

**ANALISIS PENGARUH JENIS KEMASAN TERHADAP KUALITAS
BUAH MANGGA HARUM MANIS (*Mangifera indica* L.) SELAMA
PENYIMPANAN**

SKRIPSI

**Oleh :
YUSLIKHATIN
NIM. 19620018**



**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
2025**

**ANALISIS PENGARUH JENIS KEMASAN TERHADAP KUALITAS
BUAH MANGGA HARUM MANIS (*Mangifera indica* L.) SELAMA
PENYIMPANAN**

SKRIPSI

**Oleh :
YUSLIKHATIN
NIM. 19620018**

**Diajukan Kepada :
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2025**

**ANALISIS PENGARUH JENIS KEMASAN TERHADAP KUALITAS
BUAH MANGGA HARUM MANIS (*Mangifera Indica L.*) SELAMA
PENYIMPANAN**

SKRIPSI

Oleh :

YUSLIKHATIN

NIM. 19620018

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji

Tanggal 03 Juni 2025

Dosen Pembimbing I

Prof. Dr. Retno Susilowati, M.Si

NIP. 19671113 199402 2 001

Dosen Pembimbing II

Prof. Dr. H. Munirul Abidin, M.Ag

NIP. 19720420 200212 1 003



**Mengetahui,
Ketua Program Studi Biologi**

Prof. Dr. Evika Sandi Savitri, M.P.

NIP. 19741018 200312 2 002

**ANALISIS PENGARUH JENIS KEMASAN TERHADAP KUALITAS
BUAH MANGGA HARUM MANIS (*Mangifera Indica L.*) SELAMA
PENYIMPANAN**

SKRIPSI

Oleh :

YUSLIKHATIN

NIM. 19620018

**Telah Dipertahankan Didepan Dewan Penguji Skripsi
Dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk memebuhi Gelar Sarjana Sains (S.Si)
Tanggal 26 Juni 2025**

Susunan Dewan Penguji :

**Penguji Utama : Ir. Liliek Harianie, A.R, M.P.
NIP. 19620901 1998032 001**

**Ketua Penguji : Maharani Retna Duhita, PhD.Med.Sc.
NIP. 19880621 2020122 003**

**Sekretaris Penguji : Prof. Dr. Retno Susilowati, M.Si
NIP. 19671113 199402 2 001**

**Anggota Penguji : Prof. Dr. H. Munirul Abidin, M.Ag
NIP. 19720420 200212 1 003**

Tanda Tangan


(.....)


(.....)


(.....)


(.....)

**Mengetahui,
Ketua Program Studi**

Prof. Dr. Evika Sandi Savitri, M.P.
NIP. 19741018 200312 2 002

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrohmanirrahim...

Dengan menyebut nama AllahYang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Alhamdulillah puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan nikmat yang luar biasa, sehingga diberikan kemampuan menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua tercinta Bapak Kasmulin dan Ibu Imutik yang sudah memberikan doa dan kasih sayang yang tak pernah berhenti mengalir. Serta dukungan yang selalu menguatkan dalam perjalanan ini. Segala pencapaian ini tak lepas dari pengorbanan kalian.
2. Saudara serta seluruh keluarga tersayang yang selalu menjadi tempat berbagi kebahagiaan dan keluh kesah. Tak lupa pula atas doa dan dukungannya sehingga terselesaikannya pendidikan ini.
3. Dosen pembimbing penulis, Prof. Dr. Retno Susilowati, M.Si dan Prof. Dr. H. Munirul Abidin, M.Ag. yang telah memberikan perhatian serta bimbingan dengan penuh kesabaran dan meluangkan waktu untuk membantu penulis menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Keluarga besar Ma'had Sunan Ampel Al-Aly UIN Malang, kepada seluruh pengasuh, Murobbi/ah serta musyrif/ah terkhusus keluarga besar mabna Ummu Salamah '01 dan mabna Khadijah Al-kubro '12.
5. Keluarga besar Asrama Al-Hamdani, terkhusus pengasuh dan adik-adikku yang sudah membersamai penulis dan menjadi tempat berbagi kebahagiaan dan keluh kesah selama 2 tahun ini.
6. Keluarga besar KKN Alaska'21 yang sudah menjadi tempat bercerita serta memberikan dukungan penuh dan bantuan baik berupa pikiran, tenaga, sehingga skripsi ini terselesaikan.
7. Teman-teman seperjuangan penulis dari Biologi angkatan 2019 khususnya kelas B yang selalu membantu dan memberikan dukungan.
8. Almamater tercinta, UIN Maulana Malik Ibrahim Malang sebagai tempat menimba ilmu dan didapatkannya gelar sarjana.
9. Serta seluruh pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan penuh yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

MOTTO

إِلَيْكَ اللَّهُ أَحْسَنَ كَمَا وَأَحْسِنَ الدُّنْيَا مِنْ نَصِيْبِكَ تَنْسَ وَلَا الْآخِرَةَ الدَّارَ اللَّهُ أَتَكَ فِيمَا وَابْتِغِ.....

“ Dan, carilah pada apa yang telah dianugerahkan Allah kepadamu (pahala) negeri akhirat, tetapi janganlah kamu lupakan bagianmu di dunia. Berbuatbaiklah (kepada orang lain) sebagaimana Allah telah berbuat baik kepadamu “

(Q.S. Al-Qasas : 77)

الْإِحْسَانُ إِلَّا الْإِحْسَانَ جَزَاءُ هَلْ

“ Tidak ada balasan kebaikan selain kebaikan (pula) “

(Q.S. Ar-Rahman : 60)

"Semesta tidak pernah salah memberi. Ia hanya mengembalikan apa yang kita beri."

(Ayus, 2025)

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Yuslikhatin

NIM : 19620018

Program Studi : Biologi

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul Penelitian : Analisis Pengaruh Jenis Kemasan Terhadap Kualitas Buah Mangga Harum Manis (*Mangifera Indica L.*) Selama Penyimpanan

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-banar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi akademik maupun hukum atas perbuatan tersebut.

Malang, 26 Juni 2025

Yang membuat pernyataan,



YUSLIKHATIN
NIM. 19620018

PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Skripsi ini tidak dipublikasikan namun terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis. Daftar Pustaka diperkenankan untuk dicatat, tetapi pengutipan hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai kebiasaan ilmiah untuk menyebutkannya.

ANALISIS PENGARUH JENIS KEMASAN TERHADAP KUALITAS BUAH MANGGA HARUM MANIS (*Mangifera indica* L.) SELAMA PENYIMPANAN

Yuslikhatin, Retno Susilowati, Munirul Abidin

Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

ABSTRAK

Menjaga kualitas buah agar tetap baik dan tidak rusak merupakan aspek penting dalam rantai produksi pangan, dari budidaya hingga distribusi ke konsumen. Kualitas buah dapat terpengaruh oleh berbagai faktor, seperti teknik penanaman, pengendalian hama dan penyakit, pemanenan, penyimpanan, hingga transportasi. Indonesia merupakan negara agraris dengan potensi besar dalam produksi komoditas hortikultura, salah satunya buah mangga. Namun, pada saat musim panen, petani sering menghadapi penurunan harga akibat kelebihan pasokan. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan upaya menjaga mutu dan memperpanjang masa simpan buah, salah satunya melalui inovasi pengemasan. Pengemasan yang tepat dapat mempertahankan kualitas fisik dan kandungan gizi buah mangga, serta meningkatkan nilai jualnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh berbagai jenis kemasan terhadap kualitas buah mangga Harum Manis selama penyimpanan. Kualitas yang diamati meliputi tekstur, kadar vitamin C, kadar gula, dan warna kulit buah. Penelitian dilakukan secara eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan dan tiga ulangan. Data dianalisis menggunakan uji normalitas, homogenitas, ANOVA, dan dilanjutkan dengan uji Tukey. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengemasan berpengaruh signifikan terhadap semua parameter yang diuji jika dibandingkan dengan kontrol. Namun, tidak terdapat perbedaan signifikan antar jenis kemasan (kardus, goni, peti kayu, dan tanpa kemasan). Perlakuan tanpa kemasan menghasilkan buah paling lunak dan memiliki kadar vitamin C tertinggi, sedangkan kadar gula tertinggi terdapat pada kemasan kardus. Warna kulit mangga juga mengalami perubahan yang signifikan dibanding kontrol, namun tidak berbeda antar jenis kemasan. Temuan ini menunjukkan bahwa pengemasan penting dalam menjaga mutu buah, namun efektivitasnya sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti suhu dan kelembaban selama penyimpanan.

Kata kunci : Kemasan, kualitas buah, *Mangifera indica* L., penyimpanan.

ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF PACKAGING TYPE ON THE QUALITY OF SWEET MANGO (*Mangifera indica* L.) DURING STORAGE

Yuslikhatin, Retno Susilowati, Munirul Abidin

Departement of Biology, Faculty of Science and Technology, State Islamic University of Maulana Malik Ibrahim Malang.

ABSTRACT

Maintaining the quality of fruit to ensure it remains fresh and undamaged is an important aspect of the food production chain, from cultivation to distribution to consumers. Fruit quality can be affected by various factors, such as planting techniques, pest and disease control, harvesting, storage, and transportation. Indonesia is an agricultural country with great potential in the production of horticultural commodities, one of which is mango. However, during the harvest season, farmers often face falling prices due to excess supply. To overcome this problem, efforts are needed to maintain quality and extend the shelf life of fruit, one of which is through packaging innovation. Proper packaging can maintain the physical quality and nutritional content of mango fruit, as well as increase its selling value. This study aims to investigate the impact of various packaging types on the quality of Harum Manis mangoes during storage. The observed quality parameters include texture, vitamin C content, sugar content, and the color of the fruit skin. The research was conducted experimentally using a completely randomized design (CRD) with five treatments and three replications. Data were analyzed using the normality test, homogeneity, and ANOVA, and continued with the Tukey test. The results showed that packaging had a significant effect on all tested parameters when compared to the control. However, there were no significant differences between packaging types (cardboard, burlap, wooden crates, and no packaging). The treatment without packaging produced the softest fruit and had the highest vitamin C content, while the highest sugar content was found in cardboard packaging. The skin color of the mango also changed significantly compared to the control, but did not differ among the packaging types. These findings indicate that packaging plays an important role in maintaining fruit quality, but its effectiveness is strongly influenced by environmental factors such as temperature and humidity during storage.

Keywords: Packaging, fruit quality, *Mangifera indica* L., storage.

تحليل تأثير نوع التعبئة والتغليف على جودة فاكهة المانجا (*Mangifera indica L.*) خلال فترة التخزين

يصلحتين، رتنا سوسلوات، منير الأبدين

قسم علم الأحياء، كلية العلوم و التكنولوجيا بجامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج

مستخلص البحث

يعد الحفاظ على جودة الفاكهة لإبقائها جيدة وغير تالفة جانبًا مهمًا في سلسلة إنتاج الأغذية، بدءًا من الزراعة إلى التوزيع إلى المستهلكين. أن تتأثر جودة الفاكهة بعوامل مختلفة، مثل تقنيات الزراعة ومكافحة الآفات والأمراض والحصاد والتخزين والنقل. إندونيسيا بلد زراعي يمكنه يتمتع بإمكانات كبيرة في إنتاج السلع البستانية، وأحدها المانجو. ومع ذلك، خلال موسم الحصاد، غالبًا ما يواجه المزارعون انخفاض الأسعار بسبب فائض العرض. للتغلب على هذه المشكلة، هناك حاجة إلى بذل الجهود للحفاظ على الجودة وإطالة العمر الافتراضي للفاكهة، وأحد هذه الجهود هو من خلال الابتكار في التعبئة والتغليف. التغليف المناسب يمكن أن يحافظ على الجودة المادية والمحتوى الغذائي للفاكهة المانجو، فضلًا عن زيادة قيمتها البيعية. تهدف هذا البحث إلى تحديد تأثير الأنواع المختلفة من التعبئة والتغليف على جودة فاكهة المانجا هاروم مانيس أثناء التخزين. وتشمل الصفات التي تمت ملاحظتها القوام، ومحتوى فيتامين ج، ومحتوى السكر، ولون قشرة الفاكهة. تم إجراء البحث تجريبياً مع خمس معالجات وثلاث مكررات. تم تحليل البيانات باستخدام اختبار التطبيق، والتجانس، RAL باستخدام تصميم عشوائي بالكامل () . أظهرت النتائج أن التعبئة والتغليف كان لها تأثير كبير على جميع البارامترات التي تم اختبارها عند Tukey، واختبار ANOVA واختبار مقارنتها مع عنصر التحكم. ومع ذلك، لم تكن هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين أنواع التغليف (الورق المقوى والجوت والصناديق الخشبية ، بينما كان أعلى محتوى من السكر في C أما المعالجة بدون تغليف فقد أنتجت الفاكهة الأكثر ليونة وتحتوي أعلى من فيتامين و عدم التغليف). عبوات الكرتون. كما تغير لون قشرة المانجا بشكل ملحوظ مقارنةً بالمادة الضابطة، لكنه لم يختلف بين أنواع التغليف. تشير هذه النتائج إلى أن التعبئة والتغليف مهمة في الحفاظ على جودة الفاكهة، لكن فعاليتها تتأثر بشدة بالعوامل البيئية مثل درجة الحرارة والرطوبة أثناء التخزين.

الكلمات الرئيسية: تعبئة، تغليف وجودة الفاكهة، (*Mangifera indica L.*) ، تخزين.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb

Bismillahirrahmanirrohim

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat, taufiq serta hidayah-Nya. Sehingga penulis bisa menyelesaikan penulisan tugas akhir yang berjudul **“Analisis Pengaruh Jenis Kemasan Terhadap Kualitas Buah Mangga Harum Manis (*Mangifera Indica* L.) Selama Penyimpanan”**. Shalawat serta salam semoga kepada Nabi Muhammad SAW yang menjadi panutan bagi umat manusia agar tetap di jalan Allah SWT.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada seluruh pihak yang sudah memberikan dukungan serta motivasi selama penulisan tugas akhir ini berlangsung. Untuk itu, penulis mengucapkan terimakasih setinggi-tingginya kepada :

1. Prof. Dr. H. M. Zainuddin, MA, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Prof. Dr. Sri Harini, M.Si, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Prof. Dr. Evika Sandi Savitri, M.P, selaku Ketua Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Prof. Dr. Retno Susilowati, M.Si, selaku dosen pembimbing yang sudah sudi kiranya membimbing dan mengarahkan sehingga terselesaikannya tugas akhir ini.
5. Prof. H. Munirul Abidin, M.Ag, selaku dosen pembimbing agama, karena atas bimbingan, pengarahan, dan kesabarannya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Dr. Kiptiyah M.Si selaku dosen wali yang selalu dengan sabar membimbing penulis.
7. Seluruh dosen dan laboran Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi yang telah membantu penulis menyelesaikan penelitian.
8. Ir. Liliek Harianie M.P dan Ibu Maharani Retna Duhita, P.hD.Med.Sc. selaku penguji I dan II yang telah meluangkan waktu untuk memberikan masukan kepada penulis sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.
9. Bapak dan Ibu tercinta serta Kakak saya yang dengan sepenuh hati memberikan dukungan baik berupa material, do'a dan motivasi sehingga penulisan tugas akhir dapat terselesaikan.

10. Teman-teman Biologi angkatan 2019 yang telah membantu dan saling memberikan semangat serta do'a. Semoga nantinya tugas akhir ini bermanfaat bagi diri kita serta lingkungan sekitar.

Semoga Allah SWT membalas segala amal baik yang telah diberikan. Skripsi ini ditulis dengan iktiar terbaik, namun apabila terdapat kekurangan, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi semua pihak, terutama untuk pengembangan ilmu biologi.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Malang, 4 Juni 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
MOTTO	vi
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....	vii
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI	viii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
مستخلص البحث.....	xi
KATA PENGANTAR.....	xii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	7
1.3. Tujuan Penelitian	7
1.4. Manfaat Penelitian	8
1.5. Batasan masalah	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1. Kajian dalam Al-Qur'an tentang menjaga buah dari kerusakan	9
2.2. Deskripsi umum tentang Mangga (<i>Mangifera indica</i>).....	12
2.2.1 Morfologi Mangga	14
2.2.2 Jenis-jenis Mangga (<i>Mangifera Indica</i>).....	16
2.2.3 Mangga (<i>Mangifera indica</i> L.) Varietas Harum manis.....	18
2.2.4 Habitat.....	23
2.2.5 Syarat Tumbuh Tanaman Mangga.....	24
2.2.6 Manfaat Tanaman Mangga	25
2.2.7 Kandungan Buah Mangga.....	26
2.2.8 Pascapanen buah mangga harum manis.....	27
2.2.9 Fisiologi pasca panen	29
2.3. Faktor Yang Mempengaruhi Pematangan Buah	30
2.4. Kemasan.....	31
2.4.1. Syarat-Syarat kemasan yang baik	32
2.4.2. Jenis-jenis kemasan.....	33
2.4.3. Kekurangan dan Kelebihan Jenis Kemasan	36
2.5. Umur Simpan	36
2.6. Suhu	37
2.7. Biokimia pematangan buah.....	37
2.8. Tekstur Buah	39

2.9. Vitamin C	40
2.10. Kadar Gula Total.....	41
2.11. Warna Kulit Buah	42
2.12. Prinsip Kerja Alat Yang Digunakan	42
BAB III METODE PENELITIAN	44
3.1. Rancangan Penelitian	44
3.2. Waktu dan Tempat Penelitian	44
3.3. Alat dan Bahan.....	44
3.4. Variabel Penelitian	45
3.5. Prosedur Penelitian.....	46
3.5.1. Pengambilan sampel.....	47
3.5.2. Pengukuran tekstur buah (penetrometer)	47
3.5.3. Pengukuran Vitamin C (Spektrofotometri UV-Vis)	48
3.5.4. Pengukuran kadar gula total (refractometer).....	49
3.5.5. Pengukuran warna kulit buah.....	49
3.6. Analisis Data	50
BAB IV PEMBAHASAN.....	51
4.1. Uji tekstur buah mangga harum manis (<i>Mangifera indica</i> L.) menggunakan penetrometer.....	51
4.2 Uji Vitamin C buah mangga harum manis (<i>Mangifera indica</i> L.) menggunakan Spektrofotometri UV-Vis.....	55
4.3 Uji Kadar gula buah mangga harum manis (<i>Mangifera indica</i> L.) menggunakan Refraktometer.....	58
4.4 Uji warna kulit buah Mangga Harum Manis (<i>Mangifera indica</i> L.) secara organoleptic	61
BAB V PENUTUP	67
5.1. Kesimpulan	67
5.2. Saran.....	68
DAFTAR PUSTAKA.....	69
LAMPIRAN.....	74

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan kondisi buah mangga baik dan rusak	28
Tabel 2.2 Perbedaan setiap kemasan	36
Tabel 3.1 Model perlakuan pada penyimpanan mangga	45
Tabel 4.1 Hasil uji tekstur buah Mangga Harum Manis menggunakan uji lanjut <i>Tukey Test</i>	52
Tabel 4.2 Hasil uji Vitamin C Buah Mangga Harum Manis menggunakan uji lanjut <i>Tukey Test</i>	56
Tabel 4.3 Hasil uji kadar gula Buah Mangga Harum Manis menggunakan uji lanjut <i>Tukey Test</i>	59
Tabel 4.4 Indeks warna oleh (Rowland Holmes <i>dalam</i> Amiarsi, 2012).	62
Tabel 4.5 Hasil uji warna kulit Buah Mangga Harum Manis menggunakan uji lanjut <i>Tukey Test</i>	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Akar dan batang <i>Mangifera indica</i> L. (Mangga Harum Manis).....	20
Gambar 2.2 Daun <i>Mangifera indica</i> L. (Mangga Harum Manis)	21
Gambar 2.3 Bunga <i>Mangifera indica</i> L. (Mangga Harum Manis).....	21
Gambar 2.4 Buah <i>Mangifera indica</i> L. (Mangga Harum Manis).....	22
Gambar 4.1 Rerata hasil uji tekstur buah Mangga Harum Manis	52
Gambar 4.2 Rerata Hasil Uji kadar Vitamin C menggunakan panjang gelombang 230nm.....	55
Gambar 4.3 Rerata hasil Uji Kadar Gula Buah Mangga Harum Manis	59

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data penelitian	74
Lampiran 2. Kurva Absorbansi & Kurva Standar	76
Lampiran 3. Hasil Analisis menggunakan SPSS	78
Lampiran 4. Dokumentasi	86

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Menjaga kualitas buah agar tetap baik dan tidak rusak merupakan aspek penting dalam rantai produksi pangan, dari budidaya hingga distribusi ke konsumen. Kualitas buah dapat terpengaruh oleh berbagai faktor, seperti teknik penanaman, pengendalian hama dan penyakit, pemanenan, penyimpanan, hingga transportasi. Jika pengolahan ini semua dilakukan dengan baik dan hati-hati maka akan dipastikan buah yang dihasilkan tetap segar, memiliki nilai gizi tinggi, dan bebas dari kerusakan fisik atau kontaminasi. Menjaga kualitas buah bisa dikaitkan dengan anjuran menjaga alam. Menjaga alam adalah kewajiban dalam agama Islam, bukan hanya saran. Dalam Al-Qur'an QS: Ar-Rum [30]: 41 yang berbunyi:

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ
٤١

Artinya: “*Telah tampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan perbuatan tangan manusia. (Melalui hal itu) Allah membuat mereka merasakan sebagian dari (akibat) perbuatan mereka agar mereka kembali (ke jalan yang benar).*” (QS: Ar-Rum [30]: 41)

Dalam ayat tersebut menegaskan bahwa aktivitas manusia yang menyebabkan adanya kerusakan baik di darat maupun laut. Al-Fasād berarti “penghancuran” dan mengacu pada setiap pelanggaran terhadap hukum atau sistem yang ditetapkan oleh Allah (Kemenag, 2011). Ayat ini relevan untuk dijadikan dasar dalam memahami pentingnya menjaga hasil bumi, termasuk buah-buahan, dari kerusakan selama proses distribusi. Salah satu faktor penyebab utama kerusakan buah adalah kesalahan dalam sistem penyimpanan dan

penggunaan kemasan yang tidak sesuai. Pemilihan bahan kemasan yang tidak ramah lingkungan, tidak tahan suhu, atau tidak mampu melindungi buah dari benturan dapat mempercepat proses pembusukan dan menurunkan mutu buah tersebut. Hal ini termasuk dalam bentuk *fasad* (kerusakan) yang diperingatkan dalam ayat tersebut. Oleh karena itu, ayat ini mengandung peringatan agar manusia lebih bertanggung jawab dalam merancang sistem distribusi pangan yang baik, termasuk memilih kemasan yang aman dan efisien. Menjaga kualitas buah selama penyimpanan bukan hanya soal efisiensi ekonomi, tetapi juga merupakan bagian dari etika Islam dalam menjaga ciptaan Allah dan mencegah kerusakan di bumi.

