© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
   a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
   b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

PENGGUNAAN $KMNO_4$, ASAM ASKORBAT, DAN TANAH LIAT SEBAGAI ETHYLENE SCAVENGER PADA BUAH SAWO (*Manilkara Zapota L.)* UNTUK MENJAGA KUALITAS DAN MASA SIMPAN

LAPORAN SKRIPSI

FATHAN RACHMADHAN

NIM. 2106411034

TEKNOLOGI INDUSTRI CETAK KEMASAN

JURUSAN TEKNIK GRAFIKA PENERBITAN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2025

PENGGUNAAN $KMNO_4$, ASAM ASKORBAT, DAN TANAH LIAT SEBAGAI ETHYLENE SCAVENGER PADA BUAH SAWO (*Manilkara Zapota L.*) UNTUK MENJAGA KUALITAS DAN MASA SIMPAN

SKRIPSI

Melengkapi Persyaratan Kelulusan

Program Studi Sarjana Terapan

TEKNOLOGI INDUSTRI CETAK KEMASAN

FATHAN RACHMADHAN

NIM. 2106411034

JURUSAN TEKNIK GRAFIKA PENERBITAN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2025

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
   a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
   b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PERSETUJUAN

PENGGUNAAN $KMnO_4$, ASAM ASKORBAT, DAN TANAH LIAT SEBAGAI ETHYLENE SCAVENGER PADA BUAH SAWO (*Manilkara zapota l.)* UNTUK MENJAGA KUALITAS DAN MASA SIMPAN

Disetujui,

Depok, 9 Juli 2025

Pembimbing Materi	Pembimbing Teknis
Deli Silvia, S.Si., M.Sc	Dr. Zulkarnain, S.T., M.Eng
NIP.198408192019032012	NIP. 198405292012121002

Ketua Program Studi

Muryeti, S.Si., M.Si.

NIP. 197308111999032001

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
   a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
   b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN

PENGGUNAAN $KMnO_4$, ASAM ASKORBAT, DAN TANAH LIAT SEBAGAI ETHYLENE SCAVENGER PADA BUAH SAWO (*Manilkara zapota l.)* UNTUK MENJAGA KUALITAS DAN MASA SIMPAN

Disahkan pada,

Depok, 9 Juli 2025

Penguji I

Muryeti, S.Si., M.Si
NIP.197308111999032001

Penguji II

Novi Purnama Sari, S.T.P., M.Si
NIP. 198911212019032018

Ketua Program Studi

Muryeti, S.Si., M.Si. NIP.
197308111999032001

Ketua Jurusan

Dr. Zulkarnain, S.T., M.Eng
NIP. 198405292012121002

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sebenar benarnya bahwa semua pernyataan dalam skripsi saya ini dengan judul **Penggunaan $KMnO_4$, Asam Askorbat, dan Tanah Liat sebagai *Eyhylene Scavenger* pada Buah Sawo (*Manilkara zapota l.)* untuk Menjaga Kualitas dan Masa Simpan.** merupakan hasil studi pustaka, penelitian lapangan dan tugas karya akhir saya sendiri, di bawah bimbingan Dosen Pembimbing yang telah ditetapkan oleh pihak Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan Politeknik Negeri Jakarta. Skripsi ini belum pernah diajukan sebagai syarat kelulusan pada program sejenis di perguruan tinggi lain. Semua informasi, data dan hasil analisis maupun pengolahan yang digunakan, telah dinyatakan sumbernya dengan jelas dan dapat diperiksa kebenarannya

Depok, 20 Juni 2025

TTD diatas materai

Fathan Rachmadhan

NIM. 2116411034

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
   a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
   b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

RINGKASAN

Sawo merupakan salah satu buah tropis yang sangat cocok tumbuh di iklim Indonesia, angka produksi buah sawo tahun 2022 mencapai angka 167.440 Ton dan mengalami peningkatan sebesar 7,33% di tahun 2023 menjadi 179.706 Ton. Karakteristik buah sawo memiliki kulit kuning kecoklatan serta daging buahnya yang kaya karbohidrat dan air menjadikannya sumber nutrisi yang baik. Akan tetapi, buah sawo memiliki umur simpan yang relatif pendek karena dikategorikan sebagai buah klimaterik. Salah satu faktor umur simpan sawo yang pendek disebabkan produksi gas etilen yang tinggi. Upaya untuk memperpanjang umur simpan sawo dapat dilakukan dengan meminimalisir produksi gas etilen, menggunakan kemasan aktif dengan penambahan antimikroba, antioksidan, dan *ethylene scavenger*. Senyawa yang dapat digunakan berupa Kalium permanganate ($KmnO_4$) dan Asam askorbat ($C_6H_8O_6$) sebagai penyerap etilen. Pada penelitian ini, konsentrasi bahan penyerap etilen yang digunakan adalah Kontrol, $KMnO_4$ + tanah liat (10 g, 20 g, dan 30 g) dan $C_6H_8O_6$ + tanah liat (10 g, 15 g, dan 20 g), buah sawo disimpan selama 9 hari dan diuji pada hari ke-0, ke-3, ke-6, serta ke-9, dengan masing-masing pengujian dilakukan tiga kali pengulangan. Hasil penelitian didapatkan bahwa variasi bahan penyerap ($KMnO_4$ + Tanah Liat 30g) menghasilkan nilai umur simpan, kadar air, total padatan terlarut (TPT), pH, dan organoleptik (aroma dan warna) yang optimal untuk memperpanjang daya simpan buah sawo. Sedangkan variasi yang optimal untuk susut bobot dan organoleptik aroma adalah ($KMnO_4$ + Tanah liat 10g).

Kata kunci: asam askorbat, *ethylene scavenger*, $KMnO_4$, tanah liat, sawo

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

SUMMARY

Sapodilla is one of the tropical fruits that is very suitable to grow in the Indonesian climate, the production figure of sapodilla fruit in 2022 reached 167,440 tons and increased by 7.33% in 2023 to 179,706 tons. The characteristics of sawo fruit have brownish-yellow skin and the pulp is rich in carbohydrates and water, making it a good source of nutrition. However, sapodilla fruit has a relatively short shelf life because it is categorized as a climatic fruit. One of the factors for the short shelf life of sawo is the high production of ethylene gas. Efforts to extend the shelf life of sapodilla can be made by minimizing ethylene gas production, using active packaging with the addition of antimicrobials, antioxidants, and ethylene scavengers. Chemicals that can be used are potassium permanganate ($KMnO_4$) and ascorbic acid (C6H8O6) as ethylene absorbents. In this study, the concentration of ethylene absorbent materials used were Control, $KMnO_4$+ clay (10 g, 20 g, and 30 g) and C6H8O6 + clay (10 g, 15 g, and 20 g), sawo fruit stored for 9 days and tested on the 0th, 3rd, 6th, and 9th days, with each test conducted three times repetition. The results showed that the sorbent variation ($KMnO_4$ + Clay 30g) produced optimal values of shelf life, moisture content, weight loss, total soluble solids (TPT), pH, and organoleptic (aroma and color) to extend the shelf life of mustard fruit. While the optimal variation for organoleptic aroma is ($KMnO_4$ + 10g clay).

Keywords: *ascorbic acid, ethylene scavenger, clay, $KMno_4$, Sapodilla.*

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala karunia- Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Maret 2025 dengan judul **Penggunaan $KMnO_4$, Asam Askorbat, dan Tanah Liat sebagai *Eyhylene Scavenger* pada Buah Sawo (*Manilkara zapota l.)* untuk Menjaga Kualitas dan Masa Simpan.** Penulis sadar bahwa penulisan dan penelitian ini tidak akan selesai jika tidak ada dukungan dan doa dari banyak pihak. Oleh karena itu, penulis berterima kasih kepada semua pihak yang memberikan bantuan baik dalam dukungan langsung maupun moral, khususnya kepada:

1. Dr. Syamsurizal, S.E, M,M. Selaku Direktur Politeknik Negeri Jakarta.
2. Dr. Zulkarnain, S.T., M.Eng. selaku Ketua Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan sekaligus pembimbing teknis yang telah memberikan saran dan masukan mengenai teknis penulisan skripsi.Muryeti S.si., M.Si Selaku Ketua Program Studi Teknologi Industri Cetak Kemasan.
3. Deli Silvia S.Si., M.Sc. Selaku Pembimbing Materi yang telah memberi saran, masukan, dan dukungan selama penyusunan skripsi.
4. Seluruh dosen di Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan atas ilmu dan bimbingan selama perkuliahan.
5. Ayah, Ibu, dan keluarga besar, terima kasih telah membantu doa dan dukungan material selama penulis penyusunan materi skripsi.
6. Seluruh teman-teman angkatan Monochrome, terutama teman-teman kelas TICK 8B yang selalu memberikan dukungan selama penulisan.
7. Salva Naftalia selaku *Support System*, penulis ingin mengucapkan terima kasih karena selalu ada selama penyusunan skripsi.
8. Teman-teman Material yang selalu menemani penulis selama di laboratorium.

Jakarta, 20 juni 2025

Fathan Rachmadhan

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN i
LEMBAR PENGESAHAN i
PERNYATAAN ORISINALITAS i
RINGKASAN i
SUMMARY ii
KATA PENGANTAR iii
DAFTAR ISI iv
DAFTAR TABEL vi
DAFTAR GAMBAR vii
DAFTAR LAMPIRAN ix
BAB I PENDAHULUAN 10
1.1Latar Belakang 10
1.2Rumusan Masalah 12
1.3Tujuan Penelitian 13
1.4Manfaat Penelitian 13
1.5Batasan Penelitian 13
BAB II STUDI LITERATUR 14
2.1 State Of The Art 14
2.2 Kemasan Aktif 17
2.3 Sawo 17
2.4 Kalium Permanganat ($KMnO_4$) 18
2.5 Asam Askorbat (C6H8O6) 20
2.6 Tanah Liat 21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 22
3.1 Rancangan Penelitian 22
3.2 Metode Pengumpulan Data 22
3.5 Diagram Alir Penelitian 24
3.6 Pembuatan bahan penyerap gas etilen pada masing-masing senyawa 24
3.6.1 Asam Askorbat ($C_6H_8O_6$) + Tanah Liat 25
3.6.2 $KMnO_4$ + Tanah Liat 26

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta
Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.7 karakterisasi Sampel Buah Sawo 27
3.7.1 Uji Daya Simpan 27
3.7.2 Uji Kadar Air 27
3.7.3 Uji Susut Bobot 28
3.7.4 Uji Total Padatan Terlarut (TPT) 28
3.7.5 Uji pH 29
3.7.6 Uji Organoleptik 29
3.8.Analisis Data 30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 31
4.1 Bahan Penyerap Oksigen dan Etilen 31
4.2 Pengaplikasian Bahan Penyerap 32
4.3 Uji Daya Simpan 32
4.3 Uji Kadar Air 34
4.4 Uji Susut Bobot 37
4.5 Uji Total Padatan Terlarut (TPT) 40
4.6 Uji pH 43
4.7 Uji Organoleptik 45
BAB V SIMPULAN DAN SARAN 53
5.1 Simpulan 53
5.2 Saran 53
DAFTAR PUSTAKA 55
LAMPIRAN 62
RIWAYAT HIDUP 80

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Tahapan Pengumpulan Data.....23
Tabel 3.2 Formulasi Bahan Penyerap 25
Tabel 3.3 Parameter Uji Organoleptik.....30
Tabel 4.1 Sampel Umur Simpan.....33

