

jTEP

JURNAL KETEKNIKAN PERTANIAN

P-ISSN No. 2407-0475 E-ISSN No. 2338-8439

Vol. 5, No. 3, Desember 2017



Publikasi Resmi
Perhimpunan Teknik Pertanian Indonesia
(Indonesian Society of Agricultural Engineering)
bekerjasama dengan
Departemen Teknik Mesin dan Biosistem - FATETA
Institut Pertanian Bogor



Jurnal Keteknikan Pertanian (JTEP) terakreditasi berdasarkan SK Dirjen Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Ristek Dikti Nomor I/E/KPT/2015 tanggal 21 September 2015. Selain itu, JTEP juga telah terdaftar pada Crossref dan telah memiliki Digital Object Identifier (DOI) dan telah terindeks pada ISJD, IPI, Google Scholar dan DOAJ. Mulai edisi ini redaksi memandang perlu untuk meningkatkan nomor penerbitan dari dua menjadi tiga kali setahun yaitu bulan April, Agustus dan Desember berisi 12 naskah untuk setiap nomornya. Hal ini dimaksudkan untuk mengurangi masa tunggu dengan tidak menurunkan kualitas naskah yang dipublikasikan. Jurnal berkala ilmiah ini berkiprah dalam pengembangan ilmu keteknikan untuk pertanian tropika dan lingkungan hayati. Jurnal ini diterbitkan dua kali setahun baik dalam edisi cetak maupun edisi online. Penulis makalah tidak dibatasi pada anggota **PERTETA** tetapi terbuka bagi masyarakat umum. Lingkup makalah, antara lain: teknik sumberdaya lahan dan air, alat dan mesin budidaya pertanian, lingkungan dan bangunan pertanian, energi alternatif dan elektrifikasi, ergonomika dan elektronika pertanian, teknik pengolahan pangan dan hasil pertanian, manajemen dan sistem informasi pertanian. Makalah dikelompokkan dalam *invited paper* yang menyajikan isu aktual nasional dan internasional, *review* perkembangan penelitian, atau penerapan ilmu dan teknologi, *technical paper* hasil penelitian, penerapan, atau diseminasi, serta *research methodology* berkaitan pengembangan modul, metode, prosedur, program aplikasi, dan lain sebagainya. Penulisan naskah harus mengikuti panduan penulisan seperti tercantum pada website dan naskah dikirim secara elektronik (online submission) melalui <http://journal.ipb.ac.id/index.php/jtep>.

Penanggungjawab:

Ketua Perhimpunan Teknik Pertanian Indonesia
Ketua Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB

Dewan Redaksi:

Ketua : Wawan Hermawan (Scopus ID: 6602716827, Institut Pertanian Bogor)
Anggota : Asep Sapei (Institut Pertanian Bogor)
Kudang Boro Seminar (Scopus ID: 54897890200, Institut Pertanian Bogor)
Daniel Saputra (Scopus ID: 6507392012, Universitas Sriwijaya - Palembang)
Bambang Purwantana (Universitas Gadjah Mada - Yogyakarta)
Yohanes Aris Purwanto (Scopus ID: 6506369700, Institut Pertanian Bogor)
Muhammad Faiz Syuaib (Scopus ID: 55368844900, Institut Pertanian Bogor)
Salengke (Scopus ID: 6507093353, Universitas Hasanuddin - Makassar)
I Made Anom Sutrisna Wijaya (Scopus ID: 56530783200, Universitas Udayana - Bali)

Redaksi Pelaksana:

Ketua : Rokhani Hasbullah (Scopus ID: 55782905900, Institut Pertanian Bogor)
Sekretaris : Lenny Saulia (Scopus ID: 16744818700, Institut Pertanian Bogor)
Bendahara : Hanim Zuhrotul Amanah (Universitas Gadjah Mada - Yogyakarta)
Anggota : Dyah Wulandani (Scopus ID: 1883926600, Institut Pertanian Bogor)
Usman Ahmad (Scopus ID: 55947981500, Institut Pertanian Bogor)
Satyanto Krido Saptomo (Scopus ID: 6507219391, Institut Pertanian Bogor)
Slamet Widodo (Scopus ID: 22636442900, Institut Pertanian Bogor)
Liyantono (Scopus ID: 54906200300, Institut Pertanian Bogor)
Administrasi : Diana Nursolehat (Institut Pertanian Bogor)

Penerbit: Perhimpunan Teknik Pertanian Indonesia (PERTETA) bekerjasama dengan Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Institut Pertanian Bogor.

Alamat: Jurnal Keteknikan Pertanian, Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, Kampus Institut Pertanian Bogor, Bogor 16680.
Telp. 0251-8624 503, Fax 0251-8623 026,
E-mail: jtep@ipb.ac.id atau jurnaltep@yahoo.com
Website: web.ipb.ac.id/~jtep atau <http://journal.ipb.ac.id/index.php/jtep>

