobot, maka perubahan masa simpan cabai merah kontrol berubah dari 6 hari menjadi 7 hari (tanpa ekstrak daun sirih) dan cabai yang dibungkus *edible film* dengan penambahan ekstrak daun sirih mencapai 8 hari.

H. Hipotesis Penelitian

Pembuatan *edible film* pati beras patah diharapkan memiliki sifat fisik (ketebalan, daya serap air dan transmisi uap air) dan sifat mekanik (kuat tarik dan % pemanjangan) yang baik. *Edible film* yang ditambah ekstrak kunyit putih diharapkan akan mempertahankan kandungan vitamin C pada cabai merah besar. *Edible film* yang terbuat dari campuran pati beras patah dan ekstrak kunyit putih juga diharapkan dapat memperbaiki nilai susut bobot dan massa simpan cabai merah besar.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Kimia UIN Walisongo Semarang. Uji karakterisasi FTIR dilakukan di Laboratorium Terpadu UIN Walisongo Semarang. Uji kuat tarik dilakukan di Laboratorium Terpadu Universitas Diponegoro (UNDIP). Uji *Total Plate Count* (TPC) dilakukan di Laboratorium Kesehatan Kota Semarang. Bahan baku utama yang digunakan adalah beras patah yang didapatkan dari penggiling beras di Kabupaten Demak begitu juga dengan kunyit putih dan cabai merah besar diperoleh dari pasar tradisional Ngaliyan Semarang. Penelitian dan pengolahan data dilakukan pada bulan Januari – Juli 2022.

B. Alat dan Bahan

1. Alat

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah spektrofotometer *Fourier Transform Infra Red* (FTIR, Bruker ALPHA II). Adapun peralatan karakterisasi *edible film* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *universal testing mechine* (CORES-DU_R-7.8 LHU). Alat lain yang digunakan dalam

penelitian ini adalah oven (Mommert UN 30), *evaporator*, *magnetic stirrer* (Cimarec), neraca analitik (AND HR-200), blender, desikator, buret, statif dan klem serta *hot plate*. Dalam pembuatan *edible film* juga digunakan kain penyaring, mortar alu, plastik *wrap*, mikrometer sekrup, termometer, cetakan plastik, ayakan 80 mesh, kertas saring dan perlengkapan alat gelas (*pyrex*).

2. Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah beras patah, cabai merah besar, kunyit putih, HCl 2N (Merck, p.a), H₂SO₄ pekat (Merck, p.a), gliserol (teknis), larutan iodin 0,1 N dan 0,01 N (KI (Merck, p.a)+I₂), etanol 96% (PTXY2, teknis), amilum 1%, FeCl₃ 1% (Merck, p.a), nutrien agar (Lab. Kes), buffer fosfat, silika gel dan amilum 1% (Merck, p.a).

C. Prosedur Kerja

1. Pembuatan Pati Beras Patah

Beras patah ditimbang sebanyak 1 kg, dicuci dan ditiriskan. Selanjutnya, beras patah diblender dan ditambahkan akuades ± 500 mL. Setelah itu campuran disaring menggunakan kain. Filtrat yang diperoleh didiamkan selama 12 jam hingga membentuk endapan,

lalu disaring dengan kertas saring. Endapan yang diperoleh dioven dengan suhu 50°C selama 6 jam, lalu diayak menggunakan ayakan 80 mesh. Selanjutnya, dilakukan uji amilum dan karakterisasi dengan spektrofotometer FTIR pada pati beras patah (Wahyuni, 2018).

2. Uji Amilum

Uji amilum dilakukan dengan penimbangan 1 gram pati beras patah. Kemudian pati beras patah dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan dilarutkan menggunakan akuades sebanyak 10 mL. Selanjutnya ditambahkan 1 tetes larutan iodium 0,1 N dan dikocok hingga warna berubah menjadi biru jika positif mengandung amilum (Mustakin & Tahir, 2019).

3. Pembuatan Ekstrak Kunyit Putih

Rimpang kunyit putih yang dikumpulkan dicuci bersih dan dihilangkan kotorannya. Selanjutnya, kunyit putih yang sudah bersih diparut hingga halus. 50 gram kunyit putih halus ditambahkan etanol 96% pada perbandingan 1:3. Selanjutnya, campuran diaduk dengan kuat hingga homogen, lalu dimaserasi selama 24 jam. Hasil maserasi disaring menggunakan corong *Buchner*. Filtrat yang diperoleh dikentalkan menggunakan *evaporator* dengan suhu kurang dari 60°C. Selanjutnya, pada ekstrak kunyit putih dilakukan uji metabolit sekunder dan karakterisasi menggunakan spektrofotometer FTIR (Putri, 2014).

4. Uji Metabolit Sekunder

a. Uji Senyawa Flavonoid

Ekstrak kunyit putih ditambah dengan beberapa tetes H_2SO_4 pekat kemudian dikocok. Warna campuran akan berubah menjadi cokelat kehitaman jika positif mengandung flavonoid (Mondong *et al.*, 2015).

b. Uji Senyawa Fenol

Ekstrak kunyit putih ditambah dengan 1 mL larutan FeCl_3 1%. Warna campuran akan berubah menjadi hijau kehitaman jika positif mengandung fenol (Bayani, 2016).

c. Uji Senyawa Saponin

Ekstrak kunyit putih dipanaskan selama 3 menit lalu didinginkan. Ekstrak kunyit putih yang telah dingin ditambahkan 2 tetes HCl 2N dan dikocok dengan kuat. Jika timbul buih yang stabil, maka sampel positif mengandung saponin.

5. Pembuatan *Edible Film*

a. Pembuatan *Edible Film* Beras Patah (EF PBP)

Pembuatan *edible film* pati beras patah dilakukan dengan variasi massa pati sebesar 1,5 g; 2 g dan 2,5 g. Kemudian, masing-masing pati beras patah dilarutkan dalam 50 mL akuades. Ke dalam campuran, kemudian ditambahkan 0,5 gram keragenan dan 1 mL gliserol. Selanjutnya, campuran diaduk selama 30 menit pada suhu 80°C sebelum dicetak. Pada proses pencetakan, campuran dituangkan ke dalam cetakan plastik. Setelah itu, sampel yang dicetak dipanaskan

dalam oven selama 2 jam pada suhu 60°C. Setelah selesai pemanasan, cetakan plastik dikeluarkan dari oven dan didinginkan selama 1 hari pada suhu kamar (Krisna, 2011).

b. Pembuatan *Edible Film* Beras Patah + Ekstrak Kunyit Putih (EF PBP+EKP)

Sebanyak 2,5 g pati beras patah dilarutkan dalam 50 mL akuades. Ke dalam campuran, kemudian ditambahkan 0,5 gram keragenan, 1 mL gliserol dan ekstrak kunyit putih dengan variasi konsentrasi 1%, 5% dan 10% (. Selanjutnya, campuran diaduk selama 30 menit pada suhu 80°C sebelum dicetak. Pada proses pencetakan, campuran dituangkan ke dalam cetakan plastik. Setelah itu, sampel yang dicetak dipanaskan dalam oven selama selama 2 jam pada suhu 60°C. Setelah selesai pemanasan, cetakan plastik dikeluarkan dari oven dan didinginkan selama 1 hari pada suhu kamar (Krisna, 2011).

6. Uji Karakteristik *Edible Film*

Uji karakteristik *edible film* meliputi 2 sampel yaitu *edible film* pati beras patah (EF PBP) dan *edible film* pati beras patah + ekstrak kunyit putih (EF PBP+EKP).

a. Uji Ketebalan

Ketebalan *edible film* diukur menggunakan *screw micrometer* pada lima titik yaitu kanan atas, kanan bawah, tengah, kiri atas dan kiri bawah. Hasil dari pengukuran dirata-rata sebagai hasil ketebalan *film* (Poeloengasih & Marseno, 2003).

b. Uji Kuat Tarik dan Elongasi

Sampel dipotong dengan ukuran 5x1 cm, dijepit pada kedua panjang sisinya. Kemudian, sampel diuji menggunakan *universal testing mechine* (Masthura, 2019). Rumus untuk menghitung *tensile strength* dan *elongasi* ditunjukkan pada Persamaan 3.1 dan 3.2.

$$\text{Tensile strength} = \frac{F}{A} \quad (3.1).$$

Keterangan:

F = Gaya (N)

A = Luas (mm²)

$$\text{Elongasi (\%)} = \frac{b-a}{a} \times 100\% \quad (3.2).$$

Keterangan:

b = Perbandingan antara jarak renggang saat putus (mm)

a = Panjang awal (mm)

c. Uji Daya Serap Air

Edible film dipotong dengan ukuran 2x2 cm, kemudian dicelupkan ke dalam gelas beaker berisi akuades selama 10 detik. Selanjutnya, *edible film* diangkat dan ditimbang terus-menerus hingga berat akhir sampel konstan (Setiani *et al.*, 2013). Uji daya serap air dilakukan sebanyak 2 kali (duplo). Rumus untuk menghitung daya serap air ditunjukkan pada Persamaan 3.3.

$$\text{Air (\%)} = \frac{W-W_0}{W} \times 100\% \quad (3.3).$$

Keterangan:

W = Berat akhir (g)

W₀ = Berat awal (g)

d. Uji Laju Transmisi Uap Air

Uji laju transmisi uap air dapat dilakukan dengan meletakkan *edible film* di antara dua buah gelas kimia. Gelas kimia pertama diisi akuades dan didiamkan selama 24 jam (Maulana & Sunardi, 2021). Uji laju transmisi uap air dilakukan sebanyak 2 kali (duplo). Rumus untuk menghitung laju transmisi uap air ditunjukkan pada Persamaan 3.4.

$$\text{Laju transmisi} = \frac{\Delta W}{t A} \quad (3.4).$$

Keterangan:

ΔW = perubahan massa (g)

t = waktu (jam)

A = luas area (mm²)

7. Total Plate Count (TPC)

Analisis mikroba dilakukan dengan metode *total plate count* (TPC) dengan cara pembuatan media (*nutrient agar*) terlebih dahulu. Selanjutnya, *nutrient agar* tersebut didiamkan hingga suhu 44-46°C. Sampel yang diuji adalah larutan *edible film* pati beras patah dan *edible film* pati beras patah yang ditambah ekstrak kunyit putih. Sebelum digunakan, sampel diencerkan menggunakan

larutan buffer fosfat 9 mL. Dari masing-masing pengenceran diambil 1 mL dan dimasukkan ke dalam cawan petri steril. Kemudian, ditambahkan 12-15 mL *nutrient agar*. Selanjutnya, cawan petri diputar-putar dan dibalik hingga sampel bercampur dengan media. Sampel yang telah tercampur dengan media didiamkan hingga padat dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24-48 jam (Dinkes/Balabkes PAK/ P/ SPO/03/MB/ PK/79). Rumus Perhitungan *Total Plate Count* (TPC) ditunjukkan pada Persamaan 3.5.

$$\text{TPC} = \frac{(\text{Jumlah koloni} - \text{Jumlah koloni kontrol}) \times P}{\text{Koloni yang ditanam}} \quad (3.5).$$

Keterangan:

P = pengenceran

8. Aplikasi *Edible Film* pada Cabai Merah Besar

Cabai merah besar dicuci dan dikeringkan, kemudian dibungkus *edible film* dengan ukuran 7 cmx14 cm. Cabai merah besar dengan masing-masing perlakuan diamati selama 7 hari. Selanjutnya, dilakukan uji kualitas pada cabai merah besar meliputi uji susut bobot dan kadar vitamin C (Hayati & Nasution, 2021).

a. Uji Susut Bobot

Uji susut bobot dilakukan dengan cara menimbang berat cabai merah besar pada 7 hari penyimpanan (Syaputra *et al.*, 2020). Rumus penentuan susut bobot ditunjukkan pada Persamaan 3.6.

$$\text{Susut bobot} = \frac{\text{Bobot awal} - \text{bobot akhir}}{\text{Bobot awal}} \times 100\% \quad (3.6).$$

b. Uji Vitamin C

Uji vitamin C dilakukan dengan menimbang 5 gram cabai merah besar yang sudah dihaluskan menggunakan mortar. Setelah itu, cabai merah besar yang sudah halus diencerkan dengan 50 mL akuades. Kemudian, larutan tersebut disaring menggunakan kertas saring. Sebanyak 12,5 mL filtrat yang diperoleh dimasukkan ke dalam erlenmeyer dan ditambahkan 3 tetes amilum 1%, lalu dititrasi menggunakan larutan iodine 0,01 N hingga berubah warna menjadi biru ungu (Hayati & Nasution, 2021). Rumus penentuan kadar vitamin C ditunjukkan pada Persamaan 3.7.

$$\text{Kadar Vitamin C} = \frac{V \text{ titrasi} \times 0,88 \times f_p}{\text{Berat sampel}} \times 100\% \quad (3.7).$$

Keterangan:

V = volume (mL)

fp = faktor pengenceran

c. Uji Organoleptik

Pada uji organoleptik, sejumlah 10 orang panelis diminta untuk memberikan penilaian terhadap warna, tekstur dan aroma pada sampel yang telah disediakan. Skor penilaian parameter organoleptik yang ditunjukkan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Skor penilaian organoleptik

Skor	Warna	Tekstur	Aroma
1	Hitam berjamur	Sangat Lunak	Sangat Busuk
2	Merah Kehitaman berjamur	Lunak	Busuk
3	Merah Kehitaman	Agak Lunak	Agak Segar
4	Merah Kurang Cerah	Agak Keras	Segar
5	Merah Cerah	Keras	Sangat Segar

Adapun kode sampel cabai merah besar yang dinilai memiliki keterangan sebagai berikut:

Kode sampel C1 = Cabai merah besar tanpa perlakuan.

Kode sampel C2 = Cabai merah besar dibungkus *edible film* dari pati beras patah.

Kode sampel C3 = Cabai merah besar dibungkus *edible film* dari pati beras patah dan ekstrak kunyit putih 1%.

Kode sampel C4 = Cabai merah besar dibungkus *edible film* dari pati beras patah dan ekstrak kunyit putih 5%.

Kode sampel C5 = Cabai merah besar dibungkus *edible film* dari pati beras patah dan ekstrak kunyit putih 10%.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini akan diuraikan hasil penelitian dan pembahasan meliputi pembuatan pati beras patah (PBP), ekstrak kunyit putih (EKP), *edible film* pati beras patah (EF PBP) dan *edible film* pati beras patah ditambah ekstrak kunyit putih (EF PBP+EKP). Pengujian karakteristik *edible film* meliputi uji ketebalan, kuat tarik, *elongasi*, daya serap air, laju transmisi uap air dan dilakukan karakterisasi gugus fungsi menggunakan spektrofotometer FTIR. Pada *edible film* juga dilakukan uji *Total Plate Count* (TPC). Kualitas cabai merah besar dievaluasi dari uji susut bobot, vitamin C, dan organoleptik (warna, aroma dan tekstur).

A. Pembuatan Pati Beras Patah dan Karakterisasi

Pembuatan pati beras patah dilakukan dengan merendam beras patah terlebih dahulu yang bertujuan agar teksturnya tidak terlalu kaku dan mudah dihancurkan ketika diblender. Pati yang telah diperoleh dikeringkan pada suhu $\pm 50^{\circ}\text{C}$ untuk mengurangi kadar air agar pertumbuhan mikroorganisme seperti bakteri, khamir atau kapang dapat dihambat sehingga pati yang diperoleh dapat tahan lebih lama. Pati beras patah yang

diperoleh diayak dengan ayakan 80 mesh yang bertujuan untuk menyeragamkan ukuran partikel pati yang diinginkan. Pati beras patah yang diperoleh menghasilkan serbuk halus berwarna putih. Hasil pembuatan pati beras patah disajikan pada Gambar 4.1.

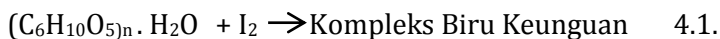


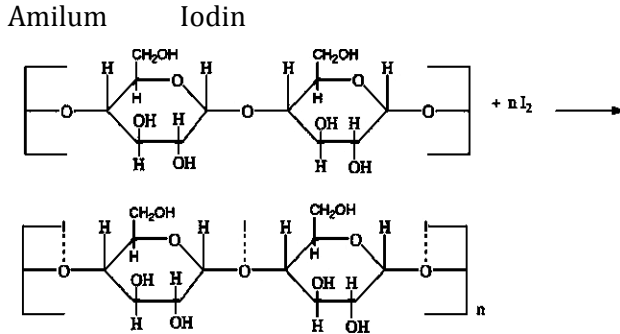
a

b

Gambar 4.1 Beras Patah (a) Pati Beras Patah (b)

Pada pati beras patah yang diperoleh dilakukan uji amilum menggunakan iodium yang berfungsi sebagai indikator suatu senyawa polisakarida. Semakin pekat perubahan warna yang dihasilkan, maka kandungan polisakarida akan semakin besar. Hasil yang diperoleh menunjukkan reaksi positif. Hal ini ditandai dengan perubahan warna larutan menjadi biru kehitaman yang disebabkan oleh struktur molekul pati yang bentuknya spiral, sehingga akan mengikat molekul iodin. Persamaan pembentukan kompleks biru keunguan tersaji pada Persamaan 4.1 dan Gambar 4.2.





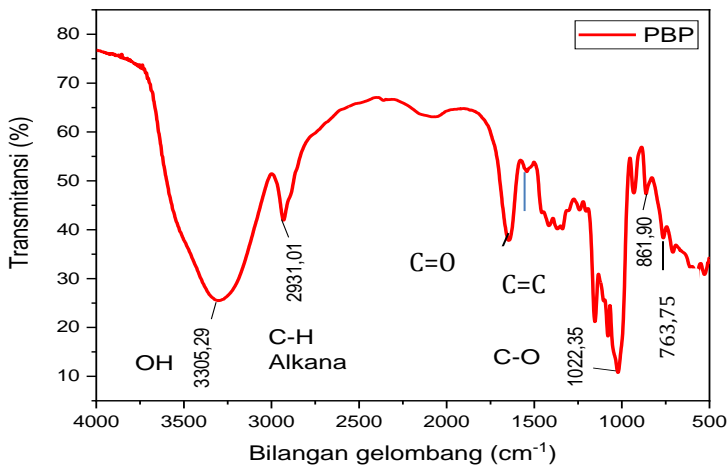
Gambar 4.2 Persamaan Pembentukan Kompleks Biru Keunguan

Hasil uji amilum menggunakan larutan iodium disajikan pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Hasil Uji Amilum 1%

Pati beras patah yang diperoleh juga diuji dengan alat spektrofotometer FTIR untuk mengidentifikasi adanya gugus-gugus fungsi yang terkandung dalam pati. Hasil analisis gugus fungsi dengan Spektrofotometer FTIR pati beras patah disajikan pada Gambar 4.4 dan Tabel 4.1.