Indonesia sebagai penghasil komoditas hortikultura yang sangat berpotensi. Salah satunya adalah mangga, mangga merupakan salah satu jenis produk hortikultura yang sedang berkembang. Sehingga mangga menjadi topik dalam penelitian ini. Sulawesi Selatan, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, dan Nusa Tenggara Barat merupakan daerah penghasil mangga utama di Indonesia. Pada tahun 2020, produksi mangga di Indonesia mencapai 2,89 juta ton dan beberapa varietas mangga yang telah banyak dikembangkan oleh petani dan masyarakat Indonesia antara lain Gedung Gincu, Dermayu, Golek, Garifta Merah, Agrigardina, Harum Manis dan lain-lain (Waryat & Nurawan, 2022).

Buah mengandung banyak antioksidan dan vitamin yang sangat penting bagi tubuh. Dari segi keberlanjutannya, budidaya mangga cukup mendukung kesejahteraan petani dan dapat lebih ditingkatkan dengan memperluas sumber keuangan atau modal bagi petani. Namun, rata-rata masyarakat Indonesia masih minim pemahaman akan pentingnya mengkonsumsi buah dan manfaatnya,

padahal buah juga bermanfaat untuk meningkatkan kekebalan tubuh dan merevitalisasi kulit. Mayoritas masyarakat masih suka mengonsumsi bahan pokok seperti nasi dan makanan pendampingnya (Rasmikayati dkk., 2019).

Buah mangga ditemukan di seluruh Indonesia dengan beraneka macam rupa, rasa, dan nama. Memiliki banyak bentuk mulai dari yang lonjong memanjang, bulat sampai membulat. Selain itu, berat buah mangga juga sangat bervariasi, mulai dari 0,1 sampai 3 kg. Berbagai macam mangga banyak di temukan di Indonesia begitupun dengan sebutannya, misal pelem arumanis, pelem kopyor, mangga bapang, mangga dodol, mangga golek, mangga madu, mangga gedong dan masih banyak lagi (Auditira, 2019).

Desa Gedangan, Kecamatan Sidayu merupakan salah satu desa yang berada di Kabupaten Gresik yang memiliki potensi pengembangan usahatani mangga yang didukung oleh kondisi agroklimat yang sesuai dengan syarat tumbuh tanaman mangga, seperti beriklim tropis dengan suhu rata-rata 30°C dan pH tanah 5,6-7,0. Adanya potensi tersebut menjadi peluang petani untuk mengembangkan komoditas mangga (Nursawitri, 2019).

Melimpahnya hasil panen yang tidak disertai dengan pengelolaan pascapanen yang baik menyebabkan buah mangga mudah rusak. Buah mangga memiliki umur simpan yang pendek, dan tanpa penanganan tepat seperti pendinginan, pengemasan, atau pengolahan lanjutan, buah tersebut rentan mengalami penurunan mutu dalam waktu singkat. Berdasarkan studi oleh Wahyuni dkk., (2022), sekitar 20–30% mangga hasil panen di tingkat petani mengalami pembusukan dan dibuang karena tidak sempat dijual di pasar segar akibat keterbatasan akses pasar dan teknologi penyimpanan yang memadai.

Kondisi tersebut mencerminkan pentingnya pengelolaan hasil panen secara bijak agar tidak menimbulkan kerugian dan pemborosan. Dalam Al-Qur'an, perintah untuk menjaga diri maupun lingkungan juga ditegaskan pada QS: At-Tahrim [66]: 6, yang berbunyi:

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا قُوا أَنْفُسَكُمْ وَأَهْلِيكُمْ نَارًا وَقُودُهَا النَّاسُ وَالْحِجَارَةُ عَلَيْهَا مَلَائِكَةٌ غِلَاظٌ شِدَادٌ لَا يَعْصُونَ اللَّهَ مَا أَمَرَهُمْ وَيَفْعَلُونَ مَا يُؤْمَرُونَ ٦

Artinya:” Wahai orang-orang yang beriman, jagalah dirimu dan keluargamu dari api neraka yang bahan bakarnya adalah manusia dan batu. Penjaganya adalah malaikat-malaikat yang kasar dan keras. Mereka tidak durhaka kepada Allah terhadap apa yang Dia perintahkan kepadanya dan selalu mengerjakan apa yang diperintahkan.(QS: At-Tahrim [66]: 6)

Dalam tafsirnya, Ibn Katsir mencantumkan sejumlah tafsir dalam karyanya antara lain tafsiran Ali bin Abi Thalhah dari Ibn Abbas tentang makna firman Allah swt. قُوا أَنْفُسَكُمْ وَأَهْلِيكُمْ نَارًا adalah mentaati Allah dan menahan diri untuk hal-hal yang buruk kepada Allah dengan perbuatan yang menjadikan Allah menyelamatkan kamu dari neraka (Ibn Katsir tt : 470). Memuat perintah kepada orang-orang beriman untuk melindungi orang-orang terdekat mereka (keluarga) terutama untuk diri mereka sendiri dari api neraka, yang dalam penafsiran para ulama dipahami sebagai tanggung jawab moral dan spiritual yang harus dilaksanakan dengan penuh amanah. Perintah ini mencakup kewajiban memelihara akidah, menjaga ibadah, serta menjauhi segala bentuk kemaksiatan agar kualitas pribadi dan keluarga tetap terjaga dalam kerangka ketaatan kepada Allah Swt. Lebih dari itu, ayat ini juga dapat dimaknai secara kontekstual sebagai seruan untuk bertanggung jawab dalam seluruh aspek kehidupan, termasuk dalam mengelola dan menjaga rezeki yang telah Allah anugerahkan, seperti hasil pertanian. Dalam hal ini, menjaga kualitas buah selama proses penyimpanan meliputi pengaturan suhu, kelembaban, pemilihan kemasan yang sesuai, serta

manajemen waktu simpan merupakan bagian dari amanah yang harus dipenuhi oleh pelaku usaha. Kelalaian dalam aspek ini yang berujung pada kerusakan atau pembusukan produk tidak hanya berdampak pada kerugian materil, tetapi juga dapat dikategorikan sebagai bentuk pengabaian terhadap tanggung jawab yang telah Allah tetapkan. Dengan demikian, Upaya menjaga mutu buah selama penyimpanan tidak semata-mata merupakan praktik teknis, melainkan juga merupakan implementasi dari nilai-nilai ketakwaan dan pelaksanaan perintah Allah dalam kehidupan professional.

Kemunduran kualitas mangga selama penyimpanan didorong oleh proses fisiologis seperti respirasi dan transpirasi, aktivitas enzimatik, pembusukan mikroba, dan kerusakan mekanis. Laju respirasi, merupakan kunci yang paling berdampak terhadap aktivitas metabolisme, mempercepat pematangan buah, mengakibatkan hilangnya rasa, perubahan warna, dan pelunakan tekstur. Hilangnya kelembapan melalui transpirasi menyebabkan penurunan berat dan pengerutan, sementara kontaminasi mikroba mendorong pembusukan (Wei et al., 2021).

Buah dan sayur yang klimaterik memiliki laju respirasi dan transpirasi tinggi, maka dalam pembuatan kemasan harus mempertimbangkan keluar masuknya panas dan uap air. Begitupun dengan Suhu, karena suhu dingin atau rendah akan dapat memperlambat produksi pada etilen, sehingga pematangan juga dapat terhambat (Mudyantini dkk., 2017).

Mangga Harum manis, sebagai buah klimakterik, memiliki kemampuan untuk melanjutkan proses pematangan setelah dipanen. Oleh karena itu, menentukan waktu panen yang tepat sangatlah penting untuk memastikan kualitas

optimal selama penyimpanan dan distribusi. Mangga Harum manis yang dijadikan sampel diambil dari satu kebun yang sama dan dipanen di usia 100 hari setelah berbunga seperti halnya menurut Rahmaniar dkk., (2024) dalam jurnalnya yang menjelaskan bahwa mangga Harum manis yang dipanen pada usia 100 hingga 110 setelah berbunga memiliki kualitas yang optimal.

Pemilihan tingkat kematangan yang seragam tidak hanya penting untuk menjaga konsistensi data dalam penelitian. Setelah panen, buah mangga Harum manis akan mengalami berbagai tantangan fisik dan fisiologis. Proses kerusakan mangga dapat terjadi secara ilmiah pada saat distribusi, penyimpanan dan masa waktu tertentu sampai dikonsumsi oleh konsumen. Ada beberapa hal yang harus dihindari dari buah dan sayuran seperti kerusakan yang diakibatkan oleh suhu dingin, konsentrasi oksigen yang tidak cukup respirasi baik secara aerobik dan anaerobik, proses pengemasan yang kurang baik, serta kerusakan yang disebabkan oleh vibrasi (Hayati, 2022).

Sistem pengemasan memiliki peran penting dalam menjaga mutu buah mangga selama proses distribusi dan penyimpanan. Pengemasan yang tidak sesuai dapat mempercepat proses respirasi, meningkatkan laju kehilangan air, serta memperbesar risiko kontaminasi dan kerusakan mekanis. Sebaliknya, Pengemasan yang sesuai dapat mempertahankan kualitas visual buah selama distribusi (Kusumiyati, Farida, Sutari, & Mubarak, 2018).

Berbagai jenis kemasan yang umum digunakan meliputi kardus, goni, dan peti kayu, yang masing-masing memiliki karakteristik berbeda. Kardus bersifat ringan dan ekonomis, namun kurang tahan lembab. Goni memungkinkan sirkulasi udara yang baik, tetapi perlindungan fisiknya rendah. Peti kayu kuat dan

melindungi dari benturan, meskipun berat dan kurang efisien. Pemilihan jenis kemasan yang tepat menjadi faktor krusial dalam mempertahankan kualitas buah mangga hingga sampai ke konsumen (Qanytah & Ambarsari, 2011).

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Adakah pengaruh jenis kemasan terhadap perubahan tekstur (kekerasan) buah mangga Harum Manis (*Mangifera indica* L.) selama penyimpanan?
2. Adakah pengaruh jenis kemasan terhadap kandungan Vitamin C mangga Harum Manis (*Mangifera indica* L.) selama penyimpanan?
3. Adakah pengaruh jenis kemasan terhadap kadar gula total buah mangga Harum Manis (*Mangifera indica* L.) selama penyimpanan?
4. Adakah pengaruh jenis kemasan terhadap warna buah mangga Harum Manis (*Mangifera indica* L.) selama penyimpanan?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini yaitu:

1. Untuk mengetahui pengaruh perbedaan jenis kemasan terhadap perubahan tekstur (kekerasan) buah mangga Harum Manis (*Mangifera indica* L.) selama penyimpanan.
2. Untuk mengetahui pengaruh perbedaan jenis kemasan terhadap kandungan Vitamin C mangga Harum Manis (*Mangifera indica* L.) selama penyimpanan.
3. Untuk mengetahui pengaruh perbedaan jenis kemasan terhadap kadar gula total buah mangga Harum Manis (*Mangifera indica* L.) selama penyimpanan.

4. Untuk mengetahui pengaruh perbedaan jenis kemasan terhadap warna buah mangga Harum Manis (*Mangifera indica* L.) selama penyimpanan.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Bagi peneliti, dapat menjadikan tambahan pengetahuan yang baru.
2. Bagi masyarakat, dapat dijadikan acuan dalam proses penyimpanan yang baik selama penyimpanan.
3. Bagi peneliti selanjutnya, dapat dijadikan pedoman untuk mengembangkan penelitian selanjutnya.

1.5 Batasan masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Jenis kemasan yang terdiri dari kemasan kardus, karung goni dan peti kayu dengan ukuran tertentu.
2. Mangga yang digunakan adalah varietas Mangga Harum Manis.
3. Tingkat kematangan mangga yang digunakan adalah buah yang berumur 100 hari setelah berbunga yang mempunyai warna kulit hijau tua merata.
4. Mangga yang digunakan mempunyai berat antara 300-450 g.
5. Kualitas mangga yang di teliti meliputi : tekstur, Vitamin C, kadar gula total, warna.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kajian dalam Al-Qur'an tentang menjaga buah dari kerusakan

Tuhan menciptakan bumi sebagai habitat bagi makhluk-Nya untuk menjalani kehidupan. Tidak hanya untuk manusia namun untuk tumbuhan begitu juga hewan. Bumi menyediakan beragam sumber daya untuk memenuhi kebutuhan hidup seperti kebutuhan akan makanan, pakaian dan tempat tinggal, namun saja masih banyak dari makhluk itu sendiri yang merusak dengan ulahnya. Allah Swt. Sudah menegur dan menjelaskan tentang kerusakan, hal ini terdapat pada QS: Al-Baqarah [2]: 205, yang berbunyi:

وَإِذَا تَوَلَّى سَعَىٰ فِي الْأَرْضِ لِيُفْسِدَ فِيهَا وَيُهْلِكَ الْحَرْثَ وَالنَّسْلَ ۗ وَاللَّهُ لَا يُحِبُّ الْفُسَادَ ۚ ٢٠٥

Artinya: Apabila berpaling (dari engkau atau berkuasa), dia berusaha untuk berbuat kerusakan di bumi serta merusak tanam-tanaman dan ternak. Allah tidak menyukai kerusakan. (QS: Al-Baqarah [2]: 205).

Dalam konteks ini, al-Maraghi menjelaskan kata “الأرض” dapat diartikan sebagai bumi secara umum, yang mencerminkan bahwa perilaku mereka dapat menimbulkan kerusakan di tempat mana pun mereka berada. Ini menekankan pentingnya keselarasan antara kata-kata dan perbuatan, serta peringatan tentang adanya potensi dan dampak negatif dari sikap yang tidak konsisten, seperti pada tindakan merusak tanaman, hewan ternak, dan lingkungan, secara umum adalah tindakan yang merugikan, baik bagi alam maupun bagi pelakunya sendiri (Maraghi, 2015). Allah telah memberikan peringatan keras tentang bahaya membuat kerusakan di bumi, termasuk kerusakan

terhadap hasil pertanian seperti buah-buahan. Maka menjaga mutu buah selama proses penyimpanan melalui pengemasan yang tepat, suhu yang sesuai, dan sistem penyimpanan yang aman merupakan bagian dari tanggung jawab setiap muslim. Upaya tersebut tidak hanya menjaga nilai ekonomi produk, tetapi juga sejalan dengan perintah Al-Qur'an untuk tidak merusak tanaman dan menjaga keberkahan rezeki yang telah Allah anugerahkan. Begitu juga pada ayat-ayat yang lainnya juga menegaskan agar lebih berhati-hati dan menjaga bumi dengan baik. Yakni pada QS: Al-A'raf [7]: 56, bahwa:

وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا وَادْعُوهُ خَوْفًا وَطَمَعًا إِنَّ رَحْمَتَ اللَّهِ قَرِيبٌ مِّنَ الْمُحْسِنِينَ ٥٦

Artinya: *Janganlah kamu berbuat kerusakan di bumi setelah diatur dengan baik. Berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut dan penuh harap. Sesungguhnya rahmat Allah sangat dekat dengan orang-orang yang berbuat baik.* (QS: Al-A'raf [7]: 56).

Ayat ini mengungkapkan bahwa Allah Swt. tidak menghendaki terhadap manusia yang menyebabkan kerusakan baik yang nampak maupun kerusakan yang tidak tampak. Menurut tafsir Al-Maraghi terhadap Surat Al-A'raf Ayat 56, yang dimaksud dengan "penghancur bumi" adalah menyakiti jiwa manusia dengan membunuh orang lain atau merusak harta benda melalui perampokan, pencurian, dan cara-cara lain. Dari pandangan ini jelas bagaimana kerusakan lingkungan dikaitkan dengan Al-Qur'an dan ilmu pengetahuan. Menurut penafsiran ini, kerusakan bumi dan langit mengacu pada pencemaran udara, tanah, air, suara, dan hasil alam. (Maraghi, 2015).

Seperti pada penelitian kali ini tujuan menjaga kualitas fisik suatu tanaman adalah untuk menghindari kerusakan sehingga masyarakat dapat mengambil manfaat dari buah tersebut dan tidak terbuang percuma. Sebab pada hakikatnya

Allah SWT menciptakan manusia sebagai khalifah duniawi. Sudah menjadi tugas kita sebagai manusia untuk menjaga, memelihara, dan merawat alam ciptaan Tuhan. Tanggung jawab ini mencakup pemanfaatan sumber daya alam secara bijak dan menghindari tindakan yang bisa menyebabkan kerusakan. Jika Allah Swt saja mengangkat manusia sebagai khalifah maka menyinggung ayat QS: Al-Baqarah [2]: 30, berikut ini:

وَإِذْ قَالَ رَبُّكَ لِلْمَلَائِكَةِ إِنِّي جَاعِلٌ فِي الْأَرْضِ خَلِيفَةً قَالُوا أَتَجْعَلُ فِيهَا مَنْ يُفْسِدُ فِيهَا وَيَسْفِكُ
الْدِّمَاءَ وَنَحْنُ نُسَبِّحُ بِحَمْدِكَ وَنُقَدِّسُ لَكَ قَالَتْ إِنِّي أَعْلَمُ مَا لَا تَعْلَمُونَ ۝ ٣٠

Artinya: *(Ingatlah) ketika tuhanmu berfirman kepada para malaikat, “Akau hendak menjadikan khalifah di bumi.” Mereka berkata, “Apakah Engkau hendak menjadikan orang yang merusak dan menumpahkan darah di sana, sedangkan kami bertasbih memuji-Mu dan menyucikan nama-Mu?” Dia berfirman, “Sesungguhnya Aku mengetahui apa yang tidak kamu ketahui”.* (QS: Al-Baqarah [2]: 30).

Setelah ayat-ayat diatas dijelaskan tentang kerusakan yang diperbuat oleh manusia. Pada ayat ini menjelaskan khalifahnya dimana dari ayat ini menunjukkan percakapan antara Allah Swt. dengan malaikat yang tidak percaya dengan keputusan Allah swt. Namun ditegaskan pada ayat yang terakhir yang artinya *“Sesungguhnya Aku mengetahui apa yang tidak kamu ketahui”* dari jawaban ini menunjukkan bahwa Allah memiliki pengetahuan yang tidak diketahui oleh malaikat, termasuk hikmah dari diciptakannya manusia. Dalam tafsir Al-Misbah, Quraish Shihab menjelaskan perkataan “menjadi khalifah” manusia diberikan akal dan hati yang makhluk lain tidak punya, agar dapat mewakili kekuasaan atau khalifah Allah. Ayat tersebut bermakna bahwa Tuhan menciptakan manusia untuk dijadikan sebagai utusan atau pemegang kekuasaan untuk mengelola dunia dengan melaksanakan segala sesuatu yang dikehendakinya di muka bumi ini (Shihab, n.d.).

Manusia tidak hanya dapat menyebabkan kerusakan di bumi, Al-Qur'an juga menegaskan bahwa manusia dipilih sebagai khalifah karena memiliki potensi untuk menjaga dan memelihara amanah yang diberikan oleh Allah. Allah telah menganugerahkan berbagai nikmat kepada manusia, termasuk hasil bumi seperti buah-buahan dan sumber daya alam lainnya. Maka dari itu, tugas manusia adalah melakukan sesuatu untuk menjaga nikmat-nikmat tersebut agar tidak rusak atau disia-siakan. Firman Allah swt. Menegaskan hal berikut ini:

وَالَّذِينَ هُمْ لِأَمْتِهِمْ وَعَهْدِهِمْ رَاعُونَ ۝ ۸

Artinya: *Dan orang-orang yang memelihara amanat-amanat (yang dipikulnya) dan janjinya.* (QS: Al-Mu'minin [23]: 8)

Ayat 8 pada surah Al-Mu'minin ini menegaskan bahwa orang beriman adalah mereka yang menjaga amanah dan menepati janji, salah satu amanahnya adalah memelihara dan melindungi hasil panen agar tidak rusak. Dengan memberikan penyimpanan yang tepat dan pengelolaan pascapanen merupakan bentuk implementasi amanah tersebut, guna menjaga kualitas dan meminimalkan kerusakan sebagai wujud ketaatan kepada perintah Allah (*Kemenag*, 2011).

2.2. Deskripsi umum tentang Mangga (*Mangifera indica*)

Di Indonesia, manga adalah termasuk salah satu jenis buah yang populer dan banyak dicari oleh berbagai kalangan, selain itu buah mangga banyak tersedia dan ditemukan hampir di manapun di Indonesia, namun karena harganya yang relative mahal maka banyak orang terutama masyarakat kelas menengah ke bawah memilih buah lain yang lebih murah untuk dikonsumsi (*Rasmikayati dkk.*, 2019).