Rekening: BRI, KCP-IPB, No.0595-01-003461-50-9 a/n: Jurnal Keteknikan Pertanian

Percetakan: PT. Binakerta Makmur Saputra, Jakarta

Ucapan Terima Kasih

Redaksi Jurnal Keteknikan Pertanian mengucapkan terima kasih kepada para Mitra Bebestari yang telah menelaan (me-review) Naskah pada penerbitan Vol. 5 No. 3 Desember 2017. Ucapan terima kasih disampaikan kepada: Prof.Dr.Ir. I Made Supartha, MS.,PhD (Fakultas Teknologi Pertanian, Udayana), Prof.Dr.Ir. Bambang Purwantana, M.Agr (Jurusan Teknik Pertanian, Universitas Gadjah Mada), Prof.Dr.Ir. Hj, Nurpilihan Bafdal, MSc (Universitas Padjadjaran), Prof.Dr.Ir. Ida Ayu Dwi Giriantari, PhD (Fakultas Teknik, Universitas Udayana), Prof.Dr.Ir. Kamaruddin Abdullah, MSA (Universitas Darma Persada), Prof.Dr.Ir. Sutrisno, M.Agr (Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor), Andri Prima Nugroho, STP.,M.Sc (Jurusan Teknik Pertanian, Universitas Gadjah Mada), Dr. Akhiruddin Maddu, MSi (Departemen Fisika, Institut Pertanian Bogor), Dr. Diding Suhandy, STP.,M.Agr (Fakultas Pertanian, Universitas Lampung), Dr.Ir. Chusnul Arief, STP.,M.Si (Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan, Institut Pertanian Bogor), Dr.Ir. Edward Saleh, MS (Universitas Sriwijaya), Dr.Ir. Abdul Rozaq, DAA (Jurusan Teknik Pertanian, Universitas Gadjah Mada), Dr.Ir. Gatot Pramuhadi, M.Si (Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor), Dr.Ir. I Dewa Made Subrata, M.Agr (Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor), Dr.Ir. I Wayan Budiastra, M.Agr (Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor), Dr.Ir. Muhammad Faiz Syaib, M.Agr (Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor), Dr.Ir. Roh Santoso, BW.,MT (Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan, Institut Pertanian Bogor), Dr.Ir. Rokhani Hasbullah, MSi (Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor), Dr.Ir. Rudiati Evi Masitoh, STP.,M.Dev.Tech, (Jurusan Teknik Pertanian, Universitas Gadjah Mada), Dr.Ir. Sri Rahayoe, STP.,MP (Jurusan Teknik Pertanian, Universitas Gadjah Mada).

Technical Paper

Kombinasi Teknologi Kemasan dan Bahan Tambahan Untuk Mempertahankan Mutu Kolang Kaling

Combination of Food Packaging Technology and Additives Materials to Preserve The Quality of Gomuti Palm

Amarilia Harsanti Dameswari, Departemen Teknik Mesin dan Biosistem Teknologi Pascapanen.
Institut Pertanian Bogor. Email: amariliaharsanti@yahoo.com

Emmy Darmawati, Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Institut Pertanian Bogor.
Email: emi_handono@yahoo.com

Lilik Pujantoro Eko Nugroho, Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Institut Pertanian Bogor.
Email: lilikyp@yahoo.com

Abstract

Gumoti palm is one of health food with minimal post-harvest treatment that caused damage and limited range of distribution. The damage that occurs in gumoti palm is brown discoloration caused by oxidation of the enzyme polyphenoloxidase (PPO). Prevention of the damage can be done by reducing the oxygen as a source of oxidation reactions. The use of packaging, soaked water and substance a citric acid can reduce enzymatic browning reactions that lead to color deterioration of gumoti palm. The purpose of this study is to examine the influence of the ratio of water, the concentration of citric acid from lime and packaging technology to discoloration on the surface of gumoti palm during storage. The first stage is the determination of the ratio of water gumoti palm and citric acid concentration of lime was best to maintain the quality. Water ratio studied were 1:1; 1:2 and 1:3 being the concentration of citric acid were 0.1%, 0.5% and 1%. Storage was at room temperature to accelerate change in the quality as a result of this preliminary study are used in the research stage into two. The second stage was to determine the packaging technology combined with materials. The variations of packaging technology by vacuum and non vacuum. Gumoti palm stored at 5°C until the sample was broken. Quality parameters measured include, color, galactomannan content, texture (hardness). The best results was gumoti palm with addition of citric acid 0.1% of lime is able to maintain color preference level is still acceptable to consumers up to 9 days of storage However the effect on the change in taste with consumer acceptance only until 6 days after storage at 5°C. Packaging pouch made from PE + nylon combined with water (ratio 1: 3) and citric acid 0.1% were able to retain their galactomannan of 40.18 % to 31.48%.

Keyword: *gomuti, quality, packaging, lime, galactomannan*

Abstrak

Kolang kaling merupakan sumber pangan kesehatan yang masih minim perlakuan pascapanennya sehingga cepat rusak dan terbatas jangkauan pemasarannya. Kerusakan yang terjadi pada kolang kaling adalah perubahan warna akibat reaksi oksidasi *enzymatic browning*. Penggunaan kemasan, perendaman air dan pemberian larutan jeruk nipis sebagai sumber asam sitrat alami dapat mengurangi *enzymatic browning* dan mempertahankan mutu kolang kaling. Tujuan penelitian mengkaji pengaruh rasio air dan konsentrasi asam sitrat dari jeruk nipis dan teknologi kemasan untuk mempertahankan mutu kolang kaling selama penyimpanan. Tahap pertama penelitian adalah penentuan rasio air dan konsentrasi asam sitrat dari jeruk nipis yang terbaik dalam mempertahankan mutu. Rasio air yang dikaji adalah 1:1, 1:2 dan 1:3 sedangkan konsentrasi asam sitrat adalah 0.1%, 0.5% dan 1%, yang disimpan pada suhu ruang untuk mengetahui penurunan mutu selama penyimpanan. Hasil dari penelitian pendahuluan, kemudian digunakan pada tahap ke dua penelitian. Penelitian tahap ke dua adalah menentukan teknologi kemasan yang dikombinasikan dengan bahan tambahan untuk mempertahankan mutu selama penyimpanan. Teknologi kemasan yang digunakan adalah teknologi vakum dan non vakum. Kolang kaling disimpan pada suhu 5°C hingga sampel mengalami kerusakan. Parameter mutu yang di amati adalah warna, kadar galaktomanan, dan kekerasan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rasio air dengan kolang kaling yang terbaik adalah 1:3 dan konsentrasi larutan jeruk nipis yang terbaik adalah 0.1%. Teknologi pengemasan tidak berpengaruh terhadap perubahan, warna dan kekerasan kolang kaling dalam penyimpanan suhu 5°C sedang yang berpengaruh adalah jenis kemasan PE dan PE+nylon dengan hasil terbaik adalah kemasan PE+nylon. Kemasan pouch berbahan PE+nylon yang dikombinasikan dengan air dan asam sitrat 0.1% mampu mempertahankan kandungan galaktomanan dari 40.18% menjadi 31.48%.