Gambar 4.4 Spektra FTIR Pati Beras Patah

Tabel 4.1 Hasil analisis Spektrofotometer FTIR pati beras patah

Gugus fungsi	Bilangan gelombang (cm ⁻¹)	Bilangan gelombang (cm ⁻¹) oleh Wahyuni (2018)*
O-H	3305,29	3398,13
C-H alkana	2931,01	2930,39
C=O karbonil	1644,14	1642,79
C=C	1542,77	1541,65
C-O eter	1022,35	1021,60
C-C aromatik	861,90	807,68
C-H aromatik	763,75	758,61

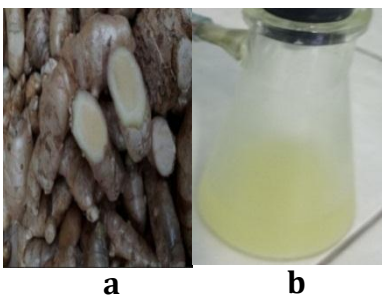
Berdasarkan Gambar 4.4 dan Tabel 4.1, spektrum IR pati beras patah menunjukkan adanya pita serapan 3305,29 cm⁻¹ yang mengindikasikan adanya gugus O-H.

Serapan pada bilangan gelombang 2931,01 cm^{-1} menunjukkan adanya gugus C-H alkana dengan tipe vibrasi rentangan. Selanjutnya, puncak serapan pada bilangan gelombang 1644,14 cm^{-1} menunjukkan adanya gugus C=O karbonil. Puncak serapan pada bilangan gelombang 1542,77 cm^{-1} menunjukkan adanya gugus C=C. Kemudian, puncak serapan pada bilangan gelombang 1022,35 cm^{-1} menunjukkan adanya gugus C-O eter. Adanya gugus C-C aromatik ditunjukkan oleh serapan pada bilangan gelombang 861,90 cm^{-1} . Puncak serapan pada bilangan gelombang 763,75 cm^{-1} menunjukkan adanya gugus C-H aromatik. Gugus-gugus fungsi tersebut merupakan gugus yang terkandung di dalam pati beras patah.

B. Pembuatan Ekstrak Kunyit Putih dan Karakterisasi

Pembuatan ekstrak kunyit putih dilakukan dengan metode maserasi karena tidak menggunakan proses pemanasan, sehingga tidak terjadi kerusakan pada senyawa target. Metode maserasi termasuk ekstraksi dingin di mana kelarutan dari senyawa yang diinginkan sama dengan kelarutan pelarut sehingga dapat menarik atau memisahkan senyawa dari simplisia atau campurannya. Senyawa flavonoid dan fenol mempunyai

gugus O-H yang tidak tersubstitusi sehingga dapat membentuk ikatan hidrogen karena termasuk senyawa yang bersifat polar. Pada proses ekstraksi, senyawa aktif akan mudah larut oleh pelarut sesuai sifat kepolarannya, sehingga penggunaan etanol 96% dipilih sebagai pelarut karena bersifat polar. Proses *evaporasi* selesai saat terjadi pengentalan ekstrak kunyit putih. Hal ini terjadi karena pada temperatur 60°C terjadi penguapan pelarut dalam ekstrak, sehingga antara senyawa kimia dan pelarutnya dapat terpisah. Ekstrak kunyit putih yang diperoleh menghasilkan ekstrak berwarna kuning yang disajikan pada Gambar 4.5.

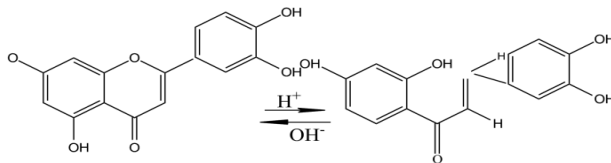


Gambar 4.5 Kunyit Putih (a) Ekstrak Kunyit Putih (b)

Selanjutnya, dilakukan uji metabolit sekunder untuk mengetahui senyawa yang terkandung dalam kunyit putih. Senyawa yang diuji yaitu senyawa flavonoid, saponin dan fenol.

1. Flavonoid

Analisis fitokimia flavonoid menunjukkan bahwa ekstrak kunyit putih positif mengandung flavonoid. Hal ini dibuktikan dengan adanya perubahan warna sampel dari kuning menjadi coklat kehitaman setelah sampel ditetesi H_2SO_4 pekat. Perubahan warna ini terjadi karena reaksi oksidasi reduksi antara H_2SO_4 pekat dan flavonoid (Kusnadi & Devi, 2017). Mekanisme perubahan warna coklat kehitaman pada uji flavonoid EKP tersaji pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Mekanisme perubahan warna coklat kehitaman pada uji flavonoid EKP

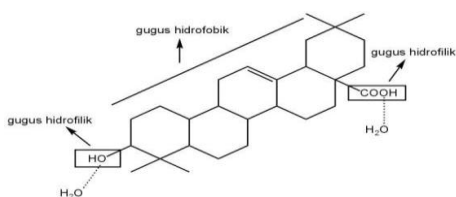
Hasil uji senyawa flavonoid disajikan pada Gambar 4.6.



Gambar 4.7 Hasil Uji Flavonoid

2. Saponin

Analisis uji saponin pada ekstrak kunyit putih menunjukkan hasil positif yang dibuktikan dengan timbulnya buih. Kandungan glikosil dalam saponin berperan sebagai gugus polar. Hal tersebut dibuktikan dengan terbentuknya buih apabila dikocok dengan air (Sangi dkk, 2008). Mekanisme terjadinya buih pada uji saponin EKP disajikan pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Mekanisme terjadinya buih pada uji saponin EKP

Hasil uji senyawa saponin disajikan pada Gambar 4.9.

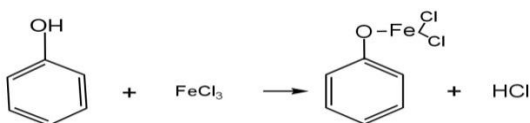


Gambar 4.9 Hasil Uji Senyawa Saponin

3. Fenol

Analisis fitokimia fenol pada ekstrak kunyit putih menunjukkan hasil positif yang dibuktikan dengan

terjadinya perubahan warna dari kuning menjadi hijau kehitaman setelah penambahan FeCl_3 . Pembentukan senyawa kompleks dengan ion Fe^{3+} terjadi karena penambahan FeCl_3 diperkirakan bereaksi dengan salah satu gugus hidroksil dalam senyawa fenol sehingga menyebabkan perubahan warna (Ergina *et al.*, 2014). Mekanisme perubahan warna hijau kehitaman pada uji fenol EKP tersaji pada Gambar 4.10.



Gambar 4.10 Mekanisme perubahan warna hijau kehitaman pada uji fenol EKP

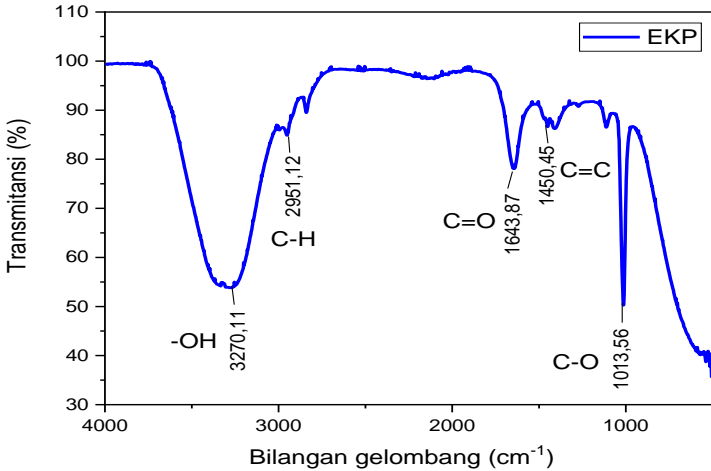
Hasil uji senyawa fenol disajikan pada Gambar 4.11.



Gambar 4.11 Hasil Uji Senyawa Fenol

Ekstrak kunyit putih yang diperoleh diuji dengan alat spektrofotometer FTIR untuk mengidentifikasi adanya gugus-gugus fungsi yang terkandung dalam ekstrak kunyit

putih. Hasil analisis gugus fungsi dengan spektrofotometer FTIR untuk ekstrak kunyit putih disajikan pada Gambar 4.12 dan Tabel 4.2.



Gambar 4.12 Spektra FTIR Ekstrak Kunyit Putih

Tabel 4.2 Hasil analisis Spektrofotometer FTIR ekstrak kunyit putih

Gugus fungsi	Bilangan gelombang (cm ⁻¹)	Bilangan gelombang (cm ⁻¹) oleh (Kusumawati. 2018)*
O-H	3270,11	3286,7
C-H alkana	2951,12	2924,09
C=O karbonil	1643,87	1620,21
C=C	1450,45	1512,19
C-O eter	1013,56	1033,85

Berdasarkan Gambar 4.12 dan Tabel 4.2 terlihat adanya serapan pada bilangan gelombang 3270,11 cm⁻¹

yang menunjukkan keberadaan gugus O-H. Serapan pada bilangan gelombang 2951,12 cm^{-1} menunjukkan adanya gugus C-H. Selanjutnya, puncak serapan pada bilangan gelombang 1643,87 cm^{-1} menunjukkan adanya gugus karbonil C=O. Adanya gugus C=C ditunjukkan oleh serapan pada bilangan gelombang 1450,45 cm^{-1} . Kemudian, puncak serapan pada bilangan gelombang 1013,56 cm^{-1} menunjukkan adanya gugus C-O. Gugus-gugus fungsi tersebut merupakan gugus yang terkandung di dalam ekstrak kunyit putih.

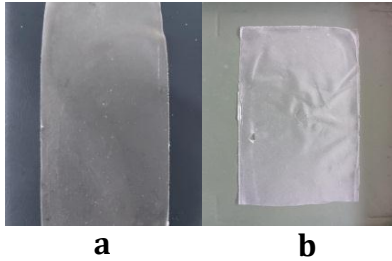
C. Pembuatan *Edible Film*

Pati tersusun dalam bentuk semi kristal, sehingga sulit larut dalam air. Oleh karena itu, dilakukan pengadukan dengan *magnetic stirrer* bertujuan agar pati dan akuades dapat tercampur dengan sempurna pada suhu 80°C. Pada saat proses pemanasan, air akan masuk ke dalam granula pati yang mengakibatkan terjadi pembengkakan granula pati pada *edible film*. Ukuran granula akan meningkat sampai batas tertentu sebelum pada akhirnya granula pati pecah. Peristiwa ini disebut dengan gelatinisasi.

Penambahan *plastizicer* dapat memberikan sifat elastis terhadap *edible film* yang dihasilkan karena *edible*

film yang berbahan dasar pati biasanya bersifat rapuh. Hal ini sesuai dengan pendapat Krisna (2011) yang menyatakan bahwa gliserol bersifat hidrofilik sehingga cocok digunakan sebagai bahan pembentuk *film* yang bersifat hidrofilik seperti pati. Penambahan keragenan dapat menyebabkan ikatan antar molekul penyusun meningkat sehingga *edible film* semakin kompak. Penambahan ekstrak kunyit putih dilakukan untuk memberikan umur simpan yang lebih lama.

Larutan *edible film* yang telah dicetak dipanaskan pada suhu 50°C akan mengalami penguapan air yang mengakibatkan terjadinya pengkerutan partikel sehingga terbentuk lembaran *film*. Hal tersebut sesuai pendapat Baldwin *et al.*, (1994) yang menyatakan bahwa lembaran *film* terbentuk ketika proses pemanasan berlangsung, yang ditandai dengan terjadinya pengkerutan partikel. Hasil pembuatan *edible film* PBP dan *edible film* PBP+EKP menghasilkan lembaran tipis berwarna putih yang tersaji pada Gambar 4.13.



Gambar 4.13 *Edible Film* Pati Beras Patah (a) *Edible Film* Pati Beras Patah dengan Ekstrak Kunyit Putih 10% (b)

D. Uji Karakteristik *Edible Film*

Uji karakteristik *edible film* meliputi 2 sampel yaitu *edible film* pati beras patah (EF PBP) dan *edible film* pati beras patah dengan ekstrak kunyit putih (EF PBP+EKP).

1. Ketebalan

Ketebalan yang terlalu tebal akan menurunkan elastisitas *edible film* dan sebaliknya, jika *edible film* terlalu tipis maka akan mudah sobek. Nilai ketebalan *edible film* PBP disajikan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Ketebalan *Edible Film* PBP

Massa pati (g)	Ketebalan (mm)	<i>Japanese Industrial Standart (JIS) (Permata, 2020)</i>
1,5	0,13	
2	0,15	<0,25 mm
2,5	0,21	
3	0,26	

Dari Tabel 4.3 dapat dilihat hasil pengukuran berdasarkan setiap massa didapatkan nilai ketebalan yang berbeda. Massa pati beras patah yang semakin tinggi akan menyebabkan ketebalan *edible film* semakin meningkat. Semakin banyak pati beras patah yang digunakan menyebabkan struktur polimer penyusun *film* menjadi lebih banyak sehingga didapatkan *edible film* yang semakin tebal. Nilai ketebalan yang semakin tinggi, maka *edible film* yang didapatkan semakin kaku dan keras sehingga produk yang dikemas semakin aman dari pengaruh luar. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Nugroho *et al.* (2013), yang menyatakan bahwa peningkatan jumlah padatan dalam larutan menyebabkan semakin banyaknya polimer-polimer yang menyusun matriks *edible film*.

Nilai ketebalan *edible film* terbaik diperoleh dari penggunaan massa pati 2,5 g dikarenakan pada massa pati 3 g nilai ketebalan yang diperoleh melebihi syarat yang ditetapkan oleh *Japanese Industrial Standart* (JIS). Nilai ketebalan *edible film* PBP+EKP disajikan pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Ketebalan *Edible Film* PBP+EKP

Massa pati (g)	Konsentrasi ekstrak kunyit putih (%)	Ketebalan (mm)	<i>Japanese Industrial Standart (JIS)</i>
2,5	1	0,16	
2,5	5	0,18	<0,25 mm
2,5	10	0,19	

Dari Tabel 4.4 dapat dilihat bahwa konsentrasi ekstrak kunyit putih yang semakin tinggi akan mengakibatkan ketebalan pada *edible film* meningkat. Penambahan ekstrak kunyit putih dalam jumlah yang banyak akan meningkatkan total padatan sehingga ketebalan *edible film* meningkat. Hal ini sesuai penelitian Amaliya & Putri (2014) yang menunjukkan bahwa penambahan ekstrak kunyit putih ke dalam *edible film* dari pati jagung meningkatkan ketebalan.

Ketebalan *edible film* pati beras patah berkisar antara 0,13 mm-0,21 mm. Nilai ketebalan *edible film* sudah tergolong baik karena masih di bawah standar maksimal menurut *Japanese Industrial Standart (JIS)* yaitu <0,25 mm. Adapun pembungkus yang memiliki ketebalan >0,25 mm dianggap kurang baik karena dapat mengakibatkan produk yang dibungkus lebih cepat rusak.

2. Kuat Tarik dan *Elongasi*

Kuat tarik adalah regangan maksimal yang masih dapat diterima oleh *edible film* sebelum putus. Nilai kuat tarik yang rendah menandakan *edible film* lebih mudah rusak dan nilai kuat tarik yang tinggi menandakan bahwa *edible film* dapat melindungi produk dari gangguan mekanik berupa benturan ataupun gesekan antar produk (Rohman, 2016). Nilai kuat tarik *edible film* PBP disajikan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Kuat Tarik *Edible Film* PBP

Massa pati (g)	Kuat tarik (MPa)	<i>Japanese Industrial Standart</i> (JIS) (Permata, 2020)
2	1,55	Minimal 0,3 Mpa
2,5	1,83	

Tabel 4.5 menunjukkan bahwa semakin tinggi massa pati beras patah yang digunakan maka akan menyebabkan struktur *edible film* menjadi kokoh. Dengan demikian, nilai kuat tarik *edible film* semakin tinggi. Hal tersebut didukung oleh penelitian Nasaputra (2012), yang menunjukkan bahwa semakin banyak polisakarida maka akan meningkatkan kekuatan peregangan sehingga kemampuan untuk meregang juga semakin tinggi dan daya putus akan

semakin kecil. Pada *edible film* yang berasal dari massa pati 1,5 g tidak dilakukan uji kuat tarik karena lembaran terlalu tipis mengakibatkan *edible film* mudah sobek. Adapun *edible film* dari massa pati 3 g juga tidak dilakukan uji kuat tarik karena nilai ketebalan yang diperoleh >0,25 mm. Nilai kuat tarik *edible film* PBP+EKP disajikan pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Kuat Tarik *Edible Film* PBP+EKP

Massa pati (g)	Konsentrasi ekstrak kunyit putih (%)	Kuat Tarik (MPa)	<i>Japanese Industrial Standart (JIS)</i>
2,5	1	2,73	Minimal 0,3 Mpa
2,5	5	2,18	
2,5	10	1,60	

Tabel 4.6 menunjukkan bahwa nilai kuat tarik cenderung menurun seiring dengan bertambahnya konsentrasi ekstrak kunyit putih. Hal ini sesuai dengan pendapat Warkoyo *et al.* (2022), bahwa kuat tarik dari *edible film* akan melemah seiring dengan meningkatnya penambahan konsentrasi bahan aktif. Hal tersebut dikarenakan interaksi antar molekul dapat melemah seiring dengan bertambahnya jumlah bahan aktif yang ditambahkan. Kuat tarik *edible film* pada penelitian ini berkisar antara 1,55-2,73 MPa,

yang berarti bahwa nilai kuat tarik yang didapatkan tergolong baik karena dibawah standar kuat tarik menurut *Japanese Industrial Standart* (JIS) yaitu minimal 0,3 MPa.

