

**PENGARUH ASAM ASKORBAT DAN KEMASAN PLASTIK
POLYETHYLENE TERHADAP *BROWNING* DAN UMUR SIMPAN
BUAH LANGSAT (*Lansium domesticum*)**



**YULIANA MAHMUDDIN
G041201051**



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

**PENGARUH ASAM ASKORBAT DAN KEMASAN PLASTIK
POLYTHYLENE TERHADAP *BROWNING* DAN UMUR SIMPAN
BUAH LANGSAT (*lansium domesticum*)**

**YULIANA MAHMUDDIN
G041201051**



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

**PENGARUH ASAM ASKORBAT DAN KEMASAN PLASTIK
POLYTHYLENE TERHADAP BROWNING DAN UMUR SIMPAN
BUAH LANGSAT (*lansium domesticum*)**

YULIANA MAHMUDDIN

G041201051

Skripsi

sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknologi
Pertanian (S.TP)

Program Studi Teknik Pertanian

pada

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH ASAM ASKORBAT DAN KEMASAN PLASTIK
POLYTHYLENE TERHADAP BROWNING DAN UMUR SIMPAN
BUAH LANGSAT (*lansium domesticum*)

YULIANA MAHMUDDIN
G041201051

Skripsi,

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana Pada Tanggal 15
Februari 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan pada

UNIVERSITAS HASANUDDIN
Program Studi Teknik Pertanian
Departemen Teknologi Pertanian
Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin
Makassar

Mengesahkan,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,




Dr. rer-nat. Olly Sanny Hutabarat, S.TP., M.Si
NIP. 19790513 200912 2 003

Muhammad Tahir Sapsal, S.TP., M.Si
NIP. 19840716 201212 1 004

Ketua Program Studi,
Teknik Pertanian




Diyah Yumeina, S. TP., M. Agr., Ph.D.
NIP. 19810129 200912 2 003

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul "Pengaruh Asam Askorbat dan Kemasan Plastik Polyethylene Terhadap Browning dan Umur Simpan Buah Langsung (*Lansium domesticum*)" adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing (Dr. rer-nat. Olly Sanny Hutabarat, S.TP., M.Si dan Muhammad Tahir Sapsal, S.TP., M.Si). Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka skripsi ini. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa skripsi ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, 27 Januari 2024



YULIANA MAHMUDDIN
G041201051

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian yang saya lakukan dapat terlaksana dengan sukses dan disertasi ini dapat terampungkan atas bimbingan, diskusi dan arahan Ibu **Dr. rer-nat. Olly Sanny Hutabarat, S.TP., M.Si** sebagai pembimbing utama dan Bapak **Muhammad Tahir Sapsal, S.TP., M.Si** sebagai pembimbing pendamping. Saya mengucapkan berlimpah terima kasih kepada mereka. Penghargaan yang tinggi juga saya sampaikan kepada Ibu Diyah Yumiena atas kesempatan untuk menggunakan fasilitas dan peralatan di Laboratorium Processing. Terima kasih juga saya sampaikan kepada **Muh. Fayiz Syamsuddin, Karfillah, Anisafillah, Nurliana Malinda, Nurul Fadillah Anwar, Anugrah Feri Hermanto, Wardah Huriyah, Ahmad Maulana dan Aulia Afifi** atas bantuan dalam penelitian.

Ucapan terima kasih juga saya ucapkan kepada pimpinan Universitas Hasanuddin yang telah memfasilitasi saya menempuh program sarjana serta para dosen dan rekan-rekan Aktuator dalam tim penelitian.

Akhirnya, kepada kedua **orang tua** tercinta saya mengucapkan limpah terima kasih dan sembah sujud atas doa, pengorbanan dan motivasi mereka selama saya menempuh pendidikan. Penghargaan yang besar juga saya sampaikan kepada saudara dan seluruh keluarga atas motivasi dan dukungan yang tak ternilai.

Penulis,

Yuliana Mahmuddin

ABSTRAK

YULIANA MAHMUDDIN. **Pengaruh Asam Askorbat dan Kemasan Plastik *Polyethylene* Terhadap *Browning* dan Umur Simpan Buah Langsung (*Lansium domesticum*)** (dibimbing oleh Olly Sanny Hutabarat Dan Muhammad Tahir Sapsal).