Kata kunci: kolang kaling, kualitas, kemasan, jeruk nipis, galaktomanan.

Diterima: 09 September 2016; Disetujui: 15 Agustus 2017

Pendahuluan

Kolang kaling adalah buah yang berasal dari tanaman aren (*Arenga pinnata*). Kolang kaling sebagai bahan pangan sangat berpotensi untuk dikembangkan pemasarannya, karena mengandung senyawa galaktomanan. Senyawa galaktomanan adalah gugus galaktosa dari polimer manosa yang terkandung pada karbohidrat kolang kaling. Manfaat galaktomanan bagi kesehatan telah diteliti diantaranya oleh Yoon *et al.* (2008) menyatakan bahwa senyawa galaktomanan yang ditambahkan pada produk makanan dapat memperbaiki kandungan serat pada makanan, dan dapat menurunkan kadar kolestrol darah sebesar 10% (Blake *et al.*, 1997).

Potensi kolang kaling sebagai bahan pangan yang menyehatkan masih kurang diketahui, sehingga pemasarannya lebih banyak di pasar tradisional dengan penanganan pascapanen yang minim. Kerusakan yang banyak terjadi pada kolang kaling adalah perubahan warna cokelat yang disebabkan oleh oksidasi dari *enzim polifenoloksidase* (PPO) dan perubahan tekstur yang menyebabkan kolang kaling menjadi lebih lembek. Secara tradisional untuk mengurangi reaksi oksidasi enzim polifenol dilakukan dengan cara perendaman kolang kaling pada drum yang berisi air dengan melakukan penggantian air setiap 3 hari sekali. Metode lain yang dapat digunakan untuk mempertahankan warna adalah penambahan asam sitrat. Hasil penelitian oleh Fathia (2014) menyatakan bahwa asam sitrat dapat menstabilkan warna pada manisan buah siwalan, asam sitrat dapat mengurangi kerusakan warna pada puree mangga selama penyimpanan (Susinggih 2012). Asam sitrat alami yang terkandung pada jeruk nipis diharapkan dapat mempertahankan warna. Aplikasi penggunaan asam sitrat dari jeruk nipis telah dilakukan oleh Geuget (2010) dengan hasil bahwa asam sitrat efektif dalam mempertahankan warna nasi selama penyimpanan. Selain dengan penambahan asam sitrat, penggunaan kemasan dapat melindungi produk terhadap kontak langsung dengan oksigen selama penyimpanan (Nurminah 2002). Penggunaan kemasan pada kentang dapat mengurangi reaksi *enzymatic browning* yang menyebabkan perubahan warna selama penyimpanan (Ada *et al* 2000).

Penambahan asam sitrat yang dikombinasikan dengan penggunaan kemasan diharapkan dapat mempertahankan mutu dan memperpanjang masa simpan sehingga dapat memperlus distribusi (pasar) kolang kaling. Penelitian ini bertujuan mengkaji pengaruh konsentrasi asam sitrat dari jeruk nipis sebagai sumber asam sitrat alami dan metode pengemasan terhadap mutu kolang kaling selama penyimpanan.

Bahan dan Metode

Bahan dan Alat

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret 2016 hingga April 2016 di Laboratorium Teknik Pengolahan Pangan dan Hasil Pertanian (TPPHP) Departemen Teknik Mesin dan Biosistem.

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian adalah kolang kaling yang diperoleh dari Kabupaten Cianjur, Provinsi Jawa Barat, kemasan *pouch*, dan vakum, jeruk nipis, bahan kimia untuk analisis seperti etanol, akuadest, dan bahan pendukung lainnya. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Alat yang digunakan adalah refrigerator, constant temperature oven (Isuzu, 2-2120, Jepang), chromameter (Konica Minolta, CR-400, Jepang), rheometer (35-12-208, Sun Scientific Co., Ltd., Jepang), centrifuge (Eppendorf AG, 22331 Hamburg, Jerman), timbangan analitik, hot plate, chamber, desikator, cawan petri, mikropipet, tabung reaksi, labu takar.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini dibagi menjadi dua tahap yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan bertujuan untuk menentukan perlakuan terbaik dari konsentrasi asam sitrat dan rasio air terhadap mutu kolang kaling yang disimpan pada suhu ruang (23°C – 28°C) dengan parameter mutu yang diamati adalah kecerahan dan kekerasan. Hasil perlakuan terbaik dari penelitian pendahuluan digunakan pada penelitian utama sebagai perlakuan dalam proses pengemasan kolang kaling dengan teknologi kemasan vakum dan non vakum kemudian dilakukan penyimpanan pada suhu 5°C. Tahapan pada penelitian utama meliputi proses pengemasan kolang kaling, analisis Pengemasan kolang kaling dilakukan untuk mengetahui pengaruh perlakuan kemasan dan penambahan bahan tambahan jeruk nipis dan air sebagai perendam terhadap mutu kolang kaling selama penyimpanan pada suhu 5°C. Jenis kemasan yang digunakan adalah plastik *pouch* dan plastik vakum. Plastik *pouch* yang sudah diisi kolang kaling dikemas menggunakan *seal* dan plastik vakum yang sudah diisi kolang kaling dikemas menggunakan teknik pengemasan plastik vakum. Tabel 1 disajikan kode sampel dari semua perlakuan. Kemasan *pouch* (PE+Nylon) berukuran 15x25cm dan Kemasan vakum (PE+Nylon) berukuran 15x25cm dengan berat masing-masing kemasan 500 gram. Penelitian dirancang selama 18 hari penyimpanan, kemudian dengan interval 3 hari dilakukan pengamatan parameter mutu fisik meliputi : Kadar air, kecerahan, kekerasan, dan kadar galaktomanan.