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pengemasan buah sawo 17
Gambar 2.2 Buah sawo 18
Gambar 2.3 Kalium Permanganat 19
Gambar 2.4 Asam Askorbat 20
Gambar 2.5 Tanah liat 21
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian. 24
Gambar 3.2 $C_6H_8O_6$ + tanah liat 25
Gambar 3.3 $KMnO_4$+ tanah liat 26
Gambar 4.1 Bahan *ethylene scavenger*: (a) Kalium Permanganat, (b) Asam Askorbat, (c) Tanah Liat 31
Gambar 4.2 Perngaplikasian Bahan Penyerap Pada Sampel Buah Sawo 32
Gambar 4.3 Hasil Uji Kadar Air pada Variasi $KMnO_4$ + Tanah Liat 35
Gambar 4.4 Hasil Uji Kadar Air pada Variasi $C_6H_8O_6$ + Tanah Liat 36
Gambar 4.5 Hasil Uji Susut Bobot pada Variasi $KMnO_4$ + Tanah Liat 38
Gambar 4.6 Hasil Uji Susut Bobot pada Variasi $C_6H_8O_6$ + Tanah Liat 39
Gambar 4.7 Hasil Uji TPT pada Variasi $KMnO_4$ + Tanah Liat 41
Gambar 4.8 Hasil Uji TPT pada Variasi $C_6H_8O_6$ + Tanah Liat 41
Gambar 4.9 Hasil Uji pH pada Variasi $KMnO_4$ + Tanah Liat 43
Gambar 4.10 Hasil Uji pH pada Variasi $C_6H_8O_6$ + Tanah Liat 44
Gambar 4.11 Hasil Uji Organoleptik Tekstur Buah Sawo $KMnO_4$ + tanah liat. Keterangan nilai : 1 = sangat lunak, 2 = lunak, 3 = cukup keras, 4 = keras, 5 = sangat keras 46
Gambar 4.12 Hasil Uji Organoleptik Tekstur Buah Sawo Variasi $C_6H_8O_6$ + Tanah Liat. 47
Gambar 4.13 Hasil Uji Organoleptik Aroma Buah Sawo Variasi $KMnO_4$+ tanah liat. 48
Gambar 4.14 Hasil Uji Organoleptik Aroma Buah Sawo Variasi $C_6H_8O_6$ + Tanah Liat. 49
Gambar 4.15 Hasil Uji Organoleptik Warna Buah Sawo Variasi $KMnO_4$+ tanah liat. 50

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4.16 Hasil Uji Organoleptik Warna Buah Sawo Variasi $C_6H_8O_6$ + Tanah Liat. 51

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
   a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
   b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Alat dan Bahan 62

Lampiran 2 Lampiran Uji ANOVA 64

Lampiran 3 Lampiran *Logbook* Bimbingan Materi dan Bimbingan Teknis . 78

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
   a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
   b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sebagai negara beriklim tropis, Indonesia sangat cocok untuk berkembangnya berbagai buah, salah satunya sawo (*Manilkara zapota L.*). Sawo merupakan tanaman yang termasuk dalam famili *Sapotaceae*, buah ini berasal dari bagian Amerika Tengah tepatnya pada Meksiko [1]. Sawo menjadi komoditas hortikultura ideal karena memiliki kemampuan beradaptasi yang cepat dengan suhu, iklim, dan karakteristik tanah tropis Indonesia. Produksi buah sawo di Indonesia sendiri mencapai angka 179.706 Ton tahun 2023, naik dibandingkan tahun sebelumnya yang di angka 167.440 Ton [2]. Buah sawo siap panen memiliki ciri-ciri kulit kuning kecoklatan, daging buah tebal berwarna kuning kecoklatan hingga coklat muda, dengan kandungan air yang cukup, dan rasa manis.

Sawo dikategorikan sebagai buah klimakterik, yaitu kondisi dimana buah terus matang dan membusuk setelah dipanen karena produksi gas etilen yang tinggi [3] Buah klimaterik setelah panen masih dapat mengalami proses pematangan, hal ini sejalan dengan adanya respirasi pada buah dan meningkatnya produksi etilen. Busuknya sawo terjadi selama proses penyimpanan, hal ini karena setiap komoditas hortikultura mengalami proses respirasi yang menyebabkan perubahan fisik pada buah, seperti pelunakan tekstur dan perubahan warna kulit, merupakan indikasi dari peningkatan aktivitas metabolisme, termasuk peningkatan laju respirasi dan produksi etilen [4]. Respirasi merupakan proses reaksi kimia yang mengubah glukosa dan oksigen menjadi korbondioksida, air dan energi [5]. Laju respirasi buah secara langsung berkorelasi dengan kemunduran kualitas buah. Semakin tinggi laju respirasi, semakin cepat buah mengalami perubahan fisiologis seperti pelunakan tekstur, perubahan warna, dan hilangnya kandungan nutrisi, yang pada akhirnya menyebabkan penurunan kesegaran[6].

Daya simpan sawo sendiri hanya sekitar 2-3 hari pada suhu ruang dan 3-4 hari di dalam lemari pendingin atau *chiller* [7]. Karakteristik Buah sawo yang memiliki kulit yang tipis membuat buah ini rentan terhadap kerusakan fisik dan infeksi mikroba, yang secara langsung memengaruhi kualitas pasca-panennya [8]. Selain itu, daging buahnya yang kaya karbohidrat dan air menjadikannya sumber nutrisi yang baik

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta
Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

namun sekaligus sangat mudah busuk. Kombinasi faktor-faktor inilah yang berkontribusi pada masa simpannya yang sangat singkat. Terutama dengan sifat mudah busuk karena umur simpan yang pendek pada sawo menjadi kendala serius bagi petani dan pengusaha buah karena dapat menyebabkan kerugian ekonomi yang signifikan serta menghambat pengusaha buah untuk memasarkannya ke pasar yang lebih luas[9]. Oleh karena itu, diperlukan solusi untuk memperpanjang umur simpan sawo agar nilai ekonomis buah ini dapat ditingkatkan.

Active packaging sebuah inovasi dalam teknologi pengemasan. Berbeda dari kemasan konvensional, jenis kemasan ini dilengkapi dengan bahan tambahan seperti antimikroba, antioksidan, atau pengatur gas [10]. Bahan-bahan ini dirancang khusus untuk berinteraksi langsung dengan produk di dalamnya. Tujuan utama dari pengemasan aktif adalah meningkatkan kualitas dan keamanan pangan, ini dilakukan dengan beberapa cara yaitu mencegah kontaminasi mikroba atau oksidasi, memperpanjang umur simpan produk, dan menjaga kualitas sensorik seperti rasa, aroma, dan tekstur agar tetap optimal.

Teknologi *active packaging* dapat digunakan sebagai media yang dapat mengontrol atmosfir dalam kemasan dan diharapkan dapat menjadi solusi dalam mengurangi kerusakan pada masa simpan produk holtikultura yang disebabkan oleh produksi gas etilen pada buah pascapanen[11]. Senyawa etilen yang dihasilkan oleh buah sangat berdampak terhadap pematangan buah, oleh karena itu perlu solusi dalam menghambat produksi etilen untuk memperpanjang umur simpan dan kualitas buah. Selama proses pematangan pasca panen, buah mengalami perubahan fisik dan kimia yang signifikan. Perubahan ini meliputi penurunan berat, kadar air perubahan pH, dan Total Padatan Terlarut (TPT). Selain itu, tekstur, aroma, dan warna buah juga mengalami perubahan yang kasat mata. Salah satu upaya untuk menjaga kesegaran buah lebih lama, dapat menggunakan bahan kimia yang berfungsi menyerap atau menetralkan gas etilen yang mempercepat pematangan [12].

Penggunaan senyawa kimia saat proses pematangan buah dapat diperlambat dengan menggunakan penyerap etilen, seperti kalium permanganate ($KMnO_4$) [13]. Senyawa ini memiliki kemampuan untuk mengoksidasi gas etilen yang dihasilkan oleh buah, sehingga menghambat proses pematangan dan buah mempunyai umur simpan yang cukup lama. Pada penggunaan $KMnO_4$ tidak dianjurkan kontak

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta
Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

langsung antara kristal kalium permanganate dengan buah, karena dapat merusak buah [14]. Agar tidak merusak buah, kalium permanganate perlu dikombinasikan dengan bahan penyerap. Bahan penyerap lain yang digunakan untuk membawa kalium permanganate yaitu tanah liat sebagai pengikat agar masalah tersebut dapat teratasi. Bahan penyerap selanjutnya adalah asam askorbat ($C_6H_8O_6$).

Asam askorbat ($C_6H_8O_6$) atau yang lebih dikenal sebagai Vitamin C, adalah senyawa yang dikenal luas karena sifatnya sebagai antioksidan kuat. Lebih dari sekadar nutrisi penting, asam askorbat juga berfungsi sebagai penyerap oksigen yang efektif dan dikategorikan sebagai senyawa aman bagi manusia[15]. Dengan kemampuannya mengurangi kadar oksigen, asam askorbat secara langsung menghambat aktivitas enzim-enzim tertentu yang bertanggung jawab mengubah oksigen menjadi etilen. Hasilnya, pematangan buah dapat diperlambat sehingga, menjaga kesegaran dan kualitasnya lebih lama[7]. Etilen dibentuk melalui jalur biokimia yang dimulai dari konversi S-adenosyl-L-methionine (SAM) menjadi 1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid (ACC) oleh enzim ACC sintase, kemudian ACC diubah menjadi etilen oleh enzim ACC oksidase dalam reaksi yang memerlukan oksigen molekuler (O_2) sebagai ko-substrat[16].

Dari pembahasan diatas diperlukan penelitian lebih lanjut menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) untuk mengukur pengaruh aplikasi kalium permanganate ($KMnO_4$), Asam askorbat, dan tanah liat terhadap berbagai parameter kualitas buah, dengan melakukan pengujian seperti daya simpan, susut bobot, kadar air, total padatan terlarut, pH, uji organoleptic seperti tekstur, aroma, dan warna[17].

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan pada latar belakang dapat disimpulkan rumusan masalah, yaitu:

1. Bagaimana pengaruh penggunaan bahan kalium permanganate ($KMnO_4$), Asam askorbat (C6H8O6), dan tanah liat terhadap penundaan kematangan buah sawo?
2. Bagaimana pengaruh penggunaan bahan-bahan tersebut terhadap sifat Uji Daya simpan, uji susut bobot, uji kadar air, uji total padatan terlarut, uji ph, uji permanganate (tekstur, aroma dan warna) buah sawo yang ditunda kematangannya?

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta
Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3. Bagaimana kualitas buah sawo tersebut pada hasil akhir setelah dilakukannya uji di setiap bahan etilen?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini mencakup beberapa hal sebagai berikut:

1. Dapat menentukan hasil optimal dari penggunaan bahan etilen yang dapat digunakan sebagai etilen absorber dalam penunda kematangan dan memperpanjang umur simpan.
2. Menganalisis nilai uji daya simpan, uji susut bobot, uji kadar air,uji ph, uji total padatan terlarut, uji organoleptik (tekstur, aroma dan warna).

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini mencakup beberapa hal sebagai berikut:

1. Meningkatkan kualitas buah sawo: Dengan menggunakan alat dan bahan penelitian dapat meningkatkan kualitas buah sawo.
2. Meningkatkan nilai ekonomi buah sawo dengan kualitas buah dan daya simpan yang lebih baik, buah sawo akan memiliki nilai ekonomi yang lebih tinggi.

1.5 Batasan Penelitian

Batasan penelitian ini mencakup beberapa hal sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan di laboratorium kampus Politeknik Negeri Jakarta jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan, Depok, Jawa Barat.
2. Penelitian menggunakan objek buah sawo.
3. Bahan *ethylene scavenger* menggunakan kalium permanganat ($KMnO_4$) dan asam askorbat, menggunakan bahan pembawa berupa tanah liat.
4. Faktor pengujian menggunakan uji daya simpan, uji susut bobot, uji total padatan terlarut, uji ph, uji organoleptik (rasa, tekstur, aroma, dan warna).

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta
Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan penelitian ini penggunaan $KMnO_4$, $C_6H_8O_6$, dan tanah liat sebagai senyawa penyerap etilen pada buah sawo dengan masa simpan suhu *chiller* dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Setelah dilakukan pengujian untuk mengukur mutu buah sawo selama 9 hari penyimpanan, konsentrasi terbaik untuk mempertahankan kualitas dan daya simpan buah sawo adalah KMnO4 + Tanah Liat 30 gram. Perlakuan tersebut dapat menekan presentase dan mempertahankan nilai organoleptik sampai hari ke-12. Sedangkan buah sawo dengan konsentrasi $C_6H_8O_6$ + tanah liat tidak optimal mempertahankan umur simpan sampel.
2. Pada masing-masing pengujian didapatkan hasil dari setiap formulasi yang paling optimal. Uji susut bobot dan organoleptik tekstur didapatkan formulasi terbaik adalah penggunaan $KMnO_4$ + Tanah Liat 10g. Selanjugnya untuk uji kadar air, uji TPT, uji pH, dan uji organoleptik Aroma dan warna didapatkan formulasi terbaik adalah penggunaan $KMnO_4$ + Tanah Liat 30g.