Elongasi merupakan keadaan saat *film* patah sesudah mengalami perubahan ukuran panjang saat mengalami peregangan. Nilai *elongasi edible film* PBP disajikan pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 *Elongasi Edible Film* PBP

Massa pati (g)	Elongasi (%)	<i>Japanese Industrial Standart</i> (JIS) (Permata, 2020)
2	26,00	Minimal 70%
2,5	32,80	

Tabel 4.7 menunjukkan bahwa semakin tinggi massa pati beras patah akan meningkatkan *elongasi* sehingga *edible film* mempunyai sifat lebih elastis dan tidak mudah patah. Massa pati beras patah yang semakin tinggi menyebabkan semakin tinggi ketebalan *edible film* sehingga nilai *elongasinya* akan semakin besar. Hal tersebut didukung oleh pendapat Putra (2013), yang menyatakan bahwa *edible film* yang lentur dan kuat dapat dibuat dari pati yang dapat memberikan stabilitas dan elastisitas. Nilai

elongasi edible film PBP+EKP disajikan pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 *Elongasi Edible Film PBP+EKP*

Massa pati (g)	Konsentrasi ekstrak kunyit putih (%)	Elongasi (%)	<i>Japanese Industrial Standart</i> (JIS)
2,5	1	30,20	
2,5	5	29,30	Min. 70%
2,5	10	26,50	

Berdasarkan Tabel 4.8 diketahui bahwa persentasi *elongasi* yang didapatkan menurun seiring dengan bertambahnya konsentrasi ekstrak kunyit putih. Hal ini sesuai dengan pernyataan Amaliya & Putri (2014), bahwa penambahan kunyit putih dapat menurunkan % *elongasi*, karena kunyit putih masih mengandung total padatan terlarut yang tidak tersaring sempurna. Nilai % *elongasi* pada penelitian ini kurang baik menurut *Japanese Industrial Standart* (JIS) yaitu 26–32,8%.

3. Daya Serap Air

Uji daya serap dilakukan untuk mengetahui tingkat ketahanan dari *edible film*. Nilai daya serap air *edible film* PBP disajikan pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Daya Serap Air *Edible Film* PBP

Massa pati (g)	Daya Serap Air (%)
1,5	59,3595±0,91
2	44,5529±1,74
2,5	42,8356±1,41

Tabel 4.9 menunjukkan bahwa semakin tinggi massa pati beras patah maka daya serap air yang dihasilkan semakin rendah. Hal ini dikarenakan semakin tinggi massa pati maka rongga yang terbentuk akan semakin sedikit dan kerapatannya semakin besar sehingga *edible film* sulit menyerap air.

Edible film yang baik adalah yang mempunyai nilai daya serap lebih kecil. Daya serap air yang semakin kecil mengakibatkan tingkat ketahanan *edible film* semakin besar sehingga produk memiliki umur simpan lama. Nilai daya serap air *edible film* PBP+EKP disajikan pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Daya Serap Air *Edible Film* PBP+EKP

Massa pati (g)	Konsentrasi ekstrak kunyit putih (%)	Daya Serap Air (%)
2,5	1	38,2072±2,49
2,5	5	32,6766±0,85
2,5	10	28,6107±3,27

Tabel 4.10 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak kunyit putih maka daya serap air

yang dihasilkan semakin rendah. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Winarti (2012), yang menunjukkan bahwa kunyit putih yang bersifat hidrofobik dapat mempengaruhi *edible film* untuk menahan air, sehingga mengakibatkan daya serap air semakin menurun.

4. Laju Transmisi Uap Air

Uji laju transmisi uap air (*Water Vapour Transmition Rate/WFTR*) adalah laju transmisi uap air melalui luasan bahan dengan permukaan yang rata dan ketebalan tertentu. Nilai laju transmisi uap air *edible film* pati beras patah tersaji pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Laju Transmisi Uap Air *Edible Film* PBP

Massa pati (g)	laju transmisi uap air (g/m ² /24 jam)	<i>Japanese Industrial Standart (JIS)</i> (Permata, 2020)
1,5	0,0707±0,00	<10 (g/m ² /24 jam)
2	0,0664±0,00	
2,5	0,0619±0,01	

Tabel 4.11 menunjukkan bahwa semakin tinggi ketebalan maka laju transmisi uap air akan semakin menurun. Semakin tebal *edible film*, maka semakin kecil peluang uap air masuk pada sisi *edible film*.

Dengan demikian, molekul larutan yang meningkat akan mengakibatkan matriks *film* semakin kokoh dan kompak. Matriks *edible film* yang tidak rapat lebih mudah ditembus oleh uap air. Santoso *et al.* (2011) melaporkan bahwa apabila polimer penyusun matriks *edible film* semakin tinggi, maka mengakibatkan menurunnya permeabilitas terhadap uap air. Nilai laju transmisi uap air *edible film* PBP+EKP disajikan pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12 Laju Transmisi Uap Air *Edible Film* PBP+EKP

Massa pati (g)	Konsentrasi ekstrak kunyit putih (%)	Laju Transmisi Uap Air (g/m ² /24 jam)	<i>Japanese Industrial Standart</i> (JIS)
2,5	1	0,0442±0,00	< 10
2,5	5	0,0221±0,01	(g/m ² /24
2,5	10	0,0133±0,01	jam)

Berdasarkan Tabel 4.12 dapat dilihat bahwa dengan ekstrak kunyit putih yang semakin tinggi menyebabkan nilai transmisi uap air semakin menurun karena adanya senyawa hidrofobik pada ekstrak kunyit putih. Senyawa hidrofobik tersebut dapat membatasi antara polimer *edible film* dengan

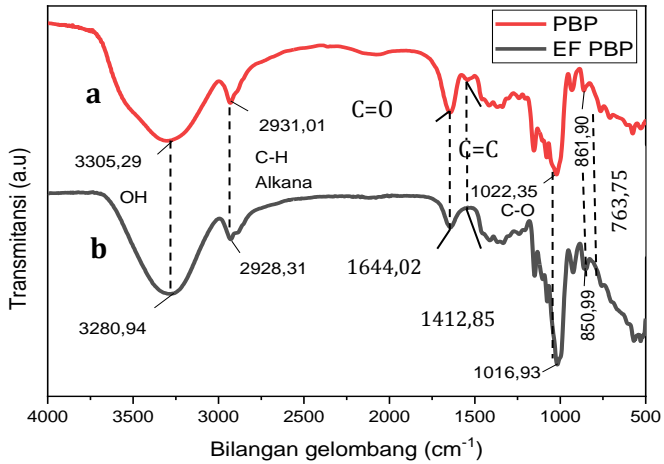
air. Sebagai akibatnya, kadar air dan permeabilitas uap air menurun (Ojagh *et al.*, 2010). *Edible film* dengan nilai laju transmisi uap air kecil cocok digunakan sebagai pembungkus produk yang memiliki kelembapan yang tinggi. Hasil penelitian Amaliya & Putri (2014) menunjukkan bahwa *edible film* dapat menghambat uap air yang keluar dari produk ke lingkungan, sehingga dapat meningkatkan umur simpan produk. Laju transmisi uap air pada penelitian ini berkisar antara 0,0133-0,0708 g/m²/24 jam. Nilai laju transmisi uap air yang diperoleh tergolong baik karena di bawah standar maksimal laju transmisi uap air menurut *Japanese Industrial Standart (JIS)* yaitu <10 g/m²/24 jam.

5. Analisis dengan spektrofotometer *Fourier Transform Infra Red* (FTIR)

Identifikasi gugus fungsi pada *edible film* diuji menggunakan spektrofotometer *Fourier Transform Infra Red* (FTIR).

a. *Edible Film* Pati Beras Patah

Hasil analisis gugus fungsi *edible film* pati beras patah disajikan pada Gambar 4.14.



Gambar 4.14 Spektra FTIR (a) PBP
(b) *Edible Film* PBP

Pola spektrum FTIR yang dihasilkan dari kedua sampel memiliki pola yang hampir sama, namun intensitasnya berbeda. Hasil analisis gugus fungsi menggunakan spektrofotometer FTIR disajikan pada Tabel 4.13.

Tabel 4.13 Hasil Analisis Spektrofotometer FTIR PBP dan *Edible Film* PBP

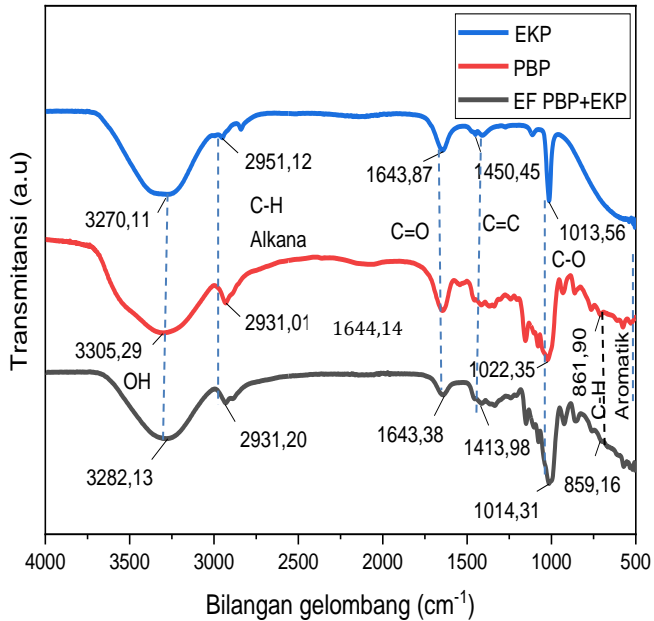
Gugus fungsi	Bilangan gelombang (cm ⁻¹)	
	Pati Beras Patah	<i>Edible Film</i> Pati Beras Patah
O-H	3305,29	3280,94
C-H alkana	2931,01	2928,31
C=O karbonil	1644,14	1644,02
C=C	1542,77	1412,85
C-O eter	1022,35	1016,93
C-C aromatik	861,90	850,99
C-H aromatik	763,75	752,89

Berdasarkan Gambar 4.14 dan Tabel 4.13 diketahui bahwa terdapat pergeseran gugus fungsi O-H di dalam pati beras patah dan *edible film* pati beras patah. Pergeseran bilangan gelombang gugus O-H terjadi dari 3305,29 cm⁻¹ ke 3280,94 cm⁻¹. Pergeseran bilangan gelombang tersebut disebabkan karena adanya interaksi senyawa hidroksil antara pati, air dan gliserol. Dengan demikian, gugus O-H akan tampak pada spektra FTIR *edible film*. Pada saat pemanasan, molekul gliserol akan masuk di antara ikatan polimer dan melemahkan interaksi antar polimer yang dapat mencegah terbentuknya formasi yang kaku dan matriks polimer lunak. Hal ini sesuai

dengan penelitian yang dilakukan oleh Kristiani (2015). Dari penelitian tersebut diketahui adanya pelebaran spektrum pada gugus O-H yang disebabkan adanya penambahan gliserol. Adapun pergeseran gugus fungsi C-H alkana dari bilangan gelombang dari 2931,01 cm^{-1} ke 2928,94 cm^{-1} . Pergeseran bilangan gelombang gugus C=O karbonil terjadi dari bilangan gelombang 1644,14 cm^{-1} ke 1644,02 cm^{-1} . Adapun pergeseran bilangan gelombang gugus C=C terjadi dari bilangan gelombang 1542,77 cm^{-1} ke 1412,85 cm^{-1} . Pergeseran bilangan gelombang gugus C-O eter terjadi dari bilangan gelombang 1022,35 cm^{-1} ke 1016,93 cm^{-1} . Pergeseran bilangan gelombang gugus C-C aromatik juga terjadi dari 850,99 cm^{-1} ke 861,90 cm^{-1} . Adapun pergeseran bilangan gelombang gugus C-H aromatik juga terjadi dari 763,75 cm^{-1} ke 752,89 cm^{-1} .

b. *Edible Film* Pati Beras Patah ditambah Ekstrak Kunyit Putih

Hasil analisis gugus fungsi *edible film* pati beras patah dengan ekstrak kunyit putih disajikan pada Gambar 4.15.



Gambar 4.15 Spektra FTIR (a) EKP (b) PBP (c) *Edible Film* PBP+EKP

Pola spektrum FTIR yang dihasilkan dari kedua sampel memiliki pola yang hampir sama, namun intensitasnya berbeda. Hasil analisis gugus fungsi menggunakan Spektrofotometer FTIR disajikan pada Tabel 4.14.

Tabel 4.14 Hasil Analisis Spektrofotometer FTIR PBP, EKP dan *Edible Film* PBP

Gugus fungsi	Bilangan gelombang (cm ⁻¹)		
	Ekstrak Kunyit Putih	Pati Beras Patah	<i>Edible Film</i> PBP + EKP
O-H	3270,11	3305,29	3282,13
C-H alkana	2951,12	2931,01	2931,20
C=O karbonil	1643,87	1644,14	1643,38
C=C	1450,45	1542,77	1413,98
C-O eter	1013,56	1022,35	1014,31
C-C aromatik	-	861,90	859,16
C-H aromatik	-	763,75	758,43

Berdasarkan Gambar 4.15 dan Tabel 4.14 diketahui bahwa terdapat pergeseran gugus fungsi O-H di dalam pati beras patah, ekstrak kunyit putih dan *edible film* pati beras patah yang ditambah ekstrak kunyit putih. Pergeseran bilangan gelombang gugus O-H terjadi berturut-turut, yaitu 3305,29, 3270,11 cm⁻¹ dan 3282,13 cm⁻¹. Pergeseran bilangan gelombang gugus C-H alkana terjadi berturut-turut, yaitu 2931,01 cm⁻¹, 2951,12 cm⁻¹ dan 2931,20 cm⁻¹. Adapun pergeseran gugus fungsi C-H alkana dari bilangan gelombang dari 2931,01 cm⁻¹ ke 2928,94 cm⁻¹. Pergeseran bilangan gelombang gugus C-O eter juga terjadi dari 1022,35 cm⁻¹, 1013,56 cm⁻¹ dan

1014,31 cm^{-1} . Adapun pergeseran bilangan gelombang gugus C-C aromatik terjadi dari 861,90 cm^{-1} ke 859,16 cm^{-1} . Pergeseran bilangan gelombang gugus C-H aromatik terjadi dari 763,75 cm^{-1} ke 758,43 cm^{-1} . Untuk pergeseran bilangan gelombang gugus fungsi C=C terjadi dari 1542,77 cm^{-1} , 1450,45 cm^{-1} dan 1413,98 cm^{-1} . Pergeseran bilangan gelombang gugus C=O dari 1644,14 cm^{-1} , 1643,87 cm^{-1} dan 1643,38 cm^{-1} .

E. *Total Plate Count (TPC)*

Penentuan nilai TPC bertujuan untuk mengetahui jumlah mikroba tanpa mengetahui jenisnya secara spesifik. Hasil uji TPC tersaji pada Tabel 4.15.

Tabel 4.15 Hasil uji TPC

Massa pati (g)	Konsentrasi ekstrak kunyit putih (%)	Hasil uji TPC (CFU/mL)	Standar Nasional Indonesia (SNI, 2008)
2,5	-	$5,3 \times 10^5$	
2,5	1	$3,9 \times 10^5$	$< 1 \times 10^8$
2,5	5	$3,8 \times 10^5$	CFU/mL
2,5	10	$1,9 \times 10^5$	

Berdasarkan Tabel 4.15, diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak kunyit putih maka total

bakteri semakin menurun. *Edible film* pati beras patah tanpa penambahan ekstrak kunyit putih memiliki total bakteri terbanyak, yaitu $5,3 \times 10^5$ CFU/mL. Adapun *edible film* pati beras patah dengan penambahan ekstrak kunyit putih 10% memiliki total bakteri paling sedikit, yaitu $1,9 \times 10^5$ CFU/mL. Dengan demikian, ekstrak kunyit putih berpotensi sebagai bahan *edible film* yang mengandung antibakteri.

F. Aplikasi *Edible Film* pada Cabai Merah Besar

1. Uji Susut Bobot

Cabai merah besar dipilih dengan warna ukuran yang sama. Kemudian, cabai merah besar dicuci hingga bersih dan dikeringkan. Lalu, cabai merah besar yang telah kering dibungkus dengan *edible film* dengan variasi perlakuan ditimbang susut bobot cabai merah besar hingga 7 hari penyimpanan.

Susut bobot adalah penurunan berat buah akibat proses respirasi dan transpirasi. Cabai merah besar (1) EF PBP+EKP 1% Hari ke-1 (2) EF PBP+EKP 5% Hari ke-1 (3) EF PBP+EKP 10% Hari ke-1 (4) Kontrol Hari ke-1 (5) EF PBP+EKP 1% Hari ke-7 (6) EF PBP+EKP 5% Hari ke-7 (7) EF PBP+EKP 10% Hari ke-7 (8) Kontrol Hari ke-7. Susut bobot cabai merah

besar yang dibungkus EF PBP+EKP disajikan pada Gambar 4.16.



Gambar 4.16 Susut Bobot Cabai Merah Besar (a) Hari ke-1 pembungkusan (b) Hari ke-7 pembungkusan

Transpirasi merupakan hilangnya air dalam jaringan produk nabati yang mengakibatkan terjadi pengkerutan, penurunan kualitas dan perubahan berat. Susut bobot cabai merah besar yang dibungkus *edible film* PBP disajikan pada Tabel 4.16.

Tabel 4.16 Susut bobot cabai merah besar dibungkus *edible film* PBP

Massa pati (g)	Susut bobot (%)
Kontrol	41,9981±1,99
1,5	23,3995±3,01
2	22,5365±2,73
2,5	19,8640±1,07

Keterangan:

Kontrol = Cabai merah besar tanpa pembungkusan *edible film*.

Berdasarkan Tabel 4.16 menunjukkan bahwa dengan massa pati beras patah yang semakin tinggi mengakibatkan susut bobot cabai merah besar semakin kecil. Cabai merah besar yang dibungkus dengan *edible film* pati beras patah pada massa pati 2,5 g menunjukkan susut bobot terbaik. Hal ini dikarenakan *edible film* tersebut memiliki nilai ketebalan tinggi yang dapat menghambat adanya proses respirasi. *Edible film* pati beras patah yang memiliki nilai laju transmisi uap air rendah menyebabkan *edible film* semakin sulit dilewati oleh uap air. Dengan demikian, *edible film* yang memiliki daya serap air rendah mampu mempertahankan kualitas cabai merah besar.

Tingginya nilai susut bobot pada kontrol dikarenakan tidak diberi perlakuan pembungkusan sehingga laju respirasi dan transpirasi tidak dapat dihambat karena kulit terluar pada buah terkena udara bebas yang mengakibatkan difusi gas O₂ dan CO₂ yang terus berlangsung. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Yuliarti (2018) yang menunjukkan bahwa susut bobot semakin bertambah akibat penyimpanan yang semakin lama. Terjadinya proses respirasi dan transpirasi mengakibatkan susut

bobot cabai merah besar meningkat. Susut bobot cabai merah besar yang dibungkus *edible film* PBP+EKP tersaji pada Tabel 4.17.