Kecerahan (*Lightness*)

Pengukuran perubahan warna dilakukan dengan menggunakan alat *Chromameter* Minolta

tipe CR-400. Data warna yang dinyatakan dengan nilai L (kecerahan). Nilai L menyatakan kecerahan (cahaya pantul yang menghasilkan warna akromatik putih, abu-abu, dan hitam). Pengukuran warna pada kolang kaling dilakukan pada 2 titik yang berbeda dengan tiga kali ulangan.

Analisis Kekerasan

Pengukuran kekerasan dilakukan dengan menggunakan alat Rheometer. Prinsip dari pengukuran ini adalah dengan memberikan gaya tekan kepada bahan dengan besaran tertentu sehingga profil tekstur bahan dapat diukur. Probe yang digunakan untuk mengukur tekstur probe silinder stainless 6 mm. Setelah pemasangan probe, sampel diletakkan di atas meja uji dan kemudian texture analyzer dinyalakan. Data yang diperoleh dapat tertera pada alat texture analyzer.

Kadar Galaktomanan

Sebanyak 20 gram kolang kaling yang telah dipotong, ditambahkan dengan 150 mL air suling, dihaluskan dengan blender selama 5 menit, dan disimpan dalam lemari pendingin selama 24 jam, kemudian disentrifugasi pada kecepatan 8500 rpm selama 20 menit. Residu I ditambah dengan air suling sebanyak $\frac{1}{2}$ dari volume air suling awal, diblender dan disentrifugasi pada kondisi yang sama. Hasil sentrifugasi I dan II digabung dan ditambahkan dengan etanol 96% dengan perbandingan volume 1:2, kemudian disimpan dalam lemari pendingin selama 24 jam. Endapan yang terbentuk disaring dengan penyaring vakum. Residu yang diperoleh dicuci dengan etanol 95%, kemudian dikeringkan dalam desikator, selanjutnya ditimbang berat galaktomanan yang diperoleh. Kadar galaktomanan dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$\text{Kadar galaktomanan} = A/(B) \times 100\%$$

Keterangan :

A = berat bahan akhir setelah pengeringan (gram)

B = berat bahan awal sebelum pengeringan (gram)

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian pendahuluan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) menggunakan perlakuan jenis perendaman konsentrasi asam sitrat 0.1% (A1), 0.5% (A2), 1.0% (A3) dan rasio air dan kolang kaling 1:3 (B1), 1:2 (B2), 1:1 (B3). Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian utama adalah Rancangan Acak Lengkap Dua Faktorial (RALF) dengan faktor pertama adalah kemasan plastik berbahan PE (K1) dan kemasan plastik berbahan PE+Nylon (K2) dan faktor ke dua adalah penambahan bahan tambahan B0 (Tanpa Air dan

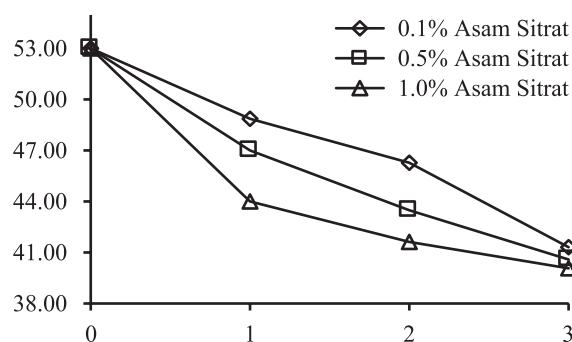
asam sitrat), B1 (rasio air 1:3), B2 (0.1% asam sitrat). Rancangan percobaan pada penelitian utama digunakan untuk analisis perlakuan pada teknologi kemasan vakum dan non vakum secara terpisah. Peubah respon yang diamati adalah pengaruh perendaman air dan konsentrasi asam sitrat dan teknologi kemasan pada mutu kolang kaling. Data dianalisa menggunakan analisa ragam (ANOVA) dan Analisa deskriptif. Jika dalam analisis ragam terdapat pengaruh nyata dari faktor perlakuan, maka dilanjutkan dengan Uji Duncan untuk melihat perbedaan pengaruh dari masing-masing perlakuan pada selang kepercayaan 95% atau pada taraf ($\alpha < 0.05$).

Hasil dan Pembahasan

Pengaruh Konsentrasi Asam Sitrat

Jeruk nipis sebagai bahan penstabil warna telah banyak digunakan karena pada jeruk nipis mengandung asam sitrat yang dapat mengurangi bintik atau bercak coklat pada produk pertanian selama penyimpanan (Jany *et al.* 2008). Hasil pengukuran nilai kecerahan kolang kaling selama penyimpanan pada suhu ruang (23°C - 28°C) dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar 1 menunjukkan grafik nilai kecerahan kolang kaling yang menurun selama penyimpanan pada semua perlakuan. Penurunan nilai kecerahan ini dikarenakan warna kolang kaling yang terlihat secara visual berubah menjadi kecoklatan. Perlakuan konsentrasi 0.1% asam sitrat memiliki nilai kecerahan lebih baik dibandingkan perlakuan lain sampai dengan hari ke 2 penyimpanan, namun pada hari ke-3 nilai kecerahannya menurun mendekati perlakuan yang lainnya. Nilai kecerahan awal $53.08 L^*$ dan pada hari ke dua untuk perlakuan 0.1% Asam sitrat adalah $48.92 L^*$, sedang untuk 0.5% Asam sitrat adalah $48.92 L^*$ dan 1.0% Asam sitrat adalah $48.92 L^*$ Pada akhir penyimpanan (hari ke 3), nilai kecerahan perlakuan konsentrasi 0.1% Asam sitrat lebih baik yaitu $41.33 L^*$. Selain parameter mutu berdasarkan kecerahan, dikaji