5.2 Saran

Pada penelitian dengan penggunaan $KMnO_4$, $C_6H_8O_6$, dan tanah liat ada beberapa poin yang didapatkan bahwa hasil menunjukkan keberhasilan berupa mutu dan umur simpan pada buah sawo, namun ada beberapa hasil yang tidak sesuai apa yang diharapkan oleh penulis pada penelitian ini. Maka dari itu, penulis memberikan saran yaitu:

1. Buah sawo yang akan menjadi sampel penelitian dapat dibeli dengan keadaan warna kuning dengan sedikit coklat. Apabila warna yang dipilih dominan coklat sedikit kuning maka akan sulit dibedakan apabila melakukan uji organoleptik.
2. Menguji sampel dengan keadaan suhu ruang dan umur simpan selain hari pada penelitian ini.
3. Menguji variasi $C_6H_8O_6$ + tanah liat ke sampel buah klimaterik lainnya.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta
Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4. Menguji dengan fungsi bahan penyerap yang sama, seperti *ethylene scavenger* dengan *ethylene scavenger* dan *oxygen scavenger* dengan *oxygen scavenger*. Jangan keduanya

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

[1] M. Natsir Djide And M. Anis, "Farbal : Jurnal Farmasi Dan Bahan Alam Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Buah Sawo Manila (Manikara Zapota L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Salmonella Thypi Determination Of Total Flavonoid Content And Antioxidant Activity Of Etanol Extract Of Beligo Leaves (Benincasa Hispida (Thunb.) Cogn.)," Sep. 2022. [Online]. Available: Https://Journal-Uim-Makassar.Ac.Id/Index.Php/Farbal

[2] Badan Pusat Statistik, "Produksi Tanaman Buah-Buahan, 2023."

[3] I. M. Arti And A. N. H. Manurung, "Pengaruh Etilen Apel Dan Daun Mangga Pada Pematangan Buah Pisang Kepok (Musa Paradisiaca Formatypica)," *Jurnal Pertanian Presisi (Journal Of Precision Agriculture)*, Vol. 2, No. 2, Pp. 77–88, 2018, Doi: 10.35760/Jpp.2018.V2i2.2514.

[4] E. Tarta, H. Mazlin, And E. Sudarwan, "Pengaruh Gas Etilen Dan Bahan Penyerap Oksigen Pada Buah Lemon," 2024.

[5] A. Rizaludin, "The Effect Of Led Light Radiation On Photosynthesis Process Using Ingenhousz Experiment," *Jurnal Kartika Kimia*, Vol. 3, No. 2, Nov. 2020, Doi: 10.26874/Jkk.V3i2.61.

[6] Y. Lisawengeng, F. Wenur, And I. A. Longdong, "Pengaruh Pengemasan Terhadap Mutu Buah Pisang Kepok (Musa Paradisiaca.L) Pada Pengangkutan Dari Pulau Biaro Ke Manado The Effect Of Packaging On The Quality Of The Kepok Banana (Musa Paradisiaca.L) During Transportation From Biaro Island To Manado."

[7] L. Sugiarti, S. Mubarok, Dan Kusumiyati, J. Raya Bandung-Sumedang Km, And I. Artikel, "Pengaruh Kombinasi Konsentrasi 1-Methylcyclopropene Dan Asam Askorbat Terhadap Kualitas Ketahanan Simpan Pascapanen Buah Tomat Beef 'Valoasis Rz' The Effect Of Concentration Combination Of 1-Methylcyclopropene And Ascorbic Acid On Postharvest Life Quality Of Tomato Beef 'Valoasis Rz,'" *Jurnal Agrikultura*, Vol. 2021, No. 1, Pp. 1–6, 2021.

[8] W. Mudyantini, S. Santosa, K. Dewi, And N. Bintoro, "Pengaruh Pelapisan Kitosan Dan Suhu Penyimpanan Terhadap Karakter Fisik Buah Sawo (Manilkara Achras (Mill.) Fosberg) Selama Pematangan," *Agritech*, Vol. 37, No. 3, P. 343, Jan. 2018, Doi: 10.22146/Agritech.17177.

[9] A. Wicaksono, I. S. Program, And S. Agribisnis, "Nilai Tambah Pengolahan Salak Di Home Industry 'Bunda Arum' Bojonegoro," 2020. [Online]. Available: Http://Journal.Trunojoyo.Ac.Id/Agriscience

[10] M. Tutuk Safirin, D. Samanhudi, E. Aryanny, E. W. Pudji, U. Pembangunan Nasional, And J. Timur, "Pemanfaatan Teknologi Packaging Untuk Meningkatkan Kualitas Dan Keamanan Produk Pangan Lokal," 2023.

[11] R. Jessica Emai And I. Radix Astadi Praptono Jati, "Kajian Pemanfaatan Asam Askorbat Pada Active Packaging Untuk Memperpanjang Umur Simpan Pangan Berlemak Utilization Of Ascorbic Acid In Active Packaging To Extend The Shelf Life Of Fatty Foods," 2024.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

[12] E. Basuki *Et Al.*, "Penyimpanan Mangga Secara Modifikasi Atmosfir Dengan Penggunaan Ca(Oh)2 Sebagai Absorbent [Modified Atmosphere Storage Of Mango With Using Ca(Oh)2 As Absorbent]," Vol. 1, No. 1, 2015, [Online]. Available: Http://Jurnal.Unram.Ac.Id/Index.Php/Profood/Index

[13] J. Agroekoteknologi Tropika And P. P. Studi Agroekeoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Udayana Jl Sudirman Denpasar, "Pengaruh Aplikasi Kalium Permanganat (Kmno4) Terhadap Umur Simpan Buah Pisang Kepok (Musa Paradisiaca Formatypical Abb Group) Uyun Fitri Malinda Made Sudiana Mahendra *) I Made Sukewijaya," Vol. 9, No. 4, 2020, [Online]. Available: Https://Ojs.Unud.Ac.Id/Index.Php/Jat208

[14] Arini, R. Linda, And Mukarlina, "Penggunaan Kalium Permanganat (Kmno4) Untuk Menunda Pematangan Buah Pepaya (Carica Papaya L. Var. Bangkok)," *Jurnal Prorobiont*, Pp. 36–40, 2015.

[15] O. B. Sogvar, M. Koushesh Saba, And A. Emamifar, "Aloe Vera And Ascorbic Acid Coatings Maintain Postharvest Quality And Reduce Microbial Load Of Strawberry Fruit," *Postharvest Biol Technol*, Vol. 114, Pp. 29–35, Apr. 2016, Doi: 10.1016/J.Postharvbio.2015.11.019.

[16] S. Hartman, R. Sasidharan, And L. A. C. J. Voesenek, "The Role Of Ethylene In Metabolic Acclimations To Low Oxygen," Jan. 01, 2021, *Blackwell Publishing Ltd*. Doi: 10.1111/Nph.16378.

[17] N. Komang Hestiningsih, D. Lalu, And H. Rizaldi, "Usc Uts Student Confrence," Aug. 2023.

[18] Z. Sagala And Dan Sobir, "Pengaruh Pemberian Kalium Permanganat Dan Asam Askorbat Serta Suhu Penyimpanan Dalam Mempertahankan Warna Hijau Kelopak Buah Manggis (Garcinia Mangostana L.)," 2016.

[19] J. S. Lee, Y. Chang, E. S. Lee, H. G. Song, P. S. Chang, And J. Han, "Ascorbic Acid-Based Oxygen Scavenger In Active Food Packaging System For Raw Meatloaf," *J Food Sci*, Vol. 83, No. 3, Pp. 682–688, Mar. 2018, Doi: 10.1111/1750-3841.14061.

[20] D. Silvia, A. Arival Kesuma, R. Ningtyas, And Muryeti, "Analisis Sensorik Pisang Ambon (Musa Acuminata Cavendish) Dengan," Nov. 2023.

[21] F. U. Malinda, S. M. Mahendra, And M. I. Sukewijaya, "Pengaruh Aplikasi Kalium Permanganat (Kmno4) Terhadap Umur Simpan Buah Pisang Kepok (Musa Paradisiaca Formatypical Abb Group) Uyun Fitri Malinda Made Sudiana Mahendra *) I Made Sukewijaya," Vol. 9, No. 4, 2020, [Online]. Available: Https://Ojs.Unud.Ac.Id/Index.Php/Jat208

[22] E. Santosa And W. D. Widodo, "Makalah Seminar Departemen Agronomi Dan Hortikultura Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor Studi Tanah Liat Sebagai Pembawa Kalium Permanganat Pada Penyimpanan Pisang Raja Bulu (The Study Of Clay As Kalium Permanganate Carrier On Raja Bulu Bananas During Storage)," 2017.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

[23] P. Ringpirom, P. Rattanarat, And R. Kulchan, "International Peer-Reviewed Scientific Online Journal Absorption Efficiency Of Oxygen Scavenger And Shelf-Life Prolongation Of Bakery Product," 2022.

[24] Catherine, "Inovasi Smart Packaging Untuk Menjaga Kualitas Produk Pangan Dari Kerusakan Oksidatif Smart Packaging Innovation To Maintain The Quality Of Food Products From Oxidative Damage," 2023.

[25] V. Glicerina *Et Al.*, "Influence Of An Innovative, Biodegradable Active Packaging On The Quality Of Sunflower Oil And 'Pesto' Sauce During Storage," *Applied Food Research*, Vol. 3, No. 2, Dec. 2023, Doi: 10.1016/J.Afres.2023.100313.

[26] T. M. Uekane *Et Al.*, "Studies On The Volatile Fraction Composition Of Three Native Amazonian-Brazilian Fruits: Murici (Byrsonima Crassifolia L., Malpighiaceae), Bacuri (Platonia Insignis M., Clusiaceae), And Sapodilla (Manilkara Sapota L., Sapotaceae)," *Food Chem*, Vol. 219, Pp. 13–22, Mar. 2017, Doi: 10.1016/J.Foodchem.2016.09.098.

[27] Markiah, R. Hustiany, And A. Rahmi, "Upaya Mempertahankan Umur Simpan Pisang Kepok Dengan Kemasan Aktif Berbahan Arang Aktif Cangkang Kelapa Sawit," *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, Pp. 198–208, Sep. 2020, Doi: 10.24961/J.Tek.Ind.Pert.2020.30.2.198.

[28] W. Mudyantini, S. Santosa, K. Dewi, And N. Bintoro, "Pengaruh Pelapisan Kitosan Dan Suhu Penyimpanan Terhadap Karakter Fisik Buah Sawo (Manilkara Achras (Mill.) Fosberg) Selama Pematangan," *Agritech*, Vol. 37, No. 3, P. 343, Jan. 2018, Doi: 10.22146/Agritech.17177.

[29] G. Khaliq, M. Ramzan, And A. H. Baloch, "Effect Of Aloe Vera Gel Coating Enriched With Fagonia Indica Plant Extract On Physicochemical And Antioxidant Activity Of Sapodilla Fruit During Postharvest Storage," *Food Chem*, Vol. 286, Pp. 346–353, Jul. 2019, Doi: 10.1016/J.Foodchem.2019.01.135.

[30] A. Dahlia, A. Haryanto, And D. Suhandy, "Studi Penggunaan Kmn Untuk Memperpanjang Umur Simpan Pisang Muli Studies On The Use Of Kmn To Extend The Shelf Life Of Bananas Muli," May 2016.

[31] K. K. Gaikwad, S. Singh, And Y. S. Negi, "Ethylene Scavengers For Active Packaging Of Fresh Food Produce," Mar. 01, 2020, *Springer Science And Business Media Deutschland Gmbh*. Doi: 10.1007/S10311-019-00938-1.

[32] R. Jessica Emai And I. Radix Astadi Praptono Jati, "Kajian Pemanfaatan Asam Askorbat Pada Active Packaging Untuk Memperpanjang Umur Simpan Pangan Berlemak Utilization Of Ascorbic Acid In Active Packaging To Extend The Shelf Life Of Fatty Foods," *Jurnal Teknologi Pertanian*, No. 2, Pp. 119–131, Nov. 2024.

[33] S. A. Cichello, "Oxygen Absorbers In Food Preservation: A Review," Apr. 01, 2015, *Springer India*. Doi: 10.1007/S13197-014-1265-2.

[34] L. Sugiarti, S. Mubarok, Dan Kusumiyati, J. Raya Bandung-Sumedang Km, And I. Artikel, "Pengaruh Kombinasi Konsentrasi 1-Methylcyclopropene Dan Asam Askorbat Terhadap Kualitas Ketahanan Simpan Pascapanen Buah Tomat Beef 'Valoasis Rz' The Effect Of Concentration Combination Of 1-Methylcyclopropene

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

And Ascorbic Acid On Postharvest Life Quality Of Tomato Beef 'Valoasis Rz,'" *Jurnal Agrikultura*, Vol. 2021, No. 1, Pp. 1–6, 2021.

[35] M. Houben And B. Van De Poel, "1-Aminocyclopropane-1-Carboxylic Acid Oxidase (Aco): The Enzyme That Makes The Plant Hormone Ethylene," May 31, 2019, *Frontiers Media S.A.* Doi: 10.3389/Fpls.2019.00695.