Latar belakang. Langsung (*Lansium domesticum*) yaitu buah tropis yang merupakan buah klimakterik. Buah langsung hanya dapat bertahan 4-6 hari setelah panen dan kulit langsung akan berubah warna menjadi coklat (*browning*) hingga hitam sesudah 4 hari dipanen, dimana tidak terlalu berdampak pada daging buahnya, namun membuat kulit buah tampak tidak menarik. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk memperpanjang umur simpan dan memperlambat *browning* yaitu penggunaan asam askorbat dan kemasan plastik *polyethylene*. **Tujuan.** Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh perlakuan konsentrasi asam askorbat dan penggunaan plastik *polyethylene* (PE) pada suhu rendah terhadap indeks *browning*, dan umur simpan buah langsung serta mendapatkan konsentrasi asam askorbat yang terbaik. **Metode.** Perlakuan yang digunakan pada buah langsung yaitu tanpa perendaman dan dengan perendaman buah langsung dengan konsentrasi asam askorbat 1,5%, 2%, dan 2,5% dan pengemasan plastik *polyethylene* pada penyimpanan suhu 15 °C. **Hasil.** Penggunaan asam askorbat dapat memperlambat *browning* hingga 14 hari dimana *index browning* terendah terdapat pada buah langsung yang direndam dengan konsentrasi 2,5% asam askorbat dan dengan pengemasan plastik *polyethylene*. Penggunaan kemasan plastik *polyethylene* dan asam askorbat selama penyimpanan berpengaruh terhadap umur simpan buah langsung dan dapat memperpanjang umur simpan hingga 14 hari, dimana pada hari ke 14 menunjukkan warna yang masih kuning sebagian dan tingkat kekerasan yang lebih keras dibandingkan perlakuan lainnya serta daging buah yang masih segar. **Kesimpulan.** Penggunaan asam askorbat dan plastik *polyethylene* (PE) pada suhu rendah berpengaruh nyata terhadap indeks *browning*, dan umur simpan buah langsung. Konsentrasi yang terbaik digunakan selama masa penyimpanan yaitu konsentrasi asam askorbat 2,5% dan dengan pengemasan plastik *polyethylene*.

Kata kunci: Asam Askorbat, *Browning*, Kekerasan, Plastik *Polyethylene*

ABSTRACT

YULIANA MAHMUDDIN. *Effect of Ascorbic Acid and Polyethylene Plastic Packaging on Browning and Shelf Life of Langsat Fruit (Lansium domesticum)* (supervised by Olly Sanny Hutabarat and Muhammad Tahir Sapsal).

Background. Langsat (*Lansium domesticum*) is a tropical fruit that is a climacteric fruit. Langsat fruit can only last 4-6 days after harvest and the skin of the langsat will turn brown (browning) to black after 4 days of harvesting, which does not have much impact on the pulp, but makes the fruit skin look unattractive. One of the efforts that can be made to extend the shelf life and slow down browning is the use of ascorbic acid and polyethylene plastic packaging. **Purpose.** This research purpose to study the effect of ascorbic acid concentration treatment and the use of polyethylene (PE) plastic at low temperature on the browning index, and shelf life of langsat fruit and get the best concentration of ascorbic acid. **Methods.** The treatments used on langsat fruit were without soaking and with soaking langsat fruit with ascorbic acid concentrations of 1.5%, 2%, and 2.5% and polyethylene plastic packaging at 15 °C. **Results.** The use of ascorbic acid can slow down browning up to 14 days where the lowest browning index is found in langsat fruit soaked with a concentration of 2.5% ascorbic acid and with polyethylene plastic packaging. The use of polyethylene plastic packaging and ascorbic acid during storage affects the shelf life of langsat fruit and can extend the shelf life up to 14 days, where on day 14 shows a partially yellow color and a harder hardness level than other treatments and fresh pulp. **Conclusion.** The use of ascorbic acid and polyethylene (PE) plastic at low temperature significantly affected the browning index and shelf life of langsat fruit. The best concentration used during the storage period was 2.5% ascorbic acid concentration and polyethylene plastic packaging.

Keywords: *Ascorbic Acid, Browning, Hardness, Polyethylene Plastic.*

DAFTAR ISI

	Halaman
JUDUL SKRIPSI	i
PERNYATAAN PENGAJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA.....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	v
ABSTRAK.....	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan dan Manfaat	3
BAB II. METODE PENELITIAN.....	4
2.1. Tempat dan Waktu	4
2.2. Bahan dan Alat	4
2.3. Metode Penelitian	4
2.4. Pelaksanaan Peneltian	5
2.5. Parameter Penelitian	6
2.6 Analisis Data.....	8
2.7 Diagram Alir Penelitian.....	8
BAB III. HASIL DAN PEMBAHASAN	9
3.1. Warna	9
3.2. <i>Index Browning</i>	15
3.3. Susut Bobot	18
3.4. Tingkat Kekerasan	20
3.5. Total Padatan Terlarut	22
BAB IV. KESIMPULAN DAN SARAN.....	24