Gambar 1. Perubahan nilai kecerahan (L) kolang kaling pada tiga perlakuan konsentrasi asam sitrat selama penyimpanan di suhu ruang.

juga pengaruh konsentrasi asam sitrat terhadap kekerasan kolang kaling. Gambar 2 menunjukkan penurunan kekerasan pada ke tiga perlakuan konsentrasi jeruk nipis

Seperti halnya kecerahan, nilai kekerasan mengalami penurunan selama penyimpanan. Walaupun secara statistik tidak ada pengaruh perlakuan konsentrasi jeruk nipis terhadap kekerasan, namun perlakuan 0.1% asam sitrat memiliki nilai kekerasan lebih baik sampai pada

penyimpanan hari ke-2. Nilai kekerasan awal kolang kaling adalah 0.59 kgf, pada penyimpanan hari ke-2 rata-rata nilai kekerasannya menjadi 0.47 atau menurun 20% dari nilai awal dan pada hari ke-3 penyimpanan nilai kekerasan menjadi 0.38 kgf atau menurun sebesar 36% dari nilai awal. Penurunan nilai kekerasan ini dikarenakan tekstur kolang kaling berubah menjadi lebih lembek dan sedikit berair.

Pengaruh Rasio Air

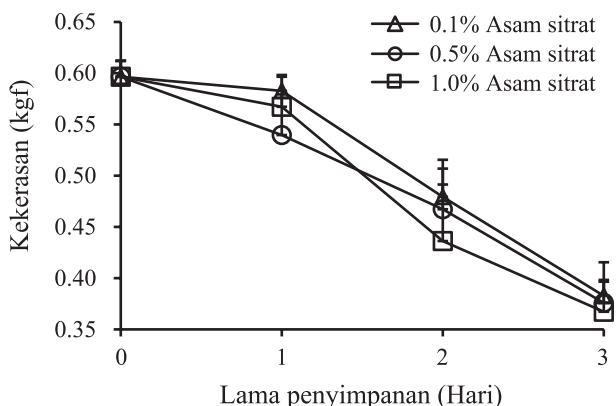
Penggunaan air sebagai bahan perendam diharapkan dapat mengurangi terjadinya kontak langsung antara kolang kaling dan udara yang dapat menyebabkan perubahan warna coklat. Perubahan warna kolang kaling ditandai dengan warna mendekati warna gelap (nilai 0). Namun Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa rasio air tidak berpengaruh nyata terhadap perubahan warna kolang kaling. Gambar 3 menunjukkan perubahan warna kolang kaling selama penyimpanan di suhu ruang dengan 3 perlakuan rasio perendaman.

Nilai kecerahan awal kolang kaling adalah 53.00, pada penyimpanan hari ke-2 rata-rata nilai kecerahan menjadi 41.00 dan pada hari ke-3 penyimpanan menurun lagi menjadi 30.00. Walaupun rasio air secara statistik tidak berpengaruh terhadap perubahan kecerahan, namun secara umum perlakuan rasio air 1:3 lebih baik dalam menghambat penurunan nilai kecerahan pada tiga hari penyimpanan dimana pada akhir penyimpanan nilai kecerahannya sebesar 36.61 dari nilai rata-rata yang sebesar 30.00. Rasio air lebih berpengaruh terhadap nilai kekerasan seperti ditunjukkan pada Gambar 4.

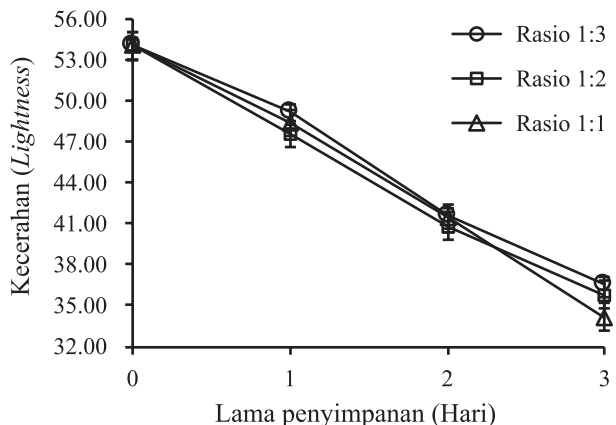
Grafik pada Gambar 4 menunjukkan perlakuan perendaman air berpengaruh terhadap kekerasan kolang kaling pada hari pertama dan ke dua penyimpanan, sedang pada hari ke tiga nilai kekerasannya saling berhimpit (tidak ada beda nyata). Penurunan nilai kekerasan pada kolang kaling akan mengakibatkan tekstur kolang kaling yang semula kenyal menjadi lebih lembek dan berair. Adanya perubahan fisik pada produk-produk pertanian merupakan indikasi terjadinya penurunan mutu selama penyimpanan (Ada et al. 2000). Berdasarkan kedua aspek parameter mutu, rasio air 1:3 terbaik dalam mempertahankan kekerasan dan kecerahan kolang kaling selama penyimpanan pada suhu ruang.

Pengaruh Metode Pengemasan

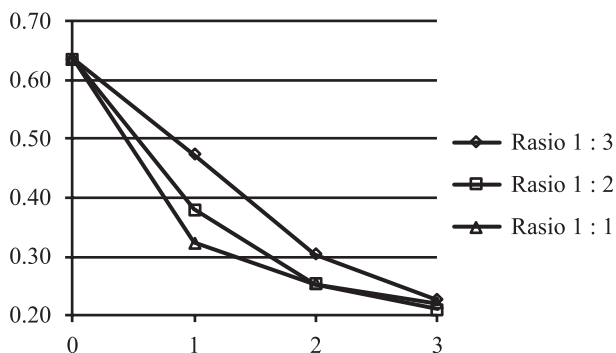
Kehilangan air dari dalam bahan dapat menyebabkan kerusakan seperti penurunan bobot, kenampakan fisik, dan penurunan nilai gizi pada produk. Penggunaan kemasan dapat mempertahankan mutu dan masa simpan. Hasil pengukuran kadar air kolang kaling tiap perlakuan selama penyimpanan pada suhu 5°C ditunjukkan pada Gambar 5. Grafik pada Gambar



Gambar 2. Perubahan nilai kekerasan kolang kaling pada tiga perlakuan konsentrasi asam sitrat selama penyimpanan di suhu ruang



Gambar 3. Nilai kecerahan (L) kolang kaling pada tiga perlakuan rasio air selama penyimpanan di suhu ruang (23°C – 28°C).