[36] J. S. Lee, Y. Chang, E. S. Lee, H. G. Song, P. S. Chang, And J. Han, "Ascorbic Acid-Based Oxygen Scavenger In Active Food Packaging System For Raw Meatloaf," *J Food Sci*, Vol. 83, No. 3, Pp. 682–688, Mar. 2018, Doi: 10.1111/1750-3841.14061.

[37] J. I. Bambali And Y. Rumbino, "Karakteristik Lempung Dan Pasir Pantai Sebagai Bahan Baku Gerabah Di Desa Ampera Kecamatan Alor Barat Laut Kabupaten Alor, Nusa Tenggara Timur," *Jurnal Ilmiah Teknologi Fst Undana*, Vol. 15, May 2021.

[38] E. P. Hasibuan, D. Winarso, And D. Widodo, "Pengaruh Aplikasi Kmno 4 Dengan Media Pembawa Tanah Liat Terhadap Umur Simpan Pisang Mas (Musa Sp Aa Group.) The Effect Of Kmno4 With Clay Media For Shelf Life Pisang Mas (Musa Sp Aa Group.)," 2015.

[39] R. S. Matche, R. K. Sreekumar, And B. Raj, "Modification Of Linear Low-Density Polyethylene Film Using Oxygen Scavengers For Its Application In Storage Of Bun And Bread," *J Appl Polym Sci*, Vol. 122, No. 1, Pp. 55–63, Oct. 2015, Doi: 10.1002/App.33718.

[40] H. M. Prasetyo And D. Silvia, "Pengaruh Penggunaan Ethylene Scavenger Kalium Permanganat Dan Tanah Liat Terhadap Perubahan Kadar Air Pisang Kepok (Musa Acuminata)," 2024.

[41] A. A. Kesuma And D. Silvia, "Karakteristik Ethylene Scavanger Dalam Perubahan Susut Bobot, Kadar Air, Total Padatan Terlarut, Dan Ph Pada Pisang Ambon," *Metana*, Vol. 19, No. 2, Pp. 100–110, Dec. 2023, Doi: 10.14710/Metana.V19i2.58369.

[42] E. Santosa And W. D. Widodo, "Makalah Seminar Departemen Agronomi Dan Hortikultura Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor Studi Tanah Liat Sebagai Pembawa Kalium Permanganat Pada Penyimpanan Pisang Raja Bulu (The Study Of Clay As Kalium Permanganate Carrier On Raja Bulu Bananas During Storage)."

[43] H. F. Mufza, E. M. Pribadi, Moh. E. E. Miska, And I. M. Arti, "Pengaruh Umur Panen Terhadap Susut Bobot Dan Organoleptik Buah Jambu Biji (Psidium Guajava L) Kristal Selama Penyimpanan," *Agrointek : Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, Vol. 19, No. 1, Pp. 39–48, Jan. 2025, Doi: 10.21107/Agrointek.V19i1.18080.

[44] H. Parida Hutapea *Et Al.*, "Quimica: Jurnal Kimia Sains Dan Terapan Uji Kualitas Minyak Goreng Curah Yang Dijual Di Pasar Tradisional Surakarta Dengan Penentuan Kadar Air, Bilangan Asam Dan Bilangan Peroksida", [Online]. Available: Https://Ejurnalunsam.Id/Index.Php/Jq

[45] K. Moirangthem And G. Tucker, "How Do Fruits Ripen?," *Front Young Minds*, Vol. 6, Apr. 2018, Doi: 10.3389/Frym.2018.00016.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

[46] A. Khafid, Y. Nurchayati, E. D. Hastuti, And N. Setiari, "Vitamin C And Total Soluble Solid Content Of Crystal Guava At Different Storage Duration And Ripeness," *Kultivasi*, Vol. 22, No. 2, Aug. 2023, Doi: 10.24198/Kultivasi.V22i2.44124.

[47] L. S. Magwaza And U. L. Opara, "Analytical Methods For Determination Of Sugars And Sweetness Of Horticultural Products-A Review," Mar. 05, 2015, *Elsevier*. Doi: 10.1016/J.Scienta.2015.01.001.

[48] Y. Alimba Abdi And S. Kadir, "Mutu Fisik, Kimia Dan Organoleptik Buah Tomat (Lycopersicum Esculentum Mill.) Hasil Pelapisan Berbagai Jenis Pati Selama Penyimpanan Physical, Chemical And Organoleptic Quality Of Tomato Fruit (Lycopersicum Esculentum Mill.) Coating Resulted By Various Types Of Starch During Storage," *E-J. Agrotekbis*, Vol. 5, No. 5, Pp. 547–555, 2017.

[49] F. Rahmadini, E. Julianti, And Z. Lubis, "Warna Kulit Dan Komposisi Kimia Buah Asam Gelugur (Garcinia Atroviridis Griffith Et Anders.) Pada Tingkat Kematangan Yang Berbeda," *Agrointek*, Vol. 14, No. 2, Pp. 270–277, Aug. 2020, Doi: 10.21107/Agrointek.V14i2.6159.

[50] F. W. Hailu, S. W. Fanta, A. A. Tsige, And M. A. Delele, "Current Status And Challenges Of Colorimetric Intelligent Packaging For Fruit And Vegetables: A Review," 2025, *John Wiley And Sons Inc*. Doi: 10.1155/Jfq/6669828.

[51] A. Meikyo Puspitasari *Et Al.*, "Pengaruh Alginat Sebagai Edible Coating Terhadap Kualitas Buah Potong Klimakterik: Kajian Pustaka," 2023, Doi: 10.24853/Jurtek.15.2.305-314.

[52] C. Rahmaniar, E. Darmawati, And S. M. Widayanti, "Penundaan Kematangan Buah Mangga Arumanis Pada Berbagai Umur Petik Menggunakan Etilen Adsorber," *Jurnal Keteknikan Pertanian*, Vol. 12, No. 1, Pp. 102–116, Apr. 2024, Doi: 10.19028/Jtep.012.1.102-116.

[53] K. Farida, W Sutari, J, S Hamdani, And S Mubarok, "Penjelasan Subset 18698-52430-1-Pb (1)," *Jurnal Kultivasi*, Dec. 2018.

[54] A. Yudha Pradhana Balai Penelitian Tanaman Palma, "Respon Mutu Pisang Kultivar Mas Kirana Terhadap Kemasan Atmosfer Termodifikasi Aktif Quality Respons Of Banana Cv. Mas Kirana Under Active Modified Atmosphere Packaging," Jun. 2016.

[55] S. N. Usmayani *Et Al.*, "Penggunaan Kalium Permanganat (Kmno 4) Pada Penyimpanan Buah Pepaya California (Carica Papaya L.) [The Use Of Potassium Permanganate (Kmno 4) On Shelf Life Of California's Papaya (Carica Papaya L.)]," *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan)*, Vol. 1, No. 2, 2015, [Online]. Available: Http://Jurnal.Unram.Ac.Id/Index.Php/Profood/Index

[56] A. Hafidz Imaduddin, W. H. Susanto, And N. Wijayanti, "Pengaruh Tingkat Kematangan Buah Belimbing (Averrhoa Carambola L.) Dan Proporsi Penambahan Gula Terhadap Karakteristik Fisikokimia Dan Organoleptik Lempok Belimbing The Influence Of Ripeness Level Of Starfruit (Averrhoa Carambola L.) And Addition Of Sugar Proportion On Physicochemistry And Organoleptic Properties Of Starfruit Lempok," 2017.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

[57] D. Purbasari And E. F. Sari, "Physical Quality Of Fresh Cayenne Pepper (Capsicum Frutescens L.) With Different Types Of Packaging During Low Temperature Storage," *Jurnal Teknik Pertanian Lampung (Journal Of Agricultural Engineering)*, Vol. 11, No. 3, P. 378, Sep. 2022, Doi: 10.23960/Jtep-L.V11i3.378-395.

[58] T. Widyastuti And R. Gahayu, "Extending The Shelf Life Of Curly Red Chili (Capsicum Annuum) Using Kmno4," In *Iop Conference Series: Earth And Environmental Science*, Iop Publishing Ltd, Feb. 2022. Doi: 10.1088/1755-1315/985/1/012041.

[59] M. H. Álvarez-Hernández, G. B. Martínez-Hernández, F. Avalos-Belmontes, M. A. Castillo-Campohermoso, J. C. Contreras-Esquivel, And F. Artés-Hernández, "Potassium Permanganate-Based Ethylene Scavengers For Fresh Horticultural Produce As An Active Packaging," *Food Engineering Reviews*, Vol. 11, No. 3, Pp. 159–183, Sep. 2019, Doi: 10.1007/S12393-019-09193-0.

[60] C. Yi Yin, M. Azad Mat Akhir, M. N. A. Uda, And M. A. Nuradibah, "Effect Of Potassium Permanganate And Zeolite On Shelf Life And Quality Of Musa Acuminata," In *Iop Conference Series: Materials Science And Engineering*, Iop Publishing Ltd, Jul. 2020. Doi: 10.1088/1757-899x/864/1/012141.

[61] R. Nurmala, E. Darmawati, And S. Setyadjit, "Aplikasi Zeolit+Kmno4 Dan Silika Gel Untuk Memperpanjang Masa Simpan Cabai Rawit Merah (Capsicum Frutescens L.)," *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian Dan Biosistem*, Vol. 12, No. 1, Mar. 2024, Doi: 10.29303/Jrpb.V12i1.605.

[62] R. Hayati And A. Marliah, "The Effect Of Immersion Time In Aloe Vera Gel Edible Coating And Storage Time On The Quality Of Cayenne Papper (Capsicum Frutescens L.)," 2022.

[63] N. Arifiya, "Prediksi Kandungan Pati Pepaya Ipb9 Selama Penyimpanan Dengan Spektroskopinir," Apr. 2017.

[64] A. Yudha Pradhana Balai Penelitian Tanaman Palma And J. P. Raya Mapanget Box, "Respon Mutu Pisang Kultivar Mas Kirana Terhadap Kemasan Atmosfer Termodifikasi Aktif Quality Respons Of Banana Cv. Mas Kirana Under Active Modified Atmosphere Packaging," 2016.

[65] R. Ekafitri, Kumalasari, And Desnilasari D, "Pengaruh Bahan Penstabil Dan Perbandingan Bubur Buah Terhadap Mutu Sari Buah Campuran Pepaya-Nanas (Effect Of Stabilizer Type And Ratio Of Fruit Puree On The Quality Of Papaya-Pine," Sep. 2015. [Online]. Available: Https://Www.Researchgate.Net/Publication/309630474

[66] R. Saftner, Y. Luo, J. Mcevoy, J. A. Abbott, And B. Vinyard, "Quality Characteristics Of Fresh-Cut Watermelon Slices From Non-Treated And 1-Methylcyclopropene- And/Or Ethylene-Treated Whole Fruit," *Postharvest Biol Technol*, Vol. 44, No. 1, Pp. 71–79, Apr. 2017, Doi: 10.1016/J.Postharvbio.2006.11.002.

[67] R. Nurmala, E. Darmawati, And S. Setyadjit, "Aplikasi Zeolit+Kmno4 Dan Silika Gel Untuk Memperpanjang Masa Simpan Cabai Rawit Merah (Capsicum

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Frutescens L.),” *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian Dan Biosistem*, Vol. 12, No. 1, Mar. 2024, Doi: 10.29303/Jrpb.V12i1.605.

[68] Rina Yenrina, Cesar Welya Refdi, Dian Hafsari, And Jihan Rahma, “Organoleptic Evaluation Of Tomato (Lycopersicum Esculentum, Mill.) Sauce With The Addition Of Kandis (Garcinia Cowa, Roxb.) Acid Extract As An Acidifier,” *World Journal Of Advanced Engineering Technology And Sciences*, Vol. 11, No. 2, Pp. 212–219, Mar. 2024, Doi: 10.30574/Wjaets.2024.11.2.0094.

[69] A. Khairunnisa, “Aplikasi Zeolit-Kmno4 Dan Silika Gel Untuk Memperpanjang Green Life Mangga Arumanis (Mangifera Indica L),” *Jurnal Teknik Pertanian*, Dec. 2021.

[70] N. Khuriyati, M. B. Fibriato, And D. A. Nugroho, “Penentuan Kualitas Buah Naga (Hylocereus Undatus) Dengan Metode Non-Destruktif [Non-Destructive Determination Of Dragon Fruit (Hylocereus Undatus) Quality],” *Jurnal Teknologi & Industri Hasil Pertanian*, Vol. 23, No. 2, P. 65, Sep. 2018, Doi: 10.23960/Jtihp.V23i2.65-74.