Tabel 4.17 Susut bobot cabai merah besar dibungkus *edible film* PBP+EKP

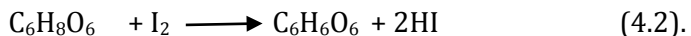
Massa pati (g)	Konsentrasi ekstrak kunyit putih (%)	Susut bobot (%)
2,5	1	18,3656±1,12
2,5	5	17,5519±0,86
2,5	10	14,7608±1,59

Berdasarkan Tabel 4.17 diperoleh bahwa susut bobot cabai merah besar yang dibungkus *edible film* pati beras patah ditambah ekstrak kunyit putih memiliki susut bobot rendah dibandingkan dengan cabai merah besar yang dibungkus *edible film* pati beras patah. Semakin besar konsentrasi ekstrak kunyit putih maka akan semakin kecil susut bobot cabai merah besar. *Edible film* akan menghambat keluarnya air yang ada dalam cabai merah besar sehingga semakin kecil nilai susut bobot. Hal tersebut diperkuat oleh penelitian (Naufal, 2016) yang menyatakan bahwa pertumbuhan mikroba dapat dihambat dengan penambahan bahan aktif antimikroba pada *edible film*. Semakin tinggi

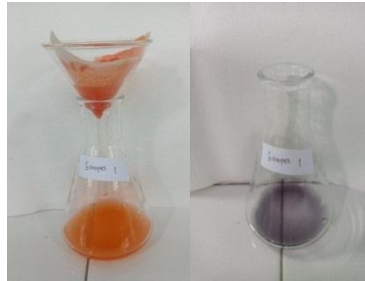
konsentrasi ekstrak kunyit putih yang ditambahkan ke dalam *edible film* pati beras patah maka peningkatan total mikroba semakin melambat dan populasi mikroba semakin rendah. Hal ini dikarenakan penambahan ekstrak kunyit putih mampu melindungi permukaan cabai merah besar terhadap oksigen sehingga proses respirasi dan TPC dapat terhambat.

2. Uji Vitamin C

Uji vitamin C dilakukan dengan menimbang 5 gram cabai merah besar yang sudah dihaluskan menggunakan mortar. Setelah itu, cabai merah besar yang sudah halus diencerkan dengan 50 mL akuades. Kemudian, larutan tersebut disaring menggunakan kertas saring. Sebanyak 12,5 mL filtrat yang diperoleh dimasukkan ke dalam erlenmeyer dan ditambahkan 3 tetes amilum 1%, lalu dititrasi menggunakan larutan iodine 0,01 N hingga berubah warna dari orange menjadi biru ungu. Adapun persampamenentuan kadar vitamin C disajikan pada Persamaan 4.2.



Hasil uji kadar vitamin C disajikan pada Gambar 4.17.



a **b**

Gambar 4.17 Uji Vitamin C
(a) sebelum (b) setelah titrasi

Menurut Huse (2009), penurunan kadar vitamin C dikarenakan mudah larut dalam air dan terjadi penguapan atau difusi air. Parameter kualitas sebuah produk dapat dilihat dari kadar vitamin C pada buah. Kadar vitamin C cabai merah besar yang dibungkus *edible film* PBP tersaji pada Tabel 4.18.

Tabel 4.18 Vitamin C cabai merah besar dibungkus *edible film* PBP

Massa pati (g)	Vitamin C (%)
Cabai segar	3,212±0,06
Kontrol	1,980±0,06
1,5	2,112±0,12
2	2,420±0,06
2,5	2,508±0,06

Keterangan:

Kontrol = Cabai merah besar tanpa pembungkusan *edible film*.

Tabel 4.18 menunjukkan bahwa massa pati beras patah yang semakin tinggi maka kadar vitamin C cabai merah besar semakin meningkat. Rusaknya kandungan vitamin C pada cabai merah besar karena proses oksidasi terjadi karena tidak adanya *edible film* pada kontrol yang berfungsi menjadi *barrier* terhadap oksigen yang masuk ke dalam cabai merah besar. Pembungkus yang lebih tebal akan menyebabkan kehilangan air sedikit, sehingga mempertahankan kadar vitamin C. Hasil penelitian ini sejalan dengan Baldwin *et al.* (1994) yaitu penguapan air pada buah atau sayur dapat dicegah dengan *edible film* menghambat terjadinya oksidasi asam askorbat dengan mengurangi kontak dengan oksigen. Kadar vitamin C cabai merah besar dibungkus *edible film* PBP+EKP tersaji pada Tabel 4.19.

Tabel 4.19 Vitamin C cabai merah besar dibungkus *edible film* PBP+EKP

Massa pati (g)	Konsentrasi ekstrak kunyit putih (%)	Vitamin C (%)
2,5	1	2,552±0,00
2,5	5	2,860±0,06
2,5	10	3,124±0,06

Berdasarkan Tabel 4.19 menunjukkan bahwa cabai merah besar pengaplikasian *edible film* dengan konsentrasi kunyit putih yang semakin tinggi lebih dapat mempertahankan kadar vitamin C. Hal ini sesuai dengan Amaliya & Putri, (2014) yaitu *edible film* dengan penambahan kunyit putih mampu menghambat proses oksidasi sehingga dapat mempertahankan kadar vitamin C.

G. Uji Organoleptik

Uji organoleptik bersifat subyektif menggunakan indera manusia sebagai alat mengukur daya penerimaan. Adapun pengolahan data dilakukan dengan uji duncan menggunakan aplikasi SPSS yang tersaji pada Tabel 4.20.

Tabel 4.20 Hasil Analisis Uji Organoleptik

Perlakuan	Warna	Tekstur	Aroma
Kontrol	1,60 ^a	1,00 ^a	1,60 ^a
Tanpa EKP	1,90 ^a	1,70 ^b	2,00 ^b
EKP 1%	2,30 ^c	2,60 ^c	2,50 ^c
EKP 5%	3,50 ^d	4,00 ^d	3,60 ^d
EKP 10%	4,80 ^e	5,00 ^e	5,00 ^e

Keterangan = Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada masing-masing variabel menunjukkan perbedaan nyata berdasarkan uji duncan pada taraf $\alpha=0,05$.

1. Warna

Untuk menentukan mutu bahan pangan, faktor warna lebih diutamakan (Hasniarti, 2012). Pada penelitian ini 5 skor hedonik yang dinilai panelis yaitu merah cerah (5), merah kurang cerah (4), merah kehitaman (3), merah kehitaman berjamur (2), dan hitam kemerahan berjamur (1). Hasil uji warna terendah yaitu pada kontrol sebesar 1,6 (antara merah kehitaman berjamur dan hitam kemerahan berjamur), sedangkan hasil uji warna tertinggi pada cabai merah besar yang dibungkus *edible film* pati beras patah ditambah ekstrak kunyit putih pada konsentrasi 10% yaitu 4,8 (antara merah dan merah cerah) cabai merah besar masih menarik dan tidak terkontaminasi oleh mikroba. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan ekstrak kunyit putih dapat mempertahankan warna cabai merah besar.

2. Aroma

Menurut pendapat Coniwanti *et al.* (2014), aroma adalah sifat dari bahan makanan yang dapat dirasakan oleh indera penciuman untuk menentukan kualitas produk. Pada penelitian ini 5 skor hedonik yang dinilai panelis yaitu sangat pedas (5), pedas (4), agak pedas (3), busuk (2), dan sangat busuk (1). Hasil uji aroma

terendah yaitu pada kontrol sebesar 1,6 (antara busuk dan sangat busuk), sedangkan hasil uji aroma tertinggi yaitu cabai merah besar yang dibungkus *edible film* pati beras patah ditambah ekstrak kunyit putih konsentrasi 10% yaitu 5,0 (sangat pedas). Hal ini menunjukkan bahwa penambahan ekstrak kunyit putih dapat mempertahankan aroma cabai merah besar.

3. Tekstur

Uji organoleptik terhadap tekstur bertujuan untuk mengetahui tingkat kesukaan tekstur produk pada masing-masing perlakuan. Pada penelitian ini 5 skor hedonik yang dinilai panelis yaitu keras (5), agak keras (4), agak lunak (3), lunak (2), dan sangat lunak (1). Hasil uji tekstur terendah yaitu pada kontrol sebesar 1,0 (sangat lunak), sedangkan hasil uji tekstur tertinggi yaitu cabai merah besar yang dibungkus *edible film* pati beras patah ditambah ekstrak kunyit putih pada konsentrasi 10% yaitu 5,0 (keras) dikarenakan terhambatnya transpirasi, sehingga berkurangnya air yang hilang dalam cabai merah besar dan kelunakan lebih rendah. Adanya proses transpirasi dan respirasi menyebabkan semakin lunak tekstur cabai merah besar. Menurut pendapat Winarno (2015) bahwa laju respirasi mempengaruhi penurunan kekerasan di mana

tingginya laju respirasi akan menyebabkan metabolisme yang semakin cepat. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan ekstrak kunyit putih dapat mempertahankan tekstur cabai merah besar.

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. *Edible film* pati beras patah dan *edible film* pati beras patah yang ditambah ekstrak kunyit putih berupa lembaran tipis berwarna putih. Penambahan massa pati beras patah 2,5 g dan ekstrak kunyit putih 10% mampu menurunkan ketebalan dari 0,21 mm menjadi 0,19 mm; kuat tarik dari 1,60 MPa menjadi 1,60 MPa; % *elongasi* dari 32,80% menjadi 26,50%; daya serap air dari 42,8356% menjadi 28,6107% dan laju transmisi uap air dari 0,0619 g/m²/24 jam menjadi 0,0133 g/m²/24 jam. Spektra FTIR menunjukkan adanya gugus fungsi O-H, C-H alkana, C-O eter, C=O karbonil dan C=C pada pati beras patah dan ekstrak kunyit putih. Adapun pada pati beras patah juga terkandung gugus fungsi C-C dan C-H aromatik. Hasil uji *Total Plate Count* (TPC) pada *edible film* pati beras patah ditambah ekstrak kunyit putih 10% menunjukkan nilai total mikroba terkecil yaitu sebesar $1,9 \times 10^5$ CFU/mL.
2. Penambahan ekstrak kunyit putih 10 % pada *edible film* pati beras patah dapat mempertahankan kualitas cabai

merah besar meski disimpan selama 7 hari. Hal ini dibuktikan dengan nilai susut bobot terendah 14,7608% dan kadar vitamin C tertinggi 3,124% untuk cabai merah besar yang dibungkus dengan *edible film* tersebut.

3. Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa *edible film* pati beras patah ditambah ekstrak kunyit putih dipandang mampu mempertahankan kualitas warna, tekstur dan aroma cabai merah besar yang dibuktikan dengan uji organoleptik hasil terbaik pada ekstrak kunyit putih konsentrasi 10%.

B. Saran

1. Perlu dilakukan uji aktivitas antibakteri pada *edible film* pati beras patah yang ditambah ekstrak kunyit putih dengan bakteri yang spesifik penyebab pembusukan pada cabai merah besar.
2. Perlu dilakukan variasi gliserol untuk mendapatkan nilai % *elongasi* sesuai *Japanese Industrial Standart* (JIS).
3. Perlu dilakukan uji statistik untuk memberikan keterangan mengenai data yang sudah diperoleh.

DAFTAR PUSTAKA

- Amaliya, R. R., & Putri, W. D. R. (2014). Karakterisasi *Edible Film* dari Pati Jagung dengan Penambahan Filtrat Kunyit Putih sebagai Antibakteri. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2(3), 43-53.
- Bae, S. A. (2015). Penentuan Kadar Senyawa Flavonoid dan Fenolik dari Ekstrak Rimpang Kunyit Putih (*Curcuma zedoaria Rosc.*). *Skripsi*, 1-73.
- Baldwin, E. A., et al. (1994). *Edible Coatings and Films to Improve Food Quality*. Taylor & Francis. <https://books.google.co.id/books?id=zS8YmyouBjwC>
- Bayani, F. (2016). Analisis Fenol Total dan Uji Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Buah Sentul (*Sandoricum koetjape Merr.*). *Jurnal Ilmiah Pendidikan Kimia*, 4(1), 66-69.
- Coniwanti, P., et al. (2014). Pembuatan *Film Plastik Biodegradable* dari Pemplastis Gliserol. *Jurnal Teknik Kimia*, 20(4), 22-30.
- Ekawati, D. P. (2015). Kajian Pembuatan *Edible Film* Tapioka dengan Penambahan Surimi Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) dan Ekstrak Kelopak Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) Pada Buah Tomat. *Skripsi*, 1-56.
- Fajar, M., et al. (2015). Isolasi Pektin dari Jerami Padi (*Oryza sativa* L.) sebagai Bahan dasar Pembuatan *Edible Film* untuk Pelapisan Buah. *Jurnal Prosiding Penelitian SPeSIA*, 199-204.
- Fathonah, S. N. (2019). Kajian Penggunaan Polybag Organik Berbahan dasar Eceng Gondok dan Serabut Kelapa Pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Merah Besar (*Capsicum annum* L.). *Skripsi*.
- Febriyani, D. (2016). Sintesis *Edible Film* dari Onggok Singkong dengan Penambahan Kitosan yang Termodifikasi Secara Hidrotermal. *Skripsi*, 1-43.

- Hayati, R., & Nasution, J. (2021). Penentuan Pelapisan Kitosan Terbaik dan Tingkat Kematangan Pada Cabai Merah (*Capsicum annum L.*). *Jurnal Agrium*, 18(2), 179–185.
- Herawan, C. D. (2015). Sintesis Dan Karakteristik *Edible Film* dari Pati Kulit Pisang dengan Penambahan Lilin Lebah (BEESWAX). *Skripsi*, 1–56.
- Huri, D., & Nisa, F. C. (2014). Pengaruh Konsentrasi Gliserol dan Ekstrak Ampas Kulit Apel terhadap Karakteristik Fisik dan Kimia *Edible Film*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2(4), 29–40.
- Ikhsanuddin, M. (2017). Penentuan Konsentrasi Optimum Selulosa Ampas Tebu (*Baggase*) dalam Pembuatan *Film* Bioplastik. *Skripsi*, 1–81.
- Ilah, F. (2015). Pengaruh Penambahan Ekstrak Etanol Daun Salam (*Eugenia polyantha*) dan Daun Beluntas (*Pluchea indicaLess*) Terhadap Sifat Fisik, Aktivitas Antibakteri dan Aktivitas Antioksidan pada *Edible Film* Berbasis Pati Jagung. *Skripsi*, 1–127.
- Jacob, A. M., et al. (2014). Pembuatan *Edible Film* dari Pati Buah Lindur dengan Penambahan Gliserol dan Karaginan. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 17(1), 14–21.
- Krisna, D. D. A. (2011). Pengaruh Regelatinasi dan Modifikasi Hidrotermal Terhadap Sifat Fisik pada Pembuatan *Edible Film* dari Pati Kacang Merah (*Vigna angularis sp.*). *Tesis*, 1–61.
- Kristiani, M. (2015). Pengaruh Penambahan Kitosan dan *Plasticizer* Sorbitol Terhadap Sifat Fisiko-Kimia Bioplastik dari Pati Biji Durian (*Durio zibethinus*). *Skripsi*, 1–136.
- Krochta, J. ., & Mulder. (1997). *Edible and biodegradable polymer films: Challenges and Opportunities*. *Jurnal Food Technology*, 51(2), 61–74.

- Kusmiyati, Aznam, N., & Handayani, S. (2011). Isolasi dan Identifikasi Zat Aktif Ekstrak Metanol Rimpang Kunyit Putih (*Curcuma mangga Val*) Fraksi Etil Asetat. *Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 1(2), 1-10.
- Kusumawati, D. H., & Putri, W. D. R. (2013). Karakteristik Fisik dan Kimia *Edible Film* Pati Jagung yang Diinkorporasi dengan Perasan Temu Hitam. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 1(1), 90-100.
- Kusumawati, M., et al. (2018). Pengaruh Penambahan Ekstrak Kunyit Pada *Edible Film* Umbi Ganyong dan Lidah Buaya (*Aloe vera L*) Terhadap Kualitas Buah Tomat. *Jurnal Laboratorium Terintegrasi*, 6(1), 13-20.
- Lismawati. (2017). Pengaruh Gliserol Terhadap Karakteristik *Edible Film* dari Pati Kentang (*Solanum tuberosum L.*). *Skripsi*, 1-79.
- Mandana, et al. (2015). Pengaruh Larutan Disinfektan dan Pengemasan Atmosfer Termodifikasi Menggunakan *Film* Plastik Terperforasi Terhadap Susut Bobot dan Mutu Buah Cabai Merah Besar (*Capsicum annum L.*) Selama Penyimpanan. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 1, 1-10.
- Masthura. (2019). Pengaruh Jenis *Plasticizer* Terhadap *Edible Film* Berbasis Karaginan *Eucheuma cottonii*. *Skripsi*, 1- 78.
- Mondong, F., et al. (2015). Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Patikan Emas (*Euphorbia prunifolia Jacq.*) dan Bawang Laut (*Proiphys amboninensis (L.) Herb*). *Jurnal MIPA UNSRAT ONLINE*, 4(1), 81-87.
- Mubarog, I. A. (2013). Kajian Potensi Bionutrien CAF dengan Penambahan Ion Logam Terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman Padi (*Oryza sativa L.*). *Skripsi*.
- Murni, S. W., et al. (2013). Pembuatan *Edible Film* dari Tepung Jagung (*Zea mays L.*) dan Kitosan. *Jurnal Teknologi Kimia*, 1-9.

- Mustakin, F., & Tahir, M. (2019). Analisis Kandungan Glikogen pada Hati, Otot dan Otak Hewan. *Canrea Journal*, 2(2), 75–80.
- Nahwi, N. F. (2016). Analisis Pengaruh Penambahan *Plastisizer* Gliserol Pada Karakteristik *Edible Film* dari Pati Kulit Pisang Raja, Tongkol Jagung dan Bonggol Enceng Gondok. *Skripsi*, 1–121.
- Ningsih, S. H. (2015). Pengaruh *Plasticizer* Gliserol Terhadap Karakteristik *Edible Film* Campuran Whey dan Agar. *Skripsi*, 1–57.
- Ningsih, W. (2018). Formulasi dan Uji Efektivitas Antibakteri *Edible Film* Ekstrak Biji Pinang (*Areca catechu Linn*). *Jurnal Ilmu Farmasi Dan Farmasi Klinik*, 15(2), 71–76.
- Nugroho, A. F. (2012). Sintesis Bioplastik dari Pati Ubi Jalar Menggunakan Penguat Logam ZnO dan Penguat Alami Clay. *Skripsi*, 1–122.
- Nurfalach, D. R. (2010). Budidaya Tanaman Cabai Merah (*Capsicum Annum L.*) di UPTD Perbibitan Tanaman Hortikultura Desa Pakopen Kecamatan Bandungan Kabupaten Semarang. *Skripsi*.
- Nurindra, A., *et al.* (2015). Karakterisasi *Edible Film* dari Pati Propagul Mangrove Lindur (*Bruguiera gymnorrhiza*) dengan Penambahan Carboxymethyl Cellulose (CMC) Sebagai Pemplastis. *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 7(2), 125–132.
- Nuryani, S. (2019). Struktur Daun Cabai Besar (*Capsicum annum L. var. taro*) Pasca Serangan Kutu Kebul (*Bemisia tabaci Genn.*) Pada Masa Vegetatif. *Skripsi*, 1–118.
- Poeloengasih, C. D., & Marseno, D. W. (2003). Kara
kterisasi *Edible Film* Komposit Protein Biji Kecapir dan Tapioka. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, XIV(3), 1–7.