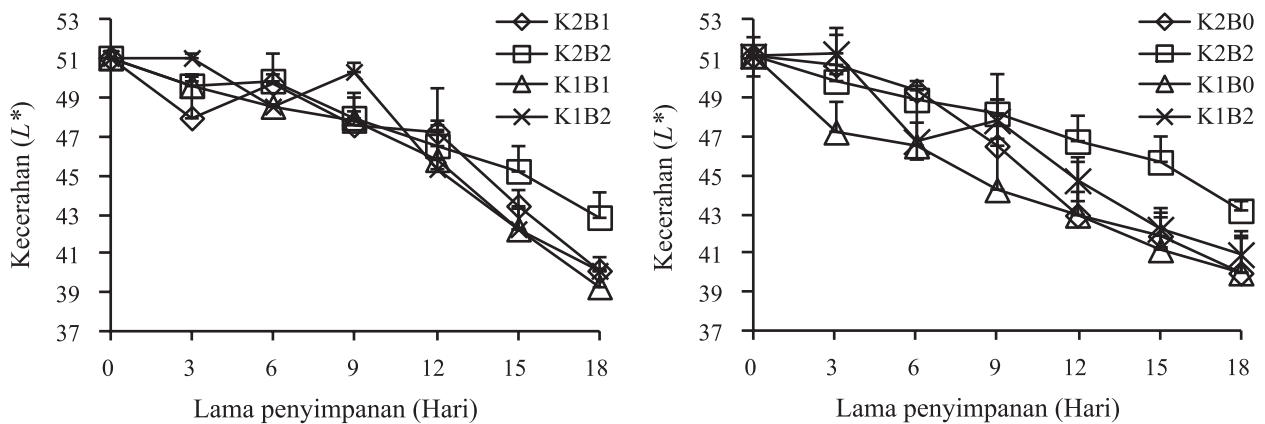


Gambar 4. Nilai kekerasan kolang kaling pada tiga perlakuan rasio air selama penyimpanan di suhu ruang (23°C – 28°C).

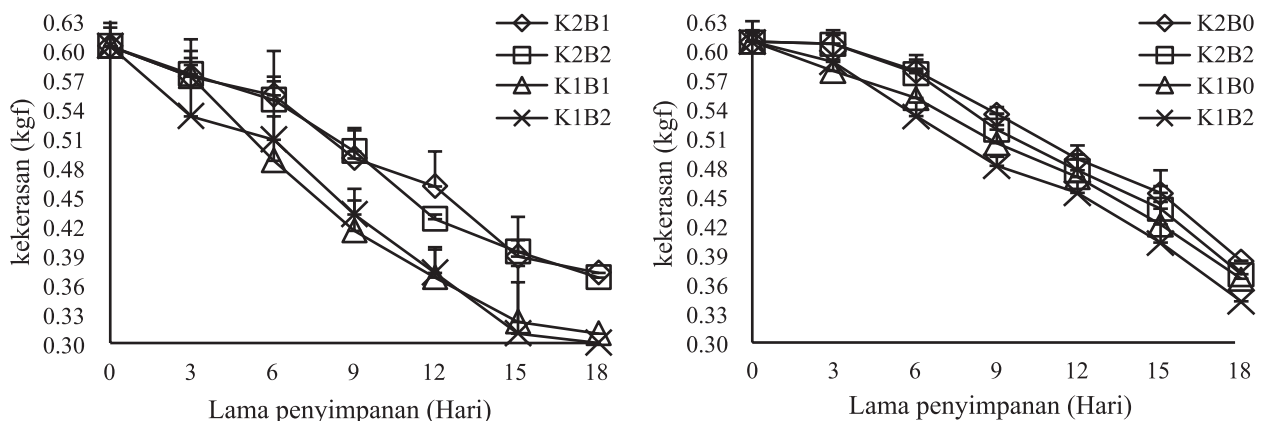
5 menunjukkan adanya peningkatan nilai kadar air kolang kaling selama penyimpanan. Pada perlakuan K1 (kemasan *pouch*) terjadi peningkatan kadar air pada penyimpanan hari ke 9, hingga pada hari ke 18 kadar air semakin tinggi kadar air awal adalah 94% menjadi 97%. Sedangkan pada perlakuan K2 (Kemasan vakum) peningkatan kadar air terjadi pada hari ke 12 yaitu 95.69% hingga pada hari ke-18 kadar airnya mencapai 96%. Hasil dari analisis sidik ragam menunjukkan bahwa teknik pengemasan berpengaruh terhadap kadar air kolang kaling. Tingginya kadar air kolang kaling selama penyimpanan juga disebabkan oleh perbedaan teknik pengemasan dimana kadar air lebih tinggi pada kolang kaling yang dikemas dengan plastik vakum. Hal ini disebabkan pada kemasan vakum teknik pengemasannya tidak dilakukan penambahan bahan tambahan. Kadar air kolang kaling berfluktuasi selama penyimpanan disebabkan oleh sifat dari kolang kaling yang menyerap air dari lingkungan sekitarnya. Kolang kaling termasuk produk pertanian yang bersifat higroskopis, hal ini menyebabkan kadar air pada kolang kaling mengalami peningkatan selama penyimpanan. Asam sitrat juga berpengaruh terhadap kadar air selama penyimpanan. Semakin banyak asam sitrat yang ditambahkan maka kemampuan mengikat air semakin tinggi. Menurut Fathia (2014) penambahan

asam sitrat dapat meningkatkan kadar air pada manisan buah siwalan selama penyimpanan.