Menurut (*Jamaludin dkk.*, 2021) dalam jurnalnya menyatakan bahwa *Mangifera indica* adalah nama ilmiah dari buah Mangga yang mempunyai arti

“buah mangga yang berasal dari India”. Spesies ini menawarkan beragam jenis manga, seperti Mangga Gedong, Mangga Harum Manis, Mangga Cengkir, Mangga Golek, Mangga Gincu, dan lain sebagainya. Dengan adanya spesies mangga yang bermacam-macam ini juga diikuti dengan berbagai cara konsumen untuk mengkonsumsinya seperti contohnya pembuatan jus mangga, manisan mangga, maupun dikonsumsi langsung tanpa diolah. Hal ini menunjukkan bahwa Allah telah menanam berbagai macam tanaman disertai dengan manfaat dari masing-masing tanaman tersebut. Sebagaimana tercantum dalam Al-Qur’an QS: Taha [20]: 53, Allah Swt. menjelaskan:

الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ مَهْدًا وَوَسَّلَكَ لَكُمْ فِيهَا سُبُلًا وَأَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ أَزْوَاجًا
مِّنْ نَّبَاتٍ شَتَّى ۝٥٣

Artinya: “(Tuhan) yang telah menjadikan bumi sebagai hamparan bagimu, dan menjadikan jalan-jalan di atasnya bagimu, dan yang menurunkan air (hujan) dari langit. Kemudian kami tumbuhkan dengannya (air hujan itu) berjenis-jenis aneka macam tumbuh-tumbuhan” (QS: Taha [20]: 53).

Ayat ini diartikan sebagai salah satu tanda kekuasaan Allah yang luar biasa, dimana Allah menyediakan berbagai kebutuhan hidup manusia dan makhluk lainnya. Allah menekankan pentingnya memahami bahwa segala sesuatu yang disediakan Allah di bumi, seperti tanah yang layak huni, jalan, hujan, dan tumbuhan, adalah anugerah dari-Nya. Nikmat-nikmat ini tidak hanya menunjukkan kebesaran Allah, tetapi juga mengingatkan manusia untuk bersyukur dan mengingat penciptaan-Nya (Kemenag, 2011). Tafsir ini juga menjelaskan bahwa adanya berbagai buah-buahan dan tanaman yang berbeda dengan rasa yang bervariasi juga, meskipun tumbuh dari tanah yang sama, merupakan tanda kebesaran Allah yang menciptakan segala sesuatu dengan hikmah dan tujuan yang tertentu.

Spesies dari famili Anacardiaceae yang berasal dari Asia Tenggara tercatat ada 62 spesies, salah satunya adalah genus *Mangifera*, spesies *Mangifera indica*.

Walaupun tercatat banyak namun hanya 16 spesies saja yang memiliki buah yang dapat dimakan, diantaranya adalah spesies *Mangifera caesia*, Jack., *Mangifera foetida*, Lous., *Mangifera odorata*, Grift., dan *Mangifera indica*, L. yang biasa dimakan. Diantara keempat spesies mangga yang dapat dimakan tersebut, yang memiliki jenis paling banyak adalah *Mangifera indica*, L. (Oktavianto dkk., 2015).

Dengan jenis yang beragam dan disesuaikan dengan kebutuhan agroklimat masing-masing lokasi, petani memilih mangga untuk dapat ditanam dan dikembangkan di lahan dataran rendah hingga menengah karena mangga tergolong komoditas buah subtropis. Ada beberapa jenis mangga yang ditanam di Kabupaten Pasuruan. namun petani di dataran rendah lebih menyukai varietas klonal Harum Manis 21, Harum Manis 143, dan Manalagi. (Mashudi, 2019).

2.2.1 Morfologi Mangga

Mangga berkembang menjadi pohon dengan banyak cabang, batang tegak, dan kanopi hijau setiap tahunnya. Tinggi pohon dewasa berkisar antara 10 hingga 40 meter. Usianya mungkin lebih dari satu abad.. Pohon mangga memiliki akar, batang, daun, dan bunga sebagai bagian morfologinya. Buah dan biji (pelok) dari bunga dapat berkembang menjadi tunas baru melalui pertumbuhan generatif. Kulit batangnya yang tebal dan kasar menutupi retakan-retakan kecil dan sisa sisik pada tangkai daun. Kulit kayu tua biasanya berwarna abu-abu tua, hitam, atau coklat keabu-abuan. (Pebiansyah dkk., 2022).

Pohon mangga memiliki akar tunggang yang sangat panjang hingga mencapai 6 meter. Ketika ujung akar tunggang mendekati permukaan air tanah,

pemanjangannya akan berhenti. Jumlah akar cabang di bawahnya berkurang seiring dengan berakhirnya masa pemanjangan akar tunggang. Mayoritas akar cabang terletak antara 30 dan 60 cm di bawah permukaan tanah.. Daun tunggal letaknya menyebar, tanpa adanya daun penopang. Panjang tangkai daunnya bermacam-macam kisaran 1,25-12,5 cm, bagian pangkal yang membesar dan terdapat alur pada sisi atasnya (Pebiansyah dkk., 2022).

Bentuk daun mangga memiliki beberapa macam, antara lain : lonjong dengan ujung seperti ujung tombak ; berbentuk seperti telur dan ujungnya runcing seperti mata tombak; berbentuk persegi dengan ujung runcing; berbentuk persegi dengan tepi membulat. Meskipun penempatan daun pada batang adalah $\frac{3}{8}$, namun daun tampak melingkar karena letaknya berdekatan ke arah ujung. Helai daunnya bervariasi. Berwarna hijau tua mengkilap, memiliki pangkal melancip dengan tepi daun bergelombang dan ujung melancip, dengan 12-30 tulang daun sekunder Daun mangga permukaan bawahnya berwarna hijau muda, sedangkan permukaan daun yang atas berwarna hijau cerah. Daun mangga yang masih muda umumnya berwarna kemerahan, keunguan dan kekuningan. Usia daun bisa sampai 1 tahun atau lebih (Pebiansyah dkk., 2022).

Bunga pada mangga memiliki bentuk piramida dengan panjang antara 12-49 cm dan diameter 13-40 cm. setiap jenis memiliki ukuran bunga yang beragam. Kondisi cuaca, metode penanaman, dan kondisi pohon yang berbeda-beda semuanya dapat menyebabkan variasi ukuran mangga. Unsur-unsur ini juga mempengaruhi mekarnya bunga. Bunga mangga membentuk malai terbentuk dari ranting terminal, yang terdiri dari ribuan bunga individu. Bunga sempurna dan bunga jantan terdapat dalam satu malai dengan perbandingan 1:4 hingga 1:2.

Susunan bunga jantan meliputi tangkai bunga, kelopak bunga, mahkota bunga, filamen (terdiri dari 5 helai dengan panjang yang berbeda-beda, filamen yang lebih panjang mengandung serbuk sari yang subur sedangkan filamen pendek mengandung serbuk sari yang tidak subur), kepala sari (terdiri dari kantung dan serbuk sari), dan pangkal bunga (Pebiansyah dkk., 2022).

Bunga sempurna terdapat mahkota bunga, tangkai, putik, bakal buah (ovarium), serta pangkal bunga. Benang sari ada 5 buah, namun hanya satu atau dua yang subur sedangkan yang lainnya tidak subur. Benang sari yang subur umumnya sama panjang dengan putik, yaitu sekitar 2 mm, sedangkan yang tidak subur akan nampak lebih pendek. Kepala putik warnanya kemerah-merahan dan akan berubah warna menjadi ungu saat kepala sari terbuka untuk memberikan kesempatan bagi tepung sari yang telah dewasa untuk melakukan penyerbukan. Bentuk tepung sari umumnya bulat panjang, sekitar 20-35 mikron. Kulit buah memiliki ketebalan yang sedikit dengan bintik-bintik kelenjar, berwarna hijau kekuningan atau merah bila masak. Daging buah yang matang berwarna merah jingga, kuning atau krem, bisa berserat atau tidak, rasanya manis hingga masam dengan banyak air dan memiliki aroma kuat sampai lemah (Pebiansyah dkk., 2022).

2.2.2 Jenis-jenis Mangga (*Mangifera Indica*)

Mangga memiliki berbagai macam variasi morfologi pada buahnya. Seleksi alam, pengaruh manusia, perkawinan silang, evolusi, dan bahkan lingkungan setempat semuanya berkontribusi terhadap keanekaragaman ini (Amalia dkk., 2022). Jenis mangga menurut (Gardjito & Handayani, 2015) jika

dilihat berdasarkan bentuk, ukuran, warna kulit, daging buah, serta rasa adalah sebagai berikut :

a. Mangga Cengkir

Mangga cengkir disebut juga mangga Indramayu, berbentuk lonjong, kulit tebal berlilin, dan saat masak kulit berwarna kuning-hijau agak merata. Daging buah kuning oranye dengan tekstur lunak dengan kadar air sedang, berserat halus, berasa manis, dan beraroma agak harum. Mangga ini mempunyai berat buah antara 450 dan 512 gram.

b. Mangga Harum Manis

Bentuk mangga haarum manis sendiri yaitu pangkal yang agak melengkung, dan ujungnya membulat. Kulit mangga yang berwarna hijau tua, tebal, halus, licin, dan ujungnya berwarna merah kekuningan. Daging buah Mangga harum manis umumnya tebal, kenyal, mempunyai serat halus, berwarna kuning jingga, dan banyak mengandung air. Mangga ini memiliki berat 300 gram dan agak keras dengan rasa yang manis dan harum..

c. Mangga Gedong Gincu

Majalengka, Cirebon, Indramayu, dan sekitarnya merupakan tempat produksi mangga gedong gincu. Mangga ini memiliki warna kulit yang sangat menarik sehingga berbeda dengan mangga gedong biasa yang warnanya oranye kemerahan. Bentuk buah hampir bulat dengan bobot 200-250 gram. Daging buah mangga gedong gincu tebal, berwarna kuning kemerahan, berserat, manis dan harum, sedangkan kulitnya tipis dan halus.

d. Mangga Golek

Mangga ini tidak memiliki lekukan dan ujungnya panjang meruncing. Buahnya mempunyai kulit agak tebal, halus, dan licin dengan warna hijau cerah di ujung dan kuning di pangkal, berserat halus, kadar air sedang, dan daging buahnya tebal. Mangga golek memiliki berat buah 512 gram dan memiliki rasa yang manis serta aroma yang agak harum.

e. Mangga Manalagi

Mangga manalagi berbentuk jorong, pangkalnya runcing, dan ujungnya bulat agak berlekuk. Buah berkulit tebal, halus, berlilin, memiliki pangkal buah yang berwarna hijau-kuning, dengan ujung berwarna hijau. Daging buahnya berwarna kuning, tebal, lunak, berserat halus sekali, dan berair sedang. Mangga dengan berat buah 560 gram ini mempunyai rasa manis, segar, dan harum. Mangga manalagi hadir dalam dua jenis, ada yg kecil dan juga besar. Mangga manalagi kecil memiliki ciri berat buah 200 gram, kulit berbintik putih, dengan keistimewaan berasa manis meski dipanen muda/belum matang/masak.

f. Mangga Podang/Kepodang

Mangga podang di produksi di Kediri. Mangga ini mempunyai kulit yang berwarna merah kekuningan, kuning, jingga, merah jingga, dan merah sampai kuning jingga. Warna daging tidak jauh dari warna kulitnya. Buah mangga berbentuk lonjong ini mempunyai ukuran buah yang bervariasi dari yang kecil seukuran telur hingga bobot buah 250 gram.

2.2.3 Mangga (*Mangifera indica* L.) Varietas Harum manis

Klasifikasi Mangga Harum Manis menurut plantamor adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae

Subkingdom : Tracheobionta
Superdivisi : Spermatophyta
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida
Subkelas : Rosidae
Ordo : Sapindales
Famili : Anacardiaceae
Genus : Mangifera
Spesies : *Mangifera indica* L.

Mangga (*Mangifera indica* L.) yang manis dan harum merupakan salah satu spesies keluarga mangga yang banyak ditemukan di Indonesia. Harum Manis di artikan mempunyai rasa yang manis dan beraroma harum, sesuai dengan namanya. Spesies ini adalah salah satu jenis lokal dengan ciri khas yang unik, antara lain kulitnya yang berwarna merah jingga dan dagingnya yang berwarna kuning menarik. Jenis mangga ini tergolong jenis mangga terbaik yang sangat diminati masyarakat, khususnya pada buahnya. (Ichsan & Wijaya dalam Noviyanty dkk., 2021).

Pengambilan sampel buah mangga Harum Manis (*Mangifera indica* L.) ini di daerah Gresik, Kecamatan Sidayu tepatnya di Desa Gedangan. Kabupaten Gresik mempunyai ketinggian daratan 0 sampai 500 meter di atas permukaan laut (mdpl) dan terletak antara 112° dan 113° Bujur Timur dan 7° dan 8° Lintang Selatan. Tanah di wilayah Kabupaten Gresik mayoritas merupakan tanah kapur yang cukup gersang. Seperti wilayah Indonesia lainnya, Kabupaten Gresik juga mengalami cuaca tropis. Kabupaten Gresik termasuk dalam wilayah yang

berkategori iklim tropis basah dan kering menurut klasifikasi iklim. Di wilayah ini, suhu rata-rata tahunan adalah $\pm 28,3^{\circ}\text{C}$. Desa Gedangan termasuk daratan rendah dengan ketinggian sekitar 250 M diatas permukaan laut dan dengan luas 186,193 Ha. Mayoritas warga desa bermata pencaharian petani dan buruh migrasi, dan tak jarang pula warga desa yang memiliki usaha salah satunya usaha budidaya buah mangga.



Gambar 2. 1 Akar dan batang *Mangifera indica* L. (Mangga Harum Manis)

Ciri morfologi buah mangga harum manis berbeda dengan jenis mangga lainnya. dari segi buah, bunga, ukuran batang, dan bentuk daun. Memiliki ciri khas banyak cabang pada batangnya. Tinggi pada tanaman umumnya sekitar 10 m, dan diameter batang bervariasi antara 150 dan 210 cm. Batangnya bulat dan berwarna kecoklatan. (Ichsan & Wijaya dalam Noviyanty dkk., 2021).



Gambar 2. 2 Daun *Mangifera indica* L. (Mangga Harum Manis)

Daun mangga ini berbentuk lonjong, ujungnya meruncing, dan memiliki struktur daun yang sangat rapat. Panjang daunnya antara 22 dan 24 cm. Dedaunan yang masih muda warnanya hijau muda agak merah, sedangkan daun yang sudah beusia akan berwarna hijau tua. Permukaan daun mangga ini bergelombang, dan tangkai daun berukuran sampai 4,5 (Ichsan & Wijaya dalam Noviyanty dkk., 2021).



Gambar 2. 3 Bunga *Mangifera indica* L. (Mangga Harum Manis)

Bunga kompleks yang muncul dari daun mangga berukuran panjang antara 43 dan 45 cm. Bunga mekarnya berwarna kuning pucat, agak kemerahan dan menyerupai piramida runcing. Tangkai pada bunga berwarna hijau agak merah. (Ichsan & Wijaya, 2014). Bunga mangga ini mekar sempurna pada pukul 03.00-07.00 atau pada pukul 12.00 (Oktovianto dalam Noviyanty dkk., 2021).



Gambar 2. 4 Buah *Mangifera indica* L. (Mangga Harum Manis)

Buah dari tumbuhan mangga yang manis dan beraroma harum ini merupakan komponen yang paling menarik. Lain halnya dengan kesembilan jenis buah lainnya, buah ini berwarna mencolok. Mangga ini bentuknya lonjong dan kulitnya berwarna hijau tua, ada juga yang berwarna hijau kemerahan. Berat buahnya antara 200 hingga 250 gram, tidak terlalu besar seperti mangga lainnya. Rasanya manis, memiliki aroma yang kuat, harum, dan sebagian besar berbahan dasar air. Biji mangga ini hampir sama dengan jenis mangga lainnya. Bijinya kecil, pipih, lonjong yang biasa disebut "pelok" dan dapat ditemukan di dalam mangga yang lezat dan harum (Ichsan & Wijaya dalam Noviyanty dkk., 2021).

2.2.4 Habitat

Mangga memiliki banyak jenis, seperti yang telah disebutkan sebelumnya termasuk Mangga Cengkir, Mangga Gedong, mangga arumanis (Harum manis), mangga golek, dan gincu. Salah satu varietas mangga yang saya pilih sebagai sampel dalam penelitian ini adalah varietas mangga manis beraroma khas yang banyak ditemukan di wilayah Probolinggo, Jawa Timur. Namun Mangga Harum Manis terkenal tidak hanya di wilayah Probolinggo tetapi juga di Pasuruan dan Gresik. Mangga Wangi Manis mempunyai ciri khas bentuknya lonjong, ujung meruncing, dan paruhnya kecil. (Hendryanto Edha, Sampe Hotlan Sitorus, 2020).

Tanaman yang dikenal dengan nama mangga manis harum (*Mangifera indica* L.) ini banyak ditemukan di daerah kering atau tropis. Kisaran ketinggian yang ideal adalah antara 20 hingga 1500 meter di atas permukaan laut. Kisaran ketinggian yang ideal adalah antara 20 dan 1500 meter di atas permukaan laut. Dengan insentitas Curah hujan 1500–2000 mm per tahun merupakan jumlah curah hujan yang sempurna untuk tanaman ini. PH 6-7 menunjukkan bahwa tanah tersebut baik untuk pertumbuhan tanaman ini. Tanaman mangga lebih menyukai suhu udara antara 25°C hingga 32°C. Indramayu, Majalengka, Tegal, Kudus, Pati, Magelang, Boyolali, Cirebon, Pasuruan, Probolinggo, Pamekasan, Nganjuk, dan Yogyakarta adalah beberapa di antara banyak pusat penanaman mangga di Indonesia. (Sagita Nada, 2021).

2.2.5 Syarat Tumbuh Tanaman Mangga

a. Tanah

Tanaman mangga dapat ditanaman pada dataran rendah dengan ketinggian < 300 mdpl. Tanaman mangga juga dapat ditanam pada dataran tinggi dengan ketinggian 1.300 mdpl dimana akan menghasilkan buah yang lebih sedikit dibandingkan dengan tanaman mangga yang ditanam pada ketinggian maksimal 500 mdpl di daerah dataran rendah atau gersang. Derajat keasaman (pH tanah) juga berpengaruh, menurut jurnal (Lukman, 2021) kisaran pH yang diinginkan adalah 5,5 hingga 7,5. Pemupukan dengan pupuk kapur pertanian diperlukan bila pH tanah dibawah 5,5.

b. Iklim

Suhu memiliki peran penting dalam menentukan kualitas mangga, baik selama fase pertumbuhan maupun pasca-panen. Menurut (Mahardika dkk., 2023) Suhu bumi meningkat akibat perubahan iklim, dan meskipun sebagian orang mendapat manfaat dari hal ini, namun lebih banyak lagi yang dirugikan. Misalnya, kekeringan menyebabkan lahan pertanian menjadi kering, dan kenaikan suhu juga berdampak pada flora lainnya.

Tanaman mangga adalah jenis tanaman dengan tingkat fleksibilitas yang tinggi. Iklim yang relatif kering dengan curah hujan antara 750 hingga 2.000 mm dan kondisi lahan kering selama empat hingga tujuh bulan merupakan kondisi pertumbuhan terbaik bagi tanaman mangga. Kisaran suhu ideal bagi tanaman mangga untuk tumbuh secara vegetatif adalah 29°C. Iklim berdampak pada 67% produktivitas mangga, dan salah satu variabel yang dapat mempengaruhi hasil

mangga adalah suhu. Produktivitas tanaman mangga mungkin meningkat sebagai respons terhadap kenaikan suhu. (Triani & Ariffin, 2019).

Secara keseluruhan, suhu adalah salah satu faktor kritis yang memengaruhi kualitas fisik mangga. Suhu yang ideal selama pertumbuhan, pemanenan, penyimpanan, dan transportasi membantu menjaga tekstur, warna, aroma, rasa buah, dan memperpanjang umur simpan mangga. Mangga dapat disimpan dalam kondisi ideal untuk dipasarkan atau dikonsumsi dan kerusakan dapat diminimalkan dengan pengendalian suhu yang tepat.

2.2.6 Manfaat Tanaman Mangga

Setiap tumbuhan memiliki manfaat masing-masing. Allah menciptakan tumbuhan tidak akan sia-sia, semua yang Allah ciptakan di muka bumi ini mempunyai fungsi, tujuan dan manfaat masing-masing, seperti halnya buah mangga. Dalam QS: Al-Mu'minun [23]: 19 Allah berfirman:

فَأَنْشَأْنَا لَكُمْ بِهِ جَنَّاتٍ مِّنْ نَّخِيلٍ وَأَعْنَابٍ لَّكُمْ فِيهَا فَوَاحِشٌ كَثِيرَةٌ وَمِنْهَا تَأْكُلُونَ ۝ ١٩

Artinya : "lalu, dengan (air) itu kami tumbuhkan untukmu kebun-kebun kurma dan anggur. Disana kamu mendapatkan buah-buahan yang banyak dan dari sebagiannya itu kamu makan." (QS: Al-Mu'minun [23]: 19)

Dalam konteks ayat di atas menurut tafsir tahlili Kemenag RI Allah menumbuhkan berbagai jenis buah-buahan, tidak hanya buah yang dikatakan dalam al-qur'an saja. Buah tersebut disediakan sebagai rezeki dan nikmat bagi manusia (Kemenag, 2011). Salah satunya juga buah mangga yang memiliki banyak manfaat yang menjadi simbol karunia Allah yang tidak hanya menyediakan kebutuhan pokok tetapi juga mendukung nutrisi-nutrisi lainnya yang dibutuhkan oleh tubuh sehingga patut untuk disyukuri atas nikmat Allah yang bisa kita

rasakan sampai saat ini. Memiliki Banyak kandungan vitamin, termasuk C dan A, dapat ditemukan dalam buah mangga. serat, antioksidan yang sangat dibutuhkan dalam kesehatan.