- Prajnanta, F. (2007). *Agribisnis Cabai Hibrida*.
- Pujimulyani, D., *et al.* (2010). Aktivitas Antioksidan dan Kadar Senyawa Fenolik Pada Kunir Putih (*Curcuma mangga Val.*) Segar dan Setelah *Blanching*. *Jurnal AGRITECH*, 30(2), 68–73.
- Putri, M. S. (2014). White Turmeric (*Curcuma zedoaria*): Its Chemical Substance and The Pharmacological Benefits. *Jurnal Majority*, 3(7), 88–93.
- Rambe. (2017). Pembuatan dan karakterisasi Plastik *Edible Film* dengan Pemanfaatan Pati Kulit Ubi Kayu (*Manihot utilissima Pohl.*) dan Keratin Bulu Ayam. *Skripsi*, 1–71.
- Ratna, G. (2011). Pengaruh Kombinasi Ekstrak Kunyit (*Curcuma longa L.*) dan Ekstrak Pare (*Momordica charantia L.*) Terhadap Kadar LDL Tikus Putih (*Rattus norvegicus*). *Skripsi*, 1–57.
- Rhadiyah, Eka, *et al.* (2013). Pengaruh Kombinasi Ekstrak Biji Mahoni dan Batang Brotowali terhadap Mortalitas dan Aktivitas Makan Ulat Grayak pada Tanaman Cabai Rawit. *Jurnal LenteraBio*, 2(1), 107–112.
- Rinanto, Y., *et al.* (2009). Induksi Sintesa Kurkuminoid dalam Kalus Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza, Roxb*) Akibat Pengaruh Hormon 2,4-D Dan Fenilalanin Pada Media Kultur. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 6(1), 1–8.
- Robertson, J. (1992). Properties of diamond-like carbon. *Surface and Coatings Technology*, 50(3), 185–203. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0257-8972\(92\)90001-Q](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0257-8972(92)90001-Q).
- Rukhana (2017). Pengaruh Lama Pencelupan dan Penambahan Bahan Pengawet Alami dalam Pembuatan *Edible Coating* Berbahan Dasar Pati Kulit Singkong Terhadap Kualitas Pasca Panen Cabai Merah. *Skripsi*, 1–130.

- Sari, T. I., *et al.* (2008). Pembuatan *Edible Film* dari Kolang Kaling. *Jurnal Teknik Kimia*, 15(4), 27–35.
- Schlegel, H. (1994). General Microbiology. *Epidemiol. Infect*, 112, 233–234.
- Sembiring, N. (2009). Pengaruh Jenis Bahan Pengemas Terhadap Kualitas Produk Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) Segar Kemasan Selama Penyimpanan Dingin. *Skripsi*, 1–144.
- Setiani, W., *et al.* (2013). Preparasi dan Karakterisasi *Edible Film* dari Poliblend Pati. *Jurnal Valensi*, 3(2), 100–109.
- Sinaga, L. L., *et al.* (2013). Karakteristik *Edible Film* dari Ekstrak Kacang Kedelai dengan Penambahan Tepung Tapioka dan Gliserol Sebagai Bahan Pengemas Makanan. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 2(4), 12–16.
- Situmorang, H., & Ginting, H. (2014). Kajian Awal Pembuatan *Film Plastik* dari Pati Batang Ubi Kayu. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 3(1), 27–31.
- Sulistiyowati, A. (2018). Pengaruh Penambahan Ekstrak Jahe (*Zingiber officinale*) sebagai Antioksidan Pada *Edible Film* Pati Ganyong (*Canna edulis*) dan Lidah Buaya (*Aloe vera* .L) Terhadap Masa Simpan Buah Tomat (*Lycopersicum esculentum*). *Skripsi*, 1–43.
- Susanto, T. (1994). *Fisiologi dan Teknologi Pasca Panen*.
- Syaputra, M. D., *et al.* (2020). Aplikasi *Edible Film* Pati Singkong dengan Penambahan Ekstrak Lidah Buaya (*Aloe vera*) Pada Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.). *Jurnal Laboratorium Terintegrasi*, 01(01), 1–16.
- Taufik, M. (2011). Analisis Pendapatan Usaha Tani dan Penanganan Pascapanen Cabai Merah. *Jurnal Lltbang Pertanian*, 30(2), 1–7.

- Utami, R., *et al.* (2013). Pengaruh Penambahan Minyak Atsiri Kunyit Putih (*Kaempferia rotunda*) Pada *Edible Film* Pati Tapioka Terhadap Aktivitas Antimikroba dan Sensoris. *Jurnal Teknosains Pangan*, 2(2), 1–6.
- Wahyu, M. K. (2009). Pemanfaatan Pati Singkong sebagai Bahan Baku *Edible Film*. *Karya Tulis Ilmiah*, 6, 1–31.
- Wahyuni, S. (2018). Karakteristik *Edible Film* Pati Beras Patah (*Oryza sativa* L.) Dengan Penambahan Gliserol dan Ekstrak Jahe (*Zingiber officinale* Riscoe). *Skripsi*, 1–89.
- Wijayanto, W. (2014). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Rimpang Kunyit Putih (*Curcuma mangga* Val.) Terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 dan *Escherichia coli* ATCC 11229 Secara In Vitro. *Skripsi*, 1–17.
- Winarti, C., *et al.* (2012). Teknologi Produksi dan Aplikasi Pengemas *Edible* Antimikroba Berbasis Pati. *Jurnal Litbang Pertanian*, 31(3), 85–93.
- Wulandari, S., *et al.* (2012). Pengaruh Jenis Bahan Pengemas dan Lama Penyimpanan Terhadap Kadar Vitamin C dan Susut Berat Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.). *Jurnal Biogenesis*, 8(2), 24–30.
- Yulianti, R., & Ginting, E. (2012). Perbedaan Karakteristik Fisik dari Umbi-umbian yang dibuat dengan Penambahan *Plasticizer*. *Jurnal Pertanian Tanaman Pangan*, 31(2), 131–136.
- Yuliarti, R. T. (2018). Pengaruh Penambahan Ekstrak Daun Sirih pada *Edible Film* Pati Ganyong dan Lidah Buaya (*Aloe vera* L) Terhadap Masa Simpan Cabai Merah (*Capsicum annum* L.). *Skripsi*.
- Zulferiyenni, E. (2014). Pengaruh Konsentrasi Gliserol dan Tapioka terhadap Karakteristik *Biodegradable Film* Berbasis Ampas Rumput Laut *Eucheuma cottonii*. *Jurnal Teknologi dan Industri Hasil Pertanian*, 19(3), 257–273.

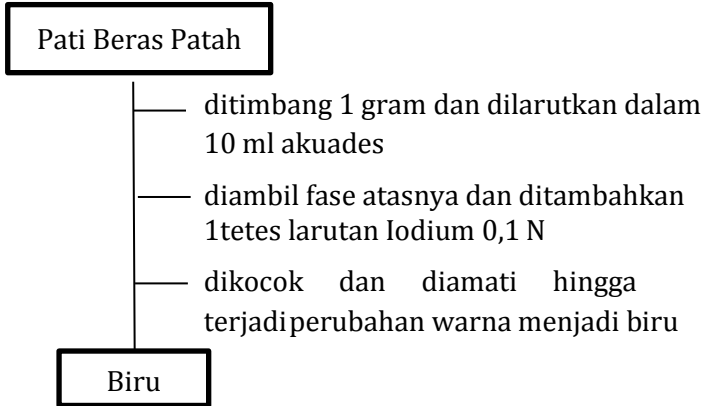
LAMPIRAN

Lampiran 1 : Skema kerja

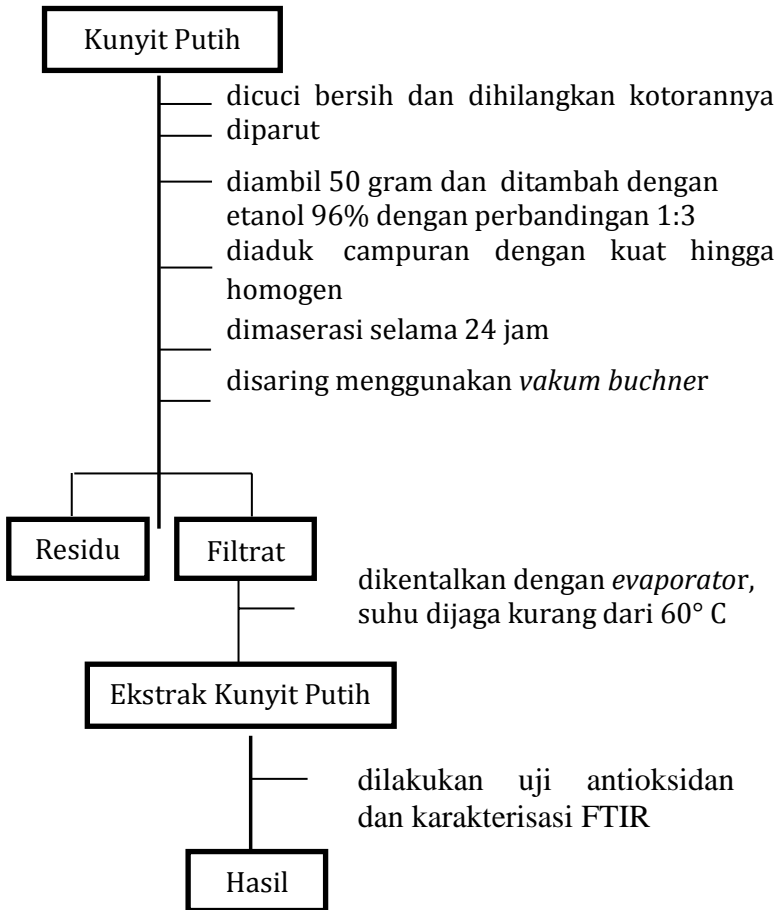
A. Pembuatan Pati Beras Patah (Wahyuni, 2018).



B. Uji Amilum (Mustakin & Tahir, 2019).

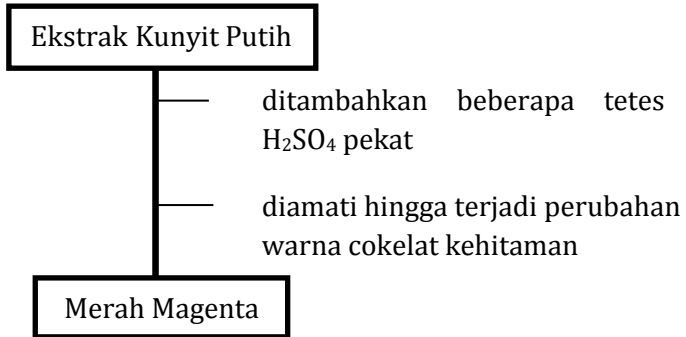


C. Pembuatan Ekstrak Kunyit Putih (Putri, 2014).

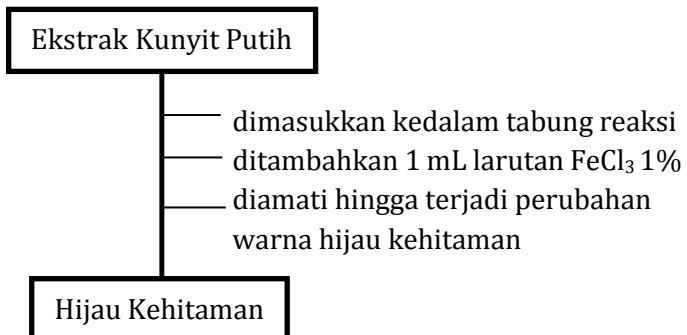


D. Uji Metabolit Sekunder

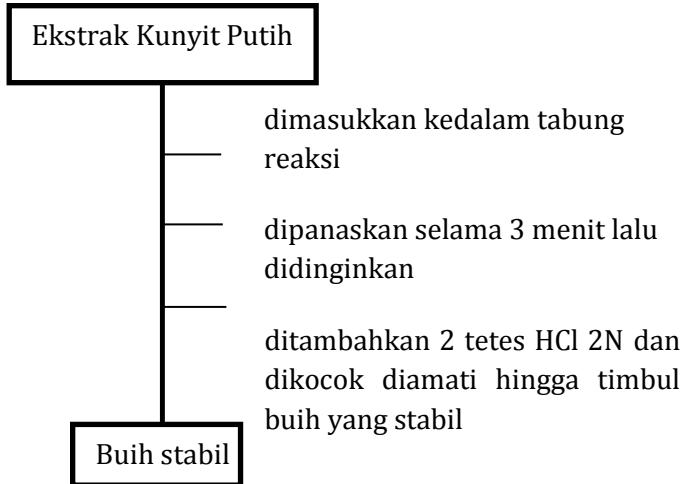
1. Uji Senyawa Flavonoid (Mondong *et al.*, 2015).



2. Uji Senyawa Fenol (Bayani, 2016).

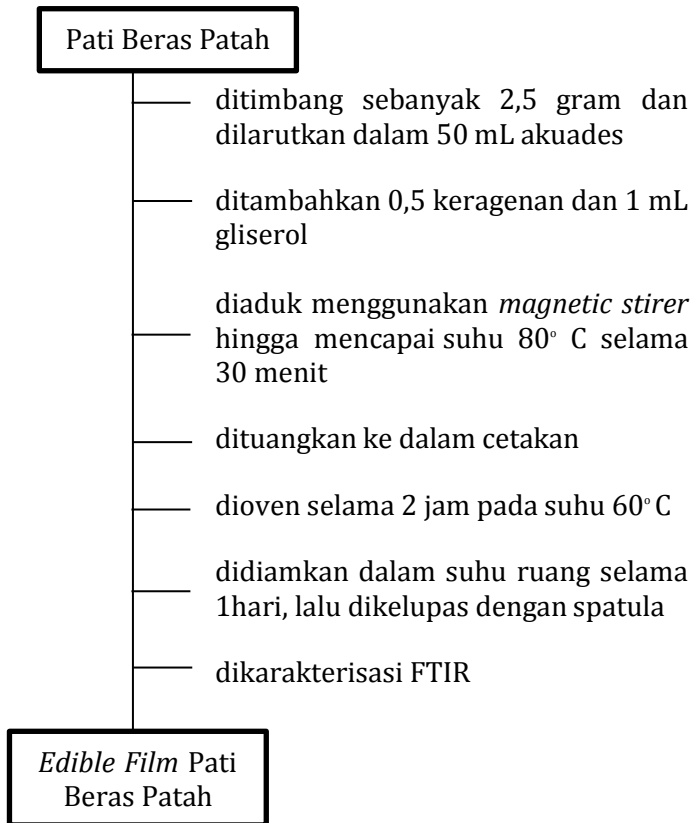


3. Uji Senyawa Saponin

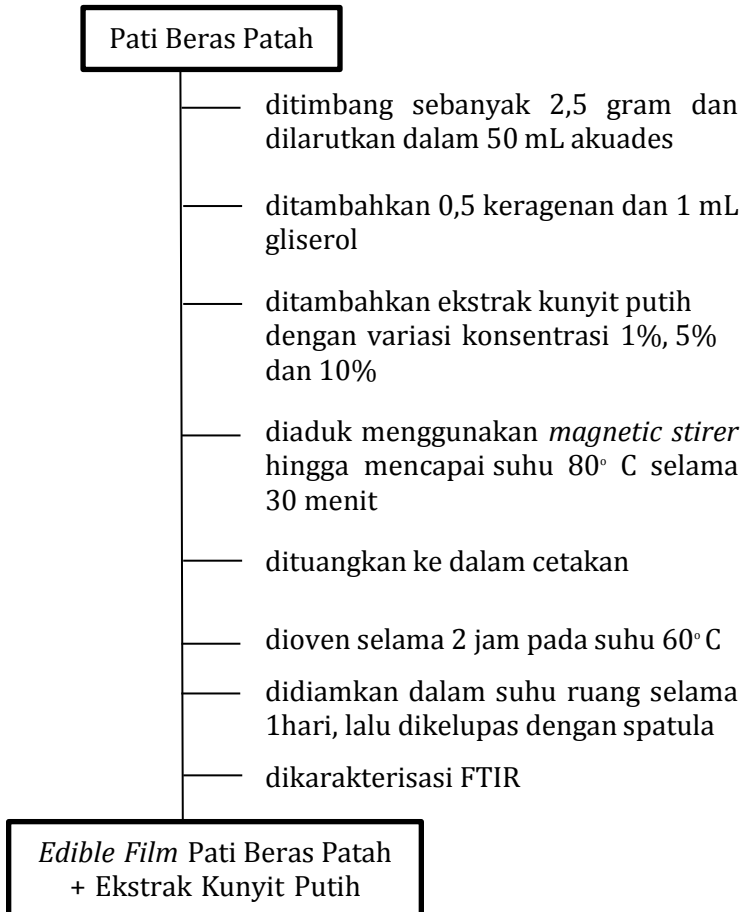


E. Pembuatan *Edible Film*

1. Pembuatan *Edible Film* Beras Patah (Krisna, 2011).



2. Pembuatan *Edible Film* + Ekstrak Kunyit Putih
(Krisna,2011).



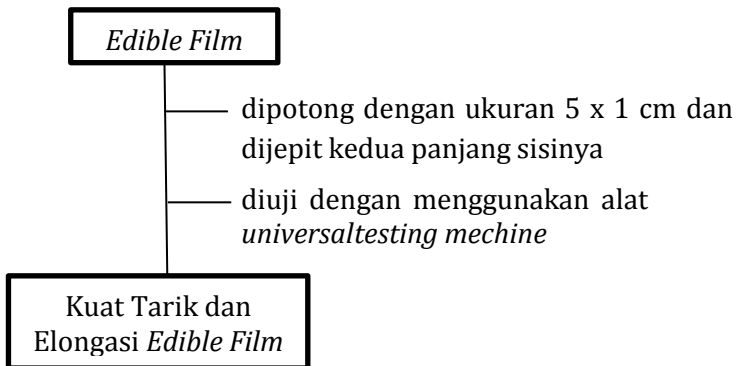
F. Uji Karakteristik *Edible Film*

Uji karakteristik *edible film* meliputi 2 sampel yaitu *edible film* pati beras patah dan *edible film* pati beras patah+ ekstrak kunyit putih.

a. Uji Ketebalan (Poeloengasih, 2003).