Hasil pengukuran nilai kecerahan menunjukkan adanya penurunan nilai kecerahan kolang kaling, dari warna putih bening diawal penyimpanan menjadi kecoklatan. Perubahan warna coklat mengindikasikan adanya kerusakan atau penurunan mutu pada kolang kaling. Nilai kecerahan awal kolang kaling 51.09 L^* dan pada akhir penyimpanan nilai kecerahan berkisar antara 39.00 sampai 43.00 L^* untuk kedua teknologi kemasan (K2B2, kemasan plastik PE+nylon dengan penambahan asam sitrat 0.1%). Nilai kecerahan yang lebih baik terdapat pada perlakuan penambahan asam sitrat. Hal ini di duga asam sitrat dapat menstabilkan warna. Penelitian yang dilakukan Jany *et al.* (2009), menunjukkan bahwa penambahan asam sitrat pada kubis terolah minimal dapat mempertahankan warna selama penyimpanan. Menurut Eskin *et al.* (2000) asam sitrat berfungsi untuk menghambat reaksi pencoklatan enzimatis. Asam sitrat bekerja dengan cara menonaktifkan enzim polifenoloksidase dan melepaskan ion Cu^{2+} dari sisi aktif enzim PPO (Ohlsson 2000). Menurut Rocculi (2007) penambahan jeruk nipis dapat menghambat pembentukan dan menstabilkan warna yang tidak diinginkan selama penyimpanan. Jenis plastik kemasan berpengaruh nyata terhadap



Gambar 5. Perubahan nilai kecerahan kolang kaling selama penyimpanan pada suhu 5°C.



Gambar 6. Perubahan nilai kekerasan kolang kaling selama penyimpanan pada suhu 5°C.

nilai kecerahan kolang kaling, hal ini ditunjukkan oleh hasil analisis sidik ragam bahwa jenis kemasan berpengaruh nyata terhadap perubahan warna baik pada teknologi kemasan vakum maupun non vakum. Penggunaan kantung palstik PE (K1) pada kemasan vakum maupun non vakum menghasilkan penurunan nilai kecerahan lebih cepat dibanding kemasan PE+nylon (K2). Perbedaan nilai kecerahan diduga karena permeabilitas PE lebih tinggi dari pada PE+nylon menyebabkan pertukaran gas khususnya O₂ lebih tinggi. Pertukaran oksigen yang tinggi memungkinkan terjadinya reaksi oksidasi senyawa fenol oleh enzim polifenoloksidase (Saba dan Sogyar 2015).

Kekerasan

Nilai kekerasan awal kolang kaling sebesar 0.60 N dan pada akhir penyimpanan berkisar 0.30-0.37 N. Penurunan nilai kekerasan ditandai dengan tekstur kolang kaling yang lebih lembek dan sedikit berair. Pada akhir penyimpanan, nilai kekerasan kolang kaling pada perlakuan K2B2 (vakum berbahan PE+nylon) lebih baik dibanding perlakuan lainnya dengan nilai kekerasan sebesar 0.37 N. Hasil ini sesuai dengan penelitian Ada *et al.* (2000) yang menyatakan bahwa kemasan vakum lebih baik dalam mempertahankan jaringan atau tekstur selama penyimpanan. Kekerasan kolang kaling sangat dipengaruhi oleh kadar air. Pada pembahasan kadar air dinyatakan bahwa peningkatan kadar air kolang kaling yang dikemas menggunakan teknologi vakum lebih rendah dibanding dengan teknologi kemasan non vakum. Barret *et al.* (2002) menyatakan bahwa kadar air bahan pangan akan mempengaruhi proporsi padatan dan kekompakan struktur bahan pangan sehingga mengakibatkan tekstur menjadi lembek.

Perlakuan jenis kemasan yaitu kemasan PE (K1) dan PE+nylon (K2) berpengaruh nyata baik pada teknologi kemasan vakum maupun non vakum, dengan nilai kekerasan yang lebih rendah terdapat pada perlakuan K1. Nilai kekerasan pada perlakuan K1B0 adalah 0.36 kgf dan pada perlakuan K1B1 metode pengemasan non vakum nilai kekerasan lebih rendah yaitu 0.30 kgf. Penurunan nilai kekerasan pada kemasan PE hal ini disebabkan karena plastik PE memiliki permeabilitas yang tinggi. Permeabilitas yang tinggi akan mengakibatkan perpindahan uap air dari dalam kemasan yang menyebabkan nilai tekstur kolang kaling menjadi lembek (Sahoo *et al.* 2015). Permeabilitas yang rendah pada kemasan K2 lebih baik dalam mempertahankan mutu fisik kolang kaling, hal ini sesuai dengan pendapat Adams dan Mo Moss (2000) bahwa kemasan PE+nylon mampu mempertahankan mutu fisik produk pertanian selama penyimpanan.

Galaktomanan

Secara umum selama penyimpanan, kadar

galaktomanan menurun baik pada teknologi kemasan vakum maupun non vakum. Pada kolang kaling yang dikemas dengan teknologi vakum secara umum mengalami penurunan kandungan galaktomanan lebih cepat dari kemasan non vakum dan tidak ada pengaruh jenis kemasan terhadap penurunan galaktomanan. Sedang pada teknologi kemasan non vakum, jenis kemasan berpengaruh nyata dengan penurunan kadar galaktomanan paling rendah pada perlakuan K1B1 dan K1B2. Nilai galaktomanan pada akhir penyimpanan (18 hari) untuk kolang kaling yang dikemas dalam kemasan K2 (plastik pouch) paling tinggi yaitu 31.47% sedang perlakuan yang lain menjadi 18.66% dari nilai awal 40.18%. Hasil penelitian Balasubramaniam 1976 menyatakan bahwa kadar galaktomanan cenderung menurun selama kematangan buah akibat sifatnya yang mudah larut dalam air membentuk larutan kental, penelitian lain menyatakan bahwa galaktomannan merupakan polisakarida atau jenis serat yang larut air (Cerqueira *et al.* 2010), sedang penelitian yang dilakukan Muhdarsyah (2007) menghasilkan informasi bahwa kondisi ini memudahkan galaktomanan terurai pada saat diekstraksi.