Tanaman mangga tergolong dalam tanaman obat karena kaya akan khasiat. Setiap bagiannya banyak mengandung manfaat mulai dari akar, kulit, daun, bunga, buah maupun biji. Akar dan kulit daun mangga memiliki khasiat anti inflamasi, pereda sembelit, dan penyembuhan luka. Daun dan bunga mangga dapat digunakan untuk mengobati anemia, disentri kronis, bisul, luka, diare, dan sembelit. (Parvez, 2016 dalam Elvina, 2018).

2.2.7 Kandungan Buah Mangga

Vitamin A dan C banyak terdapat pada buah mangga. Sekitar 4.800 IU (Internasional Unit) vitamin A dan 13–80 mg vitamin C per 100 gram dalam daging buah mangga yang matang. Selain itu, ia memiliki sekitar 0,05 mg vitamin B2 dan 0,04 mg vitamin B1. Ketika vitamin C bertemu dengan asam, ia dapat dengan mudah hancur. Selain itu, Beta Karoten (Vitamin A) dan Alpha Hydroxyl Acid (AHA) juga terdapat pada kulit mangga. (Percaya dalam Noviyanty dkk., 2021).

Menurut Fitmawati & E., (2017) zat kimia flavonoid juga ditemukan dalam buah mangga. Kandungan β -karoten pada mangga menyebabkan pigmentasi kuning oranye dari kebanyakan kultivar mangga. Sejumlah senyawa organic volatile, terutama dari kelompok terpene, furanon, lakton, dan ester, memberikan rasa pada buah manga. Kultivar atau varietas manga dapat

mengandung berbagai tingkat senyawa volatile atau berbagai bahan kimia volatile dalam rasanya (Saputra Tengku Rivai, 2023).

2.2.8 Pascapanen buah mangga harum manis

Kegiatan penanganan pascapanen pada buah mangga merupakan upaya untuk mempertahankan kualitas produk, mulai dari menghindari penurunan berat/bobot, memperlambat perubahan kimiawi, menghindari kontaminasi zat dari luar dan menghindari kerusakan fisik. Penanganan pascapanen pada buah mangga melalui wawancara yang saya lakukan meliputi:

a. Pengumpulan

Langkah pertama pada penanganan pascapanen buah mangga ini adalah pemetikan kemudian dikumpulkan pada satu wadah, buah mangga dipilih yang memiliki kulit kencang, warna hijau pekat, bentuknya bulat berisi, tekstur kekuning-kuningan. Ketika panen menggunakan wadah basket plastik kemudian dibawa ke gudang penyimpanan, setelah itu ketika sudah sampai di gudang penyimpanan membutuhkan bantuan kipas angin untuk menghilangkan getah agar tidak cepat busuk.

b. Pencucian

Pencucian buah mangga menggunakan air biasa dengan bantuan spon, bertujuan untuk menghilangkan sisa hama dan kotoran seperti sisa getah dan tanah yang menempel.

c. Penyortiran

Penyortiran terhadap buah dilakukan berdasarkan tingkat kematangan, bentuk, warna, dan karakteristik berbahaya lainnya, seperti lecet, luka, dan infeksi akibat hama atau penyakit.

d. Grading

Pada tahap ini buah mangga di bagi menjadi 3 berdasarkan ukuran dan bobot. Grade A yang memiliki kualitas buah super sekitar bobot 400 grm keatas/buah. Grade B yang memiliki kualitas baik dengan bobot buah 350-400 grm/buah. Grade C yang memiliki kualitas buah kurang baik dengan bobot 250-350 grm/buah.

e. Pengemasan dan Pengangkutan

Dikemas menggunakan dua pilihan antara kardus dan peti kayu. Pada pengemasan kardus ditambahkan kalsium karbida (CaC_2) digunakan untuk grade A dengan tujuan distribusi luar pulau, satu kardus isi 12 dengan berat 5 kg dengan estimasi waktu 3 hari. Pada pengemasan peti kayu dilapisi kertas semen dengan tambahan kalsium karbida (CaC_2) untuk grade B dan C dengan tujuan distribusi luar provinsi, satu peti kurang lebih dengan bobot 35 kg dengan estimasi waktu pengiriman 24 jam.

Tabel 2. 1 Perbandingan kondisi buah mangga baik dan rusak

No.	Ciri Fisik	Baik	Rusak
1.	Bentuk	Besar, berisi, tidak memiliki luka	Kecil, pecah kulitnya
2.	Tekstur	Keras dan padat	Memar atau lunak
3.	Warna	Hijau pekat	Hijau kekuning-kuningan
4.	Kulit	Segar, kencang, bebas cacat	Keriput dan cacat

2.2.9 Fisiologi pasca panen

Sayuran dan buah-buahan merupakan barang yang mudah rusak atau *perishable*. Komoditas ini melanjutkan aktivitas metabolismenya setelah masa panen. Buah dan sayuran setelah di panen akan mengalami respirasi dan produksi etilen, kedua proses tersebut sangat penting dalam proses metabolisme. Proses respirasi mencakup energi yang dibutuhkan untuk mempertahankan proses metabolisme dan reaksi tingkat jaringan lainnya, serta pengambilan oksigen dan pelepasan karbon dioksida (Kays, 1991 *dalam* Andriyani dkk., 2024)

Respirasi berperan penting dalam pemilihan jenis pengolahan pasca panen hasil pertanian. Dalam proses respirasi menimbulkan kerugian, seperti berkurangnya jumlah substrat, rasa, terutama rasa manis, air, dan berat kering yang berkurang akibat penurunan tersebut. Biasanya buah yang mempunyai laju respirasi tinggi umumnya mempunyai umur simpan yang pendek. Pada buah klimakterik, saat buah matang akan mengalami laju respirasi yang meningkat. Sebaliknya, laju respirasi hampir tidak bervariasi sama sekali pada buah non-klimakterik. (Weichmann, 1987 *dalam* Gardjito & Swasti, 2018)

Etilen merupakan senyawa hidrokarbon tak jenuh (C_2H_4) yang berbentuk gas. Dan merupakan salah satu hormon yang berperan aktif dalam proses pematangan pada tanaman. Setelah ditemukan pada buah dan jaringan tanaman lain, etilen pertama kali diyakini sebagai zat eksternal yang dapat mempercepat proses pematangan (Arti & Manurung, 2018). Menurut (Hayati dkk., 2023) jenis buah akan menentukan pola produksi etilen. Produksi etilen pada buah-buahan non-klimakterik bersifat konstan dan tidak menunjukkan perubahan yang nyata,

sedangkan produksi etilen pada buah-buahan klimakterik cenderung meningkat secara bertahap setelah panen.

2.3. Faktor Yang Mempengaruhi Pematangan Buah

Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap pematangan buah baik mempercepat atau memperlambat proses tersebut. Berikut adalah beberapa faktor lingkungan yang dapat dikendalikan untuk menjaga kesegaran produk menurut (Hayati dkk., 2023) meliputi :

- a. Suhu penyimpanan
- b. Kelembapan
- c. Etilen
- d. Sinar matahari

Faktor lingkungan saat pengemasan sangat berdampak pada kualitas buah, selain itu lamanya penyimpanan juga berdampak pada kualitas buah. Buah sering dipisahkan menjadi dua kategori: klimakterik dan non-klimakterik. Buah akan mempertahankan proses respirasinya setelah dipanen. Dibandingkan dengan buah non klimakterik, buah klimakterik mempunyai laju respirasi yang lebih tinggi. Perubahan signifikan terhadap sifat kimia atau fisik buah akan terjadi akibat oleh laju respirasi yang tinggi. (Kusumiyati, Farida, Sutari, Hamdani, dkk., 2018).

Kecepatan respirasi pada buah klimakterik sendiri dipengaruhi oleh beberapa faktor. Yang mana laju respirasi buah akan dipengaruhi oleh lingkungan penyimpanannya. Faktor kunci dalam umur simpan produk hortikultura adalah suhu. Pedagang biasanya memasarkannya tanpa mengubah suhu, apabila buah hanya disimpan pada suhu ruangan maka akan memperpendek masa penyimpanan

dan mempercepat pembersihan buah mangga. (Kusumiyati, Farida, Sutari, Hamdani, dkk., 2018).

2.4. Kemasan

Kemasan digunakan sebagai tempat dimana beberapa produk dikemas, terdapat informasi lain yang perlu diketahui oleh konsumen yaitu isi suatu produk, kegunaan, komposisi, tanggal kadaluarsa. pada umumnya pengemasan sering disebut sebagai pembungkus yang menggunakan kertas, daun atau aluminium foil. Pengemasan sudah dikenal sejak 4000 SM dimana pada waktu itu sudah ada pengemasan pada produk kosmetika dan farmasi (Alaydrus dkk., 2023).

Pengemasan bertujuan memudahkan untuk dibawa dan memberikan informasi produk. Selain itu, pengemasan juga dapat melindungi dari kerusakan akibat yaitu kerusakan mekanis seperti gesekan, tekanan atau getaran saat penyimpanan dan pengaruh lingkungan seperti temperature, kelembaban, udara dan kotoran. dalam pengemasan diperlukan penanganan yang baik untuk mencegah produk terluka, terjatuh, atau kerusakan lain. Pengemasan juga harus dilakukan di tempat yang bersih, orang atau mesin yang melakukan pengemasan terjamin kebersihannya dan wadah atau bahan pengemas lain yang digunakan untuk pengemas juga terjamin kebersihannya (Alaydrus dkk., 2023).

Saat memilih bahan kemasan, penting untuk memastikan bahan tersebut tidak mengandung bahan kimia yang berpotensi membahayakan atau mengkontaminasi dan memiliki kekuatan mekanis untuk melindungi produk di dalamnya selama penempatan dan transit. *Modified Atmosphere Packaging* (MAP)

merupakan pengemasan yang Berbeda dengan komposisi udara normal karena komposisi gasnya telah dimodifikasi. Ketika diterapkan pada buah-buahan dan sayuran, teknologi MAP dapat mengurangi laju respirasi, memperlambat pertumbuhan mikroorganisme, dan mencegah kerusakan enzimatik.(Alaydrus dkk., 2023).

2.4.1. Syarat-Syarat kemasan yang baik

Spesifikasi kemasan produk pangan sebagaimana dinyatakan oleh Sulaiman (2021) dalam bukunya antara lain adalah :

1. Harus dapat memberikan perlindungan terhadap produk
2. Harus mampu mempertahankan diri dari paparan cahaya, air, dan bahaya fisik
3. Mudah dibuka, ditutup, dan didistribusikan
4. Ekonomis dan efisien
5. Memiliki bentuk dan ukuran serta bobot yang standar
6. Mudah didaur ulang atau dibuang
7. Mudah dicetak dan dibentuk

Penyalahgunaan dalam memilih dan menggunakan kemasan untuk menyimpan produk makanan dapat mengakibatkan kerusakan kualitas suatu produk makanan. Harga kemasan bahan pangan umumnya memiliki harga yang tinggi sehingga pemilihan dalam penggunaan sebuah kemasan harus melalui pengujian dan penelitian mengenai pemanfaatan kemasan tersebut.

Logam, kayu, kaca, kertas, plastic, film, foil, goni, dan linen termasuk bahan-bahan yang digunakan untuk pengemasan. Untuk produk hortikultura

seperti macam-macam buah, lebih banyak menggunakan bahan kayu, kertas/karton, serta plastik. Kemasan itu sendiri digunakan harus sesuai dengan fungsi dan tujuan agar produk aman selama penyimpanan maupun pendistribusian. Seperti Mangga misalnya, biasanya dikemas untuk transit menggunakan kotak kardus, keranjang bambu, keranjang plastik, atau peti kayu (Setyabudi, 2019).

2.4.2. Jenis-jenis kemasan

Kertas, kaca, kaleng atau kemasan logam, plastik, dan komposit kombinasi beberapa bahan kemasan, Bahan dasar yang digunakan untuk membuat beberapa jenis kemasan makanan yang saat ini tersedia di pasaran adalah kertas dan plastik atau kertas dan logam. Dari berbagai jenis kemasan tentunya memiliki karakteristik masing-masing. Pemilihan jenis kemasan makanan yang tepat didasarkan pada kualitas dari setiap jenis bahan kemasan (Dr. Ir. Ni Made Ayu Gemuh Rasa Astiti dkk., 2023).

Penelitian kali ini saya menggunakan 3 model kemasan dimana saya memilih kemasan peti kayu, kardus dan juga karung goni. Dari 3 model tersebut pasti memiliki karakteristik dan fungsi yang berbeda-beda.

a. Kemasan kardus

Kardus adalah kemasan yang amat powerful karena memberikan banyak manfaat, seperti memberikan bantalan yang efektif, ringan, mudah dibuat, mudah disimpan dan dijual kembali bila tidak digunakan, dan didaur ulang. Dapat disegel maupun dilapisi dengan bahan khusus. Efisien saat di mesin pengemas. Biaya bahan dan pembuatan kardus relative murah. Karena banyak manfaat yang sudah

dijelaskan, kardus digunakan sebagai kemasan primer, sekunder, dan kemasan display. Juga digunakan untuk pemasaran, merchandising, dan point of sale karena memiliki kualitas grafik baik guna membantu marketing (Julianti, 2021).

Kardus sebagai kemasan primer dimana kemasan ini akan bersentuhan langsung dengan produk dan kadang disebut sebagai kemasan konsumen atau eceran. Tujuan dari kemasan utama adalah untuk melindungi, menjaga, memelihara produk sampai umur jaminan tertentu, serta sebagai sarana komunikasi antara produsen dan konsumen (Julianti, 2021).

Untuk pengemasan dengan kardus, menambahkan lembaran karton *fiberboard* sebagai pemisah dalam kardus akan memperkuat tumpukan. menggunakan pemisah atau penyekat buah untuk buah yang memiliki berat seperti melon. Penyekat juga mencegah terjadinya benturan antar buah saat penanganan dan transportasi. Penyekat juga digunakan pada buah lain, seperti mangga ekspor yang sebelumnya telah dibungkus kertas dan *Styrofoam* (Gardjito & Handayani, 2015).

b. Kemasan karung goni

Karung goni terbuat dari kain kasar yang dibuat dari goni atau rami yang ditenun rapat. Karung goni bukanlah kemasan *rigid*, cukup fleksibel digunakan untuk mengangkut buah. Karung goni cukup tebal dan kuat, sehingga cukup baik memberikan perlindungan terhadap benturan. Selain itu, karung goni juga mudah dibawa dan memiliki cukup ventilasi sehingga sirkulasi udara dapat berjalan lancar. Karung goni biasa digunakan untuk mengemas kentang, ubi jalar, dan hasil pertanian lainnya. Kapasitas karung goni bervariasi dari 50 kg hingga 100 kg. Kelemahan dari kemasan ini yaitu kurang memberikan perlindungan karena

kontaminasi dan menyebabkan kontaminasi oleh serat. Kemasan ini juga menyebabkan biodeteriorasi, menjadi tempat serangga bersarang, dan dapat mengikat bau (Gardjito & Handayani, 2015).

c. Kemasan kayu (peti kayu)

Kayu memainkan peranan penting dalam pengemasan, terutama jika menyangkut barang-barang yang berat dan rapuh. Kayu dapat dipilih dan diolah untuk dijadikan bahan pengemas, namun karena termasuk bahan alami, kualitasnya berbeda-beda. Kemasan kayu cocok untuk kemasan skala kecil, namun kurang efisien biaya untuk mengemas bahan kecil dalam jumlah banyak (Dr. Ir. Ni Made Ayu Gemuh Rasa Astiti dkk., 2023).

Kemasan kayu saat ini mayoritas dipakai untuk kemasan sekunder atau tersier, yakni kemasan yang melindungi kemasan di dalamnya. Hal ini dikarenakan sifat kayu yang kuat dan kokoh, tahan terhadap benturan dan tekanan. Kemasan kayu sangat banyak digunakan untuk pengiriman menggunakan container antar pulau, sehingga bisa meminimalisir kerusakan selama handling saat pengangkutan (Jamrianti, 2021).

Kemasan kayu di desain tergantung pada berat dan sifat produk, konstruksi kemasan, bahan kemasan, dimensi kemasan, metode dan kekuatan. Kelebihan kemasan kayu dapat memberikan perlindungan mekanis yang bagus terhadap bahan yang dikemas, kuat dan awet, ramah lingkungan, dan cukup mudah diproduksi. Sedangkan kekurangannya adalah tidak tahan air, agak berat dan nampak kurang modern (Jamrianti, 2021).

2.4.3. Kekurangan dan Kelebihan Jenis Kemasan

Tabel 2. 2 Perbedaan setiap kemasan

Jenis Kemasan	Kekurangan	Kelebihan
Kardus	<ul style="list-style-type: none"> - Mudah rusak jika di letakkan di ruangan yang lembab - Mudah robek dan tidak bisa ditumpuk - Sirkulasi udara sangat minim 	<ul style="list-style-type: none"> - Ringan dan mudah di pindahkan - Murah dan mudah di dapat
Karung Goni	<ul style="list-style-type: none"> - Tidak kokoh dan tidak bisa ditumpuk sehingga membutuhkan ruangan yang luas - Mudah melukai buah jika terjadi benturan 	<ul style="list-style-type: none"> - Ringan dan mudah dibawa - Sirkulasi udara baik.
Peti Kayu	<ul style="list-style-type: none"> - Berat sehingga sulit dipindahkan - Biayanya mahal untuk mendapatkan peti kayu 	<ul style="list-style-type: none"> - Kokoh dan tahan lama - Melindungi mangga dari tekanan dan benturan - Sirkulasi udara baik

2.5. Umur Simpan

Menyimpan manga pada suhu rendah merupakan salah satu metode untuk memperpanjang umur simpan dan menjaga kualitasnya guna memenuhi preferensi

konsumen dan permintaan pasar. Penyimpanan mangga Harum manis pada suhu 8 derajat Celsius memungkinkan untuk pengiriman mangga dengan waktu kirim yang lebih lama sedangkan penyimpanan pada suhu 13 derajat Celsius dapat digunakan untuk pengiriman dengan waktu kirim yang lebih singkat (Suci, 2020).

2.6. Suhu

Salah satu elemen penting dalam proses penyimpanan adalah suhu. Buah-buahan dan sayur-sayuran terus melalui respirasi, transpirasi, dan aktivitas enzim lainnya setelah dipanen. Respirasi meningkat ketika suhu meningkat. Pengelolaan suhu dapat mencegah kerusakan mikroba, mengatur kematangan dan layu buah, serta mengubah tekstur komoditi yang disimpan. Menurunkan suhu dapat memperlambat laju oksidasi kimia, respirasi, dan transpirasi. (Lisawengeng dkk., 2020). Oleh karena itu jika penyimpanan buah menggunakan kemasan yang tepat maka akan membantu mengontrol suhu didalam kemasan tersebut sehingga dapat menjaga kualitas buah.

2.7. Biokimia pematangan buah

Biokimia menurut (Anna Safitri & Anna Roosdiana, 2020) dalam bukunya merupakan studi tentang berbagai molekul di dalam sel atau makhluk hidup, serta reaksi-reaksi kimia yang terjadi pada sel atau organisme hidup tersebut. Proses pematangan buah merupakan proses biokimia yang nantinya akan adanya perubahan pada buah seperti tekstur, kadar gula, kadar asam, warna dan juga rasa. Namun disini hanya ada 3 parameter yang di ambil yaitu tekstur, warna dan rasa.

Faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan termasuk suhu, kelembaban, laju respirasi, etilen, kandungan nutrisi, gula, kesegaran produk, dan keamanan pangan. Saat menangani buah yang telah dipanen atau pasca panen, Etilen diproduksi oleh tumbuhan hortikultura dan digunakan dalam berbagai proses selama tahap pematangan buah. Saat buah masih berada di pohon, fase pemasakan terjadi pada akhir fase perkembangan buah. Setelah panen, fase penuaan dimulai. Mengontrol etilen sangat penting untuk menjaga kesegaran dan kesesuaian buah untuk dikonsumsi. Pada buah klimakterik seperti apel, pisang, dan mangga, gas etilen berperan penting dalam proses pematangan dan pemasakan. Organ tumbuhan seperti daun, batang, buah, dan akar mengandung etilen. (Arti & Manurung, 2018).

Pada fase pemasakan (*ripening*) terjadi banyak transformasi, baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Pada buah yang berdaging (*fleshy fruit*) terjadi berbagai perubahan fisik ataupun kimiawi yang sangat jelas. Sementara pada buah yang kering (*dried fruit*) terjadi sedikit perubahan dan bertingkat-tingkat. Pada buah berdaging perubahan itu berupa perubahan tekstur (kelunakan buah), perubahan senyawa-senyawa cadangan sumber energy, senyawa pembentuk warna (pigmen), dan senyawa pembentuk cita rasa (flavor dan aroma). Perubahan ini mencapai puncaknya pada saat buah tersebut mendekati fase penuaan (Gardjito & Swasti, 2018).

Salah satu perubahan selama fase pemasakan adalah menjadi lunaknya jaringan buah. Perubahan ini bersifat *irreversible* (kecuali lunak karena perubahan tekanan turgor sel), ini merupakan proses degradasi enzimatik yang terjadi pada dinding sel jaringan buah. Sustrat dalam reaksi tersebut adalah selulosa,

hemiselulosa, pectin, dan protein. Enzim yang berperan adalah selulase, pectin esterase, dan poligalakturonase (Gardjito & Swasti, 2018).

Pematangan buah sering ditandai dengan berubahnya warna kulit buah. Kulit buah biasanya berubah dari hijau menjadi kuning, oranye, atau merah. Pengurangan klorofil dalam kloroplas sering dikaitkan dengan perubahan warna hijau. Enzim klorofilase bertanggung jawab untuk mengkatalisis transformasi ini. Sintesis Karotenoida yang berwarna kuning yang menjadi senyawa lain yang berwarna oranye dan merah. disintesis menjadi berbagai molekul oranye dan merah. merupakan pendorong perubahan utama rasa di sebabkan Produksi gula, asam organik, dan bahan senyawa mudah menguap lainnya yang dihasilkan dari translokasi sukrosa dari daun (Gardjito & Swasti, 2018).