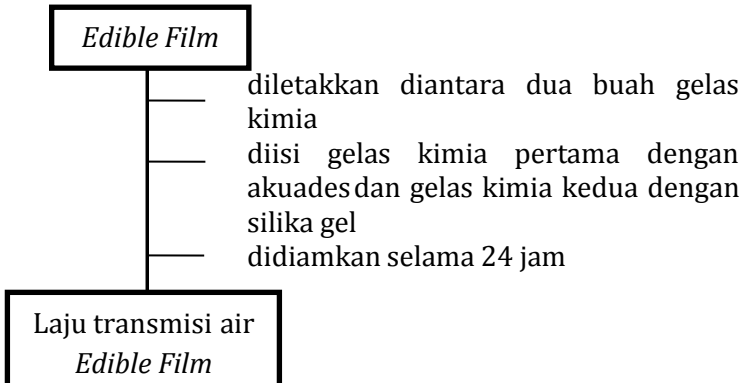
b. Uji Kuat Tarik dan Elongasi (Masthura, 2019).



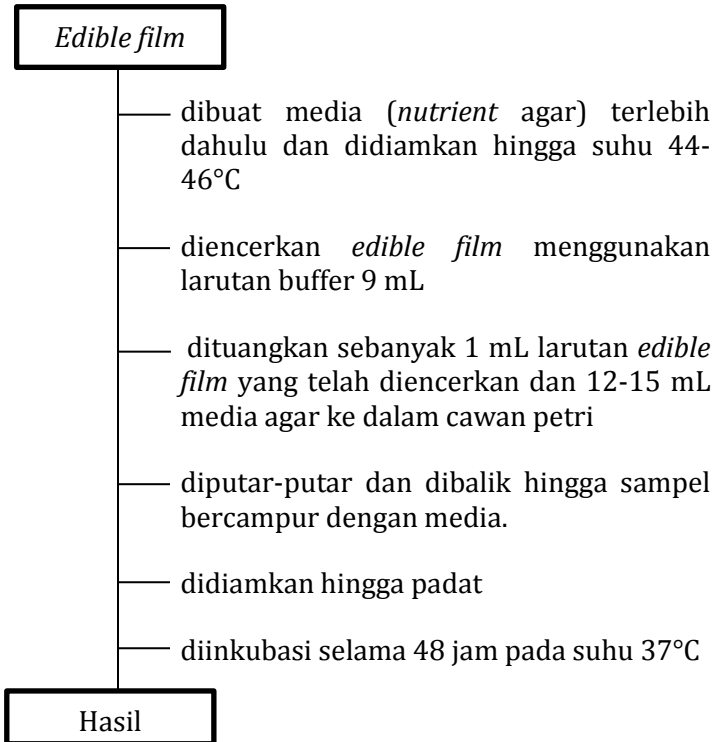
c. Uji Daya Serap Air (Setiani *et al.*, 2013).



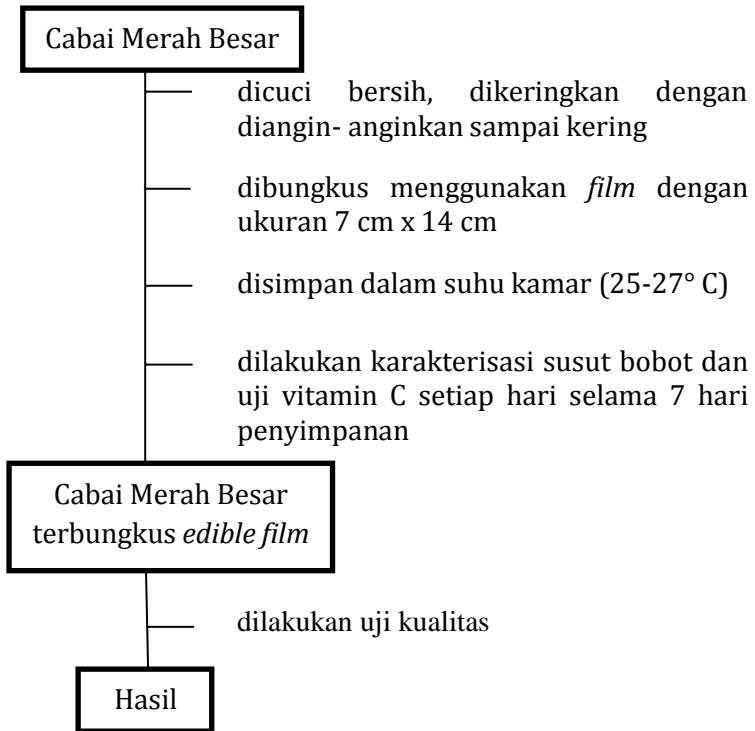
d. Uji Laju Transmisi Uap Air (Maulana & Sunardi, 2021).



G. Uji Analisis Total Mikroba

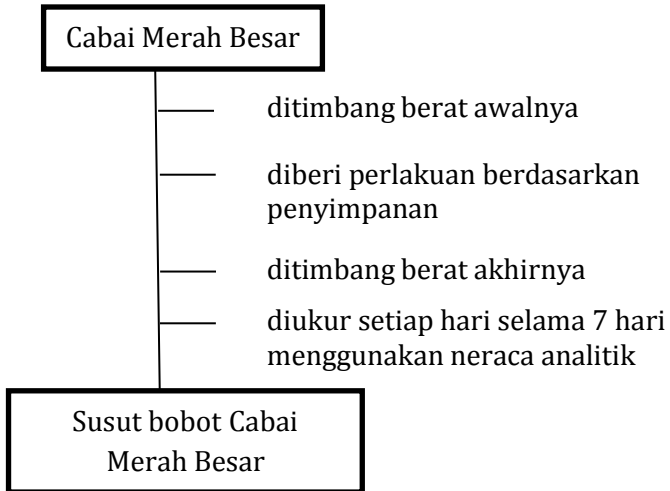


H. Aplikasi *Edible film* pada Cabai Merah Besar (Hayati & Nasution, 2021).

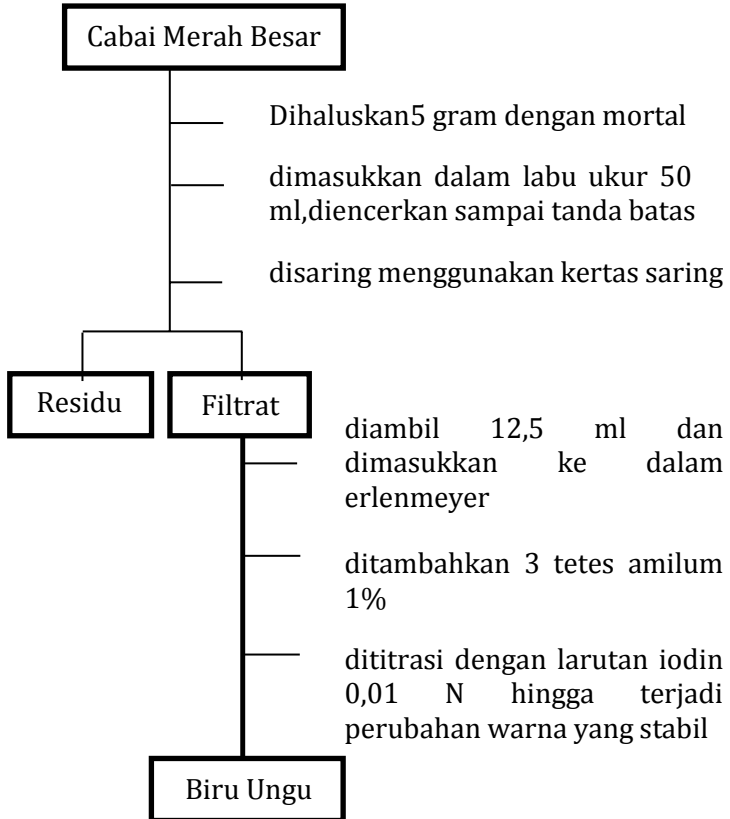


I. Uji kualitas Cabai Merah Besar

a. Uji Susut Bobot (Syaputra *et al.*, 2020).



b. Uji Vitamin C (Hayati & Nasution, 2021).



Lampiran 2 : Lembar Kuisisioner Organoleptik

Lembar Kuisisioner Organoleptik

Jenis Produk : Cabai merah besar dengan *edible film*

Nama Panelis :

Hari/Tanggal :

Pekerjaan :

Dihadapan saudara/i terdapat 5 buah cabai merah besar dengan penambahan pembungkus *edible film*. Saudara/i diharapkan untuk memberikan penilaian terhadap warna, tekstur dan aroma dari sampel yang disediakan sesuai dengan tingkat kesukaan saudara. Penilaian didasarkan atas skor 1-5.

Warna	Tekstur	Aroma
1 = Hitam berjamur	1 = Sangat Lunak	1 = Sangat Busuk
2 = Merah Kehitaman berjamur	2 = Lunak	2 = Busuk
3 = Merah Kehitaman	3 = Agak Lunak	3 = Agak Pedas
4 = Merah Kurang Cerah	4 = Agak Keras	4 = Pedas
5 = Merah Cerah	5 = Keras	5 = Sangat Pedas

Kode Sampel	Parameter Organoleptik		
	Warna	Tekstur	Aroma
C1			
C2			
C3			
C4			
C5			

Komentar:.....

Lampiran 3 : Data Uji Organoleptik

Warna

Panelis	Kontrol	Tanpa ekstrak	Ekstrak 1%	Ekstrak 5%	Ekstrak 10%
1	1	2	3	4	4
2	2	2	2	3	4
3	1	2	3	3	5
4	1	2	2	4	5
5	2	2	2	3	5
6	2	1	2	4	5
7	1	2	2	4	5
8	2	2	2	3	5
9	2	1	3	3	5
10	1	2	2	4	5
Total	16	19	23	35	48

Tekstur

Panelis	Kontrol	Tanpa ekstrak	Ekstrak 1%	Ekstrak 5%	Ekstrak 10%
1	1	1	2	4	5
2	1	2	3	4	5
3	1	1	3	4	5
4	1	1	2	5	5
5	1	2	3	4	5
6	1	2	3	5	5
7	1	2	3	3	5
8	1	2	3	3	5
9	1	2	3	4	5
10	1	2	2	4	5
Total	10	17	26	40	50

Aroma

Panelis	Kontrol	Tanpa ekstrak	Ekstrak 1%	Ekstrak 5%	Ekstrak 10%
1	2	1	3	3	5
2	2	3	3	4	5
3	1	1	2	4	5
4	1	2	3	4	5
5	1	2	2	3	5
6	2	2	3	4	5
7	1	2	2	4	5
8	1	2	2	3	5
9	2	2	2	3	5
10	2	2	3	4	5
Total	16	20	25	36	50

Lampiran 4 : Uji Duncan

Warna

Duncan^{a, b}

Sampel	N	Subset			
		1	2	3	4
1	10	1.50			
2	10	1.80			
3	10		2.30		
4	10			3.50	
5	10				4.80
Sig.		.214	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .281.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10.000.

b. Alpha = 0.05.

Tekstur

Duncan^{a, b}

Sampel	N	Subset				
		1	2	3	4	5
1	10	1.00				
2	10		1.70			
3	10			2.70		
4	10				4.00	
5	10					5.00
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .192.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10.000.

b. Alpha = 0.05.

Aroma

Duncan^{a, b}

Sampel	N	Subset				
		1	2	3	4	5
1	10	1.50				
2	10		1.90			
3	10			2.50		
4	10				3.60	
5	10					5.00
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .183.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10.000.

b. Alpha = 0.05.

Lampiran 5 : Dokumentasi proses penelitian

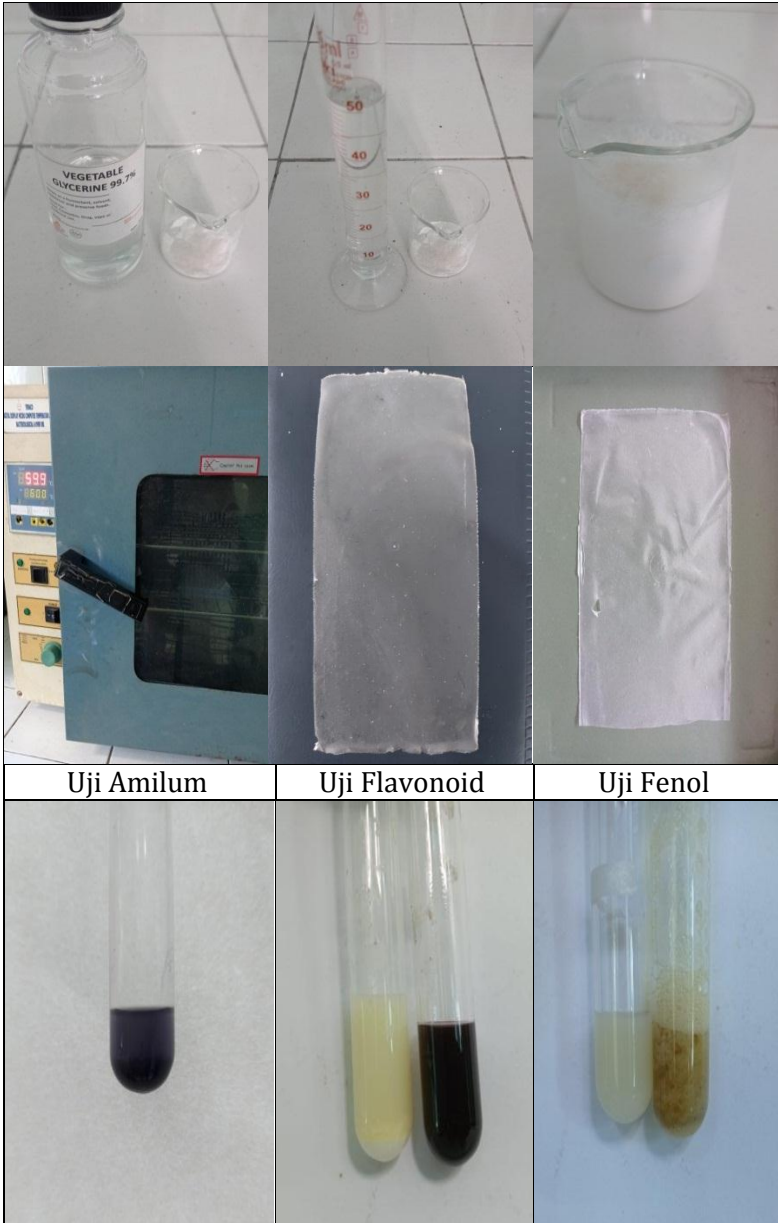








Pembuatan Ekstrak Kunyit Putih



Pembuatan Edible Film





Uji Saponin		
		
Uji ketebalan		
		
Uji daya serap air		
		

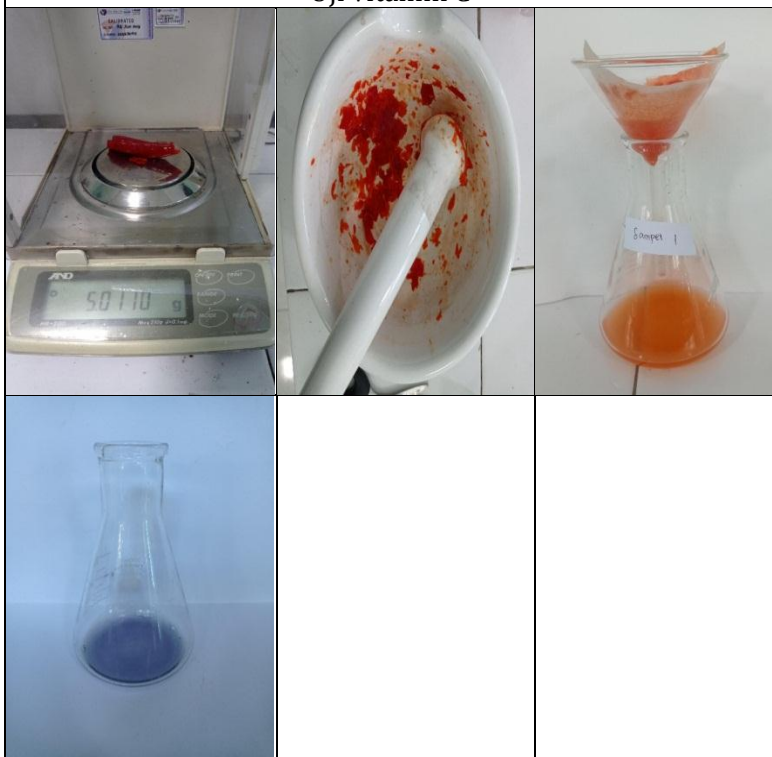
Uji laju transmisi uap air



Uji susut bobot



Uji vitamin C



Lampiran 6 : Analisis data

Edible Film Variasi Pati

1. Sampel 1 = 1,5 g pati + 0,5 keragenan + 1 mL gliserol +50 mL akuades
2. Sampel 2 = 2 g pati + 0,5 keragenan + 1 mL gliserol +50 mL akuades
3. Sampel 3 = 2,5 g + 0,5 keragenan + 1 mL gliserol +50 mL akuades

A. Uji Ketebalan

Sampel	Kanan atas	Kanan bawah	Kiri atas	Kiri bawah	Tengah	Rata-rata
1	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
2	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
3	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21