[71] P. Susilowati, “Penggunaan Pektin Kulit Buah Kakao Sebagai Edible Coating Pada Kualitas Buah Tomat Dan Masa Simpan,” *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, Vol. 6, No. 2, 2017, Doi: 10.17728/Jatp.193.

[72] A. Lamona, Y. A. Purwanto, And S. Sutrisno, “Effect Of Different Packaging And Low Temperature Storage On The Quality Changes Of Fresh Red Curly Chili,” *Jurnal Keteknikan Pertanian*, Vol. 03, No. 2, Pp. 1–8, Oct. 2015, Doi: 10.19028/Jtep.03.2.145-152.

[73] I. Nairfana And Zubaidin, “Pengaruh Pelapisan Edible Coating The Effect Of Edible Coating From Kappaphicus Alvarezii Seaweed Carrageenan On The Shelf Life Of Sapodilla Fruit (Manilkara Zapota),” *Food And Agro-Industry Journal*, Jan. 2024, Doi: 10.36761/Fagi.V4i2.3546.

[74] Aini Sn, Kusmiadi, And Napsiah, “Use Of Types And Starch Concentration As Edible Coating Basic Materials To Maintain Cincalo Wax Apple Fruit (Syzygium Samarangense [Blume] Merr. & L.M. Perry) As Storage,” 2019.

[75] A. Usni, T. Karo-Karo, E. Yusraini, P. Studi Ilmu Dan Teknologi Pangan, F. A. Pertaanian Usu Jl Sofyan No, And M. Kampus Usu Medan, “Pengaruh Edible Coating Berbasis Pati Kulit Ubi Kayu Terhadap Kualitas Dan Umur Simpan Buah Jambu Biji Merah Pada Suhu Kamar,” 2016.

[76] N. E. Putri, “Analisis Total Padatan Tak Larut Air Dan Sifat Organoleptik Madu Sawo (Achras Zapota L.),” *Jagros*, Vol. 2, No. 1, 2017.

[77] D. Pratiwi Saragih, A. L. Mawardi, And P. Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan, “Pengaruh Konsentrasi Kitosan Cangkang Kepiting Terhadap Daya Tahan Buah Duku (Lansium Domesticum),” Juli-Desember, 2019.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Lampiran 1 Alat dan Bahan

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
   a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
   b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

NEGERI JAKARTA

Lampiran 2 Lampiran Uji ANOVA

Uji Kadar air $KmnO_4$ + Tanah Liat

Descriptives

Kadarair

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean Lower Bound	Upper Bound	Minimum	Maximum	Between-Component Variance
0gram		3	75.48100	3.561838	2.056428	66.63290	84.32910	71.393	77.916	
10gram		3	68.74900	10.620212	6.131583	42.36693	95.13107	56.501	75.401	
20gram		3	71.02700	7.657616	4.421127	52.00443	90.04957	63.581	78.880	
30gram		3	69.16233	6.669578	3.850682	52.59418	85.73048	61.671	74.455	
Total		12	71.10483	7.023573	2.027531	66.64227	75.56740	56.501	78.880	
Model	Fixed Effects			7.559728	2.182306	66.07243	76.13724			
	Random Effects				2.182306[a]	64.15976[a]	78.04990[a]			-9.556446

a. Warning: Between-component variance is negative. It was replaced by 0.0 in computing this random effects measure.

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Kadarair	Based on Mean	1.535	3	8	.279
	Based on Median	.235	3	8	.870
	Based on Median and with adjusted df	.235	3	4.276	.868
	Based on trimmed mean	1.364	3	8	.322

ANOVA

Kadarair

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	85.440	3	28.480	.498	.694
Within Groups	457.196	8	57.149		
Total	542.636	11			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

Kadarair

Duncan[a]

KMnO4	N	Subset for alpha = 0.05 1
10gram	3	68.74900
30gram	3	69.16233
20gram	3	71.02700
0gram	3	75.48100
Sig.		.334

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Descriptives

Kadarair

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean Lower Bound	Upper Bound	Minimum	Maximum	Between-Component Variance
0gram		3	75.90767	1.284779	.741768	72.71610	79.09923	74.429	76.751	
10gram		3	70.08700	2.851477	1.646301	63.00354	77.17046	68.074	73.350	
20gram		3	72.03033	2.695043	1.555984	65.33547	78.72519	69.157	74.502	
30gram		3	71.67467	5.190643	2.996819	58.78039	84.56894	66.264	76.613	
Total		12	72.42492	3.604506	1.040531	70.13472	74.71511	66.264	76.751	
Model	Fixed Effects			3.316158	.957292	70.21740	74.63244			
	Random Effects				1.235380	68.49339	76.35645			2.439024

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Kadarair	Based on Mean	1.357	3	8	.323
	Based on Median	.764	3	8	.546
	Based on Median and with adjusted df	.764	3	5.669	.556
	Based on trimmed mean	1.318	3	8	.334

ANOVA

Kadarair

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	54.942	3	18.314	1.665	.251
Within Groups	87.975	8	10.997		
Total	142.917	11			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

Kadarair

Duncan[a]

KMnO4	N	Subset for alpha = 0.05 1
10gram	3	70.08700
30gram	3	71.67467
20gram	3	72.03033
0gram	3	75.90767
Sig.		.078

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Descriptives

Kadarair

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum	Between-Component Variance
						Lower Bound	Upper Bound			
0gram		3	76.65900	3.276391	1.891625	68.51999	84.79801	73.063	79.475	
10gram		3	72.55667	3.710345	2.142168	63.33966	81.77367	69.998	76.812	
20gram		3	74.42567	3.503936	2.022999	65.72141	83.12993	70.396	76.755	
30gram		3	73.36200	1.498049	.864899	69.64064	77.08336	71.776	74.753	
Total		12	74.25083	3.111802	.898300	72.27369	76.22798	69.998	79.475	
Model	Fixed Effects			3.123424	.901655	72.17161	76.33005			
	Random Effects				.901655[a]	71.38137[a]	77.12030[a]			-.088573

a. Warning: Between-component variance is negative. It was replaced by 0.0 in computing this random effects measure.

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Kadarair	Based on Mean	1.358	3	8	.323
	Based on Median	.165	3	8	.917
	Based on Median and with adjusted df	.165	3	5.851	.916
	Based on trimmed mean	1.182	3	8	.376

ANOVA

Kadarair

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	28.470	3	9.490	.973	.452
Within Groups	78.046	8	9.756		
Total	106.516	11			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

Kadarair

Duncan[a]

KMnO4	N	Subset for alpha = 0.05
		1
10gram	3	72.55667
30gram	3	73.36200
20gram	3	74.42567
0gram	3	76.65900
Sig.		.169

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Descriptives

Kadarair

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum	Between-Component Variance
						Lower Bound	Upper Bound			
0gram		3	72.35300	.704535	.406763	70.60284	74.10316	71.806	73.148	
10gram		3	72.72767	2.682073	1.548496	66.06503	79.39031	69.723	74.880	
20gram		3	74.92133	1.521663	.878532	71.14131	78.70135	73.536	76.550	
30gram		3	69.52667	4.193758	2.421267	59.10879	79.94454	64.785	72.749	
Total		12	72.38217	3.005303	.867556	70.47269	74.29165	64.785	76.550	
Model	Fixed Effects			2.626449	.758191	70.63378	74.13056			
	Random Effects				1.107605	68.85727	75.90706			2.607744

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Kadarair	Based on Mean	3.615	3	8	.065
	Based on Median	.703	3	8	.576
	Based on Median and with adjusted df	.703	3	3.832	.599
	Based on trimmed mean	3.253	3	8	.081

ANOVA

Kadarair

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	44.164	3	14.721	2.134	.174
Within Groups	55.186	8	6.898		
Total	99.350	11			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

Kadarair

Duncan[a]

KMnO4	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
30gram	3	69.52667	
0gram	3	72.35300	72.35300
10gram	3	72.72767	72.72767
20gram	3		74.92133
Sig.		.190	.284

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
   a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
   b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Uji Kadar air $C_6H_8O_6$ + Tanah Liat

Descriptives

Kadarair

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean Lower Bound	Upper Bound	Minimum	Maximum	Between-Component Variance
0gr		3	75.48100	3.561838	2.056428	66.63290	84.32910	71.393	77.916	
10gr		3	72.14033	3.935785	2.272327	62.36330	81.91737	67.711	75.236	
15gr		3	73.39400	1.438954	.830780	69.81944	76.96856	72.222	75.000	
20gr		3	74.95700	2.026286	1.169877	69.92343	79.99057	72.683	76.571	
Total		12	73.99308	2.852605	.823476	72.18062	75.80554	67.711	77.916	
Model	Fixed Effects			2.930594	.845990	72.04223	75.94394			
	Random Effects				.845990[a]	71.30077[a]	76.68540[a]			-.551255

a. Warning: Between-component variance is negative. It was replaced by 0.0 in computing this random effects measure.

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Kadarair	Based on Mean	2.025	3	8	.189
	Based on Median	.302	3	8	.824
	Based on Median and with adjusted df	.302	3	5.356	.824
	Based on trimmed mean	1.777	3	8	.229

ANOVA

Kadarair

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	20.804	3	6.935	.807	.524
Within Groups	68.707	8	8.588		
Total	89.511	11			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

Kadarair

Duncan[a]

C6H8O6	N	Subset for alpha = 0.05 1
10gr	3	72.14033
15gr	3	73.39400
20gr	3	74.95700
0gr	3	75.48100
Sig.		.225

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Descriptives

Kadarair

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean Lower Bound	Upper Bound	Minimum	Maximum	Between-Component Variance
0gr		3	75.90767	1.284779	.741768	72.71610	79.09923	74.429	76.751	
10gr		3	73.33867	3.436467	1.984045	64.80201	81.87532	69.518	76.177	
15gr		3	70.68067	4.487550	2.590888	59.53297	81.82836	66.283	75.253	
20gr		3	71.52100	3.890531	2.246199	61.85639	81.18561	67.695	75.473	
Total		12	72.86200	3.639781	1.050425	70.55003	75.17397	66.283	76.751	
Model	Fixed Effects			3.490498	1.007620	70.53842	75.18558			
	Random Effects				1.156856	69.18037	76.54363			1.292073

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Kadarair	Based on Mean	.746	3	8	.554
	Based on Median	.587	3	8	.640
	Based on Median and with adjusted df	.587	3	6.743	.643
	Based on trimmed mean	.738	3	8	.558

ANOVA

Kadarair

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	48.179	3	16.060	1.318	.334
Within Groups	97.469	8	12.184		
Total	145.648	11			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

Kadarair

Duncan[a]

C6H8O6	N	Subset for alpha = 0.05 1
15gr	3	70.68067
20gr	3	71.52100
10gr	3	73.33867
0gr	3	75.90767
Sig.		.123

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

NEGERI JAKARTA

Descriptives

Kadarair

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean Lower Bound	Upper Bound	Minimum	Maximum	Between-Component Variance
0gr		3	76.65900	3.276391	1.891625	68.51999	84.79801	73.063	79.475	
10gr		3	74.81200	2.593047	1.497096	68.37051	81.25349	72.974	77.778	
15gr		3	72.53667	3.228966	1.864244	64.51547	80.55786	70.297	76.238	
20gr		3	73.63900	.614479	.354769	72.11255	75.16545	73.011	74.239	
Total		12	74.41167	2.771529	.800072	72.65072	76.17261	70.297	79.475	
Model	Fixed Effects			2.658121	.767334	72.64219	76.18114			
	Random Effects				.881448	71.60650	77.21683			.752601

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Kadarair	Based on Mean	2.503	3	8	.133
	Based on Median	.420	3	8	.744
	Based on Median and with adjusted df	.420	3	5.752	.746
	Based on trimmed mean	2.225	3	8	.163

ANOVA

Kadarair

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	27.970	3	9.323	1.320	.334
Within Groups	56.525	8	7.066		
Total	84.495	11			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

Kadarair

Duncan[a]

C6H8O6	N	Subset for alpha = 0.05 1
15gr	3	72.53667
20gr	3	73.63900
10gr	3	74.81200
0gr	3	76.65900
Sig.		.112