Simpulan

Konsentrasi asam sitrat 0.1 % dari jeruk nipis mampu mempertahankan warna lebih baik dari pada konsentrasi 0.5% dan 1%. Penambahan air dengan rasio 1:3 (air : kolang kaling) mampu mempertahankan kekerasan kolang kaling dibandingkan dengan rasio 1:1 dan 1:2.

Teknologi kemasan (vakum dan non vakum) untuk bahan yang sama yaitu PE+nylon tidak berpengaruh terhadap perubahan kadar air, warna dan kekerasan kolang kaling dalam penyimpanan suhu 5°C. Jenis kemasan PE berpengaruh terhadap perubahan mutu kolang kaling selama penyimpanan, sehingga kemasan PE+nylon lebih baik dalam mempertahankan mutu kolang kaling. Kemasan pouch berbahan PE+nylon yang dikombinasikan dengan air (rasio 1:3) dan asam sitrat 0.1% mampu mempertahankan kandungan galaktomanan dari 40.18% menjadi 31.48% .

Daftar Pustaka

- Ada, M.C.N., Rocha, C. Emilie, Coulon, M.M.B. Alcina, Morais. 2000. Effects of vacuum packaging on the physical quality of minimally processed potatoes. *J. Food Technology* 3(2):81-88. DOI: 10.1046/j.1471-5740.2003.00068.x.
- Adams, M.R., M.O. Moss. 2000. Food Microbiology second edition Royal Society of Chemistry. Athenaeum Press Ltd. University of Surrey, Guildford, UK. ISBN 978-0-85404-284-5

- Blake, D.E., C.J. Hamblett, P.G. Frost, P.A. Judd, P.R. Ellis. 1997. Wheat supplemented with depolymerized guar gum reduces the plasma cholesterol concentration in hypercholesterolemic human subject. *American Journal of Clinical Nutrition*;65(1): 107-113.
- Barret, A.H., J. Briggs, M. Richardson, T. Reed. 2002. Texture and storage stability of process beef stick as affected by glycerol and moisture levels. *J Food Sci.* 63(1):84-47. DOI: 10.1111/j.1365-2621.1998.tb15681.x
- Cerqueira, M.A. et al., 2011. Structural and thermal characterization of galactomannans from non-conventional sources. *Carbohydrate Polymers*, 83(1), pp.179–185. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.carbpol.2010.07.036>.
- Eskin, N.A.M., R. Przybylski. 2004. Antioxidants and shelf life of foods. *Food Shelf Life Stability*. New York: CRC Press. DOI: 10.1201/9781420036657.ch6
- Fathia, R. 2014 Pengaruh jumlah gula dan asam sitrat terhadap sifat organoleptic, kadar air dan jumlah mikroba manisan kering siwalan (*Barassus flabellifer*). *E-Journal boga*. 03 (1): 297-307.
- Geugeut, I.H. 2010. Efektivitas penggunaan sari buah jeruk nipis terhadap ketahanan nasi. *Jurnal Sains dan Teknologi Kimia Vol 1, No.1* SSN 2087-7412 Hal 44-5.
- Jany, N.H., C. Sarker, M.A.R. Mazumder, Shikder. 2008. Effect of storage conditions on quality and shelf life of selected winter vegetables. *J. Bangladesh Agricultural* 6(2): 391–400. DOI: 10.3329/jbau.v6i2.4839.
- Muhdarsyah. 2007. Kajian penyimpanan rajangan wortel segar terolah minimal dalam kemasan atmosfer termodifikasi [Tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Nurminah, M. 2002. Penelitian sifat berbagai bahan kemasan plastik dan kertas serta pengaruhnya terhadap bahan yang dikemas. Medan (ID): Universitas Sumatera Utara.
- Ohlsson. 2000. Minimal processing technologies in the food industry. Cambridge, UK: CRC. ISBN: 978-1-85573-547-7
- Ruccoli, A., 2007. Effects of vacuum packaging on the physical quality of minimally processed potatoes. *Food service* pp.81–88. Available at [doi/10.1046/j.1471-5740.2003.00068.x/full](http://dx.doi.org/10.1046/j.1471-5740.2003.00068.x/full).
- Saba, M.K., O.B. Sogvar. 2015. Combination of carboxymethyl cellulose-based coatings with calcium and ascorbic acid impacts in browning and quality of fresh-cut apples. *J. Food Sci. and tech.* 66:165-171. <http://dx.doi.org/10.1016/j.lwt.2015.10.022>
- Sahoo, N.R., M.K. Panda, L.M. Bal, U.S. Pal, D. Sahoo. 2015. Comparative study of MAP and shrink wrap packaging techniques for shelf life extension of fresh guava. *Scientia Hort.* 182:1–7. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scienta.2014.10.029>
- Susinggih, 2012. Pengaruh penambahan asam sitrat dalam pembuatan manisan kering labu kuning (*Cucurbita Maxima*) Terhadap Sifat-Sifat Produknya. *Jurnal Teknologi Pertanian* 1(2): 81-85.
- Yoon, A., M. Luker-Brown, R. Westcott, P. Cheetham., 2008. The extraction of a glucomannan polysaccharide from konjac corms (elephant yam, *Amorphophallus rivierii*). *Journal of Sci Food Agric.*, 61:429-33.

Halaman ini sengaja dikosongkan