2.8. Tekstur Buah

Tekstur adalah salah satu karakteristik sensorik utama yang mempengaruhi kualitas dan penerimaan buah mangga oleh konsumen (*Mangifera indica* L.). Menurut (Febrinasari dkk., 2023) tekstur mencakup karakteristik seperti kekerasan, kekenyalan, dan kelembutan daging buah, yang berubah seiring proses pematangan dan penyimpanan. Selama proses pematangan, terjadi perubahan signifikan pada struktur dinding sel. Kekerasan pada buah cenderung menurun yang disebabkan oleh hidrolisis pektin pada dinding sel oleh enzim pectinase dan selulase, yang dapat melunakkan jaringan buah (Indratmi dkk., 2025). Tekstur buah mangga juga merupakan indikator penting dalam menentukan kualitas dan tingkat kematangan buah.

Penyimpanan pasca panen juga sangat berpengaruh terhadap kualitas tekstur mangga. Suhu dan kelembaban yang dikendalikan dengan tepat dapat memperlambat proses pelunakan buah dan memperpanjang umur simpannya (Tantawi dkk., 2025). Hal ini sangat penting dalam proses distribusi dan ekspor, agar buah tetap memiliki tekstur optimal saat sampai ke tangan konsumen. Dengan memahami berbagai faktor yang memengaruhi tekstur, mutu dan daya saing buah mangga di pasaran dapat ditingkatkan secara signifikan.

2.9. Vitamin C

Vitamin C merupakan nutrisi antioksidan yang bekerja dengan baik melawan radikal bebas yang berpotensi merusak jaringan atau sel, Selain melindungi lensa dari kerusakan oksidatif akibat radiasi. Berbagai macam buah dan sayur, termasuk mangga mengandung vitamin C. Karena buah dan makanan tinggi serat juga merupakan sumber vitamin C yang baik, asupan vitamin dapat terpengaruh oleh kurangnya konsumsi serat (Citraningtyas *dalam* Tambunan dkk., 2018).

Tubuh manusia sangat membutuhkan vitamin C. apabila tubuh manusia kekurangan vitamin C akan mengakibatkan gejala sejumlah penyakit, termasuk kelelahan, penurunan berat badan, nyeri otot, dan sariawan. Salah satu vitamin yang termasuk dalam kategori vitamin larut air adalah vitamin C. Mayoritas vitamin C berasal dari buah dan sayuran segar. Orang dewasa rata-rata harus mengonsumsi antara 30 dan 100 miligram vitamin C setiap hari. Meskipun demikian, setiap orang mempunyai kebutuhan yang berbeda-beda. (sweetman *dalam* Fitriana & Fitri, 2020)

Antioksidan yang paling banyak terdapat pada makanan dan minuman adalah vitamin C yang sering disebut dengan asam askorbat, yang memiliki rumus

molekul $C_6H_8O_6$. Antioksidan ini memiliki kemampuan untuk menonaktifkan radikal bebas dan proses oksidasi. Kadar vitamin C dapat diukur dengan beberapa cara seperti titrasi iodimetri, titrasi 2,6-diklorofenol indofenol dan secara spektrofotometri ultraviolet (Mulyani, 2018).

2.10. Kadar Gula Total

Gula merupakan komponen kunci dalam membentuk cita rasa (flavor) buah yang menyenangkan, terutama melalui keseimbangan antara rasa manis dan keasaman. Pada buah mangga, karakteristik rasa manis sangat dipengaruhi oleh kandungan tiga jenis gula utama, yaitu sukrosa, glukosa, dan fruktosa. Selama proses pemasakan, pati yang tersimpan dalam jaringan buah dihidrolisis menjadi senyawa gula sederhana sebagai bagian dari mekanisme fisiologis penyediaan energi untuk respirasi. Pada tahap awal pemasakan, sukrosa terbentuk sebagai produk utama dari hidrolisis pati, kemudian dipecah lebih lanjut menjadi glukosa dan fruktosa melalui aktivitas enzim invertase. Fruktosa dan glukosa ini memberikan kontribusi besar terhadap intensitas rasa manis karena memiliki tingkat kemanisan yang tinggi, khususnya fruktosa (Liu et al., 2022).

Namun, Selama penyimpanan pascapanen, kadar gula pada buah mangga dapat menurun karena beberapa faktor fisiologis. Cadangan pati yang berkurang, penurunan aktivitas enzim seperti invertase, dan penggunaan glukosa dalam respirasi seluler berkontribusi terhadap penurunan kadar gula total. Meskipun tekstur buah menjadi lebih lunak seiring waktu, rasa manisnya bisa berkurang akibat konsumsi gula sederhana dalam proses metabolisme (Liu et al., 2022).

2.11. Warna Kulit Buah

Warna kulit buah mangga merupakan ciri visual penting yang mencerminkan tingkat kematangan dan kondisi fisiologis buah. Selain berperan sebagai aspek estetika, warna kulit juga menjadi indikator mutu yang diperhatikan oleh petani, pedagang, dan konsumen. Variasi warna kulit mangga tergantung pada varietasnya, seperti mangga Harum manis yang tetap hijau meskipun telah matang, berbeda dengan varietas lain yang mengalami perubahan warna mencolok saat pematangan (Irvanda dkk., 2024).

Perubahan warna kulit dipengaruhi oleh kandungan pigmen seperti klorofil, karotenoid, dan antosianin. Selama pematangan, klorofil terdegradasi, sementara karotenoid dan antosianin meningkat, menghasilkan perubahan warna. Faktor genetik, paparan sinar matahari, dan suhu lingkungan juga berperan dalam akumulasi pigmen (Puspita dkk., 2021).

2.12. Prinsip Kerja Alat Yang Digunakan

a. Penetrometer

Penetrometer merupakan alat yang digunakan untuk menentukan Tingkat kekerasan atau keempukan suatu bahan pangan. Kekerasan atau keempukan suatu bahan dapat berhubungan dengan Tingkat kematangan atau tingkat kebusukan suatu bahan. Bahan pangan mentah mempunyai tingkat kekerasan yang lebih tinggi dibandingkan dengan bahan yang masak. Alat ini sangat umum digunakan dalam penelitian pascapanen dan industry buah. Prinsip kerja penetrometer adalah ujung penetrometer (berupa silinder kecil) ditekan secara perlahan ke permukaan buah menggunakan gaya vertikal (Weliana dkk., 2014).

b. Spektrofotometer Uv-Vis

Prinsip kerja Spektrofotometer UV-Vis menurut Fatimah & Yanlinastuti, (2016) yaitu apabila cahaya monokromatik melalui suatu media (larutan), maka sebagian cahaya tersebut diserap (I), sebagian dipantulkan (I_r), dan sebagian lagi dipancarkan (I_t). Spektrofotometer UV-Vis bekerja dengan prinsip mengukur penyerapan cahaya oleh suatu zat pada panjang gelombang tertentu. Semakin tinggi konsentrasi zat, semakin banyak cahaya yang diserap, dan nilai absorbansinya pun meningkat. Hal ini dimanfaatkan untuk mengidentifikasi dan menghitung konsentrasi zat dalam sampel.

c. Refraktometer

Refraktometer adalah alat untuk mengukur besarnya konsentrasi larutan yang terkandung didalam larutan. Satuan skala pembacaan adalah %brix. Brix merupakan zat padat kering yang terlarut dalam suatu larutan yang dihitung sebagai sukrosa. Prinsip kerja dari refractometer yaitu jika gelombang cahaya memasuki medium pembatas, misalnya antara udara dengan suatu cairan tertentu, maka gelombang cahaya tersebut akan mengalami perubahan arah terhadap sinar datangnya. Perubahan arah ini yang dinamakan pembiasan. Refraktometer mengukur sudut perubahan arah cahaya tersebut sebagai sudut refraks (Nistiyanti & Hidayanto, 2015).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimen dengan rancangan percobaan untuk menguji pengaruh berbagai jenis kemasan terhadap kualitas fisik mangga selama penyimpanan dengan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL).

3.2. Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu penelitian ini direncanakan peneliti mulai dari bulan November-Desember 2024. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

3.3. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain : refractometer, spektrofotometri UV-Vis, penetrometer, spatula, pipet tetes, beaker glass 250ml, beaker glass 1000ml, labu ukur 50 ml, labu ukur 100 ml, labu ukur 500ml, corong, blender, Erlenmeyer 250 ml, gelas ukur 50ml, pipet ukur 10ml, batang pengaduk, tabung reaksi, timbangan analitik, timbangan dapur, kertas saring, hygrometer, alat tulis menulis, pisau, kamera handphone, kemasan kardus berukuran panjang 35 cm x lebar 26 x tinggi 16 cm, karung goni berukuran panjang 55 cm x tinggi 90 cm, peti kayu yang berukuran panjang 35 cm x lebar 26 x tinggi 16 cm dengan lubang ventilasi 3cm. Bahan yang digunakan Mangga

Harum Manis (*Mangifera indica* L.) dengan ukuran yang sama dan tingkat kematangan yang seragam, Aquades, tissue, plastic klip, label, asam askorbat p.a.

3.4. Variabel Penelitian

- a. **Variabel bebas (Independent):** berupa perlakuan jenis kemasan yang digunakan untuk penyimpanan mangga, ada 4 perlakuan yaitu 3 jenis kemasan dan 1 tanpa kemasan dengan masing-masing ada 3 ulangan. Seperti pada tabel dibawah ini :

Tabel 3. 1 Model perlakuan pada penyimpanan mangga

Kelompok	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3
K	KU1	KU2	KU3
K0	K0U1	K0U2	K0U3
K1	K1U1	K1U2	K1U3
K2	K2U1	K2U2	K2U3
K3	K3U1	K3U2	K3U3

K = kontrol (sebelum penyimpanan)

K0 = tanpa kemasan

K1 = kemasan kardus

K2 = kemasan karung goni

K3 = kemasan peti kayu

U1 = Ulangan mangga 1

U2 = Ulangan mangga 2

U3 = Ulangan mangga 3

b. Variabel terikat (Dependent) : kualitas fisik buah mangga selama penyimpanan, yang meliputi :

- Tekstur buah
- Vitamin C
- Kadar gula total
- Warna kulit

3.5. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan pada penelitian ini adalah:

- a. Dipilih sampel yang sesuai dengan kriteria penelitian, mulai dari ukuran dan kematangan yang sama yakni kisaran ukuran 300-450g.
- b. Disiapkan 3 jenis kemasan (kemasan kardus, karung goni, dan peti kayu) dan 1 tanpa kemasan.
- c. Buah mangga dibagi menjadi 4 perlakuan secara acak.
- d. Buah diberi label sesuai perlakuan.
- e. Buah mangga dibagi sesuai dengan jenis kemasannya.
- f. Dimasukkan buah mangga kedalam kemasan.
- g. Dilakukan pengukuran awal pada buah mangga sebelum penyimpanan meliputi parameter yang sama.
- h. Disimpan semua sampel di tempat penyimpanan dengan kondisi suhu yang sama dan kelembaban yang terkontrol kisaran suhu 28,7 -29,2 °C dan kelembaban 65%.

- i. Dilakukan uji berdasarkan parameter yaitu tekstur buah, Vitamin C, dan kadar gula dan warna buah.
- j. Dikumpulkan data yang sudah diperoleh kemudian di analisis menggunakan perangkat lunak berupa SPSS.
- k. Disajikan datanya berupa tabel.

3.5.1. Pengambilan sampel

- a. Menyiapkan Mangga yang akan digunakan untuk penelitian dan disortir berdasarkan ukuran dan tingkat kematangan yang sama.
- b. Disiapkan jenis kemasan yang berbeda. Terdapat 4 perlakuan dengan masing-masing 3 ulangan.
- c. Memberi label pada setiap buah kemudian dimasukkan kedalam kemasan. setiap ulangan akan diisi dengan mangga sebanyak 5kg atau 12 buah.
- d. Menyimpan dan meletakkan di ruangan dengan suhu kira-kira 28-29 °C.
- e. Mengambil 2 buah sampel yang akan diuji dari setiap kemasan yang berada di tepi dan di Tengah untuk di ambil reratanya.

3.5.2. Pengukuran tekstur buah (penetrometer)

- a. Menyiapkan sampel mangga dari 4 jenis kemasan.
- b. Mengukur dengan menggunakan penetrometer mekanis dengan mengatur penunjuk skala kedalaman tusukan ke angka nol yang telah disesuaikan waktu sesuai komoditas yang diukur.
- c. Buah ditempatkan di bawah jarum sehingga ujung jarum menempel pada buah tapi tidak menusuk kulit buah.

3.5.3. Pengukuran Vitamin C (Spektrofotometri UV-Vis)

a. Pembuatan larutan induk

Membuat larutan induk dengan menimbang 50 mg asam askorbat kemudian dimasukkan kedalam labu ukur 500 ml dan dilarutkan dengan aquades sehingga menghasilkan larutan 100 ppm. Dari 100 ppm dipipet menjadi 5 yaitu : 4, 6, 8, 10 dan 12 ppm, masing-masing ditambahkan 50 ml aquades dan dihomogenkan.

$$\text{ppm} = \frac{\text{massa zat (mg)}}{\text{volume larutan (L)}}$$

$$\text{ppm} = \frac{50 \text{ mg}}{0,5 \text{ L}} = 100 \text{ ppm}$$

b. Penentuan Panjang gelombang

Larutan 4 ppm dijadikan sampel awal untuk menentukan panjang gelombang antara 200-300nm, dicari hasil absorbansi yang paling tinggi dengan 3 kali pengulangan kemudia di cari nilai rata-ratanya.

c. Pembuatan kurva kalibrasi

Jika hasil Panjang gelombang sudah ditemukan lalu membuat kurva kalibrasi dengan mencari absorbansi dari setiap larutan induk (4, 6, 8, 10, 12 ppm) dengan panjang gelombang maksimum. Penetapan kadar vitamin C menggunakan kurva kalibrasi dengan persamaan kurva regresi dengan rumus berikut :

$$y = b \cdot x + a$$

Dimana y = Absorbansi

b = slope (kemiringan)

x = konsentrasi (ppm)

a = intersep

d. Pembuatan sampel

Setelah semua sudah selesai kemudian lanjut pembuatan sampel, buah mangga dipotong kecil-kecil kemudian dihaluskan menggunakan blender. Daging buah mangga yang sudah dihaluskan kemudian di ambil sebanyak 50 gram dan di encerkan dengan 100 ml aquades. Filtrat yang sudah di saring di ambil sebanyak 1 ml kemudian dilarutkan dengan aquades 50 ml. Sebelum sampel di uji, maka kuvet diisi dengan aquades dengan menggunakan Panjang gelombang yang sudaah ditemukan, sampel dimasukkan kuvet dan di uji menggunakan Spektrofotometri-Uv-Vis sebanyak 3 kali ulangan. Kemudian menghitung kadar Vitamin C menggunakan rumus :

$$\text{Kadar Vitamin C (\%)} = \frac{\text{massa vitamin C (mg atau g)}}{\text{massa sampel (mg atau g)}} \times 100\%$$

3.5.4. Pengukuran kadar gula total (refractometer)

- a. Menyiapkan sampel mangga dari 4 perlakuan.
- b. Mengambil perasan buah mangga dan ditetaskan pada refractometer kemudian menutup kembali kaca penutupnya
- c. refractometer diarahkan ke sumber cahaya, kemudian akan muncul skala yang terlihat dalam lensa menunjukkan dengan nilai Brix.

3.5.5. Pengukuran warna kulit buah

- a. Menyiapkan sampel mangga dari 4 perlakuan.
- b. Memberi label pada setiap mangga dari masing-masing perlakuan sebelum dimasukkan kedalam kemasan.
- c. Proses penyimpanan selama 1 minggu.

- d. Melakukan uji warna buah dengan cara membandingkan dari perlakuan satu sampai 4 dengan cara di foto menggunakan kamera handphone
- e. Hasil yang sudah di dapatkan di tampilkan berupa tabel.

3.6. Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis secara statistic untuk melihat pengaruh jenis kemasan terhadap kualitas fisik mangga. Metode analisis bisa melibatkan uji normalitas, uji homogenitas, jika kedua uji tersebut sudah mendapatkan hasil maka akan dilanjutkan ke uji ANOVA untuk menentukan perbedaan yang signifikan antar kelompok kemasan terhadap variable kualitas fisik yang diamati (tekstur, kadar vitamin C, kadar gula total). Jika dari uji ANOVA tersebut menunjukkan ada perbedaan yang signifikan maka akan dilanjut ke uji Post-Hoc agar lebih jelas kelompok mana yang memiliki perbedaan secara signifikan. Data yang diperoleh akan ditampilkan berupa tabel.

BAB IV

PEMBAHASAN

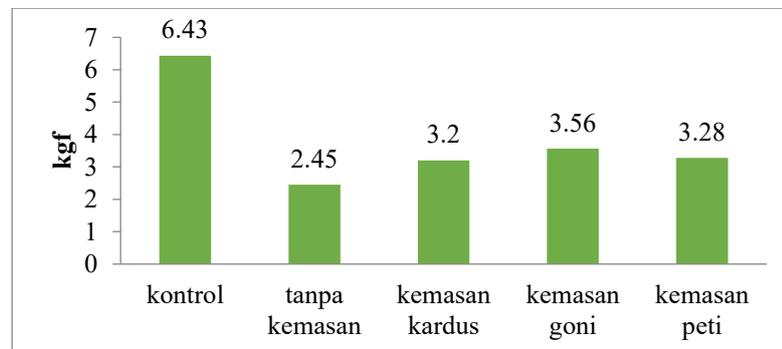
4.1. Uji tekstur buah mangga harum manis (*Mangifera indica* L.) menggunakan penetrometer

Tekstur mangga Harum Manis menjadi indikator penting untuk menentukan kualitas, kesegaran, dan kematangan buah selama penyimpanan dan distribusi. Perubahan tekstur sering kali terjadi akibat proses fisiologis seperti respirasi dan produksi gas etilen, yang mempercepat pelunakan jaringan melalui degradasi pektin di dinding sel. Faktor eksternal seperti suhu dan kelembapan juga berpengaruh signifikan, suhu tinggi mempercepat respirasi, sedangkan suhu rendah dapat menyebabkan kerusakan yang mengubah tekstur buah. Selain itu, jenis kemasan memegang peran penting dalam mempertahankan kualitas tekstur (Widodo dkk., 2019), di mana teknologi seperti modified atmosphere packaging (MAP) dan bahan pengemas aktif yang mengontrol pertukaran gas dan kelembapan terbukti efektif memperpanjang masa simpan. Inovasi seperti edible coating berbahan kitosan juga membantu mengurangi kehilangan air, menjaga tekstur, dan menekan laju respirasi, menjadikannya solusi potensial untuk mempertahankan kualitas mangga selama proses distribusi dan penyimpanan.

Untuk menentukan nilai kekerasan pada buah mangga diukur menggunakan alat penetrometer, dengan cara menekan pada bagian pangkal bawah buah mangga. Semakin dalam tekanan alat tersebut maka menunjukkan bahwa semakin lunak tekstur mangga tersebut (Pratiwi, 2012 *dalam* Lisawengeng dkk.,2020).

Data hasil penelitian uji tekstur dalam beberapa kemasan dapat dilihat pada

Gambar 4.1.



Gambar 4. 1 Rerata hasil uji tekstur buah Mangga Harum Manis

Tabel 4. 1 Hasil uji tekstur buah Mangga Harum Manis menggunakan uji lanjut

Tukey Test

Perlakuan	Rerata \pm SD
Kontrol	6,43 \pm 0,503 a
Tanpa Kemasan	2,45 \pm 0,871 b
Kemasan Kardus	3,2 \pm 0,482 b
Kemasan Goni	3,56 \pm 0,682 b
Kemasan Peti Kayu	3,28 \pm 0,407 b

Sebelum dilakukan Uji ANOVA, telah dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas untuk memastikan bahwa data memenuhi asumsi dasar uji parametrik. Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data berdistribusi normal, dan hasil uji homogenitas menunjukkan bahwa varians antar kelompok adalah homogen, sehingga data layak untuk dianalisis menggunakan ANOVA.

Hasil uji tekstur menggunakan Uji ANOVA menunjukkan nilai $P=0.004$ ($p<0.05$) dimana ada perbedaan yang signifikan dari setiap kemasan terhadap

tekstur buah Mangga Harum Manis sehingga dilakukan uji lanjut tukey. Pada hasil uji lanjut *Tukey Test* (Tabel 4.1) dapat diketahui bahwa semua perlakuan kontrol dengan semua jenis kemasan memiliki nilai $P < 0.05$ yang berarti adanya perbedaan bermakna. Berbeda dengan perbandingan antara perlakuan tanpa kemasan dan perlakuan kemasan lainnya yang memiliki nilai $P > 0.05$ yang berarti tidak adanya perbedaan bermakna antara 4 perlakuan tersebut.

Pengamatan uji tekstur buah Mangga Harum Manis menggunakan 4 perlakuan kemasan yakni tanpa kemasan (K0), kemasan kardus (K1), kemasan karung goni (K2), dan kemasan peti kayu (K3) seperti pada **Gambar 4.1** Di dapatkan hasil pengamatan uji tekstur menggunakan alat penetrometer, bahwa kekerasan buah awal sebelum disimpan (kontrol) ada di angka 6,4 kgf dan setelah penyimpanan menggunakan berbagai perlakuan didapatkan hasil yang bervariasi. Hasil yang paling lunak di antara beberapa perlakuan ada di perlakuan tanpa kemasan dengan nilai rata-rata 2,45 kgf.

Perbedaan nilai kekerasan tersebut mencerminkan adanya perubahan fisiologis dan biokimiawi yang terjadi selama penyimpanan. Pelunakan tekstur buah merupakan salah satu indikator utama dari proses pematangan dan dipengaruhi oleh aktivitas enzimatis di dalam jaringan buah. Menurut Baek et al., (2023) enzim-enzim yang berperan penting antara lainnya seperti pektinase, selulase, dan hemiselulase. Pektinase menguraikan pektin, yaitu komponen utama dinding sel yang berfungsi sebagai perekat antar sel, sehingga jaringan buah menjadi longgar dan lunak. Selulase dan hemiselulase turut memecah selulosa dan hemiselulosa, yang memperlemah kekakuan struktur dinding sel.

Aktivitas enzim-enzim ini biasanya meningkat seiring proses pematangan atau dipicu oleh faktor lingkungan seperti suhu tinggi, kelembaban tinggi, serta akumulasi gas etilen yang dihasilkan oleh buah itu sendiri. Pada perlakuan tanpa kemasan, buah secara langsung terpapar lingkungan luar tanpa adanya penghalang yang dapat mengontrol suhu, kelembaban, dan gas etilen. Pertukaran udara yang lebih bebas memungkinkan gas etilen menyebar dan terakumulasi di sekitar buah, sehingga mempercepat proses pematangan dan pelunakan. Hal ini menjelaskan mengapa perlakuan tanpa kemasan menghasilkan tekstur buah yang paling lunak dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

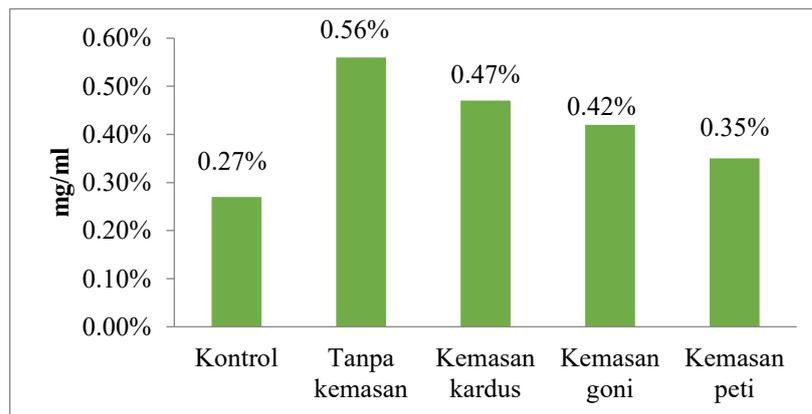
Hasil ini relevan dengan temuan sebelumnya yang di kemukakan oleh (Biswas et al., 2025) yang menunjukkan bahwa mangga tanpa kemasan lebih cepat mengalami pelunakan dan penurunan mutu akibat akumulasi etilen di lingkungan terbuka. Penelitian tersebut juga menegaskan bahwa pengemasan, terutama dengan penambahan penyerap etilen dan pengaturan atmosfer, mampu memperlambat proses pematangan dan menjaga mutu buah selama penyimpanan. Oleh karena itu, pengemasan menjadi salah satu faktor penting dalam pengendalian kondisi pascapanen untuk memperpanjang masa simpan dan mempertahankan kualitas buah mangga.

Pelunakan yang terjadi secara merata pada semua perlakuan disebabkan oleh proses fisiologis alami mangga sebagai buah klimakterik. Selama penyimpanan, mangga tetap menghasilkan etilen dan mengalami respirasi yang mempercepat pelunakan. Selain itu, Karena semua perlakuan di simpan dalam kondisi suhu, kelembaban, dan lama penyimpanan yang seragam, serta buah berasal dari tingkat kematangan yang sama, maka jenis kemasan tidak

memberikan perbedaan signifikan terhadap tingkat kelunakan. Temuan ini berbeda dengan penelitian (Wei et al., 2021) yang menambahkan perlakuan khusus seperti di simpan dalam suhu rendah dengan berbagai kombinasi atmosfer termodofokasi dapat memperlambat proses pelunakan.

4.2 Uji Vitamin C buah mangga harum manis (*Mangifera indica* L.) menggunakan Spektrofotometri UV-Vis

Pengamatan Uji Vit C pada Buah Mangga Harum Manis menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. Berdasarkan pengamatan yang sudah dilakukan diperoleh panjang gelombang maksimum 230 nm dengan nilai absorbansi sebesar 0.383. dan didapatkan hasil seperti pada **Gambar 4.2**.



Gambar 4. 2 Rerata Hasil Uji kadar Vitamin C menggunakan panjang gelombang 230nm

Tabel 4. 2 Hasil uji Vitamin C Buah Mangga Harum Manis menggunakan uji lanjut *Tukey Test*

Perlakuan	Rerata (%) \pm SD
Kontrol	0,27 \pm 0,026 a
Tanpa Kemasan	0,56 \pm 0,034 d
Kemasan Kardus	0,47 \pm 0,045 cd
Kemasan Goni	0,42 \pm 0,036 bc
Kemasan Peti Kayu	0,35 \pm 0,032 ab

Hasil diatas merupakan hasil dari Uji ANOVA, sebelum dilakukan analisis varians, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas untuk memastikan bahwa data memenuhi asumsi dasar analisis parametrik. Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data berdistribusi normal, dan uji homogenitas menunjukkan bahwa varians antar kelompok adalah homogen. Dengan demikian, data layak dianalisis menggunakan uji ANOVA.

Hasil uji Vitamin C menggunakan ANOVA menunjukkan nilai $P < 0.001$ (< 0.005) dianggap signifikan secara statistic, sehingga menunjukkan bahwa jenis kemasan berpengaruh terhadap kadar Vitamin C buah Mangga Harum Manis. Hasil ini mendukung hipotesis penelitian ini, yaitu perbedaan jenis kemasan berpengaruh terhadap kualitas buah Mangga terutama kadar Vitamin C. Selanjutnya dilakukan uji lanjut *Tukey Test*, dan didapatkan hasil pada **Tabel 4.2**. jenis kemasan terbukti berpengaruh signifikan terhadap kadar vitamin C buah Mangga Harum Manis. Kemasan kardus dan penyimpanan tanpa kemasan terbukti paling efektif dalam mempertahankan kadar vitamin C, sedangkan kemasan peti dan kontrol menyebabkan penurunan yang lebih tinggi. Kemasan goni dapat

menjadi alternatif menengah dengan tingkat perlindungan yang cukup. Oleh karena itu, pemilihan jenis kemasan yang tepat menjadi kunci penting dalam mempertahankan kualitas nutrisi buah selama penyimpanan dan distribusi.

Hasil uji kandungan Vitamin C pada buah Mangga Harum Manis menggunakan alat spektrofotometer UV-Vis menunjukkan bahwa diperoleh pada perlakuan tanpa kemasan, yaitu sebesar 0,56%. Dibandingkan dengan perlakuan kemasan lainnya, nilai tersebut merupakan yang paling tinggi. Hal ini kemungkinan besar dipengaruhi oleh faktor lingkungan, khususnya suhu penyimpanan dan ketersediaan oksigen (O_2). Ketersediaan oksigen berperan penting dalam menentukan stabilitas kadar vitamin C pada buah selama penyimpanan. Oksigen menjadi substrat utama dalam reaksi oksidasi asam askorbat yang dikatalisis oleh enzim askorbat oksidase. Dalam kondisi penyimpanan yang terbuka atau tanpa kemasan, paparan oksigen tinggi akan mempercepat proses oksidasi asam askorbat menjadi dehidroaskorbat, yang kemudian mengalami degradasi lebih lanjut menjadi senyawa tidak aktif. Sebaliknya, penyimpanan dalam kondisi terbatas oksigen, seperti pada kemasan tertutup atau atmosfer termodifikasi, dapat memperlambat reaksi oksidatif sehingga kadar vitamin C dapat lebih dipertahankan (Devianti & Amalia, 2019).

Pada buah mangga tanpa kemasan, pertukaran udara berlangsung lebih bebas, sehingga kadar O_2 di sekitar buah tetap stabil dan suhu cenderung lebih rendah. Kondisi ini mendukung metabolisme normal dan sintesis vitamin C, serta menghambat aktivitas enzim perusak seperti askorbat oksidase. Sebaliknya, pada perlakuan menggunakan kemasan tertutup seperti kardus, karung goni, atau peti kayu, membatasi aliran udara yang menyebabkan penurunan kadar O_2 dan

meningkatkan suhu serta akumulasi gas seperti etilen dan CO₂. Penurunan O₂ ini mengganggu keseimbangan metabolisme, menghambat jalur sintesis vitamin C. Hal ini mempercepat degradasi vitamin C melalui stres oksidatif dan reaksi enzimatik. Dengan demikian, kemasan yang tidak memiliki ventilasi memadai justru dapat mempercepat penurunan kadar vitamin C selama penyimpanan.

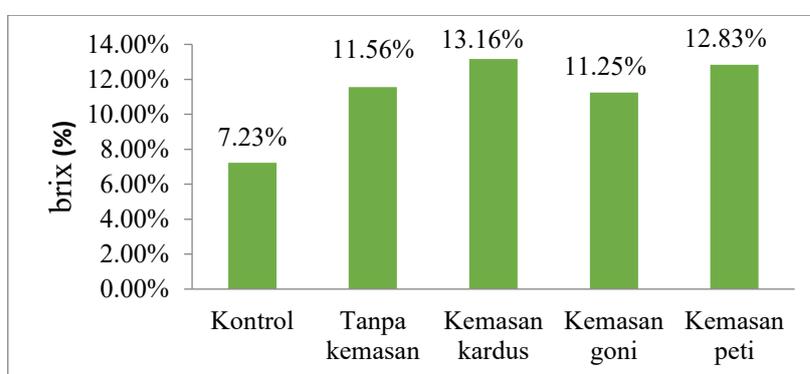
Penelitian oleh (Jayanti dkk., 2022) sejalan dengan hasil yang diperoleh yang menunjukkan bahwa suhu penyimpanan berpengaruh signifikan terhadap kestabilan vitamin C pada komoditas hortikultura. Meskipun penelitian tersebut dilakukan pada brokoli, hasilnya tetap relevan karena menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu penyimpanan dan semakin lama waktu penyimpanan, maka penurunan kadar vitamin C akan semakin cepat terjadi. Oleh karena itu, pengendalian suhu penyimpanan menjadi salah satu faktor kunci dalam menjaga kualitas nutrisi buah, termasuk mangga, selama proses distribusi maupun penyimpanan pascapanen.

Tidak hanya itu saja, dalam penelitian (Zhu et al., 2022) menemukan bahwa pada buah apel mengalami kerusakan akibat tekanan selama penyimpanan yang menyebabkan buah mengalami penurunan kadar vitamin C. Begitu juga buah mangga dalam kemasan berpotensi mengalami tekanan fisik antar buah sehingga berpotensi merusak jaringan dan mempercepat penurunan vitamin C.

4.3 Uji Kadar gula buah mangga harum manis (*Mangifera indica* L.) menggunakan Refraktometer

Hasil uji kadar gula pada buah Mangga Harum Manis memberikan informasi penting mengenai kualitas buah mangga. Pengujian kadar gula

dilakukan menggunakan alat refractometer untuk mengukur tingkat brix. Hasil yang didapatkan bisa dilihat pada **Gambar 4.3** Dimana buah dengan kemasan kardus (K1) memiliki kadar paling tinggi dengan rata-rata sebesar 13,6% brix dan buah yang memiliki kadar gula paling rendah pada kontrol yakni sebesar 7,2% brix. Perbedaan ini sangat signifikan, menunjukkan bahwa perlakuan dengan kemasan kardus memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan kadar gula pada buah Mangga Harum Manis.



Gambar 4. 3 Rerata hasil Uji Kadar Gula Buah Mangga Harum Manis

Tabel 4. 3 Hasil uji kadar gula Buah Mangga Harum Manis menggunakan uji lanjut *Tukey Test*

Perlakuan	Rerata (%) \pm SD
Kontrol	7,23 \pm 1,504 a
Tanpa Kemasan	11,56 \pm 1.703 b
Kemasan Kardus	13,16 \pm 1,04 b
Kemasan Goni	11,25 \pm 1.5 b
Kemasan Peti Kayu	12,83 \pm 1,376 b

Data yang diperoleh telah dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas untuk memastikan bahwa data memenuhi asumsi dasar analisis parametrik. Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data berdistribusi normal, dan hasil uji homogenitas menunjukkan bahwa varians antar kelompok adalah homogen. Oleh karena itu, data layak untuk dianalisis menggunakan ANOVA.

Hasil uji kadar gula pada buah Mangga Harum Manis dianalisis menggunakan ANOVA dan menunjukkan nilai signifikansi $P = 0,004$ ($P < 0,05$), yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antar perlakuan. Hasil ini menunjukkan bahwa jenis kemasan berpengaruh terhadap kadar gula buah Mangga Harum Manis. Hasil ini mendukung hipotesis penelitian ini, yaitu bahwa perbedaan jenis kemasan dapat berpengaruh terhadap kualitas buah Mangga khususnya pada uji kadar gula.

Untuk mengetahui perbedaan signifikan antar kelompok secara lebih spesifik, dilakukan uji lanjut menggunakan Tukey Test. Hasil dari uji tersebut tertera pada **Tabel 4.3** diketahui bahwa antara kontrol dengan semua perlakuan penyimpanan yaitu tanpa kemasan, kemasan kardus, kemasan karung goni, dan kemasan peti, memiliki perbedaan signifikan karena didapatkan nilai ($P < 0,05$) Hal ini menunjukkan bahwa penyimpanan, terlepas dari jenis kemasan yang digunakan, memengaruhi kadar gula buah. Namun, perbandingan antar kelompok perlakuan penyimpanan (tanpa kemasan, kemasan kardus, kemasan karung goni, dan kemasan peti kayu) menunjukkan nilai $P > 0,05$, yang berarti tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar perlakuan tersebut.

Jenis kemasan berperan penting dalam mengatur lingkungan mikro selama penyimpanan, yang berdampak langsung pada laju pematangan dan kadar gula

buah mangga. pati dalam buah mangga diubah menjadi gula sederhana seperti glukosa, fruktosa, dan sukrosa melalui aktivitas enzimatik, terutama oleh amilase (α -amilase dan glukoamilase). Aktivitas enzim ini sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan, seperti suhu, kelembaban, dan ketersediaan oksigen, yang dapat berbeda tergantung jenis kemasan (Prof. Dr. Triani Widyaningrum, S.Si., 2023).

Kemasan tertutup seperti peti kayu atau kardus rapat cenderung meningkatkan suhu dan akumulasi etilen, sehingga mempercepat aktivitas enzimatik yang mengubah pati menjadi gula sederhana. Sebaliknya, kemasan terbuka seperti pada kemasan goni dan tanpa kemasan memungkinkan sirkulasi udara lebih baik, menstabilkan suhu, dan memperlambat pematangan. Seperti halnya pada jurnal yang dikemukakan oleh Suci, (2020) bahwa penyimpanan mangga Arumanis pada suhu rendah (8°C) memperlambat laju metabolisme buah, yang ditandai dengan peningkatan total padatan terlarut (TPT) dan penurunan total asam yang lebih lambat dibandingkan dengan penyimpanan pada suhu lebih tinggi. Hal ini mengindikasikan bahwa suhu penyimpanan yang lebih rendah dapat menurunkan aktivitas enzimatik seperti amilase dalam mengubah pati menjadi gula sederhana.

4.4 Uji warna kulit buah Mangga Harum Manis (*Mangifera indica* L.) secara organoleptic

Hasil uji warna buah Mangga Harum Manis dengan perlakuan berbagai jenis kemasan menunjukkan bahwa perbedaan antar jenis kemasan tidak signifikan secara visual maupun statistik. Warna kulit buah tetap stabil terlepas dari variasi material kemasan seperti kardus, karung goni, peti kayu, maupun

tanpa kemasan. Hal ini sesuai dengan penelitian terbaru yang menunjukkan bahwa pengaruh kemasan terhadap parameter visual seperti warna sering kali minim, kecuali jika terdapat perlakuan khusus seperti pelapisan atau penyimpanan pada konsisi yang sangat berbeda (Kumar dkk., 2023).

Perubahan warna kulit mangga selama proses pematangan merupakan hasil dari perubahan pigmen yang terjadi secara fisiologis dan enzimatik. Pada tahap awal, kulit mangga berwarna hijau karena mengandung klorofil dalam jumlah tinggi. Seiring waktu, klorofil mengalami degradasi akibat aktivitas enzim seperti klorofilase dan peroksidase, yang dipicu oleh meningkatnya hormon etilen selama pematangan (Putra & Sukorini, 2024). Bersamaan dengan itu, terjadi sintesis pigmen baru seperti karotenoid, yang menghasilkan warna kuning hingga jingga, serta flavonoid atau antosianin pada beberapa varietas yang menimbulkan warna kemerahan (Astawan, 2008). Aktivitas enzim ini dipicu oleh faktor internal seperti etilen yang meningkat selama pematangan dan eksternal seperti suhu dan cahaya. Oleh karena itu, perubahan warna kulit mangga menjadi indikator visual dalam menilai tingkat kematangan buah.

Tabel 4. 4 indeks warna oleh (Rowland Holmes *dalam* Amiarsi, 2012).

Skor	Warna Kulit Mangga
1	Hijau tua
2	Hijau semburat kuning pada pangkal buah
3	Hijau lebih banyak daripada kuning
4	Kuning lebih banyak daripada hijau
5	Kuning sedikit hijau pada ujung buah
6	Kuning penuh/orange

Tabel 4. 5 Hasil uji warna kulit Buah Mangga Harum Manis menggunakan uji lanjut *Tukey Test*

Perlakuan	Rerata \pm SD
Kontrol	1 \pm 0 a
Tanpa Kemasan	2,83 \pm 0,288 b
Kemasan Kardus	2,83 \pm 0,577 b
Kemasan Goni	2,83 \pm 0,288 b
Kemasan Peti Kayu	2,83 \pm 0,288 b

Berdasarkan hasil uji warna kulit buah Mangga Harum Manis yang dianalisis menggunakan ANOVA, diperoleh nilai signifikansi $P < 0,001$ ($P < 0,05$), dimana memberikan bukti bahwa terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan di antara perlakuan-perlakuan yang diuji. Sebelum dilakukan analisis ANOVA, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas untuk memastikan bahwa data memenuhi asumsi dasar analisis parametrik. Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data berdistribusi normal, dan uji homogenitas menunjukkan bahwa varians antar kelompok adalah homogen. Oleh karena itu, analisis ANOVA dapat dilakukan secara valid.

Selanjutnya dilakukan uji lanjut *Tukey Test*, Hasilnya menunjukkan bahwa perbandingan antara kontrol dengan seluruh jenis kemasan (tanpa kemasan, kardus, karung goni, dan peti kayu) memiliki nilai signifikansi $P < 0,001$ ($P < 0,05$), yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara perlakuan kontrol dan seluruh kelompok dengan kemasan. Hal ini mengindikasikan bahwa

penggunaan kemasan secara keseluruhan memberikan pengaruh terhadap perubahan warna kulit buah mangga.

Namun, hasil dari perbandingan antar semua jenis kemasan menunjukkan nilai $P > 0.05$ yang menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan antar jenis kemasan. Dengan kata lain, meskipun semua kemasan menunjukkan efektivitas dalam memengaruhi perubahan warna buah mangga dibandingkan kontrol, tidak ada satu jenis kemasan yang secara signifikan lebih baik daripada yang lain dalam menjaga warna buah.

Walaupun demikian, upaya pengemasan yang tepat sudah dilakukan sebagai ikhtiar menjaga kualitas buah, meskipun hasilnya belum sepenuhnya memuaskan. Upaya tersebut juga merupakan ajaran yang diperintahkan Allah dalam QS: Al-Baqarah [2]: 195 yang berbunyi:

وَأَنْفِقُوا فِي سَبِيلِ اللَّهِ وَلَا تُلْقُوا بِأَيْدِيكُمْ إِلَى التَّهْلُكَةِ وَأَحْسِنُوا إِنَّ اللَّهَ يُحِبُّ الْمُحْسِنِينَ ١٩٥
 Artinya : *Dan belanjakanlah (harta bendamu) di jalan Allah, dan janganlah kamu menjatuhkan dirimu sendiri ke dalam kebinasaan dan berbuat baiklah, karena sesungguhnya Allah menyukai orang-orang yang berbuat baik*” (QS: Al-Baqarah [2]: 195)

Ayat ini pada dasarnya menjelaskan tentang anjuran bersedekah untuk keperluan jihad fi sabilillah. Selain itu, ayat ini melarang memiliki sifat kikir dalam mengeluarkan sedekah untuk jihad fi sabilillah. Mereka dapat hancur jika mereka berlaku kikir dan enggan untuk bersedekah. Hal ini disebabkan karena jihad fi sabilillah mengharuskan penyediaan dan perencanaan yang sempurna. Ibnu Katsir menegaskan bahwa ketika jihad ditinggalkan dan seseorang menjadi lebih sibuk dengan masalah materi, bencana pun terjadi. (Kathir, 1999). Sama halnya dengan merawat hasil pertanian, menjaga dan memelihara sesuatu yang bernilai, seperti buah mangga. Ayat ini mengajarkan kita wajib melakukan usaha

terbaik agar buah tetap dalam kondisi optimal selama proses penyimpanan dan distribusi. Dengan demikian, menjaga kualitas buah mangga melalui pengemasan yang baik adalah bagian dari berbuat baik dan menghindari kerusakan (kebinasaan) pada hasil bumi yang telah dianugerahkan. Ini sejalan dengan perintah Allah untuk menggunakan sumber daya dan harta dengan bijak, demi manfaat yang optimal dan mencegah kerugian. Hal ini sesuai dengan spirit QS: Ali ‘Imran [3]: 191, yang menyebutkan:

الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَامًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَاطِلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ ۝ ١٩١

Artinya : (yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri, duduk, atau dalam keadaan berbaring, dan memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata), “Ya Tuhan kami, tidaklah Engkau menciptakan semua ini sia-sia. Mahasuci Engkau. Lindungilah kami dari azab neraka (QS: Ali ‘Imran [3]: 191).

Surah Ali ‘Imran ayat 191 menjelaskan tentang karakter orang-orang berakal (*ulul albab*), yaitu mereka yang senantiasa mengingat Allah dalam setiap keadaan. Dalam tafsir Al-Maraghi *Ulul-albāb*, orang yang mau menggunakan akalinya, mengambil manfaat dari akalinya, dan menerima petunjuk dari akalinya, mampu menggambarkan kebesaran Allah dan menggambarkan hikmah akal dan keunggulannya, serta kebesaran karunia-Nya dalam semua sikap dan tindakannya. Hal ini memungkinkan mereka untuk berdiri, duduk, berjalan, berbaring, dan sebagainya. Mereka mengingat Allah sesekali, menemukan kedamaian dalam melakukannya, dan asyik dengan kesibukan mengoreksi diri mereka sendiri bahwasannya Allah senantiasa mengawasi mereka (Maraghi, 2015).

Tafakur ini membawa mereka pada kesadaran bahwa alam semesta tidak diciptakan secara sia-sia, melainkan penuh hikmah dan tujuan. Kesadaran ini menumbuhkan rasa tanggung jawab untuk menjaga ciptaan Allah, termasuk bumi

dan segala isinya, dari kerusakan. Dalam konteks ini, penjagaan terhadap buah atau hasil bumi dari kerusakan menjadi bagian dari amanah tersebut. Buah adalah simbol rezeki dan keberkahan dari Allah yang muncul dari proses penciptaan dan pengaturan-Nya atas alam. Maka, mencegah buah dari pembusukan, pencemaran bahan kimia berbahaya, atau eksploitasi berlebihan mencerminkan nilai spiritual yang diajarkan dalam ayat ini yakni memelihara ciptaan Allah dengan penuh kesadaran, tanggung jawab, dan rasa syukur. Tafakur bukan hanya merenung secara pasif, tetapi menggerakkan tindakan nyata untuk menjaga keseimbangan dan keberlanjutan ciptaan Tuhan.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

1. Pengemasan berpengaruh signifikan terhadap tekstur buah yang diuji jika dibandingkan dengan kontrol. Namun, tidak terdapat perbedaan signifikan antar jenis kemasan (kardus, goni, peti kayu, dan tanpa kemasan). tanpa pengemasan menghasilkan buah paling lunak.
2. Pengemasan berpengaruh secara signifikan terhadap kadar vitamin C buah Mangga Harum Manis. Jenis kemasan berpengaruh signifikan terhadap kadar vitamin C buah mangga. Kardus dan tanpa kemasan menghasilkan kadar vitamin C tertinggi, sedangkan peti dan kontrol menunjukkan penurunan paling besar. Kemasan goni berada di posisi tengah. Ini menunjukkan bahwa kemasan yang tepat dapat membantu mempertahankan kualitas nutrisi buah selama penyimpanan.
3. Pengemasan berpengaruh signifikan terhadap kadar gula buah Mangga Harum Manis yang diuji. kontrol berbeda nyata dengan semua perlakuan, namun antar perlakuan pengemasan tidak berbeda signifikan.
4. Pengemasan dalam uji warna kulit berpengaruh signifikan terjadi antara kontrol dan semua perlakuan pengemasan, antar kemasan tidak berbeda signifikan.

5.2 Saran

1. Perlu menggunakan parameter yang lebih banyak untuk mendapatkan pemahaman yang lebih baik.
2. Perlu adanya perbandingan beberapa varietas mangga agar hasil penelitian dapat diaplikasikan lebih luas pada varietas lain dengan karakteristik berbeda.
3. Perlu adanya perbandingan faktor lingkungan seperti perbedaan suhu atau kelembaban agar mendapatkan hasil yang lebih baik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Qur'anul Karim dan Terjemahannya versi Kemenag RI.* (2011). <https://quran.kemenag.go.id/>
- Alaydrus, A. Z. A., Worda, Z., Marlina, L., Rizkaprilisa, W., Carsidi, D., Mulyani, R., Mahmudah, N. A., Anita, Adi, P., Suanda, I. W., & Pebrianti, S. A. (2023). *Fisiologi dan Teknologi Pascapanen* (Pertama). PT. Global Eksekutif Teknologi.
- Amalia, M. S., Herawati, W., & Yani, E. (2022). Keanekaragaman Kultivar Mangga (*Mangifera indica* L.) di Kabupaten Tangerang. *Jurnal Ilmiah Biologi Unsoed*, 4(2), 91–98.
- Amiarsi, D. (2012). *Pengaruh Konsentrasi Oksigen dan Karbondioksida dalam Kemasan Terhadap Daya Simpan Buah Mangga Gedong*. 22(2), 196–203.
- Andriyani, D., Andrea, Teguh, Wahyuni, S., Sindi, & aulia, V. (2024). Pengaruh Pemeraman pada Buah Pepaya dan Pisang terhadap Beberapa Perlakuan. *Earth*, 1(2), 61–70.
- Anna Safitri, P. D., & Anna Roosdiana, M. A. S. (2020). *Biokimia Bahan Alam: Analisis dan Fungsi* (1st ed.). Media Nusa Creative.
- Arti, I. M., & Manurung, A. N. H. (2018). Pengaruh Etilen Apel Dan Daun Mangga Pada Pematangan Buah Pisang Kepok (*Musa paradisiaca formatypica*). *Jurnal Pertanian Presisi*, 2(4), 307. <https://doi.org/10.3176/chem.geol.1974.4.04>
- Astawan, M. (2008). *Khasiat Warna-Warni Makanan*. PT Gramedia Pustaka Utama.
- Auditira, F. (2019). Respon tingkat pencahayaan dan lama penyungkupan terhadap pertumbuhan tanaman mangga garifta merah (. *Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*.
- Baek, Y. J., Park, S. W., Lee, B. R., Yang, U., Han, S., Wi, S. G., & Lee, S. H. (2023). Different Activities of Pectin-degrading Enzymes Affecting the Growth of Asian Pears. *Horticultural Science and Technology*, 41(5), 537–548. <https://doi.org/10.7235/HORT.20230046>
- Biswas, M., Misha, M. H., Chowdhury, S., Sultana, S., Alam, A., Akhtaruzzaman, M., & Alam, M. (2025). Synergistic impact of ethylene absorbers combined with N₂ gas packaging on quality maintenance of mango (*Mangifera indica* L.) during postharvest storage. *Food and Humanity*, 4, 100569. <https://doi.org/10.1016/j.fooHum.2025.100569>
- Devianti, V. A., & Amalia, A. R. (2019). Pengaruh Lama Waktu Osmosis Terhadap Kandungan Vitamin C dalam Minuman Sari buah Stroberi dan Apel. *Journal of Pharmacy and Science*, 4(1), 19–22. <https://doi.org/10.53342/pharmasci.v4i1.125>
- Dr. Ir. Ni Made Ayu Gemuh Rasa Astiti, M., Dr. Ir. Anak Agung Putu Eryani, M. S., Ir. Ni Made Yudiastari, M. S., & Ir. Anak Agung Made Semyani, M. S. (2023). *Pentingnya kemasan dalam pemasaran produk*. Scopindo Media Pustaka.
- Fatimah, S., & Yanlinastuti. (2016). Pengaruh Konsentrasi Pelarut untuk Menentukan Paduan U-Zr dengan Menggunakan Metode Spektrofotometri

- Uv-Vis. *Pusat Teknologi Bahan Nuklir*, 9(17), 22–33.
- Febrinasari, S., Saati, E. A., & Manshur, H. A. (2023). *Kajian Mutu Fisikokimia dan Sensoris Dodol Apel Rome Beauty dengan Penambahan Ekstrak Rosella dan Mawar Merah sebagai Pewarna Alami*. 6(1), 105–116.
- Fitmawati, J., & E., S. (2017). *Potensi dan Pengembangan Mangga Sumatera*. UR Press.
- Fitriana, Y. A. N., & Fitri, A. S. (2020). Analisis Kadar Vitamin C pada Buah Jeruk Menggunakan Metode Titrasi Iodometri. *Sainteks*, 17(1), 27. <https://doi.org/10.30595/sainteks.v17i1.8530>
- Gardjito, M., & Handayani, W. (2015). *Penanganan segar hortikultura untuk penyimpanan dan pemesanan (Pertama)*. Kencana.
- Gardjito, M., & Swasti, Y. R. (2018). *Fisiologi Pascapanen Buah & Sayur*. Gadjah Mada University Press.
- Hayati, R. (2022). *Teknologi Pascapanen Hasil Pertanian*. Syiah Kuala University Press.
- Hayati, R., Irahmani, D., & Hasanuddin. (2023). Pengaruh Tingkat Kematangan dan Lama Penyimpanan terhadap Kualitas Pisang Mas (*Musa acuminata* Colla). *Jurnal Agrotropika*, 22(2), 145. <https://doi.org/10.23960/ja.v22i2.7883>
- Hendryanto Edha, Sampe Hotlan Sitorus, U. R. (2020). Penerapan Metode Transformasi Ruang Warna Hue Saturation Intensity (Hsi) Untuk Mendeteksi. *Coding : Jurnal Komputer Dan Aplikasi*, 08(1), 1–10.
- Indratni, D., Septia, E. D., Hidayat, Y. A., & Malikhah, R. A. (2025). *Potensi Ekstrak Bunga Kecombrang (Etilingera elatior) dan Tanaman Mimosa pudica L . sebagai Edible Coating untuk Memperpanjang Masa Simpan pada Buah Apel*. 16(246), 58–69.
- Irvanda, A., Rianda Sulthan, J. A., Ananda, R., & Ula, M. (2024). Pendeteksian Kematangan Mangga Berbasis Fitur Analisis Warna Dengan Metode Cnn. *Senastika*, 1–12.
- Jamaludin, J., Rozikin, C., & Irawan, A. S. Y. (2021). Klasifikasi Jenis Buah Mangga dengan Metode Backpropagation. *Techné: Jurnal Ilmiah Elektroteknika*, 20(1), 1–12. <https://doi.org/10.31358/techne.v20i1.231>
- Jamrianti, R. (2021). *Pengemasan Dan Pelabelan Pangan : Packaging as a Product Cummunications* (pertama). AE Publishing.
- Jayanti, Y., Slamet, S., Wirasti, W., & Nur, A. V. (2022). Kandungan Vitamin C Pada Brokoli (*Brassica Oleracea L.*) Terhadap Pengaruh Suhu Dan Lama Penyimpanan Dengan Metode High Performance Liquid Chromatography (Hplc). *Jurnal Ilmiah JOPHUS: Journal Of Pharmacy UMUS*, 3(02), 95–103. <https://doi.org/10.46772/jophus.v3i02.522>
- Julianti, S. (2021). *A Practical Guide To Corrugated Box Material, Teknologi dan Aplikasi Kardus*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Kathir, A. al-F. 'Imad A.-D. I. ibn 'Umar ibn. (1999). *Tafsir Al-Qur'an Al-Azim*. Dar Tayyeb li Nasyr wa Tauzi'.
- Kumar, S., Bhati, D., Maurya, D., Tyagi, D. B., Nehal, N., & Goyal, P. K. (2023). *Effect of Different Packaging Materials on Ripening and Shelf-life of Unripe Mango (Mangifera indica L .) Fruits cv . Dashehari*. 28(2), 448–451.
- Kusumiyati, Farida, Sutari, W., & Mubarok, S. (2018). Kualitas buah mangga selama penyimpanan pada keranjang anyaman bambu dengan identifikasi

- ruang warna L*,a* dan b* (Quality of mango fruit during storage on bamboo wicker basket using L*, a*, and b* color space identification). *Jurnal Kultivasi*, 17(2), 628–632.
- Kusumiyati, K., Farida, F., Sutari, W., Hamdani, J. S., & Mubarok, S. (2018). Pengaruh waktu simpan terhadap nilai total padatan terlarut, kekerasan dan susut bobot buah mangga arumanis. *Kultivasi*, 17(3), 766–771. <https://doi.org/10.24198/kultivasi.v17i3.18698>
- Lisawengeng, Y., Wenur, F., & Longdong, I. A. (2020). Pengaruh Pengemasan Terhadap Mutu Buah Pisang Kepok (*Musa paradisiaca*L) Pada Pengangkutan Dari Pulau Biaro Ke Manado. *Cocos*, 4(4), 1–9. <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/cocos/article/view/29966%0Ahttps://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/cocos/article/download/29966/29012>
- Liu, B., Xin, Q., Zhang, M., Chen, J., Lu, Q., Zhou, X., Li, X., Zhang, W., Feng, W., Pei, H., & Sun, J. (2022). Research Progress on Mango Post-Harvest Ripening Physiology and the Regulatory Technologies. *Foods*, 12(1), 173. <https://doi.org/10.3390/foods12010173>
- Lukman, L. (2021). *Buku Lapang Budidaya Mangga*. Gedor Horti.
- Mahardika, I. K., Bektiarso, S., Santoso, R. A., Novit, A., Saiylendra, R. B., & Dewi, R. K. (2023). Analisis Peran Suhu Pada Pertumbuhan Dan Perkembangan Tanaman Stroberi. *Phydogic: Jurnal Fisika Dan Pembelajarannya*, 5(2), 86–91. <https://doi.org/10.31605/phy.v5i2.2197>
- Maraghi, S. A. M. A.-. (2015). *Tafsir Al-Maraghi 1-3* (Edited by). 2 Col. Lebanon: Dar Al-Kotob Al-Ilmiyah Beirut.
- Mashudi, A. (2019). *Strategi Peningkatan Pemasaran Mangga Gadung Klonal 21 (Studi Di Kecamatan Rembang, Kabupaten Pasuruan)*. 21(September).
- Mudyantini, W., Santosa, S., Dewi, K., & Bintoro, N. (2017). Pengaruh Pelapisan Kitosan dan Suhu Penyimpanan terhadap Karakter Fisik Buah Sawo (*Manilkara achras* (Mill .) Fosberg) Selama Pematangan Effects of Chitosan Coating and Storage Temperature on Physical Characteristic of Sapodillas. *Agritech*, 37(3), 343–351.
- Mulyani, E. (2018). Perbandingan Hasil Penetapan Kadar Vitamin C pada Buah Kiwi (*Actinidia deliciosa*) dengan Menggunakan Metode Iodimetri dan Spektrofotometri UV-Vis. *Pharmauho*, 3(2), 1–23.
- Nistiyanti, I., & Hidayanto, E. (2015). Portable Brix Meter Untuk Menganalisis Hubungan Konsentrasi Larutan Sukrosa (C 12 H 22 O 11) Terhadap pH.. *Youngster Physics Journal*, 4(3), 231–236.
- Noviyanty, Y., Hepiyansori, H., & Insani, T. D. (2021). Uji Aktivitas Senyawa Flavonoid Dari Ekstrak Etanol Kulit Buah Mangga (*Mangifera Indica* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus*. *Oceana Biomedicina Journal*, 4(1), 38–52. <https://doi.org/10.30649/obj.v4i1.67>
- Nursawitri, A. (2019). *Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produksi Dan Tataniaga Mangga (Mangifera indica) Di Desa Gedangan Kecamatan Sidayu Kabupaten Gresik*. Universitas Brawijaya.
- Oktavianto, Y., Sunaryo, & Suryanto, A. (2015). Kabupaten Kediri Characterization Of Plant Mango (*Mangifera Indica* L .) Cantek , Ireng, Empok, Jempol. *Jurnal Produksi Tanaman*, Volume 3(2), 91–97.
- Pebiansyah, A., Yuliana, A., Rahmiyani, I., & Shaleha, R. R. (2022). *Rahasia kulit cantik dengan formula alami* (M. Deswita (Ed.); Pertama). Penerbit

Mitra Cendekia Media.

- Prof. Dr. Trianik Widyaningrum, S.Si., M. S. (2023). *Keragaman, Potensi, dan Gen Penyandi Produksi Etanol Pada Khamir Indigenous Nira Aren, Kelapa, Nipah, dan Siwalan. Desember.*
- Puspita, D., Sihombing, M., & Permata, K. (2021). Uji Tingkat Kematangan Buah Mangga Menggunakan Pigmen Antosianin Dari Bunga Telang (*Clitoria ternatea*). *Florea: Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya*, 8(2), 62. <https://doi.org/10.25273/florea.v8i2.11048>
- Putra, S. N., & Sukorini, H. (2024). Penerapan Pengemasan Modifikasi Atmosfer Untuk Mempertahankan Kualitas Sensorik Asparagus (*Asparagus officinalis* L.). *Journal Viabel Pertanian*, 18(1), 76–87.
- Qanytah, & Ambarsari, I. (2011). Efisiensi Penggunaan Kemasan Kardus Distribusi Mangga Arumanis. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pertanian*, 30(1), 8–15.
- Rahmaniar, C., Darmawati, E., & Widayanti, S. M. (2024). *Penundaan Kematangan Buah Mangga Arumanis Pada Berbagai Umur Petik Menggunakan Etilen Adsorber*. 12(1), 102–116. <https://doi.org/10.19028/jtep.012.1.102-116>
- Rasmikayati, E., Andriani, R., Wibawa, G., Fatimah, S., & Saefudin, B. R. (2019). Pemberdayaan peningkatan konsumsi buah keluarga melalui penyuluhan dan pelatihan pada pengawetan serta pengolahan buah mangga. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(5), 116–120.
- Sagita Nada, D. (2021). *Uji Aktivitas Analgetik Ekstrak Etanol Daun Mangga Arum Manis (Mangifera Indica L) Pada Mencit Dengan Induksi Induksi Asam Asetat.*
- Saputra Tengku Rivai. (2023). Pengaruh Penambahan Sari Buah Mangga Arumanis (*Mangifera Indica*) Terhadap Karakteristik Fisikokimia Dan Organoleptik Permen Jelly Dari Ekstrak Saffron (*Crocus Sativus*). *Skripsi*, 1–70.
- Setyabudi, D. (2019). *Bangsas Penanganan Pascapanen Buah*. In *Postharvest Fruit Handling Technology for Market*.
- Shihab, M. Q. (n.d.). *Tafsir Al-Misbah : Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur'an* (Cetakan 1). Lentera Hati.
- Suci, Y. T. (2020). Perubahan Mutu Buah Mangga Arumanis Selama Penyimpanan Dingin. *AgriHumanis: Journal of Agriculture and Human Resource Development Studies*, 1(2), 99–106. <https://doi.org/10.46575/agrihumanis.v1i2.68>
- Sulaiman, I. (2021). *Pengemasan dan Penyimpanan Produk Bahan Pangan* (S. Rohaya & Herniwanti (Eds.); Cetakan Pe). Syiah Kuala University Press.
- Tambunan, L. R., Ningsih, W., Ayu, N. P., & Nanda, H. (2018). Penentuan Kadar Vitamin C Beberapa Jenis Cabai (*Capsicum sp.*) Dengan Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Kimia Riset*, 3(1), 1. <https://doi.org/10.20473/jkr.v3i1.8874>
- Tantawi, P. D. I. A. R., MS, Azor Yulianus Tefa, S.Pd., M. S., Nurhayati, S.Tp., M.Si., D., Dr. Budi Santosa, S.P., M. ., Antonius Indrasakti, S.Si., M. S., Dr. Ir. I Komang Agusjaya Mataram, M. K., Ni Putu Agustini, S.K.M., M. S., I Made Artha Widyanantara Jaya, S.TP., M. T., Meri Ariyantini, S.P., M. S., & Miftahul Jannah Nasution, S.T., M. L. (2025). *Teknologi Pangan* (P. T. Cahyono (Ed.)). Yayasan Cendekia Mulia Mandiri.

- Triani, F., & Ariffin, A. (2019). Impact of Climate Variation on Mango (*Mangifera indica*) Productivity In Indramayu Regency, West Java. *Plantropica: Journal of Agricultural Science*, 4(1), 49–56. <https://doi.org/10.21776/ub.jpt.2019.004.1.6>
- Wahyuni, S., Prabowo, Y., & Handayani, R. (2022). Kajian Penanganan Pascapanen Buah Mangga dalam Menekan Kerugian Akibat Pembusukan di Tingkat Petani. *Jurnal Hortikultura Tropika*, 9(1), 45–52.
- Waryat, W., & Nurawan, A. (2022). Keragaan Penanganan Pasca Panen Mangga di Kabupaten Cirebon. *Jurnal Ilmiah Respati*, 13(1), 64–74. <https://doi.org/10.52643/jir.v13i1.2261>
- Wei, S., Mei, J., & Xie, J. (2021). Effects of Different Carbon Dioxide-Modified Atmosphere Packaging and Low-Temperature Storage at 13 °C on the Quality and Metabolism in Mango (*Mangifera indica* L.). *Agriculture*, 11(7), 636. <https://doi.org/10.3390/agriculture11070636>
- Weliana, S., Sari, E. R., & Wahyudi, J. (2014). Penggunaan Caco3 Untuk Mempertahankan Kualitas Tekstur Dan Sifat Organoleptik Pisang Ambon (*Musa acuminata*) Selama Penyimpanan. *Agritepa*, 1(1), 52–62.
- Widodo, W. D., Suketi, K., & Rahardjo, R. (2019). Evaluasi Kematangan Pascapanen Pisang Barangan untuk Menentukan Waktu Panen Terbaik Berdasarkan Akumulasi Satuan Panas. *Buletin Agrohorti*, 7(2), 162–171. <https://doi.org/10.29244/agrob.7.2.162-171>
- Zhu, J., Zhu, D., Wang, L., Xue, K., Liao, J., & Zhang, S. (2022). Effects of compression damage on mechanical behavior and quality attributes of apple fruit. *Food Science and Technology Research*, 28(1), FSTR-D-21-00178. <https://doi.org/10.3136/fstr.FSTR-D-21-00178>

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data penelitian

a. Uji Tekstur

Kemasan	Ulangan			Rerata
	1	2	3	
K	5,9	6,9	6,5	6,43
K0	2,05	1,85	3,45	2,45
K1	3,55	2,65	3,4	3,2
K2	3,1	4,35	3,25	3,56
K3	3	3,75	3,1	3,28

b. Uji Vitamin C

Kemasan	Ulangan			Rerata
	1	2	3	
K	0,294	0,243	0,278	0,272
K0	0,591	0,562	0,528	0,562
K1	0,520	0,431	0,460	0,47
K2	0,428	0,460	0,387	0,425
K3	0,363	0,322	0,386	0,357

c. Uji Kadar Gula

Kemasan	Ulangan			Rerata
	1	2	3	
K	5,5	8	8,2	7,23%
K0	12,6	12,5	9,6	11,56 %
K1	13,5	14	12	13,16 %
K2	11,25	9,75	12,75	11,25 %
K3	13,5	11,25	13,75	12,83 %

d. Uji Warna Buah

Kemasan	Ulangan			Rerata
	1	2	3	
K	1	1	1	1
K0	6	6	5	5,6
K1	6	6	5	5,6
K2	6	6	5	5,6
K3	6	5	6	5,6

Keterangan : K = kontrol (sebelum penyimpanan)

K0 = tanpa kemasan

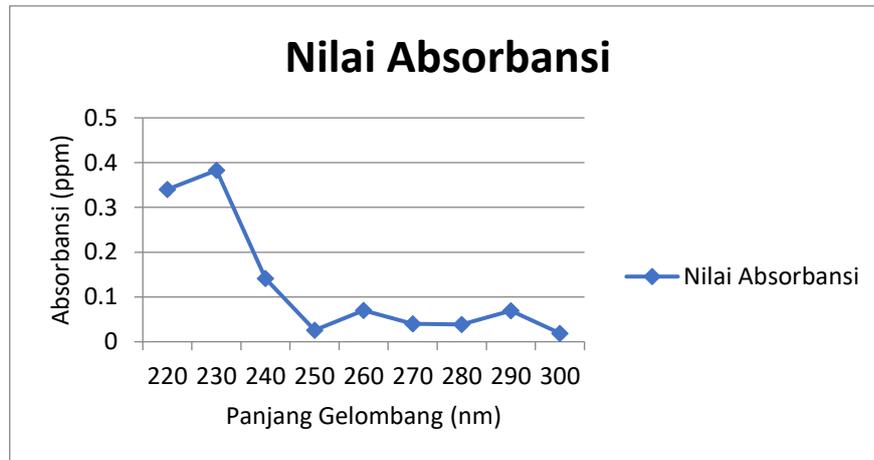
K1 = kemasan kardus

K2 = kemasan karung goni

K3 = kemasan peti kayu

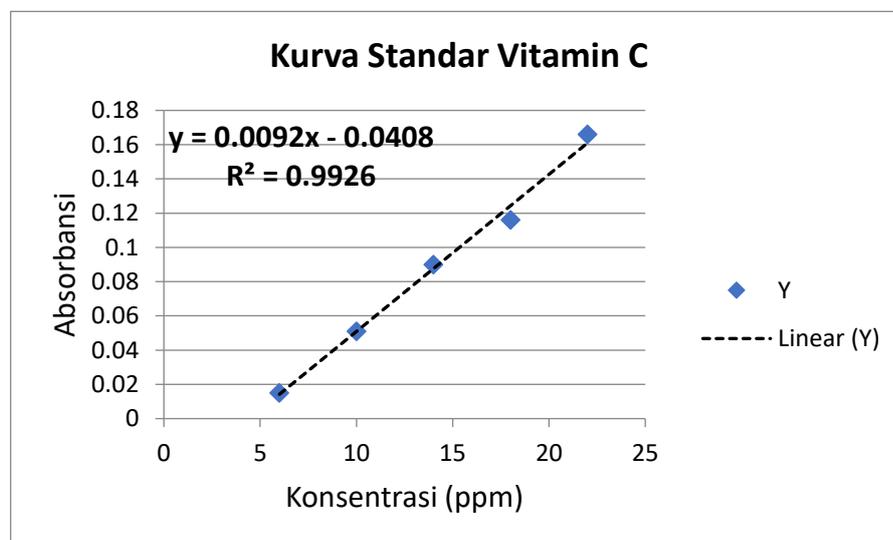
Lampiran 2. Kurva Absorbansi & Kurva Standar

a. Kurva Absorbansi



Keterangan : gelombang maksimum adalah 230 nm dengan nilai absorbansi sebesar 0.383

b. Kurva Standar



- c. Contoh perhitungan menggunakan hasil perlakuan kontrol yang didapatkan nilai absorbansi rata-rata sebesar 0,272

$$y = bx + a$$

$$bx = y - a$$

$$x = \frac{y - a}{b}$$

$$x = \frac{0,272 - 0,0408}{0,0092}$$

$$x = 25,13043 \text{ mg/L} \times \frac{100 \text{ ml}}{1000 \text{ L}} \text{ (faktor pengencer 1)}$$

$$= 2,513043 \text{ mg}/100 \text{ ml}$$

$$= 2,513043 \text{ mg}/100 \text{ ml} \times 50 \text{ ml} \text{ (faktor pengenceran 2)}$$

$$m. \text{vit C} = 125,65215$$

setelah ditemukan massa Vitamin C maka dimasukkan ke dalam rumus dibawah ini :

$$\% = \frac{m. \text{vit C}}{m. \text{sampel}} \times 100\%$$

$$= \frac{125,65215}{50000} \times 100\%$$

$$\% = \mathbf{0,251304\%} \text{ (maka diperoleh hasil kadar Vit C)}$$

Lampiran 3. Hasil Analisis menggunakan SPSS

a. Uji Tekstur buah

Uji Normalitas

	Tests of Normality					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Kontrol	.219	3	.	.987	3	.780
K0	.343	3	.	.842	3	.220
K1	.328	3	.	.871	3	.298
K2	.345	3	.	.839	3	.210
K3	.340	3	.	.848	3	.235

a. Lilliefors Significance Correction

Uji Homogenitas

Tests of Homogeneity of Variances

		Levene			
		Statistic	df1	df2	Sig.
hasil uji tekstur	Based on Mean	1.232	4	10	.358
	Based on Median	.142	4	10	.962
	Based on Median and with adjusted df	.142	4	6.734	.961
	Based on trimmed mean	1.061	4	10	.425

Uji ANOVA

ANOVA					
Uji Tekstur					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	28.312	4	7.078	18.850	<.001
Within Groups	3.755	10	.375		
Total	32.067	14			

Uji Tukey HSD

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Uji Tekstur

Tukey HSD

(I) perlakuan kemasan	(J) perlakuan kemasan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Kontrol	Tanpa Kemasan	3.98333*	.50033	<.001	2.3367	5.6300
	Kemasan Kardus	3.23333*	.50033	<.001	1.5867	4.8800
	Kemasan Goni	2.86667*	.50033	.001	1.2200	4.5133
	Kemasan Peti	3.15000*	.50033	<.001	1.5034	4.7966
Tanpa Kemasan	Kontrol	-3.98333*	.50033	<.001	-5.6300	-2.3367
	Kemasan Kardus	-.75000	.50033	.585	-2.3966	.8966
	Kemasan Goni	-1.11667	.50033	.244	-2.7633	.5300
	Kemasan Peti	-.83333	.50033	.493	-2.4800	.8133
Kemasan Kardus	Kontrol	-3.23333*	.50033	<.001	-4.8800	-1.5867
	Tanpa Kemasan	.75000	.50033	.585	-.8966	2.3966
	Kemasan Goni	-.36667	.50033	.944	-2.0133	1.2800
	Kemasan Peti	-.08333	.50033	1.000	-1.7300	1.5633
Kemasan Goni	Kontrol	-2.86667*	.50033	.001	-4.5133	-1.2200
	Tanpa Kemasan	1.11667	.50033	.244	-.5300	2.7633
	Kemasan Kardus	.36667	.50033	.944	-1.2800	2.0133
	Kemasan Peti	.28333	.50033	.977	-1.3633	1.9300
Kemasan Peti	Kontrol	-3.15000*	.50033	<.001	-4.7966	-1.5034
	Tanpa Kemasan	.83333	.50033	.493	-.8133	2.4800
	Kemasan Kardus	.08333	.50033	1.000	-1.5633	1.7300
	Kemasan Goni	-.28333	.50033	.977	-1.9300	1.3633

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

b. Uji Vitamin C

Uji Normalitas**Tests of Normality**

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statisti c	df	Sig.	Statisti c	df	Sig.
Kontr ol	.253	3	.	.964	3	.637
K0	.204	3	.	.993	3	.843
K1	.219	3	.	.987	3	.780
K2	.175	3	.	1.000	3	1.000
K3	.232	3	.	.980	3	.726

a. Lilliefors Significance Correction

Uji Homogenitas**Tests of Homogeneity of Variances**

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
hasil uji Vit C	Based on Mean	.189	4	10	.939
	Based on Median	.125	4	10	.970
	Based on Median and with adjusted df	.125	4	9.036	.970
	Based on trimmed mean	.184	4	10	.941

Uji ANOVA**ANOVA**

Uji Vitamin C

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.171	4	.043	26.870	<.001
Within Groups	.016	10	.002		
Total	.186	14			

Uji Tukey HSD

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Uji Vitamin C

Tukey HSD

(I) perlakuan kemasan	(J) perlakuan kemasan	Mean Differenc e (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Kontrol	Tanpa Kemasan	-.31333*	.03252	<.001	-.4204	-.2063
	Kemasan Kardus	-.21333*	.03252	<.001	-.3204	-.1063
	Kemasan Goni	-.16667*	.03252	.003	-.2737	-.0596
	Kemasan Peti	-.09000	.03252	.112	-.1970	.0170
Tanpa Kemasan	Kontrol	.31333*	.03252	<.001	.2063	.4204
	Kemasan Kardus	.10000	.03252	.070	-.0070	.2070
	Kemasan Goni	.14667*	.03252	.008	.0396	.2537
	Kemasan Peti	.22333*	.03252	<.001	.1163	.3304
Kemasan Kardus	Kontrol	.21333*	.03252	<.001	.1063	.3204
	Tanpa Kemasan	-.10000	.03252	.070	-.2070	.0070
	Kemasan Goni	.04667	.03252	.621	-.0604	.1537
	Kemasan Peti	.12333*	.03252	.023	.0163	.2304
Kemasan Goni	Kontrol	.16667*	.03252	.003	.0596	.2737
	Tanpa Kemasan	-.14667*	.03252	.008	-.2537	-.0396
	Kemasan Kardus	-.04667	.03252	.621	-.1537	.0604
	Kemasan Peti	.07667	.03252	.204	-.0304	.1837
Kemasan Peti	Kontrol	.09000	.03252	.112	-.0170	.1970
	Tanpa Kemasan	-.22333*	.03252	<.001	-.3304	-.1163
	Kemasan Kardus	-.12333*	.03252	.023	-.2304	-.0163
	Kemasan Goni	-.07667	.03252	.204	-.1837	.0304

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

c. Uji Kadar Gula

Uji Normalitas**Tests of Normality**

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Kontrol	.362	3	.	.805	3	.127
K0	.375	3	.	.775	3	.056
K1	.292	3	.	.923	3	.463
K2	.175	3	.	1.000	3	1.000
K3	.353	3	.	.824	3	.174

a. Lilliefors Significance Correction

Uji Homogenitas**Tests of Homogeneity of Variances**

		Levene	df1	df2	Sig.
		Statistic			
hasil uji	Based on Mean	.336	4	10	.848
kadar gula	Based on Median	.038	4	10	.997
	Based on Median and with adjusted df	.038	4	7.863	.997
	Based on trimmed mean	.290	4	10	.878

Uji ANOVA**ANOVA**

Uji Kadar Gula

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	67.219	4	16.805	8.082	.004
Within Groups	20.792	10	2.079		
Total	88.011	14			

Uji Tukey HSD

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Uji Kadar Gula

Tukey HSD

(I) perlakuan kemasan	(J) perlakuan kemasan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Kontrol	Tanpa Kemasan	-4.33333*	1.17733	.027	-8.2080	-.4586
	Kemasan Kardus	-5.93333*	1.17733	.004	-9.8080	-2.0586
	Kemasan Goni	-4.01667*	1.17733	.041	-7.8914	-.1420
	Kemasan Peti	-5.60000*	1.17733	.005	-9.4747	-1.7253
Tanpa Kemasan	Kontrol	4.33333*	1.17733	.027	.4586	8.2080
	Kemasan Kardus	-1.60000	1.17733	.664	-5.4747	2.2747
	Kemasan Goni	.31667	1.17733	.999	-3.5580	4.1914
	Kemasan Peti	-1.26667	1.17733	.815	-5.1414	2.6080
Kemasan Kardus	Kontrol	5.93333*	1.17733	.004	2.0586	9.8080
	Tanpa Kemasan	1.60000	1.17733	.664	-2.2747	5.4747
	Kemasan Goni	1.91667	1.17733	.514	-1.9580	5.7914
	Kemasan Peti	.33333	1.17733	.998	-3.5414	4.2080
Kemasan Goni	Kontrol	4.01667*	1.17733	.041	.1420	7.8914
	Tanpa Kemasan	-.31667	1.17733	.999	-4.1914	3.5580
	Kemasan Kardus	-1.91667	1.17733	.514	-5.7914	1.9580
	Kemasan Peti	-1.58333	1.17733	.672	-5.4580	2.2914
Kemasan Peti	Kontrol	5.60000*	1.17733	.005	1.7253	9.4747
	Tanpa Kemasan	1.26667	1.17733	.815	-2.6080	5.1414
	Kemasan Kardus	-.33333	1.17733	.998	-4.2080	3.5414
	Kemasan Goni	1.58333	1.17733	.672	-2.2914	5.4580

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

d. Uji Warna kulit buah

Uji Normalitas**Tests of Normality**

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statisti c	df	Sig.	Statisti c	df	Sig.
Kontr ol	.	6	.	.	6	.
K0	.254	6	.200*	.866	6	.212
K1	.254	6	.200*	.866	6	.212
K2	.254	6	.200*	.866	6	.212
K3	.254	6	.200*	.866	6	.212

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Uji Homogenitas**Tests of Homogeneity of Variances**

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hail Uji Warna	Based on Mean	2.358	4	25	.081
	Based on Median	1.250	4	25	.316
	Based on Median and with adjusted df	1.250	4	20.00 0	.322
	Based on trimmed mean	2.512	4	25	.067

Uji ANOVA**ANOVA**

Hail Uji Warna

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	16.133	4	4.033	8.897	<.001
Within Groups	11.333	25	.453		
Total	27.467	29			

Uji Tukey HSD

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Hail Uji Warna

Tukey HSD

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Kontrol	Tanpa Kemasan	- 1.83333*	.38873	<.001	-2.9750	-.6917
	Kemasan Kardus	- 1.83333*	.38873	<.001	-2.9750	-.6917
	Kemasan Goni	- 1.83333*	.38873	<.001	-2.9750	-.6917
	Kemasan Peti	- 1.83333*	.38873	<.001	-2.9750	-.6917
Tanpa Kemasan	Kontrol	1.83333*	.38873	<.001	.6917	2.9750
	Kemasan Kardus	.00000	.38873	1.000	-1.1417	1.1417
	Kemasan Goni	.00000	.38873	1.000	-1.1417	1.1417
	Kemasan Peti	.00000	.38873	1.000	-1.1417	1.1417
Kemasan Kardus	Kontrol	1.83333*	.38873	<.001	.6917	2.9750
	Tanpa Kemasan	.00000	.38873	1.000	-1.1417	1.1417
	Kemasan Goni	.00000	.38873	1.000	-1.1417	1.1417
	Kemasan Peti	.00000	.38873	1.000	-1.1417	1.1417
Kemasan Goni	Kontrol	1.83333*	.38873	<.001	.6917	2.9750
	Tanpa Kemasan	.00000	.38873	1.000	-1.1417	1.1417
	Kemasan Kardus	.00000	.38873	1.000	-1.1417	1.1417
	Kemasan Peti	.00000	.38873	1.000	-1.1417	1.1417
Kemasan Peti	Kontrol	1.83333*	.38873	<.001	.6917	2.9750
	Tanpa Kemasan	.00000	.38873	1.000	-1.1417	1.1417
	Kemasan Kardus	.00000	.38873	1.000	-1.1417	1.1417
	Kemasan Goni	.00000	.38873	1.000	-1.1417	1.1417

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Lampiran 4. Dokumentasi

a. Dokumentasi Skorsing warna kulit buah

JENIS PENGEMASAN	GAMBAR PENGEMATAN	SKORING			
<p>Tanpa Kemasan sampel 1</p>		1	2	3	3
<p>Tanpa Kemasan sampel 2</p>		1	4	3	2
<p>Kemasan Kardus sampel 1</p>		1	3	2	3

<p>Kemasan Kardus</p> <p>Sampel 2</p>		<p>1 3 4 2</p>
<p>Kemasan Karung Goni sampel 1</p>		<p>1 3 4 2</p>
<p>Kemasan Karung Goni sampel 2</p>		<p>1 3 2 3</p>

<p>Kemasan Peti Kayu sampel 1</p>		<p>1 3 2 4</p>
<p>Kemasan Peti Kayu sampel 2</p>		<p>1 3 3 2</p>

b. Dokumentasi alat dan bahan

<p>Alat</p>		
 <p>Penetrometer</p>	 <p>Refraktometer</p>	 <p>Spektrofotometri Uv-Vis</p>
		

Bahan



JURNAL BIMBINGAN SKRIPSI
TAHUN AKADEMIK 2024/2025

IDENTITAS MAHASISWA

NIM : 19620018
Nama : Yuslikhatin
Fakultas : Sains dan Teknologi
Program Studi : Biologi
Dosen Pembimbing 1 : Prof. Dr. Retno Susilowati, M.Si.
Dosen Pembimbing 2 : Prof. Dr. H. Munirul Abidin, M.Ag.
Judul Skripsi : Analisis Pengaruh Jenis Kemasan Terhadap Kualitas Buah Mangga Harum Manis (*Mangifera Indica L.*) Selama Penyimpanan

IDENTITAS BIMBINGAN

No	Tanggal Bimbingan	Nama Pembimbing	Deskripsi Bimbingan	Tahun Akademik	Status
1	28 Januari 2023	Prof. Dr. Retno Susilowati, M.Si.	Konsultasi Judul Skripsi	Genap 2022/2023	Sudah Dikoreksi
2	10 November 2023	Prof. Dr. Retno Susilowati, M.Si.	Bimbingan Bab 1 dan 2	Ganjil 2023/2024	Sudah Dikoreksi
3	22 Oktober 2024	Prof. Dr. Retno Susilowati, M.Si.	Bimbingan Bab 1 sampai 3	Ganjil 2024/2025	Sudah Dikoreksi
4	28 Oktober 2024	Prof. Dr. Retno Susilowati, M.Si.	Hasil revisi Bab 1 sampai 3	Ganjil 2024/2025	Sudah Dikoreksi
5	29 Oktober 2024	Prof. Dr. H. Munirul Abidin, M.Ag.	Bimbingan Bab 1 dan 2	Ganjil 2024/2025	Sudah Dikoreksi
6	30 Oktober 2024	Prof. Dr. H. Munirul Abidin, M.Ag.	Hasil revisi Bab 1 dan 2	Ganjil 2024/2025	Sudah Dikoreksi
7	09 Mei 2025	Prof. Dr. Retno Susilowati, M.Si.	Bimbingan Bab 4 dan 5	Genap 2024/2025	Sudah Dikoreksi
8	20 Mei 2025	Prof. Dr. Retno Susilowati, M.Si.	Hasil revisi Bab 4 dan 5	Genap 2024/2025	Sudah Dikoreksi
9	23 Mei 2025	Prof. Dr. H. Munirul Abidin, M.Ag.	Bimbingan Bab 4	Genap	Sudah

				2024/2025	Dikoreksi
10.	26 Mei 2025	Prof. Dr. H. Munirul Abidin, M.Ag.	Revisi Bab 4	Genap 2024/2025	Sudah Dikoreksi
11.	2 Juni 2025	Prof. Dr. Retno Susilowati, M.Si.	Revisi Bab 4 dan 5	Genap 2024/2025	Sudah Dikoreksi
12.	2 Juni 2025	Prof. Dr. H. Munirul Abidin, M.Ag.	Revisi Bab 4	Genap 2024/2025	Sudah Dikoreksi

Telah disetujui
Untuk mengajukan ujian skripsi

Malang, 2 Juni 2025

Dosen Pembimbing 1

Prof. Dr. Retno Susilowati, M.Si.
NIP. 19671113 199402 2 001

Dosen Pembimbing 2

Prof. Dr. H. Munirul Abidin, M.Ag.
NIP. 19720420 200212 1 003



Ketua Program Studi

Prof. Dr. Evika Sandi Savitri, M.P
NIP. 19741018 200312 2 002



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
PROGRAM STUDI BIOLOGI

Jl. Gajayana No. 50 Malang 65144 Telp./ Faks. (0341) 558933
Website: <http://biologi.uin-malang.ac.id> Email: biologi@uin-malang.ac.id

Form Checklist Plagiasi Skripsi

Nama : Yuslikhatin
NIM : 19620018
Judul : Analisis Pengaruh Jenis Kemasan Terhadap Kualitas Buah Mangga Harum Manis (*Mangifera indica* L. Var. *Harum Manis*) Selama Penyimpanan

No	Tim Cek Plagiasi	Tgl Cek	Skor Plagiasi	TTD
1	Azizatur Rohmah, M.Sc			
2	Berry Fakhry Hanifa, M.Sc			
3	Bayu Agung Prahardika, M.Si			
4.	Maharani Retna Duhita, M.Sc., PhD.Med.Sc	27/25 5/6	22%	

Mengetahui,
Ketua Program Studi Biologi,

Dr. Evika Sandi Savitri, M.P

NIP. 19741018 200312 2 002