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Descriptives

Kadarair

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean Lower Bound	Upper Bound	Minimum	Maximum	Between-Component Variance
0gr		3	72.35300	.704535	.406763	70.60284	74.10316	71.806	73.148	
10gr		3	69.70933	1.276948	.737246	66.53722	72.88145	68.347	70.879	
15gr		3	67.97400	1.666479	.962142	63.83424	72.11376	66.253	69.580	
20gr		3	66.90433	1.173537	.677542	63.98911	69.81956	65.555	67.687	
Total		12	69.23517	2.402078	.693420	67.70896	70.76137	65.555	73.148	
Model	Fixed Effects			1.253127	.361747	68.40098	70.06936			
	Random Effects				1.189154	65.45075	73.01959			5.132906

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Kadarair	Based on Mean	.543	3	8	.666
	Based on Median	.308	3	8	.819
	Based on Median and with adjusted df	.308	3	6.779	.819
	Based on trimmed mean	.527	3	8	.676

ANOVA

Kadarair

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	50.907	3	16.969	10.806	.003
Within Groups	12.563	8	1.570		
Total	63.470	11			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

Kadarair

Duncan[a]

C6H8O6	N	Subset for alpha = 0.05 1	2	3
20gr	3	66.90433		
15gr	3	67.97400	67.97400	
10gr	3		69.70933	
0gr	3			72.35300
Sig.		.326	.128	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Uji Susut bobot $KmnO_4$ + Tanah Liat

Descriptives

susutbobot

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean Lower Bound	Upper Bound	Minimum	Maximum	Between-Component Variance
0gram		3	.70933	.140461	.081095	.36041	1.05826	.582	.860	
10gram		3	.54100	.005568	.003215	.52717	.55483	.536	.547	
20gram		3	.61167	.166260	.095990	.19865	1.02468	.437	.768	
30gram		3	.48633	.002897	.001667	.47916	.49350	.483	.488	
Total		12	.58708	.127312	.036752	.50619	.66797	.437	.860	
Model	Fixed Effects			.108870	.031428	.51461	.65956			
	Random Effects				.048152	.43384	.74033			.005324

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
susutbobot	Based on Mean	3.771	3	8	.059
	Based on Median	2.259	3	8	.159
	Based on Median and with adjusted df	2.259	3	3.946	.225
	Based on trimmed mean	3.668	3	8	.063

ANOVA

susutbobot

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.083	3	.028	2.347	.149
Within Groups	.095	8	.012		
Total	.178	11			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

susutbobot

Duncan[a]

KMnO4	N	Subset for alpha = 0.05 1	2
30gram	3	.48633	
10gram	3	.54100	.54100
20gram	3	.61167	.61167
0gram	3		.70933
Sig.		.213	.107

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
   a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
   b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Descriptives

susutbobot

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean Lower Bound	95% Confidence Interval for Mean Upper Bound	Minimum	Maximum	Between-Component Variance
0gram		3	1.56133	.151609	.087532	1.18472	1.93795	1.450	1.734	
10gram		3	1.11567	.040204	.023212	1.01580	1.21554	1.078	1.158	
20gram		3	1.32833	.262224	.151395	.67693	1.97973	1.093	1.611	
30gram		3	1.42267	.263866	.152343	.76719	2.07815	1.118	1.578	
Total		12	1.35700	.241465	.069705	1.20358	1.51042	1.078	1.734	
Model	Fixed Effects			.201859	.058272	1.22263	1.49137			
	Random Effects				.093598	1.05913	1.65487			.021460

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
susutbobot	Based on Mean	2.882	3	8	.103
	Based on Median	.468	3	8	.713
	Based on Median and with adjusted df	.468	3	4.415	.719
	Based on trimmed mean	2.562	3	8	.128

ANOVA

susutbobot

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.315	3	.105	2.580	.126
Within Groups	.326	8	.041		
Total	.641	11			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

susutbobot

Duncan[a]

KMnO4	N	Subset for alpha = 0.05 1	2
10gram	3	1.11567	
20gram	3	1.32833	1.32833
30gram	3	1.42267	1.42267
0gram	3		1.56133
Sig.		.112	.212

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Descriptives

susutbobot

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean Lower Bound	95% Confidence Interval for Mean Upper Bound	Minimum	Maximum	Between-Component Variance
0gram		3	2.47167	.284890	.164481	1.76396	3.17937	2.250	2.793	
10gram		3	1.33667	.208447	.120347	.81885	1.85448	1.179	1.573	
20gram		3	1.83133	.182078	.105123	1.37903	2.28364	1.623	1.960	
30gram		3	1.67367	.156673	.090455	1.28447	2.06286	1.554	1.851	
Total		12	1.82833	.467416	.134931	1.53135	2.12532	1.179	2.793	
Model	Fixed Effects			.213490	.061629	1.68622	1.97045			
	Random Effects				.237968	1.07101	2.58565			.211322

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
susutbobot	Based on Mean	.775	3	8	.540
	Based on Median	.138	3	8	.935
	Based on Median and with adjusted df	.138	3	6.811	.934
	Based on trimmed mean	.687	3	8	.585

ANOVA

susutbobot

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2.039	3	.680	14.910	.001
Within Groups	.365	8	.046		
Total	2.403	11			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

susutbobot

Duncan[a]

KMnO4	N	Subset for alpha = 0.05 1	2	3
10gram	3	1.33667		
30gram	3	1.67367	1.67367	
20gram	3		1.83133	
0gram	3			2.47167
Sig.		.089	.392	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
   a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
   b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Uji Susut bobot $C_6H_8O_6$ + Tanah Liat

Descriptives

Susutbobot

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean Lower Bound	Upper Bound	Minimum	Maximum	Between-Component Variance
0gram		3	.70933	.140461	.081095	.36041	1.05826	.582	.860	
10gram		3	.53833	.057143	.032992	.39638	.68028	.473	.579	
15gram		3	.67533	.266991	.154147	.01209	1.33858	.457	.973	
20gram		3	.43200	.136099	.078577	.09391	.77009	.299	.571	
Total		12	.58875	.194157	.053162	.47174	.70576	.299	.973	
Model	Fixed Effects			.167930	.048477	.47696	.70054			
	Random Effects				.063998	.38508	.79242			.006983

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Susutbobot	Based on Mean	2.208	3	8	.165
	Based on Median	.722	3	8	.567
	Based on Median and with adjusted df	.722	3	3.880	.591
	Based on trimmed mean	2.072	3	8	.182

ANOVA

Susutbobot

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.147	3	.049	1.743	.235
Within Groups	.226	8	.028		
Total	.373	11			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

Susutbobot

Duncan[a]

C6H8O6	N	Subset for alpha = 0.05 1
20gram	3	.43200
10gram	3	.53833
15gram	3	.67533
0gram	3	.70933
Sig.		.094

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Descriptives

Susutbobot

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean Lower Bound	Upper Bound	Minimum	Maximum	Between-Component Variance
0gram		3	1.56133	.151609	.087532	1.18472	1.93795	1.450	1.734	
10gram		3	1.43267	.033486	.019333	1.34948	1.51585	1.394	1.452	
15gram		3	1.30533	.216246	.124850	.76815	1.84252	1.067	1.489	
20gram		3	1.33833	.052205	.030140	1.20865	1.46802	1.297	1.397	
Total		12	1.40942	.155419	.044866	1.31067	1.50817	1.067	1.734	
Model	Fixed Effects			.135641	.039156	1.31912	1.49971			
	Random Effects				.057377	1.22682	1.59202			.007036

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Susutbobot	Based on Mean	3.815	3	8	.058
	Based on Median	.965	3	8	.455
	Based on Median and with adjusted df	.965	3	4.436	.485
	Based on trimmed mean	3.498	3	8	.070

ANOVA

Susutbobot

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.119	3	.040	2.147	.172
Within Groups	.147	8	.018		
Total	.266	11			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

Susutbobot

Duncan[a]

C6H8O6	N	Subset for alpha = 0.05 1
15gram	3	1.30533
20gram	3	1.33833
10gram	3	1.43267
0gram	3	1.56133
Sig.		.062

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Descriptives

Susutbobot

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean Lower Bound	Upper Bound	Minimum	Maximum	Between-Component Variance
0gram		3	2.47167	.284090	.164091	1.76396	3.17937	2.250	2.793	
10gram		3	1.81167	.295229	.170451	1.07828	2.54506	1.478	2.039	
15gram		3	1.78767	.062180	.035900	1.63320	1.94213	1.717	1.834	
20gram		3	1.99467	.150766	.087045	1.62014	2.36919	1.821	2.092	
Total		12	2.01642	.343215	.099078	1.79835	2.23449	1.478	2.793	
Model	Fixed Effects			.220748	.063725	1.86947	2.16337			
	Random Effects				.158633	1.51157	2.52126			.084415

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Susutbobot	Based on Mean	2.973	3	8	.097
	Based on Median	.518	3	8	.682
	Based on Median and with adjusted df	.518	3	5.516	.686
	Based on trimmed mean	2.633	3	8	.122

ANOVA

Susutbobot

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.906	3	.302	6.197	.018
Within Groups	.390	8	.049		
Total	1.296	11			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

Susutbobot

Duncan[a]

C6H8O6	N	Subset for alpha = 0.05 1	2
15gram	3	1.78767	
10gram	3	1.81167	
20gram	3	1.99467	
0gram	3		2.47167
Sig.		.303	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
   a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
   b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Uji TPT $KmnO_4$ + Tanah Liat

Descriptives

TPT

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean Lower Bound	Upper Bound	Minimum	Maximum	Between-Component Variance
0gram		3	17.3333	1.52753	.88192	13.5388	21.1279	16.00	19.00	
10gram		3	18.0000	1.00000	.57735	15.5159	20.4841	17.00	19.00	
20gram		3	17.3333	.57735	.33333	15.8991	18.7676	17.00	18.00	
30gram		3	15.0000	.00000	.00000	15.0000	15.0000	15.00	15.00	
Total		12	16.9167	1.44338	.41667	15.9996	17.8337	15.00	19.00	
Model	Fixed Effects			.95743	.27639	16.2793	17.5540			
	Random Effects				.65793	14.8228	19.0105			1.42593

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
TPT	Based on Mean	3.014	3	8	.094
	Based on Median	1.333	3	8	.330
	Based on Median and with adjusted df	1.333	3	4.545	.370
	Based on trimmed mean	2.889	3	8	.102

ANOVA

TPT

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	15.583	3	5.194	5.667	.022
Within Groups	7.333	8	.917		
Total	22.917	11			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

TPT

Duncan[a]

KMnO4	N	Subset for alpha = 0.05 1	2
30gram	3	15.0000	
0gram	3		17.3333
20gram	3		17.3333
10gram	3		18.0000
Sig.		1.000	.437

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Descriptives

TPT

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean Lower Bound	Upper Bound	Minimum	Maximum	Between-Component Variance
0gram		3	18.6667	.57735	.33333	17.2324	20.1009	18.00	19.00	
10gram		3	18.3333	.57735	.33333	16.8991	19.7676	18.00	19.00	
20gram		3	17.3333	2.08167	1.20185	12.1622	22.5045	15.00	19.00	
30gram		3	16.6667	1.15470	.66667	13.7982	19.5351	16.00	18.00	
Total		12	17.7500	1.35680	.39167	16.8879	18.6121	15.00	19.00	
Model	Fixed Effects			1.25831	.36324	16.9124	18.5876			
	Random Effects				.45896	16.2894	19.2106			.31481

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
TPT	Based on Mean	3.573	3	8	.066
	Based on Median	.615	3	8	.624
	Based on Median and with adjusted df	.615	3	5.045	.634
	Based on trimmed mean	3.152	3	8	.086

ANOVA

TPT

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	7.583	3	2.528	1.596	.265
Within Groups	12.667	8	1.583		
Total	20.250	11			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

TPT

Duncan[a]

KMnO4	N	Subset for alpha = 0.05 1
30gram	3	16.6667
20gram	3	17.3333
10gram	3	18.3333
0gram	3	18.6667
Sig.		.105

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Descriptives

TPT

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean Lower Bound	Upper Bound	Minimum	Maximum	Between-Component Variance
0gram		3	17.0000	.00000	.00000	17.0000	17.0000	17.00	17.00	
10gram		3	16.0000	.00000	.00000	16.0000	16.0000	16.00	16.00	
20gram		3	16.0000	1.00000	.57735	13.5159	18.4841	15.00	17.00	
30gram		3	16.0000	1.00000	.57735	13.5159	18.4841	15.00	17.00	
Total		12	16.2500	.75378	.21760	15.7711	16.7289	15.00	17.00	
Model	Fixed Effects			.70711	.20412	15.7793	16.7207			
	Random Effects				.25000	15.4544	17.0456			.08333