B. Uji Kuat Tarik dan Elongasi

Sampel	Kuat Tarik (Mpa)	Elongasi %
1	-	-
2	1,55	26,00
3	1,83	32,80

C. Uji Daya Serap Air

1. Simplo

Sampel	Berat awal (g)	Berat akhir (g)	Air (%)
1	0,0740	0,1184	60,0000
2	0,0524	0,0751	43,3206
3	0,1257	0,1808	43,8345

a. Sampel 1

$$\begin{aligned}\text{Air (\%)} &= \frac{W-W_0}{W} \times 100\% \\ &= \frac{0,1184-0,0740}{0,0740} \times 100\% \\ &= 60,0000\%\end{aligned}$$

b. Sampel 2

$$\begin{aligned}\text{Air (\%)} &= \frac{W-W_0}{W} \times 100\% \\ &= \frac{0,0751-0,0524}{0,0524} \times 100\% \\ &= 43,3206\%\end{aligned}$$

c. Sampel 3

$$\begin{aligned}\text{Air (\%)} &= \frac{W-W_0}{W} \times 100\% \\ &= \frac{0,1808-0,1257}{0,1257} \times 100\% \\ &= 43,8345\%\end{aligned}$$

2. Duplo

Sampel	Berat awal (g)	Berat akhir (g)	Air (%)
1	0,0562	0,0892	58,7189
2	0,0605	0,0882	45,7851
3	0,1372	0,1946	41,8367

a. Sampel 1

$$\begin{aligned}\text{Air (\%)} &= \frac{W-W_o}{W} \times 100\% \\ &= \frac{0,0892-0,0562}{0,0562} \times 100\% \\ &= 58,7189\%\end{aligned}$$

b. Sampel 2

$$\begin{aligned}\text{Air (\%)} &= \frac{W-W_o}{W} \times 100\% \\ &= \frac{0,0882-0,0605}{0,0605} \times 100\% \\ &= 45,7851\%\end{aligned}$$

c. Sampel 3

$$\begin{aligned}\text{Air (\%)} &= \frac{W-W_o}{W} \times 100\% \\ &= \frac{0,1946-0,1372}{0,13} \times 100\% \\ &= 41,8367\%\end{aligned}$$

Sampel	Pengulangan	Air (%)	Rata-rata Air (%)
1	Simplo	60	59,3595±0,91
	Duplo	58,7189	
2	Simplo	43,3206	44,5529±1,74
	Duplo	45,7851	
3	Simplo	43,8345	42,8356±1,41
	Duplo	41,8367	

Rata-rata Daya Serap Air

1. Sampel 1

$$\begin{aligned}\text{Air (\%)} &= \frac{60+58,7189}{2} \\ &= 59,3595\%\end{aligned}$$

2. Sampel 2

$$\begin{aligned} \text{Air (\%)} &= \frac{43,3206 + 45,7851}{2} \\ &= 44,5529\% \end{aligned}$$

3. Sampel 3

$$\begin{aligned} \text{Air (\%)} &= \frac{43,8345 + 41,8367}{2} \\ &= 42,8356\% \end{aligned}$$

D. Laju Transmisi Uap Air

1. Simplo

Sampel		Berat awal (g)	Berat akhir (g)	WVTR (g/m ² /24 jam)
1	Silika gel	0,0157	0,0162	0,0044
1	Akuades	0,0133	0,0141	0,0708
2	Silika gel	0,0269	0,0270	0,0088
2	Akuades	0,0230	0,0237	0,0619
3	Silika gel	0,0186	0,0187	0,0088
3	Akuades	0,0192	0,0200	0,0708

Diameter lingkaran *edible film*

$$= 1,2 \text{ cm}$$

Jari-jari (r)

$$= 0,6 \text{ cm}$$

Luas permukaan lingkaran (A)

$$= \pi \times r^2$$

$$= 3,14 \times (0,6)^2$$

$$= 1,1304 \text{ cm}^2$$

$$= 0,011304 \text{ m}^2$$

a. Sampel 1

Laju transmisi (silika gel)

$$= \frac{\Delta w}{tA}$$

$$= \frac{0,0162 \text{ g} - 0,0157 \text{ g}}{24 \text{ jam} \cdot 0,011304 \text{ m}^2}$$

$$= 0,0044 \text{ g/m}^2/24 \text{ jam}$$

$$\begin{aligned} \text{Laju transmisi (akuades)} &= \frac{\Delta w}{tA} \\ &= \frac{0,0141 \text{ g} - 0,0133 \text{ g}}{24 \text{ jam} \cdot 0,011304 \text{ m}^2} \\ &= 0,0708 \text{ g/m}^2/24 \text{ jam} \end{aligned}$$

b. Sampel 2

$$\begin{aligned} \text{Laju transmisi (silika gel)} &= \frac{\Delta w}{tA} \\ &= \frac{0,0270 \text{ g} - 0,0269 \text{ g}}{24 \text{ jam} \cdot 0,011304 \text{ m}^2} \\ &= 0,0088 \text{ g/m}^2/24 \text{ jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Laju transmisi (akuades)} &= \frac{\Delta w}{tA} \\ &= \frac{0,0237 \text{ g} - 0,0230 \text{ g}}{24 \text{ jam} \cdot 0,011304 \text{ m}^2} \\ &= 0,0619 \text{ g/m}^2/24 \text{ jam} \end{aligned}$$

c. Sampel 3

$$\begin{aligned} \text{Laju transmisi (silika gel)} &= \frac{\Delta w}{tA} \\ &= \frac{0,0187 \text{ g} - 0,0186 \text{ g}}{24 \text{ jam} \cdot 0,011304 \text{ m}^2} \\ &= 0,0088 \text{ g/m}^2/24 \text{ jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Laju transmisi (akuades)} &= \frac{\Delta w}{tA} \\ &= \frac{0,0200 \text{ g} - 0,0192 \text{ g}}{24 \text{ jam} \cdot 0,011304 \text{ m}^2} \\ &= 0,0708 \text{ g/m}^2/24 \text{ jam} \end{aligned}$$

2. Duplo

Sampel		Berat awal (g)	Berat akhir (g)	WVTR (g/m ² /24 jam)
1	Silika gel	0,0156	0,0157	0,0088
1	Akuades	0,0132	0,0140	0,0706
2	Silika gel	0,0271	0,0273	0,0177
2	Akuades	0,0259	0,0267	0,0708
3	Silika gel	0,0188	0,0189	0,0088
3	Akuades	0,0191	0,0197	0,0530

a. Sampel 1

$$\begin{aligned}\text{Laju transmisi (silika gel)} &= \frac{\Delta w}{tA} \\ &= \frac{0,0157 \text{ g} - 0,0156 \text{ g}}{24 \text{ jam} \cdot 0,011304 \text{ m}^2} \\ &= 0,0088 \text{ g/m}^2/24 \text{ jam}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Laju transmisi (akuades)} &= \frac{\Delta w}{tA} \\ &= \frac{0,0140 \text{ g} - 0,0132 \text{ g}}{24 \text{ jam} \cdot 0,011304 \text{ m}^2} \\ &= 0,0706 \text{ g/m}^2/24 \text{ jam}\end{aligned}$$

b. Sampel 2

$$\begin{aligned}\text{Laju transmisi (silika gel)} &= \frac{\Delta w}{tA} \\ &= \frac{0,0273 \text{ g} - 0,0271 \text{ g}}{24 \text{ jam} \cdot 0,011304 \text{ m}^2} \\ &= 0,0177 \text{ g/m}^2/24 \text{ jam}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Laju transmisi (akuades)} &= \frac{\Delta w}{tA} \\ &= \frac{0,0267 \text{ g} - 0,0259 \text{ g}}{24 \text{ jam} \cdot 0,011304 \text{ m}^2} \\ &= 0,0708 \text{ g/m}^2/24 \text{ jam}\end{aligned}$$

c. Sampel 3

$$\begin{aligned}\text{Laju transmisi (silika gel)} &= \frac{\Delta w}{tA} \\ &= \frac{0,0189 \text{ g} - 0,0188 \text{ g}}{24 \text{ jam} \cdot 0,011304 \text{ m}^2} \\ &= 0,0088 \text{ g/m}^2/24 \text{ jam}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Laju transmisi (akuades)} &= \frac{\Delta w}{tA} \\ &= \frac{0,0197 \text{ g} - 0,0191 \text{ g}}{24 \text{ jam} \cdot 0,011304 \text{ m}^2} \\ &= 0,0530 \text{ g/m}^2/24 \text{ jam}\end{aligned}$$

Sampel	Pengulangan	WVTR (g/m ² /24 jam)	Rata-rata WVTR (g/m ² /24 jam)
1	Simplo	0,0708	0,0707±0,00
	Duplo	0,0706	
2	Simplo	0,0619	0,0664±0,00
	Duplo	0,0708	
3	Simplo	0,0708	0,0619±0,01
	Duplo	0,0530	

Rata-rata Laju Transmisi Uap Air

1. Sampel 1

$$\begin{aligned} \text{Laju Transmisi Uap Air} &= \frac{0,0708 + 0,0706}{2} \\ &= 0,0707 \text{ g/m}^2/24 \text{ jam} \end{aligned}$$

2. Sampel 2

$$\begin{aligned} \text{Laju Transmisi Uap Air} &= \frac{0,0619 + 0,0708}{2} \\ &= 0,0664 \text{ g/m}^2/24 \text{ jam} \end{aligned}$$

3. Sampel 3

$$\begin{aligned} \text{Laju Transmisi Uap Air} &= \frac{0,0708 + 0,0530}{2} \\ &= 0,0619 \text{ g/m}^2/24 \text{ jam} \end{aligned}$$

E. Uji Susut Bobot

1. Simplo

Sampel	Berat cabai merah besar pada Hari ke-			
	1	2	3	4
Kontrol	8,9048	8,2749	7,7904	7,1642
1	13,5286	12,9707	12,5864	11,9295
2	11,9104	11,3681	10,9875	10,4181
3	16,5392	16,1683	15,6205	15,0210

Sampel	Berat cabai merah besar pada Hari ke-			Susut bobot (%)
	5	6	7	
Kontrol	6,5798	5,7244	5,0396	43,4058
1	11,3378	10,4733	10,0752	25,5267
2	9,9279	9,3021	8,9961	24,4685
3	14,4576	13,8696	13,1283	20,6231

a. Kontrol

$$\begin{aligned} \text{Susut bobot} &= \frac{\text{Bobot awal} - \text{bobot akhir}}{\text{Bobot awal}} \times 100\% \\ &= \frac{8,9048 - 5,0396}{8,9048} \times 100\% \\ &= 43,4058\% \end{aligned}$$

b. Sampel 1

$$\begin{aligned} \text{Susut bobot} &= \frac{\text{Bobot awal} - \text{bobot akhir}}{\text{Bobot awal}} \times 100\% \\ &= \frac{13,5286 - 10,0752}{13,5286} \times 100\% \\ &= 25,5267\% \end{aligned}$$

c. Sampel 2

$$\begin{aligned} \text{Susut bobot} &= \frac{\text{Bobot awal} - \text{bobot akhir}}{\text{Bobot awal}} \times 100\% \\ &= \frac{11,9104 - 8,9961}{11,9104} \times 100\% \\ &= 24,4685\% \end{aligned}$$

d. Sampel 3

$$\begin{aligned} \text{Susut bobot} &= \frac{\text{Bobot awal} - \text{bobot akhir}}{\text{Bobot awal}} \times 100\% \\ &= \frac{16,5392 - 13,1283}{16,5392} \times 100\% \\ &= 20,6231\% \end{aligned}$$

2. Duplo

Sampel	Berat cabai merah besar pada Hari ke-			
	1	2	3	4
Kontrol	9,6217	8,9738	8,4721	7,8355
1	17,3564	16,8417	16,0756	15,6716
2	12,7748	12,1476	11,5431	11,2743
3	20,2294	19,7839	18,8418	18,1251
Sampel	Berat cabai merah besar pada Hari ke-			Susut bobot (%)
	5	6	7	
Kontrol	7,3925	6,5496	5,7162	40,5905
1	14,9457	14,2153	13,6587	21,2723
2	10,8532	10,5811	10,1426	20,6046
3	17,6492	17,0942	16,3646	19,1049

a. Kontrol

$$\begin{aligned}
 \text{Susut bobot} &= \frac{\text{Bobot awal} - \text{bobot akhir}}{\text{Bobot awal}} \times 100\% \\
 &= \frac{9,6217 - 5,7162}{9,6217} \times 100\% \\
 &= 40,5905\%
 \end{aligned}$$

b. Sampel 1

$$\begin{aligned}
 \text{Susut bobot} &= \frac{\text{Bobot awal} - \text{bobot akhir}}{\text{Bobot awal}} \times 100\% \\
 &= \frac{17,3564 - 13,6587}{17,3564} \times 100\% \\
 &= 21,2723\%
 \end{aligned}$$

c. Sampel 2

$$\begin{aligned}
 \text{Susut bobot} &= \frac{\text{Bobot awal} - \text{bobot akhir}}{\text{Bobot awal}} \times 100\% \\
 &= \frac{12,7748 - 10,1426}{12,7748} \times 100\% \\
 &= 20,6046\%
 \end{aligned}$$

d. Sampel 3

$$\begin{aligned}
 \text{Susut bobot} &= \frac{\text{Bobot awal} - \text{bobot akhir}}{\text{Bobot awal}} \times 100\% \\
 &= \frac{20,2294 - 16,3646}{20,2294} \times 100\% \\
 &= 19,1049\%
 \end{aligned}$$

Sampel	Pengulangan	Susut bobot %	Rata-rata susut bobot %
Kontrol	Simplo	43,4058	41,9981±1,99
	Duplo	40,5905	
1	Simplo	25,5267	23,3995±3,01
	Duplo	21,2723	
2	Simplo	24,4685	22,5365±2,73
	Duplo	20,6046	
3	Simplo	20,6231	19,8640±1,07
	Duplo	19,1049	

Rata-rata Susut Bobot Cabai Merah Besar

1. Kontrol

$$\begin{aligned} \text{Susut Bobot (\%)} &= \frac{43,4058 + 40,5905}{2} \\ &= 41,9981\% \end{aligned}$$

2. Sampel 1

$$\begin{aligned} \text{Susut Bobot (\%)} &= \frac{25,5267 + 21,2723}{2} \\ &= 23,3995\% \end{aligned}$$

3. Sampel 2

$$\begin{aligned} \text{Susut Bobot (\%)} &= \frac{24,4685 + 20,6046}{2} \\ &= 22,5365\% \end{aligned}$$

4. Sampel 3

$$\begin{aligned} \text{Susut Bobot (\%)} &= \frac{20,6231 + 19,1049}{2} \\ &= 19,8640\% \end{aligned}$$

F. Uji Kadar Vitamin C

1. Simplo

Sampel	Kadar Vitamin C (%)
Cabai segar	3,256
Kontrol	2,024
1	2,200
2	2,464
3	2,552

a. Cabai segar

$$\begin{aligned}\text{Kadar Vitamin C} &= \frac{V \text{ titrasi (ml)} \times 0,88 \times FP}{\text{Berat sampel (mg)}} \times 100\% \\ &= \frac{3,7 \times 0,88 \times 50}{5000} \times 100\% \\ &= 3,256\%\end{aligned}$$

b. Kontrol

$$\begin{aligned}\text{Kadar Vitamin C} &= \frac{V \text{ titrasi (ml)} \times 0,88 \times FP}{\text{Berat sampel (mg)}} \times 100\% \\ &= \frac{2,3 \times 0,88 \times 50}{5000} \times 100\% \\ &= 2,024\%\end{aligned}$$

c. Sampel 1

$$\begin{aligned}\text{Kadar Vitamin C} &= \frac{V \text{ titrasi (ml)} \times 0,88 \times FP}{\text{Berat sampel (mg)}} \times 100\% \\ &= \frac{2,5 \times 0,88 \times 50}{5000} \times 100\% \\ &= 2,200\%\end{aligned}$$

d. Sampel 2

$$\begin{aligned}\text{Kadar Vitamin C} &= \frac{V \text{ titrasi (ml)} \times 0,88 \times FP}{\text{Berat sampel (mg)}} \times 100\% \\ &= \frac{2,8 \times 0,88 \times 50}{5000} \times 100\% \\ &= 2,464\%\end{aligned}$$

e. Sampel 3

$$\begin{aligned}\text{Kadar Vitamin C} &= \frac{V \text{ titrasi (ml)} \times 0,88 \times FP}{\text{Berat sampel (mg)}} \times 100\% \\ &= \frac{2,9 \times 0,88 \times 50}{5000} \times 100\% \\ &= 2,552\%\end{aligned}$$

2. Duplo

Sampel	Kadar Vitamin C (%)
Cabai segar	3,168
Kontrol	1,936
1	2,024
2	2,376
3	2,464

a. Cabai segar

$$\begin{aligned} \text{Kadar Vitamin C} &= \frac{V \text{ titrasi (ml)} \times 0,88 \times FP}{\text{Berat sampel (mg)}} \times 100\% \\ &= \frac{3,6 \times 0,88 \times 50}{5000} \times 100\% \\ &= 3,168\% \end{aligned}$$

b. Kontrol

$$\begin{aligned} \text{Kadar Vitamin C} &= \frac{V \text{ titrasi (ml)} \times 0,88 \times FP}{\text{Berat sampel (mg)}} \times 100\% \\ &= \frac{2,2 \times 0,88 \times 50}{5000} \times 100\% \\ &= 1,936\% \end{aligned}$$

c. Sampel 1

$$\begin{aligned} \text{Kadar Vitamin C} &= \frac{V \text{ titrasi (ml)} \times 0,88 \times FP}{\text{Berat sampel (mg)}} \times 100\% \\ &= \frac{2,3 \times 0,88 \times 50}{5000} \times 100\% \\ &= 2,024\% \end{aligned}$$

d. Sampel 2

$$\begin{aligned} \text{Kadar Vitamin C} &= \frac{V \text{ titrasi (ml)} \times 0,88 \times FP}{\text{Berat sampel (mg)}} \times 100\% \\ &= \frac{2,7 \times 0,88 \times 50}{5000} \times 100\% \\ &= 2,376\% \end{aligned}$$

e. Sampel 3

$$\begin{aligned} \text{Kadar Vitamin C} &= \frac{V \text{ titrasi (ml)} \times 0,88 \times FP}{\text{Berat sampel (mg)}} \times 100\% \\ &= \frac{2,8 \times 0,88 \times 50}{5000} \times 100\% \\ &= 2,464\% \end{aligned}$$

Sampel	Pengulangan	Vitamin C %	Rata-rata Vitamin C %
Cabai segar	Simplo	3,256	3,212±0,06
	Duplo	3,168	
Kontrol	Simplo	2,024	1,980±0,06
	Duplo	1,936	
1	Simplo	2,2	2,112±0,12
	Duplo	2,0243	
2	Simplo	2,464	2,420±0,06
	Duplo	2,376	
3	Simplo	2,552	2,508±0,06
	Duplo	2,464	