4.1 Kesimpulan.....	24
4.2 Saran.....	24
DAFTAR PUSTAKA	25
LAMPIRAN	27
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	66

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Formulasi perlakuan penelitian.....	4
Tabel 2. Matriks perlakuan.....	5
Tabel 3. Hasil uji DMRT (<i>Duncan's Multiple Range Test</i>) nilai warna L* pada setiap perlakuan selama penyimpanan	11
Tabel 4. Hasil uji DMRT (<i>Duncan's Multiple Range Test</i>) nilai warna a* pada setiap perlakuan selama penyimpanan	12
Tabel 5. Hasil uji DMRT (<i>Duncan's Multiple Range Test</i>) nilai warna b* pada setiap perlakuan selama penyimpanan	14
Tabel 6. Hasil uji DMRT (<i>Duncan's Multiple Range Test</i>) nilai ΔE pada setiap perlakuan selama penyimpanan	15
Tabel 7. Hasil uji DMRT (<i>Duncan's Multiple Range Test</i>) nilai <i>index</i> <i>browning</i> pada setiap perlakuan selama penyimpanan	16
Tabel 8. Dokumentasi buah langsung dengan perlakuan kontrol dan 2,5% AS & DK	17
Tabel 9. Hasil uji DMRT (<i>Duncan's Multiple Range Test</i>) nilai susut bobot pada setiap perlakuan selama penyimpanan	20
Tabel 10. Hasil uji DMRT (<i>Duncan's Multiple Range Test</i>) nilai tingkat kekerasan pada setiap perlakuan selama penyimpanan	21
Tabel 11. Hasil uji DMRT (<i>Duncan's Multiple Range Test</i>) nilai total padatan terlarut pada setiap perlakuan selama penyimpanan ...	23
Tabel 12. Dokumentasi buah langsung selama penyimpanan	27

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Diagram alir penelitian.	8
Gambar 2. Kuadran warna.....	9
Gambar 3. Nilai L^* selama penyimpanan.....	10
Gambar 4. Nilai a^* selama penyimpanan.....	11
Gambar 5. Nilai b^* selama penyimpanan.....	13
Gambar 6. Nilai ΔE selama penyimpanan.....	14
Gambar 7. Nilai <i>index browning</i> selama penyimpanan	15
Gambar 8. Nilai persentase susut bobot selama penyimpanan	18
Gambar 9. Nilai persentase susut bobot pada perlakuan tanpa kemasan..	18
Gambar 10. Nilai persentase susut bobot pada perlakuan dengan kemasan	19
Gambar 11. Nilai tingkat kekerasan selama penyimpanan.....	20
Gambar 12. Buah langsung (a) masih segar (b) sudah busuk	22
Gambar 13. Nilai TPT selama penyimpanan.....	24
Gambar 14. Kondisi buah langsung setelah sampai dari Palu	62
Gambar 15. Buah langsung sebelum diberi perlakuan.....	63
Gambar 16. Penyortiran buah langsung	63
Gambar 17. Perendaman dengan asam askorbat	63
Gambar 18. Buah langsung dengan pengemasan dan tanpa pengemasan..	64
Gambar 19. Penyimpanan suhu rendah	64
Gambar 20. Pengukuran parameter warna.....	64
Gambar 21. Pengukuran parameter total padatan terlarut	65
Gambar 22. Pengukuran parameter kekerasan	65
Gambar 23. Pengukuran parameter susut bobot	65

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi buah langsung selama penyimpanan	27
Lampiran 2. Hasil Analisis Parameter Warna	30
Lampiran 3. Hasil Analisis Parameter <i>Index Browning</i>	46
Lampiran 4. Hasil Analisis Parameter Susut Bobot	50
Lampiran 5. Hasil Analisis Parameter Tingkat Kekerasan	54
Lampiran 6. Hasil Analisis Parameter Total Padatan Terlarut	58
Lampiran 7. Dokumentasi penelitian	62

BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Langsat merupakan buah musiman berbentuk lingkaran berwarna kekuningan dengan bintik-bintik hitam pada kulitnya dan menghasilkan buah bergerombol pada satu tangkai. Selain itu, buah langsat banyak mengandung kalori, protein, lemak, mineral dan karbohidrat yang baik dikonsumsi bagi tubuh manusia. Salah satu wilayah di Indonesia yang menghasilkan produksi buah langsat tertinggi selain dari daerah Sumatera, Kalimantan, dan Jawa adalah Provinsi Sulawesi Selatan dengan jumlah 16.2741,1 ton pada tahun 2022 (Badan Pusat Statistik, 2023). Jumlah produksi buah langsat yang ada di Sulawesi berpotensi meningkat, namun terbatas karena warna kulitnya yang mudah berubah. Kulit langsat akan berubah warna menjadi coklat hingga hitam sesudah empat hari dipanen, namun tidak terlalu berdampak pada daging buah, hanya membuat kulit tampak tidak menarik.

Langsat (*Lansium domesticum*) yaitu buah tropis yang merupakan buah klimakterik, artinya buah akan terus mengalami pematangan meskipun telah dipanen, diikuti dengan proses kerusakan karena buah terus mengalami proses respirasi dan menghasilkan gas etilen yang tinggi. Hal ini menjadi penghambat upaya mempertahankan karakteristik buah langsat. Kerusakan pada buah langsat dapat ditandai pada perubahan seperti berubahnya kulit buah langsat menjadi kehitam-hitaman, penyusutan bobot yang kemudian disusul dengan melunaknya tekstur buah. Pencoklatan pada langsat ini dikenal dengan *browning* enzimatis. Interaksi oksigen, bahan kimia fenolik dan enzim menyebabkan terjadinya pencoklatan enzimatis (Nurlatifah *et al*, 2017).

Respon pencoklatan enzimatis yang diperantarai fenolase dapat menyebabkan kulit buah langsat berubah warna menjadi coklat, yang mengubah bahan kimia fenolik menjadi melanin coklat dengan adanya oksigen. Respon pencoklatan enzimatis ini memiliki beberapa kelemahan, antara lain hilangnya kandungan nutrisi pada produk pangan dan hilangnya rasa. Salah satu strategi yang digunakan untuk mengurangi penurunan kualitas produk adalah dengan mengendalikan reaksi pencoklatan enzimatis. Pengendalian reaksi pencoklatan enzimatis dapat dilakukan melalui pemanggangan, pembekuan, pendinginan, HPP (*High Pressure Processing*), dehidrasi, perubahan pH, iradiasi, ultrasonikasi dan ultrafiltrasi. Keterlibatan oksigen dalam reaksi ini menjadi krusial, sehingga pencoklatan enzimatis pada buah dan sayur terjadi saat jaringan terpapar oksigen, baik yang berasal dari dalam jaringan itu sendiri maupun yang berasal dari udara di sekitarnya (Pardede, 2017).

Warna kecoklatan akan mengurangi penampilan sehingga mempunyai dampak yang signifikan terhadap nilai jual kembali. Pencoklatan bisa diantisipasi dengan cara kimia serta fisik seperti menurunkan suhu serta kadar oksigen, menggunakan atmosfer pengemasan yang disesuaikan, dan menggunakan bahan kimia anti-*browning* yang menghambat enzim. *Browning* bisa dikurangi jika melakukan perendaman dalam asam askorbat, larutan sulfit, dan asam sitrat. Perendaman

berupaya meminimalkan reaksi pencoklatan enzimatis yang disebabkan oleh enzim *polifenolase*, *oksigen* dan bahan kimia *polifenol* (Purwanto & Effendi, 2016).

Sifat fisik dan mutu buah menjadi hal yang sangat penting untuk dipertahankan setelah pasca panen. Namun, para petani maupun produsen masih melakukan hal yang kurang tepat dalam penanganan buah langsung seperti penyimpanan buah pada suhu ruang dan ruang tertutup sehingga sifat fisik dan mutu buah hanya dapat bertahan 4 hari (Faiqatunnisa, 2021). Adapun alternatif yang dapat dilakukan untuk meminimalisir terjadinya *browning*, menjaga mutu buah dan tidak berbahaya bagi konsumen adalah pemanfaatan asam askorbat, penggunaan pengemasan plastik *polyethylene* dan penyimpanan pada suhu rendah.

Pencoklatan yang terdapat pada buah langsung dapat dihambat oleh senyawa anti *browning*. Berdasarkan hasil penelitian Faiqatunnisa (2021), menyatakan bahwa penerapan larutan asam askorbat untuk mencegah pencoklatan pada kulit buah langsung mampu menurunkan aktivitas enzim polifenolase. Reaksi pencoklatan (*browning*) merupakan proses pembentukan pigmen berwarna kuning yang akan segera berubah menjadi coklat gelap. Sebagai antioksidan, asam askorbat dapat mengubah o-quinon menjadi o-difenol kembali, aktivitas enzim juga dapat terbatas dan menghambat pembentukan proses pencoklatan enzimatis karena asam askorbat bereaksi dengan komponen quino, hal ini diperkuat dengan hasil penelitian Naidu (2003), bahwa Asam malat dan sitrat kurang efektif dibandingkan asam askorbat dalam mengurangi aktivitas enzim polifenol oksidase. Selain itu, penggunaan kemasan buah juga bermanfaat dalam melindungi buah pada segala kerusakan, menjaga kesegaran buah, dan dapat mencegah kontak langsung dengan udara sehingga menghambat oksidasi dan meningkatkan umur simpan produk.

Pengemasan plastik pada buah-buahan dapat membantu produk lebih segar dan tahan lama. Pengemasan dapat menurunkan laju respirasi, memperpanjang umur simpan sayuran dan juga buah-buahan. Kemasan plastik memiliki kelebihan dibandingkan dengan bahan kemasan lainnya karena ringan, transparan, kuat, termoplastisitas dan permeabilitas yang sangat baik terhadap uap udara, O₂ dan CO₂. Kemasan plastik juga memiliki keunggulan lain yaitu dapat menjaga produk dari perubahan kandungan udara dengan cara mencegah penyerapan uap udara dari udara sehingga menghambat proses oksidasi dan akan mengakibatkan proses respirasi dan transpirasi akan menjadi terhambat (Yanti *et al.*, 2008).

Perubahan fisiologis terkait pemasakan dapat diperlambat dengan kemasan plastik, yang dapat mengubah gas di atmosfer kemasan yang berbeda dengan atmosfer sekitar. Plastik *Polyethylene* (PE) merupakan salah satu kemasan plastik yang sering digunakan dalam pengemasan buah. Sifatnya yang lentur, dapat digunakan pada suhu rendah, dan tahan zat kimia. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Deglas (2023), bahwa penggunaan plastik PE dapat menghambat paparan oksigen pada buah, yang dapat memperlambat proses pematangan buah sehingga dapat memperpanjang umur simpan buah.

Adanya peningkatan respirasi pada pascapanen menyebabkan buah segar lebih rentan terhadap serangan mikroba. Sehingga, buah segar yang disimpan pada suhu ruangan mempunyai umur simpan yang sangat pendek. Umur simpan buah pada

suhu ruang hanya sekitar 4-7 hari setelah panen, khususnya untuk buah langsung. Langsung rentan terhadap fluktuasi tekstur, rasa, dan pencoklatan. Kerusakan pascapanen buah langsung dapat dikendalikan dengan berbagai cara, antara lain dengan penggunaan pestisida, penyimpanan pada suhu rendah dan wadah yang dimodifikasi (Rahmawati *et al.*, 2022).

Penyimpanan pada suhu rendah dan melapisi buah dengan bahan pelapis merupakan dua metode untuk memperlambat proses metabolisme dan mengurangi kerusakan, hal ini berdasarkan hasil penelitian Purwoko & Suryana (2000). Penyimpanan pada suhu rendah dapat meminimalkan reaksi biokimia pada buah, mengurangi pembentukan dan aktivitas etilen, serta menghentikan proses pelunakan, sehingga memperpanjang umur simpan buah. Penyimpanan suhu rendah juga akan mengakibatkan bakteri dan enzim akan mengalami inaktivasi yang membuat laju respirasi akan semakin melambat. Penggunaan suhu penyimpanan pada buah langsung membantu mencegah kulit buah menjadi kecoklatan. Suhu di bawah 20 °C harus dijaga selama penyimpanan. Buah longkong, anggota famili buah langsung yang dimana dapat disimpan pada suhu rendah 15-18 °C. Buah langsung sensitif terhadap *chilling injury* pada suhu di bawah 15 °C yang dapat menyebabkan kulit menjadi coklat, rasa buah menjadi terfermentasi, dan kulit menjadi lebih lembut.

Berdasarkan uraian tersebut maka penelitian ini dilakukan untuk mempelajari pengaruh konsentrasi asam askorbat dan penggunaan plastik *polyethylene* pada suhu rendah untuk menghambat *browning*, dan umur simpan buah langsung.

1.2. Tujuan dan Manfaat

Tujuan penelitian ini dilakukan untuk mempelajari pengaruh perlakuan konsentrasi asam askorbat dan penggunaan plastik *polyethylene* (PE) pada suhu rendah terhadap indeks *browning*, umur simpan buah langsung dan mendapatkan konsentrasi asam askorbat yang terbaik.

Manfaat dari penilitan ini adalah memberikan informasi dan referensi mengenai konsentrasi asam askorbat dan penggunaan plastik *polyethylene* yang terbaik digunakan sehingga dapat menghambat *browning*, dan memperpanjang umur simpan buah langsung.