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
TPT	Based on Mean	2.667	3	8	.119
	Based on Median	2.667	3	8	.119
	Based on Median and with adjusted df	2.667	3	4.000	.184
	Based on trimmed mean	2.667	3	8	.119

ANOVA

TPT

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2.250	3	.750	1.500	.287
Within Groups	4.000	8	.500		
Total	6.250	11			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

TPT

Duncan[a]

KMnO4	N	Subset for alpha = 0.05 1
10gram	3	16.0000
20gram	3	16.0000
30gram	3	16.0000
0gram	3	17.0000
Sig.		.142

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Descriptives

TPT

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean Lower Bound	Upper Bound	Minimum	Maximum	Between-Component Variance
0gram		3	20.0000	1.00000	.57735	17.5159	22.4841	19.00	21.00	
10gram		3	17.3333	.57735	.33333	15.8991	18.7676	17.00	18.00	
20gram		3	17.0000	1.00000	.57735	14.5159	19.4841	16.00	18.00	
30gram		3	18.0000	1.00000	.57735	15.5159	20.4841	17.00	19.00	
Total		12	18.0833	1.44338	.41667	17.1663	19.0004	16.00	21.00	
Model	Fixed Effects			.91287	.26352	17.4756	18.6910			
	Random Effects				.67185	15.9452	20.2215			1.52778

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
TPT	Based on Mean	.143	3	8	.931
	Based on Median	.250	3	8	.859
	Based on Median and with adjusted df	.250	3	8.000	.859
	Based on trimmed mean	.150	3	8	.927

ANOVA

TPT

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	16.250	3	5.417	6.500	.015
Within Groups	6.667	8	.833		
Total	22.917	11			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

TPT

Duncan[a]

KMnO4	N	Subset for alpha = 0.05 1	2
20gram	3	17.0000	
10gram	3	17.3333	
30gram	3	18.0000	
0gram	3		20.0000
Sig.		.234	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Uji TPT $C_6H_8O_6$ + Tanah Liat

Descriptives

TPT

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean Lower Bound	Upper Bound	Minimum	Maximum	Between-Component Variance
0gram		3	17.3333	1.52753	.88192	13.5388	21.1279	16.00	19.00	
10gram		3	16.6667	3.05505	1.76383	9.0775	24.2558	14.00	20.00	
15gram		3	20.6667	6.02771	3.48010	5.6930	35.6403	15.00	27.00	
20gram		3	18.6667	1.52753	.88192	14.8721	22.4612	17.00	20.00	
Total		12	18.3333	3.42008	.98729	16.1603	20.5064	14.00	27.00	
Model	Fixed Effects			3.54730	1.02402	15.9719	20.6947			
	Random Effects				1.02402[a]	15.0745[a]	21.5922[a]			-1.08333

a. Warning: Between-component variance is negative. It was replaced by 0.0 in computing this random effects measure.

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
TPT	Based on Mean	2.069	3	8	.183
	Based on Median	1.263	3	8	.350
	Based on Median and with adjusted df	1.263	3	3.861	.402
	Based on trimmed mean	2.015	3	8	.190

ANOVA

TPT

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	26.000	3	9.333	.742	.556
Within Groups	100.667	8	12.583		
Total	126.667	11			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

TPT

Duncan[a]

C6H8O6	N	Subset for alpha = 0.05 1
10gram	3	16.6667
0gram	3	17.3333
20gram	3	18.6667
15gram	3	20.6667
Sig.		.230

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Descriptives

TPT

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean Lower Bound	Upper Bound	Minimum	Maximum	Between-Component Variance
0gram		3	18.6667	.57735	.33333	17.2324	20.1009	18.00	19.00	
10gram		3	16.3333	.57735	.33333	14.8991	17.7676	16.00	17.00	
15gram		3	18.0000	1.00000	.57735	15.5159	20.4841	17.00	19.00	
20gram		3	18.6667	.57735	.33333	17.2324	20.1009	18.00	19.00	
Total		12	17.9167	1.16450	.33616	17.1768	18.6566	16.00	19.00	
Model	Fixed Effects			.70711	.20412	17.4460	18.3874			
	Random Effects				.55067	16.1642	19.6692			1.04630

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
TPT	Based on Mean	.333	3	8	.802
	Based on Median	.250	3	8	.859
	Based on Median and with adjusted df	.250	3	8.000	.859
	Based on trimmed mean	.333	3	8	.802

ANOVA

TPT

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	10.917	3	3.639	7.278	.011
Within Groups	4.000	8	.500		
Total	14.917	11			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

TPT

Duncan[a]

C6H8O6	N	Subset for alpha = 0.05 1	2
10gram	3	16.3333	
15gram	3		18.0000
0gram	3		18.6667
20gram	3		18.6667
Sig.		1.000	.300

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Descriptives

TPT

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean Lower Bound	Upper Bound	Minimum	Maximum	Between-Component Variance
0gram		3	17.0000	.00000	.00000	17.0000	17.0000	17.00	17.00	
10gram		3	18.6667	1.52753	.88192	14.8721	22.4612	17.00	20.00	
15gram		3	17.3333	3.05505	1.76383	9.7442	24.9225	14.00	20.00	
20gram		3	16.3333	2.51661	1.45297	10.0817	22.5849	14.00	19.00	
Total		12	17.3333	2.01509	.58171	16.0530	18.6137	14.00	20.00	
Model	Fixed Effects			2.12132	.61237	15.9212	18.7455			
	Random Effects				.61237[a]	15.3845[a]	19.2822[a]			-.53704

a. Warning: Between-component variance is negative. It was replaced by 0.0 in computing this random effects measure.

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
TPT	Based on Mean	2.802	3	8	.108
	Based on Median	1.273	3	8	.348
	Based on Median and with adjusted df	1.273	3	4.792	.382
	Based on trimmed mean	2.682	3	8	.118

ANOVA

TPT

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	8.667	3	2.889	.642	.609
Within Groups	36.000	8	4.500		
Total	44.667	11			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

TPT

Duncan[a]

C6H8O6	N	Subset for alpha = 0.05 1
20gram	3	16.3333
0gram	3	17.0000
15gram	3	17.3333
10gram	3	18.6667
Sig.		.240

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Descriptives

TPT

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean Lower Bound	Upper Bound	Minimum	Maximum	Between-Component Variance
0gram		3	20.0000	1.00000	.57735	17.5159	22.4841	19.00	21.00	
10gram		3	17.6667	2.51661	1.45297	11.4151	23.9183	15.00	20.00	
15gram		3	17.0000	2.64575	1.52753	10.4276	23.5724	14.00	19.00	
20gram		3	18.6667	.57735	.33333	17.2324	20.1009	18.00	19.00	
Total		12	18.3333	2.01509	.58171	17.0530	19.6137	14.00	21.00	
Model	Fixed Effects			1.91485	.55277	17.0586	19.6080			
	Random Effects				.65263	16.2564	20.4103			.48148

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
TPT	Based on Mean	2.467	3	8	.137
	Based on Median	.773	3	8	.541
	Based on Median and with adjusted df	.773	3	4.400	.562
	Based on trimmed mean	2.309	3	8	.153

ANOVA

TPT

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	15.333	3	5.111	1.394	.313
Within Groups	29.333	8	3.667		
Total	44.667	11			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

TPT

Duncan[a]

C6H8O6	N	Subset for alpha = 0.05 1
15gram	3	17.0000
10gram	3	17.6667
20gram	3	18.6667
0gram	3	20.0000
Sig.		.109

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Uji pH $KmnO_4$ + Tanah Liat

Descriptives

pH

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean Lower Bound	Upper Bound	Minimum	Maximum	Between-Component Variance
0gram		3	6.133	.1155	.0667	5.846	6.420	6.0	6.2	
10gram		3	6.267	.0577	.0333	6.123	6.410	6.2	6.3	
20gram		3	6.200	.1000	.0577	5.952	6.448	6.1	6.3	
30gram		3	6.200	.0000	.0000	6.200	6.200	6.2	6.2	
Total		12	6.200	.0853	.0246	6.146	6.254	6.0	6.3	
Model	Fixed Effects			.0816	.0236	6.146	6.254			
	Random Effects				.0272	6.113	6.287			.0007

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
pH	Based on Mean	3.333	3	8	.077
	Based on Median	.611	3	8	.627
	Based on Median and with adjusted df	.611	3	4.000	.643
	Based on trimmed mean	3.013	3	8	.094

ANOVA

pH

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.027	3	.009	1.333	.330
Within Groups	.053	8	.007		
Total	.080	11			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

pH

Duncan[a]

KMnO4	N	Subset for alpha = 0.05 1
0gram	3	6.133
20gram	3	6.200
30gram	3	6.200
10gram	3	6.267
Sig.		.097

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Descriptives

pH

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean Lower Bound	Upper Bound	Minimum	Maximum	Between-Component Variance
0gram		3	6.267	.0577	.0333	6.123	6.410	6.2	6.3	
10gram		3	6.167	.1155	.0667	5.880	6.454	6.1	6.3	
20gram		3	6.267	.1155	.0667	5.980	6.554	6.2	6.4	
30gram		3	6.100	.1000	.0577	5.852	6.348	6.0	6.2	
Total		12	6.200	.1128	.0326	6.128	6.272	6.0	6.4	
Model	Fixed Effects			.1000	.0289	6.133	6.267			
	Random Effects				.0408	6.070	6.330			.0033

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
pH	Based on Mean	.815	3	8	.521
	Based on Median	.100	3	8	.958
	Based on Median and with adjusted df	.100	3	5.882	.957
	Based on trimmed mean	.704	3	8	.576

ANOVA

pH

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.060	3	.020	2.000	.193
Within Groups	.080	8	.010		
Total	.140	11			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

pH

Duncan[a]

KMnO4	N	Subset for alpha = 0.05 1
30gram	3	6.100
10gram	3	6.167
0gram	3	6.267
20gram	3	6.267
Sig.		.092

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Descriptives

pH

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean Lower Bound	Upper Bound	Minimum	Maximum	Between-Component Variance
0gram		3	6.467	.0577	.0333	6.323	6.610	6.4	6.5	
10gram		3	6.200	.1000	.0577	5.952	6.448	6.1	6.3	
20gram		3	6.133	.0577	.0333	5.990	6.277	6.1	6.2	
30gram		3	6.200	.0000	.0000	6.200	6.200	6.2	6.2	
Total		12	6.250	.1446	.0417	6.158	6.342	6.1	6.5	
Model	Fixed Effects			.0645	.0186	6.207	6.293			
	Random Effects				.0739	6.015	6.485			.0205

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
pH	Based on Mean	2.303	3	8	.154
	Based on Median	.889	3	8	.487
	Based on Median and with adjusted df	.889	3	6.000	.499
	Based on trimmed mean	2.196	3	8	.166

ANOVA

pH

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.197	3	.066	15.733	.001
Within Groups	.033	8	.004		
Total	.230	11			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

pH

Duncan[a]

KMnO4	N	Subset for alpha = 0.05 1	2
20gram	3	6.133	
10gram	3	6.200	
30gram	3	6.200	
0gram	3		6.467
Sig.		.260	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Descriptives

pH

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean Lower Bound	Upper Bound	Minimum	Maximum	Between-Component Variance
0gram		3	6.533	.0577	.0333	6.390	6.677	6.5	6.6	
10gram		3	6.133	.0577	.0333	5.990	6.277	6.1	6.2	
20gram		3	6.233	.1155	.0667	5.946	6.520	6.1	6.3	
30gram		3	6.133	.1155	.0667	5.846	6.420	6.0	6.2	
Total		12	6.258	.1891	.0543	6.139	6.378	6.0	6.6	
Model	Fixed Effects			.0913	.0264	6.198	6.319			
	Random Effects				.0946	5.957	6.560			.0331

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
pH	Based on Mean	2.133	3	8	.174
	Based on Median	.133	3	8	.937
	Based on Median and with adjusted df	.133	3	5.882	.937
	Based on trimmed mean	1.680	3	8	.248

ANOVA

pH

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.323	3	.108	12.900	.002
Within Groups	.067	8	.008		
Total	.389	11			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

pH

Duncan[a]

KMnO4	N	Subset for alpha = 0.05 1	2
10gram	3	6.133	
30gram	3	6.133	
20gram	3	6.233	
0gram	3		6.533
Sig.		.234	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
   a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
   b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Uji pH $C_6H_8O_6$ + Tanah Liat

Descriptives

TPT

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean Lower Bound	Upper Bound	Minimum	Maximum	Between-Component Variance
0gram	3	6.133	.1155	.0667	5.846	6.420	6.0	6.2	
10gram	3	6.200	.1000	.0577	5.952	6.448	6.1	6.3	
15gram	3	6.133	.1528	.0882	5.754	6.513	6.0	6.3	
20gram	3	6.100	.1000	.0577	5.852	6.348	6.0	6.2	
Total	12	6.142	.1084	.0313	[illegible]	6.211	6.0	6.3	
Model Fixed Effects			.1190	.0344	[illegible]	6.221			
Random Effects				.0344[a]	6.032[a]	6.251[a]			-.0030

Double-click to activate

a. Warning: Between-component variance is negative. It was replaced by 0.0 in computing this random effects measure.