Rata-rata Kadar Vitamin C Cabai Merah Besar

1. Cabai segar

$$\begin{aligned} \text{Kadar Vitamin C (\%)} &= \frac{3,256 + 3,168}{2} \\ &= 3,212\% \end{aligned}$$

2. Kontrol

$$\begin{aligned} \text{Kadar Vitamin C (\%)} &= \frac{2,024 + 1,936}{2} \\ &= 1,980\% \end{aligned}$$

3. Sampel 1

$$\begin{aligned} \text{Kadar Vitamin C (\%)} &= \frac{2,2 + 2,0243}{2} \\ &= 2,112\% \end{aligned}$$

4. Sampel 2

$$\begin{aligned} \text{Kadar Vitamin C (\%)} &= \frac{2,464 + 2,376}{2} \\ &= 2,420\% \end{aligned}$$

5. Sampel 3

$$\begin{aligned} \text{Kadar Vitamin C (\%)} &= \frac{2,552 + 2,464}{2} \\ &= 2,508\% \end{aligned}$$

Edible Film Variasi Konsentrasi Ekstrak Kunyit Putih

1. Sampel 1 = 2,5 g pati + 0,5 keragenan + 1 mL gliserol +50 mL akuades + ekstrak kunyit putih konsentrasi 1%
2. Sampel 2 = 2,5 g pati + 0,5 keragenan + 1 mL gliserol +50 mL akuades + ekstrak kunyit putih konsentrasi 5%
3. Sampel 3 = 2,5 g + 0,5 keragenan + 1 mL gliserol +50 mL akuades + ekstrak kunyit putih konsentrasi 10%

A. Uji Ketebalan

Sampel	Kanan atas	Kanan bawah	Kiri atas	Kiri bawah	Tengah	Rata-rata
1	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
2	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
3	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19

B. Uji Kuat Tarik dan Elongasi

Sampel	Kuat Tarik (Mpa)	Elongasi %
1	2,73	30,20
2	2,18	29,30
3	1,60	26,50

C. Uji Daya Serap Air

1. Simplo

Sampel	Berat awal(g)	Berat akhir (g)	Air (%)
1	0,0758	0,1061	39,9736
2	0,2064	0,2726	32,0736
3	0,2435	0,3188	30,9240

a. Sampel 1

$$\begin{aligned}\text{Air (\%)} &= \frac{W-W_0}{W} \times 100\% \\ &= \frac{0,1061-0,0758}{0,0758} \times 100\% \\ &= 39,9736\%\end{aligned}$$

b. Sampel 2

$$\begin{aligned}\text{Air (\%)} &= \frac{W-W_0}{W} \times 100\% \\ &= \frac{0,2726-0,2064}{0,2064} \times 100\% \\ &= 32,0736\%\end{aligned}$$

c. Sampel 3

$$\begin{aligned}\text{Air (\%)} &= \frac{W-W_0}{W} \times 100\% \\ &= \frac{0,3188-0,2435}{0,24} \times 100\% \\ &= 30,9240\%\end{aligned}$$

2. Duplo

Sampel	Berat awal (g)	Berat akhir (g)	Air (%)
1	0,0590	0,0805	36,4407
2	0,1860	0,2479	33,2796
3	0,2293	0,2896	26,2974

a. Sampel 1

$$\begin{aligned}\text{Air (\%)} &= \frac{W-W_0}{W} \times 100\% \\ &= \frac{0,0805-0,0590}{0,0590} \times 100\% \\ &= 36,4407\%\end{aligned}$$

b. Sampel 2

$$\begin{aligned}\text{Air (\%)} &= \frac{W-W_0}{W} \times 100\% \\ &= \frac{0,2479-0,1860}{0,1860} \times 100\% \\ &= 33,2796\%\end{aligned}$$

c. Sampel 3

$$\begin{aligned}\text{Air (\%)} &= \frac{W-W_0}{W} \times 100\% \\ &= \frac{0,2896-0,2293}{0,2293} \times 100\% \\ &= 26,2974\%\end{aligned}$$

Sampel	Pengulangan	Air (%)	Rata-rata Air (%)
1	Simplo	39,736	38,2072±2,49
	Duplo	36,4407	
2	Simplo	32,0736	32,6766±0,85
	Duplo	33,2796	
3	Simplo	30,9240	28,6107±3,27
	Duplo	26,2974	

Rata-rata Daya Serap Air

1. Sampel 1

$$\begin{aligned}\text{Air (\%)} &= \frac{39,9736+36,4407}{2} \\ &= 38,2072\%\end{aligned}$$

2. Sampel 2

$$\begin{aligned}\text{Air (\%)} &= \frac{32,0736+33,2796}{2} \\ &= 32,6766\%\end{aligned}$$

3. Sampel 3

$$\begin{aligned}\text{Air (\%)} &= \frac{30,9240+26,2974}{2} \\ &= 28,6107\%\end{aligned}$$

d. Laju Transmisi Uap Air

1. Simplo

Sampel		Berat awal (g)	Berat akhir (g)	WVTR (g/m ² /24 jam)
1	Silika gel	0,0221	0,0230	0,0816
1	Akuades	0,0259	0,0264	0,0442
2	Silika gel	0,0158	0,0162	0,0354
2	Akuades	0,0135	0,0138	0,0265
3	Silika gel	0,0108	0,0110	0,0177
3	Akuades	0,0265	0,0267	0,0177

a. Sampel 1

$$\begin{aligned} \text{Laju transmisi (silika gel)} &= \frac{\Delta w}{tA} \\ &= \frac{0,0230 \text{ g} - 0,0221 \text{ g}}{24 \text{ jam} \cdot 0,011304 \text{ m}^2} \\ &= 0,0816 \text{ g/m}^2/24 \text{ jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Laju transmisi (akuades)} &= \frac{\Delta w}{tA} \\ &= \frac{0,0264 \text{ g} - 0,0259 \text{ g}}{24 \text{ jam} \cdot 0,011304 \text{ m}^2} \\ &= 0,0442 \text{ g/m}^2/24 \text{ jam} \end{aligned}$$

b. Sampel 2

$$\begin{aligned} \text{Laju transmisi (silika gel)} &= \frac{\Delta w}{tA} \\ &= \frac{0,0162 \text{ g} - 0,0158 \text{ g}}{24 \text{ jam} \cdot 0,011304 \text{ m}^2} \\ &= 0,0354 \text{ g/m}^2/24 \text{ jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Laju transmisi (akuades)} &= \frac{\Delta w}{tA} \\ &= \frac{0,0138 \text{ g} - 0,0135 \text{ g}}{24 \text{ jam} \cdot 0,011304 \text{ m}^2} \\ &= 0,0265 \text{ g/m}^2/24 \text{ jam} \end{aligned}$$

c. Sampel 3

$$\begin{aligned} \text{Laju transmisi (silika gel)} &= \frac{\Delta w}{tA} \\ &= \frac{0,0110 \text{ g} - 0,0108 \text{ g}}{24 \text{ jam} \cdot 0,011304 \text{ m}^2} \\ &= 0,0177 \text{ g/m}^2/24 \text{ jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Laju transmisi (akuades)} &= \frac{\Delta w}{tA} \\
 &= \frac{0,0267 \text{ g} - 0,0265 \text{ g}}{24 \text{ jam} \cdot 0,011304 \text{ m}^2} \\
 &= 0,0177 \text{ g/m}^2/24 \text{ jam}
 \end{aligned}$$

2. Duplo

Sampel		Berat awal (g)	Berat akhir (g)	WVTR (g/m ² /24 jam)
1	Silika gel	0,0170	0,0177	0,0619
1	Akuades	0,0240	0,0245	0,0442
2	Silika gel	0,0216	0,0220	0,0354
2	Akuades	0,0186	0,0189	0,0177
3	Silika gel	0,0203	0,0204	0,0088
3	Akuades	0,0189	0,0190	0,0088

a. Sampel 1

$$\begin{aligned}
 \text{Laju transmisi (silika gel)} &= \frac{\Delta w}{tA} \\
 &= \frac{0,0177 \text{ g} - 0,0170 \text{ g}}{24 \text{ jam} \cdot 0,011304 \text{ m}^2} \\
 &= 0,0619 \text{ g/m}^2/24 \text{ jam}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Laju transmisi (akuades)} &= \frac{\Delta w}{tA} \\
 &= \frac{0,0245 \text{ g} - 0,0240 \text{ g}}{24 \text{ jam} \cdot 0,011304 \text{ m}^2} \\
 &= 0,0442 \text{ g/m}^2/24 \text{ jam}
 \end{aligned}$$

b. Sampel 2

$$\begin{aligned}
 \text{Laju transmisi (silika gel)} &= \frac{\Delta w}{tA} \\
 &= \frac{0,0220 \text{ g} - 0,0216 \text{ g}}{24 \text{ jam} \cdot 0,011304 \text{ m}^2} \\
 &= 0,0354 \text{ g/m}^2/24 \text{ jam}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Laju transmisi (akuades)} &= \frac{\Delta w}{tA} \\
 &= \frac{0,0189 \text{ g} - 0,0186 \text{ g}}{24 \text{ jam} \cdot 0,011304 \text{ m}^2} \\
 &= 0,0177 \text{ g/m}^2/24 \text{ jam}
 \end{aligned}$$

c. Sampel 3

$$\begin{aligned} \text{Laju transmisi (silika gel)} &= \frac{\Delta w}{tA} \\ &= \frac{0,0204 \text{ g} - 0,0203 \text{ g}}{24 \text{ jam} \cdot 0,011304 \text{ m}^2} \\ &= 0,0088 \text{ g/m}^2/24 \text{ jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Laju transmisi (akuades)} &= \frac{\Delta w}{tA} \\ &= \frac{0,0190 \text{ g} - 0,0189 \text{ g}}{24 \text{ jam} \cdot 0,011304 \text{ m}^2} \\ &= 0,0088 \text{ g/m}^2/24 \text{ jam} \end{aligned}$$

Sampel	Pengulangan	WVTR (g/m ² /24 jam)	Rata-rata WVTR (g/m ² /24 jam)
1	Simplo	0,0442	0,0442±0,00
	Duplo	0,0442	
2	Simplo	0,0265	0,0221±0,01
	Duplo	0,0177	
3	Simplo	0,0177	0,0133±0,01
	Duplo	0,0088	

Rata-rata Laju Transmisi Uap Air

1. Sampel 1

$$\begin{aligned} \text{Laju Transmisi Uap Air} &= \frac{0,0442 + 0,0442}{2} \\ &= 0,0442 \text{ g/m}^2/24 \text{ jam} \end{aligned}$$

2. Sampel 2

$$\begin{aligned} \text{Laju Transmisi Uap Air} &= \frac{0,0265 + 0,0177}{2} \\ &= 0,0221 \text{ g/m}^2/24 \text{ jam} \end{aligned}$$

3. Sampel 3

$$\begin{aligned} \text{Laju Transmisi Uap Air} &= \frac{0,0177 + 0,0088}{2} \\ &= 0,0133 \text{ g/m}^2/24 \text{ jam} \end{aligned}$$

d. Uji Susut Bobot

1. Simplo

Sampel	Berat cabai merah besar pada Hari ke-			
	1	2	3	4
1	14,5235	13,9454	13,6330	13,1015
2	18,1030	17,6682	16,9923	16,3522
3	21,0775	20,8178	20,3991	19,8173
Sampel	Berat cabai merah besar pada Hari ke-			Susut bobot (%)
	5	6	7	
1	12,6739	12,3742	11,7407	19,1607
2	15,7091	15,3742	14,8157	18,1589
3	19,4862	18,8551	18,2035	13,6354

a. Sampel 1

$$\begin{aligned}\text{Susut bobot} &= \frac{\text{Bobot awal} - \text{bobot akhir}}{\text{Bobot awal}} \times 100\% \\ &= \frac{14,5235 - 11,7407}{14,5235} \times 100\% \\ &= 19,1607\%\end{aligned}$$

b. Sampel 2

$$\begin{aligned}\text{Susut bobot} &= \frac{\text{Bobot awal} - \text{bobot akhir}}{\text{Bobot awal}} \times 100\% \\ &= \frac{18,1030 - 14,8157}{18,1030} \times 100\% \\ &= 18,1589\%\end{aligned}$$

c. Sampel 3

$$\begin{aligned}\text{Susut bobot} &= \frac{\text{Bobot awal} - \text{bobot akhir}}{\text{Bobot awal}} \times 100\% \\ &= \frac{21,0775 - 18,2035}{21,0775} \times 100\% \\ &= 13,6354\%\end{aligned}$$

2. Duplo

Sampel	Berat cabai merah besar pada Hari ke-			
	1	2	3	4
1	16,9153	16,6372	16,2249	15,8436
2	21,2294	20,6826	20,0075	19,4146
3	20,4480	20,0647	19,4609	18,8254
Sampel	Berat cabai merah besar pada Hari ke-			Susut bobot (%)
	5	6	7	
1	15,3785	14,6417	13,9731	17,5705
2	18,8362	18,2048	17,5414	16,9449
3	18,3207	17,7361	17,1966	15,8862

a. Sampel 1

$$\begin{aligned} \text{Susut bobot} &= \frac{\text{Bobot awal} - \text{bobot akhir}}{\text{Bobot awal}} \times 100\% \\ &= \frac{16,9153 - 13,9731}{16,9153} \times 100\% \\ &= 17,5705\% \end{aligned}$$

b. Sampel 2

$$\begin{aligned} \text{Susut bobot} &= \frac{\text{Bobot awal} - \text{bobot akhir}}{\text{Bobot awal}} \times 100\% \\ &= \frac{21,2294 - 17,5414}{21,2294} \times 100\% \\ &= 16,9449\% \end{aligned}$$

c. Sampel 3

$$\begin{aligned} \text{Susut bobot} &= \frac{\text{Bobot awal} - \text{bobot akhir}}{\text{Bobot awal}} \times 100\% \\ &= \frac{20,4480 - 17,1966}{20,4480} \times 100\% \\ &= 15,8862\% \end{aligned}$$

Sampel	Pengulangan	Susut bobot %	Rata-rata susut bobot %
1	Simplo	19,1607	18,3656±1,12
	Duplo	17,5705	
2	Simplo	18,1589	17,5519±0,86
	Duplo	16,9449	
3	Simplo	13,6354	14,7608±1,59
	Duplo	15,8862	

Rata-rata Susut Bobot Cabai Merah Besar

1. Sampel 1

$$\text{Susut Bobot (\%)} = \frac{19,1607+17,5705}{2} = 18,3656\%$$

2. Sampel 2

$$\text{Susut Bobot (\%)} = \frac{18,1589+16,9449}{2} = 17,5519\%$$

3. Sampel 3

$$\text{Susut Bobot (\%)} = \frac{13,6354+15,8862}{2} = 14,7608\%$$

e. Uji Kadar Vitamin C

1. Simplo

Sampel	Kadar Vitamin C (%)
1	2,552
2	2,816
3	3,080

a. Sampel 1

$$\begin{aligned}\text{Kadar Vitamin C} &= \frac{V \text{ titrasi (ml)} \times 0,88 \times FP}{\text{Berat sampel (mg)}} \times 100\% \\ &= \frac{2,9 \times 0,88 \times 50}{5000} \times 100\% \\ &= 2,552\%\end{aligned}$$

b. Sampel 2

$$\begin{aligned}\text{Kadar Vitamin C} &= \frac{V \text{ titrasi (ml)} \times 0,88 \times FP}{\text{Berat sampel (mg)}} \times 100\% \\ &= \frac{3,2 \times 0,88 \times 50}{5000} \times 100\% \\ &= 2,816\%\end{aligned}$$

c. Sampel 3

$$\begin{aligned}\text{Kadar Vitamin C} &= \frac{V \text{ titrasi (ml)} \times 0,88 \times FP}{\text{Berat sampel (mg)}} \times 100\% \\ &= \frac{3,5 \times 0,88 \times 50}{5000} \times 100\% \\ &= 3,080\%\end{aligned}$$

2. Duplo

Sampel	Kadar Vitamin C (%)
1	2,552
2	2,904
3	3,168

a. Sampel 1

$$\begin{aligned}\text{Kadar Vitamin C} &= \frac{V \text{ titrasi (ml)} \times 0,88 \times FP}{\text{Berat sampel (mg)}} \times 100\% \\ &= \frac{2,9 \times 0,88 \times 50}{5000} \times 100\% \\ &= 2,552\%\end{aligned}$$

b. Sampel 2

$$\begin{aligned}\text{Kadar Vitamin C} &= \frac{V \text{ titrasi (ml)} \times 0,88 \times FP}{\text{Berat sampel (mg)}} \times 100\% \\ &= \frac{3,3 \times 0,88 \times 50}{5000} \times 100\% \\ &= 2,904\%\end{aligned}$$

c. Sampel 3

$$\begin{aligned} \text{Kadar Vitamin C} &= \frac{V \text{ titrasi (ml)} \times 0,88 \times FP}{\text{Berat sampel (mg)}} \times 100\% \\ &= \frac{3,6 \times 0,88 \times 50}{5000} \times 100\% \\ &= 3,168\% \end{aligned}$$

Sampel	Pengulangan	Vitamin C %	Rata-rata Vitamin C %
1	Simplo	2,552	2,552±0,00
	Duplo	2,552	
2	Simplo	2,816	2,860±0,06
	Duplo	2,904	
3	Simplo	3,080	3,124±0,06
	Duplo	3,168	

Rata-rata Kadar Vitamin C Cabai Merah Besar

1. Sampel 1

$$\begin{aligned} \text{Kadar Vitamin C (\%)} &= \frac{2,552 + 2,552}{2} \\ &= 2,552\% \end{aligned}$$

2. Sampel 2

$$\begin{aligned} \text{Kadar Vitamin C (\%)} &= \frac{2,816 + 2,904}{2} \\ &= 2,860\% \end{aligned}$$

3. Sampel 3

$$\begin{aligned} \text{Kadar Vitamin C (\%)} &= \frac{3,08 + 3,168}{2} \\ &= 3,124\% \end{aligned}$$

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



a. Identitas Diri

Nama Lengkap : Umi Ma'rifah
Tempat, Tgl Lahir : Demak, 25 Maret 2000
Alamat : Desa Tugu 05/01, Kecamatan Sayung,
Kabupaten Demak, Provinsi Jawa
Tengah
No. Telepon : +62882-1556-9758
Email : umarifah58@gmail.com

b. Riwayat Pendidikan

1. SD N Surodadi II Lulus tahun 2012
2. SMP N 3 Satu Atap Sayung Lulus tahun 2015
3. SMA N 1 Sayung Lulus tahun 2018

Semarang, 28 September 2022

Umi Ma'rifah

NIM. 1808036013