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
TPT	Based on Mean	.419	3	8	.744
	Based on Median	.111	3	8	.951
	Based on Median and with adjusted df	.111	3	6.000	.950
	Based on trimmed mean	.388	3	8	.765

ANOVA

TPT

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.016	3	.005	.373	.775
Within Groups	.113	8	.014		
Total	.129	11			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

TPT

Duncan[a]

C6H8O6	N	Subset for alpha = 0.05 1
20gram	3	6.100
0gram	3	6.133
15gram	3	6.133
10gram	3	6.200
Sig.		.360

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Descriptives

TPT

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean Lower Bound	Upper Bound	Minimum	Maximum	Between-Component Variance
0gram	3	6.267	.0577	.0333	6.123	6.410	6.2	6.3	
10gram	3	6.167	.2082	.1202	5.650	6.684	6.0	6.4	
15gram	3	6.200	.1000	.0577	5.952	6.448	6.1	6.3	
20gram	3	6.200	.2000	.1155	5.703	6.697	6.0	6.4	
Total	12	6.208	.1379	.0398	6.121	6.296	6.0	6.4	
Model Fixed Effects			.1555	.0449	6.105	6.312			
Random Effects				.0449[a]	6.066[a]	6.351[a]			-.0063

a. Warning: Between-component variance is negative. It was replaced by 0.0 in computing this random effects measure.

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
TPT	Based on Mean	1.395	3	8	.313
	Based on Median	.692	3	8	.582
	Based on Median and with adjusted df	.692	3	5.045	.595
	Based on trimmed mean	1.346	3	8	.327

ANOVA

TPT

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.016	3	.005	.218	.881
Within Groups	.193	8	.024		
Total	.209	11			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

pH

Duncan[a]

c6h8o6	N	Subset for alpha = 0.05 1	2
20gram	3	6.1333	
10gram	3	6.1667	
15gram	3	6.1667	
0gram	3		6.4667
Sig.		.804	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Descriptives

pH

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean Lower Bound	Upper Bound	Minimum	Maximum	Between-Component Variance
0gram	3	6.4667	.05774	.03333	6.3232	6.6101	6.40	6.50	
10gram	3	6.1667	.20817	.12019	5.6496	6.6838	6.00	6.40	
15gram	3	6.1667	.20817	.12019	5.6496	6.6838	6.00	6.40	
20gram	3	6.1333	.05774	.03333	5.9899	6.2768	6.10	6.20	
Total	12	6.2333	.19228	.05551	6.1112	6.3555	6.00	6.50	
Model Fixed Effects			.15275	.04410	6.1316	6.3350			
Random Effects				.07817	5.9846	6.4821			.01667

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
pH	Based on Mean	3.333	3	8	.077
	Based on Median	.750	3	8	.552
	Based on Median and with adjusted df	.750	3	5.120	.567
	Based on trimmed mean	3.019	3	8	.094

ANOVA

pH

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.220	3	.073	3.143	.087
Within Groups	.187	8	.023		
Total	.407	11			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

pH

Duncan[a]

c6h8o6	N	Subset for alpha = 0.05 1	2
20gram	3	6.1333	
10gram	3	6.1667	
15gram	3	6.1667	
0gram	3		6.4667
Sig.		.804	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
   a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
   b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Descriptives

pH

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean Lower Bound	Upper Bound	Minimum	Maximum	Between-Component Variance
0gram	3	6.4667	.05774	.03333	6.3232	6.6101	6.40	6.50	
10gram	3	6.3000	.10000	.05774	6.0516	6.5484	6.20	6.40	
15gram	3	6.1667	.15275	.08819	5.7872	6.5461	6.00	6.30	
20gram	3	6.1333	.05774	.03333	5.9899	6.2768	6.10	6.20	
Total	12	6.2667	.16143	.04660	6.1641	6.3692	6.00	6.50	
Model Fixed Effects			.10000	.02887	6.2001	6.3332			
Random Effects				.07577	6.0255	6.5078			.01963

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
pH	Based on Mean	1.333	3	8	.330
	Based on Median	.611	3	8	.627
	Based on Median and with adjusted df	.611	3	6.000	.632
	Based on trimmed mean	1.278	3	8	.346

ANOVA

pH

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.207	3	.069	6.889	.013
Within Groups	.080	8	.010		
Total	.287	11			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

pH

Duncan[a]

c6h8o6	N	Subset for alpha = 0.05 1	2
20gram	3	6.1333	
15gram	3	6.1667	
10gram	3	6.3000	6.3000
0gram	3		6.4667
Sig.		.086	.076

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

KMNO4				
Organoleptik		Tekstur	Aroma	Warna
0hr	0gr	3	3	3
0hr	10gr	3	4	4
0hr	20gr	4	3	4
0hr	30gr	3	4	3
0hr	0gr	3	3	3
0hr	10gr	4	3	4
0hr	20gr	3	3	3
0hr	30gr	4	3	5
0hr	0gr	2	3	2
0hr	10gr	4	5	3
0hr	20gr	3	3	5
0hr	30gr	3	5	4
3hr	0gr	3	3	3
3hr	10gr	3	3	3
3hr	20gr	4	3	4
3hr	30gr	3	4	3
3hr	0gr	3	2	3
3hr	10gr	3	3	4
3hr	20gr	3	3	3
3hr	30gr	3	3	3
3hr	0gr	2	2	3
3hr	10gr	2	2	2
3hr	20gr	2	3	3
3hr	30gr	3	2	3
6hr	0gr	2	2	2
6hr	10gr	3	3	2
6hr	20gr	4	3	3
6hr	30gr	3	3	3
6hr	0gr	2	2	2
6hr	10gr	4	4	2
6hr	20gr	2	2	2
6hr	30gr	3	2	2

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

6hr	0gr	2	2	2
6hr	10gr	4	3	3
6hr	20gr	3	2	3
6hr	30gr	3	4	4
9hr	0gr	2	2	2
9hr	10gr	1	3	3
9hr	20gr	3	2	3
9hr	30gr	2	3	3
9hr	0gr	1	2	2
9hr	10gr	2	2	2
9hr	20gr	2	3	2
9hr	30gr	3	2	2
9hr	0gr	1	1	1
9hr	10gr	3	2	3
9hr	20gr	2	3	2
9hr	30gr	3	2	2

C6H806

Organoleptik		Tekstur	Aroma	Warna
0hr	0gr	3	3	3
0hr	10gr	4	4	3
0hr	20gr	3	3	4
0hr	30gr	4	4	3
0hr	0gr	3	3	3
0hr	10gr	3	3	3
0hr	20gr	3	3	2
0hr	30gr	4	4	3
0hr	0gr	3	3	2
0hr	10gr	3	3	4
0hr	20gr	4	4	3
0hr	30gr	3	3	3
3hr	0gr	3	3	3
3hr	10gr	3	3	2
3hr	20gr	2	2	3
3hr	30gr	2	2	2
3hr	0gr	3	2	3
3hr	10gr	3	3	3
3hr	20gr	3	3	4
3hr	30gr	3	3	3
3hr	0gr	2	2	3
3hr	10gr	3	3	3
3hr	20gr	4	4	2
3hr	30gr	4	4	3
6hr	0gr	2	2	2
6hr	10gr	3	3	3
6hr	20gr	3	3	3
6hr	30gr	3	3	3
6hr	0gr	2	2	2
6hr	10gr	2	2	4
6hr	20gr	3	3	3
6hr	30gr	2	2	3
6hr	0gr	2	2	2
6hr	10gr	2	2	2

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

6hr	20gr	3	3	3
6hr	30gr	2	2	3
9hr	0gr	2	2	2
9hr	10gr	3	3	3
9hr	20gr	2	2	3
9hr	30gr	2	2	1
9hr	0gr	2	2	2
9hr	10gr	2	2	2
9hr	20gr	3	3	3
9hr	30gr	3	3	3
9hr	0gr	1	1	1
9hr	10gr	2	2	3
9hr	20gr	3	3	2
9hr	30gr	2	2	2

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 3 Lampiran *Logbook* Bimbingan Materi dan Bimbingan Teknis

LOGBOOK

KEGIATAN BIMBINGAN MATERI

Nama : Fathan Rachmadhan

NIM : 2106411034

Judul Penelitian : Penggunaan $KmnO_4$, Asam Askorbat, dan Tanah Liat Sebagai Ethylene Scavenger Pada Buah Sawo (*Manilkara Zapota L.*) Untuk Menjaga Kualitas dan Masa Simpan.

Nama Pembimbing : Deli Silvia, M.Sc.

TANGGAL	CATATAN BIMBINGAN	PARAF PEMBIMBING
10 Februari 2025	Bimbingan penentuan judul, rancangan penelitian dan metode penelitian yang akan digunakan.	
23 April 2025	Penyusunan Bab I (Pendahuluan) dan Bab II (Tinjauan Pustaka).	
16 May 2025	Evaluasi hasil penulisan Bab I dan Bab II, serta diskusi awal mengenai Bab III (Metodologi).	
28 May 2025	Presentasi progress report dan pembahasan isi Bab III. Mulai penyusunan sistematika Bab III.	
3 Juni 2025	Evaluasi penyusunan Bab III dan pengarahan tata cara penulisan Bab IV sesuai panduan.	
10 Juni 2025	Evaluasi metode penelitian dan hasil pengolahan data dari seluruh pengujian laboratorium.	
14 Juni 2025	Koreksi dan pembahasan awal hasil dan diskusi pada Bab IV.	
15 Juni 2025	Diskusi tata penulisan Bab V (Simpulan dan Saran) serta arahan penyusunan bagian akhir skripsi.	

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LOGBOOK

KEGIATAN BIMBINGAN TEKNIS

Nama : Fathan Rachmadhan

NIM : 2106411034

Judul Penelitian : Penggunaan $KmnO_4$, Asam Askorbat, dan Tanah Liat Sebagai Ethylene Scavenger Pada Buah Sawo (*Manilkara Zapota L.*) Untuk Menjaga Kualitas dan Masa Simpan.

Nama Pembimbing : Dr. Zulkarnain, S.T., M.Eng.

TANGGAL	CATATAN BIMBINGAN	PARAF PEMBIMBING
10 Juni 2025	Arahan teknis penulisan Bab I (latar belakang, rumusan masalah, tujuan)	
13 Juni 2025	Revisi masukan sebelumnya dan arahan penulisan Bab II	
17 Juni 2025	Koreksi penulisan Bab II dan arahan penyusunan Bab III	
19 Juni 2025	Koreksi dan revisi penulisan Bab III	
	Arahan dan revisi penulisan Bab IV	
23 Juni 2025	Koreksi penulisan Bab IV dan penyesuaian format	
25 Juni 2025	Evaluasi penulisan Bab IV sampai V	
	Penyesuaian format skripsi sesuai dengan capstone dari Bab I sampai IV	

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

RIWAYAT HIDUP

Fathan Rachmadhan lahir di Tangerang, 11 November 2002. Penulis tinggal di Taman Jatisari Permai, Cluster Bali 1, Kota Bekasi. Penulis merupakan anak Tunggal dari Ayah bernama Kamsani Sandyo dan Ibu Bernama Lise Listiawati Penulis melanjutkan pendidikannya di SMPS Bunda Rankiang pada tahun 2013 dan lulus pada tahun 2016. Kemudian penulis melanjutkan pendidikannya di SMAN 2 Gunung Puri pada tahun 2017 dan lulus pada tahun 2020. Pada tahun berikutnya, penulis melanjutkan Pendidikan di Politeknik Negeri Jakarta, Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan, Program Studi D4 Teknologi Industri Cetak Kemasan pada tahun 2021. Pada saat kuliah, penulis mengikuti kegiatan projek berupa *Project Based Learning* di Teknik Grafika dan Penerbitan, dan mengikuti kegiatan *Volunteer* FORMADIKSI Visit Politeknik Negeri Jakarta. Penulis juga memiliki pengalaman magang di PT Wipro Unza Indonesia tahun 2024 di divisi Research and Development bagian Packaging Development.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta