



JURNAL RONA TEKNIK PERTANIAN

ISSN : 2085-2614

JOURNAL HOMEPAGE : <http://www.jurnal.unsyiah.ac.id/RTP>



Kajian Penundaan Kematangan Pisang Raja (*Musa paradisiaca* Var. *Sapientum* L.) Melalui Penggunaan Media Penyerap Etilen Kalium Permanganat

Sholihati¹, Rokhani Abdullah², Suroso²

¹Jurusan Teknik Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian,
Universitas Serambi Mekkah

²Jurusan Teknik Mesin dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian,
Institut Pertanian Bogor

Email : cvmsp231105@gmail.com

Abstrak

Indonesia adalah salah satu penghasil pisang terbesar di Asia. Masa hidup pisang relatif pendek. Sehingga tidak dapat menjangkau jarak jauh dalam pemasaran. Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari efek penyerap etilen kalium permanganat untuk menunda proses pematangan, untuk mengetahui efektivitas etilen kalium permanganat untuk menyerap etilen dan untuk mengembangkan model penentuan konsentrasi etilen selama penyimpanan sebelum proses pematangan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa konsentrasi etilen setara dengan 0,16 ml/g.jam pada perlakuan 10 g, diikuti oleh perlakuan penyerap etilen 20 g dengan nilai setara dengan 0,06 ml/g.jam, penyerap 30 g sama dengan 0,03 ml / g.hour dan penyerap 40 g sama dengan 0,02 ml / g.hour pada suhu kamar 25 – 28 °C. Pada suhu dari 13, efektivitas penyerap etilen sama dengan 0,11 ml / g.hour pada perlakuan konsentrasi penyerap 10 g, diikuti oleh penyerap 20 g sama dengan 0,05 ml / g.hour. Penyerap 30 g sama dengan 0,03 ml / g.hour dan penyerap 40 g sama dengan 0,02 ml / g.hour. Fase klimakterik pada pisang dengan suhu 13 °C adalah di hari ke-11, dengan produksi CO₂ sama dengan 47,12 ml/kg dan produksi etilen sama dengan 1.82 ppm pada suhu ruang. Pada penggunaan etilen permanganat potasium diperoleh umur penyimpanan yang lebih panjang pada pisang, yaitu 20 hari pada suhu ruang dan 45 hari pada suhu 13 °C.

Kata kunci : Absorber, etilen, potasium permanganat, masa hidup (penyimpanan), pisang

Study of Lengthen Shelf Life of Pisang Raja (*Musa paradisiaca* Var. *Sapientum* L.) by Using Absorber Ethylene Potassium Permanganate Substance

Sholihati¹, Rokhani Abdullah², Suroso²

¹Department of Industrial Engineering Agriculture, Serambi Mekkah University

²Department of Mechanical Engineering and Biosystem, Bogor Agricultural Institute

Email : cvmsp231105@gmail.com

Abstract

Indonesia is one of the biggest bananas producers in Asia. Banana is categorized as perishable commodity, therefore it cannot market is limited by distribution time. Reach a long distance in marketing. This aim of this research is to study the effect of ethylene potassium permanganate to delay the ripening of the fruit process, to know the effectiveness of ethylene potassium permanganate to absorb the ethylene and to develop ethylene concentration model during storage before ripening process. Results show that concentration of ethylene is equal to 0.16 ml/g.hour at 10 g of treatment, followed by 20 g of absorber, that is equal to 0.06 ml/g.hour, 30g of absorber, that is equal to 0.03 ml/g.hour and 40g of absorber that is equal to 0.02 ml/g.hour at room temperature (25-28°C) temperature. At temperature of 13 °C, the effectivity of ethylene absorber is equal to 0.11 ml/g.hour at treatment concentration of 10 g of absorber, followed by absorber 20 g of equal to 0.05 ml/g.hour. The absorber 30 g equal to 0.03 ml/g.hour and absorber 40 g equal to 0.02 ml/g.hour. Climacteric

phase in banana at temperature of 13 °C is on the 11th day, with production of CO₂ equals to 14.67 ml/kg and production of ethylene equals to 0.96 ppm. Climacteric phase is in the 5th day with production CO₂ equals to 47.12 ml/kg and production of ethylene equals to 1.82 ppm at room temperature. The ethylene potassium permanganate substance chamber is able to lengthen the shelf life of banana for 20 days at room temperature and for 45 days at temperature of 13 °C.

Keywords : Absorber, ethylene, potassium permanganate, shelf life, bananas.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil pisang yang cukup besar. Hal ini ditandai dengan produksi pisang yang cukup besar. Pada tahun 1996 produksi pisang mencapai 3.023.485 ton, pada tahun 1997 terjadi peningkatan produksi pisang menjadi 3.057.081 ton. Selanjutnya pada tahun 1998 sebesar 3.176.749 ton dan pada tahun 1999 sebesar 3.375.851 ton. Pada tahun 2000 produksi pisang mencapai 3.510.988 ton (Departemen Pertanian, 2001).

Menurut Direktorat Tanaman Buah, Dirjen Bina Produksi Hortikultura (2003) Pisang (*Musa paradisiaca*) telah ditetapkan menjadi salah satu komoditas buah unggulan nasional disamping manggis, mangga, jeruk dan durian. Selain sebagai komoditas unggulan, pisang juga merupakan jenis buah yang memberikan kontribusi paling besar terhadap produksi buah-buahan nasional. Salah satu jenis pisang yang mempunyai peluang ekspor adalah pisang raja. Selain mempunyai nilai ekonomis tinggi, pisang raja mempunyai nilai gizi yang cukup tinggi yaitu setiap 100 gram mengandung 950 SI vitamin A, 10 gram vitamin C, dan 31,80 gram karbohidrat.

Negara-negara pengimpor pisang diantaranya Singapura, Hongkong, Jepang, Saudi Arabia, Kuwait dan Prancis. Ekspor pisang Indonesia masih sangat kecil dibandingkan dengan negara-negara lainnya seperti Philipina, Malaysia dan Thailand. Walaupun prospek pemasaran komoditas buah pisang sangat cerah, namun jika tidak dibarengi dengan teknik budidaya dan pasca panen yang baik serta tidak adanya orientasi kearah agribisnis, maka akan memberikan dampak terhadap pemasaran buah pisang itu sendiri, terutama bagi pasar luar negeri yang sangat memperhatikan masalah kualitas buah pisang. Hal ini dibuktikan dengan ekspor pisang yang semakin menurun. Tahun 1996 volume ekspor pisang sebesar 101.495.129 kg, tahun 1997 sebesar 71.028.028 kg, meningkat kembali pada tahun 1998 ekspor pisang sebesar 76.086.832 kg, tahun 2000 sebesar 2 105.654 kg dan tahun 2001 sebesar 262.873 kg. Negara tujuan ekspor pisang Indonesia adalah Jepang, Singapura, Malaysia, Saudi Arabia, Afrika Selatan, Australia, Amerika Serikat dan Belanda (BPS 2002 dalam Direktorat Tanaman Buah, Dirjen Bina Reproduksi Hortikultura, 2003).

Penurunan nilai ekspor terjadi karena banyak hal, salah satu diantaranya adalah mutu pisang dari Indonesia sangat rendah, sehingga sering ekspor pisang dari Indonesia dikembalikan setelah sampai di negara tujuan karena tidak memenuhi kriteria-kriteria mutunya ekspor buah pisang. Parameter mutu pisang secara umum adalah bentuk yang sempurna, kematangan yang seragam, warna kulit buah yang cerah, mulus, kesegaran alami, daging buah tidak lembek dan aroma serta rasa yang enak.

Permasalahan yang dihadapi dalam penanganan buah pisang adalah mudah rusaknya kualitas buah pisang jika tidak ditangani dengan baik. Salah satu penyebab rusaknya buah pisang akibat adanya gas etilen yang dihasilkan buah pisang itu sendiri. Semakin tinggi kadar gas etilen semakin cepat pula kematangan buah pisang. Dengan sifat yang mudah rusak tersebut, buah pisang mudah mengalami kebusukan sehingga tidak dapat disimpan lebih lama sehingga tidak dapat menjangkau daerah pemasaran yang lebih luas.

Salah satu cara yang dianggap dapat mempertahankan umur simpan pisang raja adalah dengan menggunakan penyerap etilen (*ethylen absorbant*) yang diaplikasikan dengan media penyerap gas etilen misalnya arang sekam, arang tempurung kelapa, batu bata, mika porous, dan lain-lain yang dikombinasikan dengan perlakuan suhu. Pemberian kalium permanganat sebagai salah satu cara untuk memperpanjang umur simpan buah karena efektif menyerap etilen (Pantastico, 1986). Untuk itu, perlu adanya penelitian mengenai penggunaan bahan penyerap etilen kalium permanganat dan efektivitas bahan tersebut dalam mempertahankan dan memperpanjang umur simpan pisang raja Bulu.

Penelitian ini secara umum bertujuan mengetahui pengaruh penggunaan bahan penyerap etilen kalium permanganat terhadap pisang raja bulu selama penundaan pematangan Tujuan khusus penelitian ini adalah untuk : (1) mengetahui efektifitas media penyerap etilen menggunakan kalium permanganat; (2) mengetahui pengaruh aplikasi penyerap etilen terhadap mutu pisang selama penundaan kematangan.

METODE PENELITIAN

1. Alat dan Bahan

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknik Pengolahan Pangan dan Hasil Pertanian (TPPHP) Departemen Teknik Pertanian INSTITUT PERTANIAN BOGOR, Laboratorium Bangunan Pertanian (LBP) Departemen Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian INSTITUT PERTANIAN BOGOR dan Laboratorium Bogor Balai Penelitian Pasca Panen Pertanian, Badan Litbang Pertanian.

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah pisang Raja Bulu yang diperoleh dari Perkebunan petani pisang di daerah Ciapus, Pancasan atas, Bogor. Bahan lain adalah gas etilen, KMnO_4 , benlate 50, lilin, lem, kantong plastik polietilen, kain kasa dan arang tempurung kelapa.

Alat-alat yang dibutuhkan adalah Gas Kromatografi untuk mengukur gas etilen, Cromamometer Minolta CR-200 untuk mengukur warna, Rheometer untuk mengukur kekerasan serta lemari pendingin (*cold storage*).

2. Metode Penelitian

Penelitian ini terdiri dari dua tahap yaitu pembuatan bahan penyerap etilen dan Pengujian efektivitas bahan penyerap etilen secara kromatografi gas. Tahap kedua dilakukan perlakuan penundaan kematangan dan penyimpanan pisang Raja.

a. Pembuatan Penyerap Etilen dan Pengujian Efektifitas Penyerap Etilen

Bahan penyerap etilen ini dibuat dengan mencampurkan arang tempurung kelapa dan tepung kanji dengan perbandingan 4 : 1. Setelah pellet ini terbentuk kemudian dilakukan pengeringan awal dengan oven $105\text{ }^{\circ}\text{C}$ selama 3 jam, Setelah tiga jam dilanjutkan dengan pemanasan dalam oven selama ± 7 jam untuk mendapatkan pellet yang kokoh. Selanjutnya dilakukan proses pengasapan (destruksi) terhadap pellet penyerap etilen di atas kompor listrik untuk menghilangkan asap sebelum dilakukan pentanuran pada suhu $600\text{ }^{\circ}\text{C}$ selama 2 jam.

Sebelum dilakukan pengujian efektifitas bahan penyerap etilen, pellet yang sudah terbentuk direndam dalam KMnO_4 jenuh selama kurang lebih 10 menit, kemudian dikeringanginkan sampai kering. Pengujian efektifitas penyerap etilen dilakukan untuk mengetahui efektivitas bahan penyerap etilen yang telah dibuat. Sebanyak 10 g, 20 g, 30 g dan 40 g absorber dimasukkan ke dalam botol berukuran 3.300 ml dan ditutup rapat. Kemudian dilakukan penginjeksian gas etilen ke dalam botol dan dilakukan analisis gas etilen dengan mengukur konsentrasi gas etilen dalam botol setiap dua jam sekali dari jam ke - 0 selama delapan jam. Pengukuran gas etilen dilakukan selama menggunakan kromatografi gas.

b. Perlakuan Penundaan Pematangan dan Penyimpanan

Tahapan penelitian adalah sebagai berikut : (1) buah yang telah dibersihkan direndam dalam banlate 0,01 ppm; (2) pisang ditimbang sebanyak satu sisir (berat $\pm 2 - 3$ kg); (3) buah pisang dimasukkan ke dalam plastik polietilen yang sebelumnya telah diberi bahan penyerap etilen dengan jumlah yang berbeda 10 g, 20 g , 30 g dan 40 g. Sebagai kontrol terdapat perlakuan tanpa bahan penyerap etilen dan selanjutnya plastik dikemas.

Langkah selanjutnya adalah melakukan penyimpanan selama \pm 2 bulan. Perlakuan penyimpanan bertujuan untuk melihat berapa lama pengaruh media penyerap etilen dapat memperpanjang masa simpan buah pisang. Penyimpanan dilakukan pada suhu optimum (13°C) dan suhu ruang pada RH 85-90 %. Parameter mutu pisang diamati setiap 5 hari sekali dan dilanjutkan 10 hari sekali selama \pm 45 hari. Adapun parameter mutu yang diamati meliputi konsentrasi etilen, kadar air, total padatan terlarut, kadar pati, kekerasan, warna dan uji organoleptik terhadap rasa, aroma, warna.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Penelitian Tahap Pertama

a. Pembuatan Bahan Penyerap Etilen

Dalam penelitian tahap pertama dilakukan pembuatan bahan penyerap etilen dari arang tempurung kelapa dan tepung kanji. Adapun pellet arang tempurung kelapa dapat dilihat pada Gambar 1. Bahan penyerap etilen ini dibuat dengan mencampurkan arang tempurung kelapa dan tepung kanji. Dalam proses pembuatan bahan penyerap ini dilakukan pentanuran pada suhu 600°C selama 2 jam dengan maksud mendapatkan pellet penyerap yang benar-benar poros, sehingga diharapkan dapat lebih banyak menyerap larutan KMnO_4 .

Penggunaan kalium permanganat pada produk hortikultura umumnya tidak hanya diaplikasikan dengan pencelupan produk hortikultura ke dalam bahan kimia tersebut, akan tetapi dapat diaplikasikan dengan berbagai kombinasi, diantaranya dengan penyimpanan pada suhu dingin, dengan penggunaan plastik polietilen maupun dengan berbagai jenis media penyerap kalium permanganat, seperti arang sekam, arang tempurung kelapa, kombinasi tanah liat dan sekam, batu bata serta campuran vermikulit dan semen. Media penyerap kalium permanganat dapat diaplikasikan baik dalam bentuk butiran maupun serbuk, yang dapat dilakukan dengan membungkus serbuk tersebut dengan kain blacu atau kassa.



Gambar 1. Bahan penyerap etilen dari arang Tempurung kelapa

Berdasarkan penelitian Sjaifullah dan Dondy (1991), campuran sekam dan tanah liat dengan perbandingan 1:1 dengan ukuran partikel 150 mesh mempunyai daya ikat kuat terhadap etilen yaitu dalam waktu 65 menit mengikat 2,5 ppm etilen. Dibandingkan dengan abu sekam dan tanah liat perbandingan 2:1 dengan ukuran partikel 80 mesh yang membutuhkan waktu 110 menit untuk mengikat 2,5 ppm gas etilen. Untuk butiran penyerap etilen yang terbuat dari sekam dan tanah liat dengan perbandingan 1:1 dengan ukuran 150 mesh membutuhkan waktu 80 menit untuk mengikat 2,5 ppm gas etilen.

b. Pengujian Efektivitas absorber

Hasil pengujian efektivitas absorber menunjukkan kecenderungan konsentrasi etilen menurun dengan bertambahnya absorber. Hal ini diduga dengan bertambahnya jumlah absorber turut meningkatkan jumlah pori dalam menyerap KMnO_4 sehingga turut meningkatkan efektivitas absorber dalam menyerap etilen. Pengikatan ini terjadi karena KMnO_4 sebagai pengoksidasi dapat bereaksi atau mengikat etilen dengan cara memecah ikatan rangkap yang ada pada senyawa etilen. Reaksi oksidasi inilah yang diduga dapat mengikat dan menurunkan konsentrasi etilen selama pengujian efektivitas absorber.

Berdasarkan Tabel 1 terlihat terdapat kecenderungan konsentrasi etilen menurun dengan bertambahnya absorber. Hal ini diduga dengan bertambahnya jumlah absorber dapat meningkatkan jumlah pori dalam menyerap KMnO_4 sehingga turut meningkatkan efektivitas absorber dalam menyerap etilen. Pengikatan ini terjadi karena KMnO_4 sebagai pengoksidasi dapat bereaksi atau mengikat etilen dengan cara memecah ikatan rangkap yang ada pada senyawa etilen. Reaksi oksidasi ini diduga dapat mengikat dan menurunkan konsentrasi etilen selama pengujian efektivitas absorber yang dilakukan secara kromatografi gas.

Ditambahkan oleh Satuhu (2003) penggunaan KMnO_4 sangat efektif dalam menyerap etilen. Dengan terserapnya etilen yang diproduksi buah, maka tingkat kematangan buah dapat dihambat. Penggunaan KMnO_4 yang diaplikasikan dengan campuran sekam dan lempengan tanah liat mampu menghambat kematangan pisang raja bulu selama 21 hari pada suhu ruang. Widodo (2005) turut melaporkan bahwa pemakaian batu apung dan spons sebagai bahan penyerap gabungan kedua bahan penyerap (KMnO_4 dan asam L-askorbat) mampu memperpanjang masa simpan hingga 8-11 hari lebih panjang dan sekaligus mampu mempertahankan mutu buah duku.

Tabel 1. Rata-rata konsentrasi etilen pada pengujian efektivitas absorber

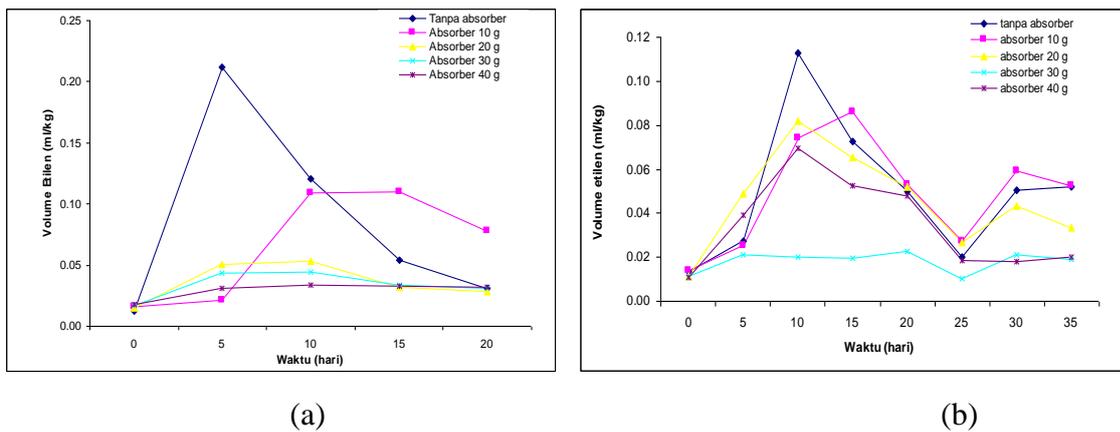
Absorber (G)	Konsentrasi Etilen (ml/g)	
	Suhu Ruang	Suhu 13 °C
10	0,074	0,043
20	0,025	0,022
30	0,015	0,010
40	0,010	0,008

2. Penelitian Tahap Kedua

a. Perlakuan Penundaan Pematangan

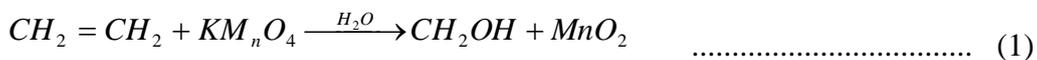
1. Konsentrasi Etilen

Pada suhu ruang dengan rentang suhu 25 °C – 28 °C, rata-rata konsentrasi etilen pada perlakuan tanpa absorber sebesar 0,10 ml/kg diikuti absorber 10 g sebesar 0,07 ml/kg. Pada 20 g, 30 g dan 40 g masing-masing sebesar 0,03 ml/kg. Pada suhu 13 °C, perlakuan tanpa absorber sebesar 0,06 ml/kg diikuti absorber 10 g sebesar 0,05 ml/kg, 20 g sebesar 0,05 ml/kg, 30 g sebesar 0,02 ml/kg dan 40 g sebesar 0,05 ml/kg, seperti diperlihatkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Produksi etilen selama penundaan pematangan (a) suhu ruang, (b) suhu 13 °C

Konsentrasi etilen pada perlakuan tanpa absorber cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan absorber. Hal ini terjadi akibat mekanisme pengikatan etilen oleh $KMnO_4$. Proses pengikatan etilen ini terjadi karena $KMnO_4$ sebagai pengoksidasi dapat bereaksi atau mengikat etilen dengan cara memecah ikatan rangkap yang ada pada senyawa etilen menjadi bentuk etilen glikol dan mangan-dioksida dengan reaksi seperti pada Persamaan 1.



Selain reaksi oksidasi di atas, KMnO_4 diduga menghambat enzim maupun zat-zat lain yang merangsang pembentukan etilen. Hal ini diperkuat oleh Yang dan Baur (1973) dalam Maicardinal (1999) yang menyatakan bahwa asam akrilat merupakan bahan bakal langsung terbentuknya etilen (C_2H_4) dan apabila asam organik tersebut terganggu, secara langsung pembentukan etilen pun akan terhambat pula.

Gambar 2 memperlihatkan bahwa pada suhu $13\text{ }^\circ\text{C}$ konsentrasi etilen cenderung menurun kemudian meningkat kembali. Diduga terjadi mekanisme kejenuhan oleh pellet penyerap etilen akibat adanya endapan mangan dioksida (MnO_2^-) yang menempel pada permukaan pellet pengikat etilen, yang merupakan hasil reaksi antara KMnO_4 dengan etilen. Diperkirakan endapan mangan dioksida inilah yang menutupi pori-pori pellet dan menghambat KMnO_4 dalam mengikat etilen. Endapan mangan dioksida dapat terlihat pada permukaan absorber yang berwarna coklat kemerahan. Hal ini diperkuat oleh Abeles (1973) bahwa umur penggunaan dari penyerap permanganat ditandai dengan perubahan warna dari ungu ke warna coklat dimana MnO_4^- telah berubah menjadi MnO_2^- .

2. Kadar Air

Nilai rata-rata kadar air berdasarkan perlakuan suhu dan absorber menunjukkan rata-rata perubahan kadar air terbesar terjadi pada perlakuan suhu ruang tanpa absorber (62,68%). Perubahan kadar air diikuti oleh absorber 10 g (60,51 %), 20 g (61,26%), 30 g (60,24%), 40 g (60,34%). Pada suhu dingin perlakuan tanpa absorber (60,90%), diikuti absorber 10 g (60,67%), 20 g (61,70%), 30 g (60,57%), 40 g (61,42%). Untuk kadar air terlihat bahwa perlakuan absorber terbaik adalah 30 g baik pada suhu ruang maupun pada suhu dingin.

Berdasarkan sidik ragam pengaruh perlakuan suhu dan absorber terhadap kadar air menunjukkan bahwa perlakuan suhu dan absorber dan interaksi keduanya keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air, sehingga tidak dilanjutkan dengan uji Duncan.

Kadar air pada perlakuan tanpa absorber cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan dengan pemberian absorber. Hal ini diduga tanpa pemberian absorber terjadi proses pematangan dimana terjadi proses metabolisme pemecahan pati, karbohidrat rantai panjang menjadi gula yang rantai karbonnya menjadi lebih pendek. Selama pemecahan ini dihasilkan air dan energi (Winarno dan Aman, 1979). Air inilah yang menyebabkan peningkatan kadar air buah. Selama proses pematangan buah pisang, berat daging buah akan meningkat sebanding dengan meningkatnya kadar air, tetapi berat kulit buah akan menurun sehingga nisbah daging buah dan kulit buah akan meningkat.

3. Total Padatan Terlarut

Dari nilai rata-rata total padatan terlarut berdasarkan perlakuan suhu dan absorber menunjukkan bahwa pada suhu dingin, perlakuan tanpa absorber memiliki nilai total padatan terlarut yang paling tinggi yaitu 15,89 °Brix. Perlakuan absorber 10 g sebesar 15,77 °Brix, absorber 20 g sebesar 15,50 °Brix, absorber 30 g sebesar 14,92 °Brix dan absorber 40 g sebesar 15,55 °Brix. Demikian pula pada suhu ruang, nilai total padatan terlarut pada perlakuan tanpa absorber merupakan nilai yang besar dibandingkan dengan perlakuan dengan menggunakan absorber yaitu 14,96 °Brix. Pada perlakuan absorber 10 g total padatan terlarut sebesar 14,81 °Brix, absorber 20 g sebesar 14,50 °Brix, absorber 30 g memiliki nilai paling tinggi sebesar 13,64 °Brix dan absorber 40 g sebesar (13,86 °Brix). Hal ini menandakan suhu tinggi mempercepat proses respirasi sehingga metabolisme degradasi menjadi gula cenderung lebih tinggi dibandingkan pada suhu dingin

Nilai total padatan terlarut cenderung lebih tinggi pada perlakuan absorber, diperkirakan tidak adanya mekanisme pengikatan etilen sehingga proses menuju kematangan cenderung lebih tinggi yang merangsang degradasi pati menjadi gula sehingga meningkatkan total padatan terlarut. Dilaporkan oleh Widodo (2005) bahwa penggunaan Spon, batu apung, *silica gel* dan vermikulit memberikan tanggapan yang tidak berbeda terhadap kandungan asam bebas dan °Brix selama masa simpan buah duku di dalam *chamber*.

Hal ini diperkuat oleh Pantastico (1993) yang menyatakan bahwa besarnya laju degradasi pati menjadi gula yang lebih sederhana dipengaruhi oleh suhu dan enzim sehingga semakin tinggi suhu, maka degradasi pati akan semakin cepat sampai batas tertentu dimana aktivitas enzim hidrolase akan terhambat. Terjadinya peningkatan gula dikarenakan akumulasi gula sebagai hasil degradasi pati, sedangkan penurunan total gula terjadi karena sebagian gula digunakan untuk proses respirasi (Winarno, 2002).

Berdasarkan sidik ragam pengaruh perlakuan suhu dan absorber terhadap total padatan terlarut sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan suhu sangat nyata terhadap total padatan terlarut. Sedangkan absorber dan interaksi absorber dan suhu tidak berpengaruh nyata terhadap total padatan terlarut.

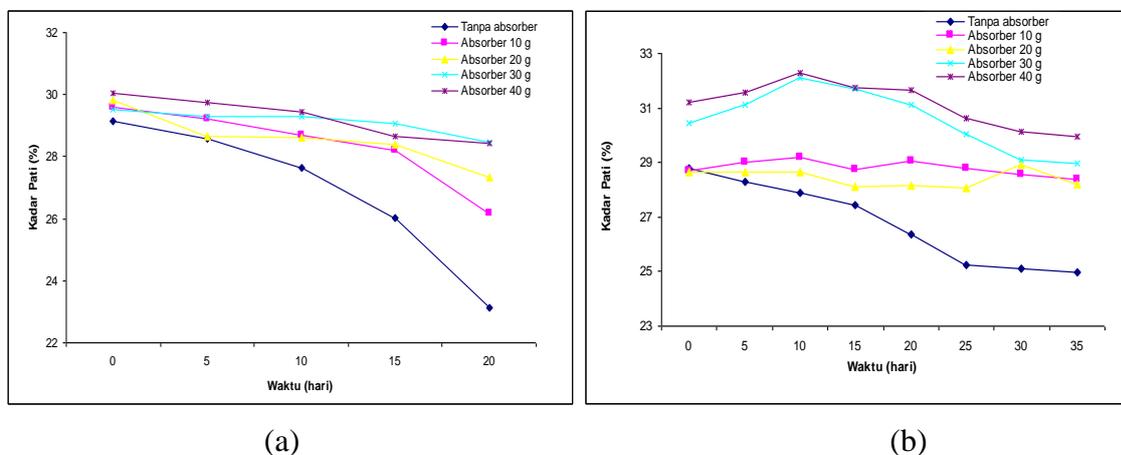
4. Kadar Pati

Nilai rata-rata kadar pati menunjukkan bahwa pada suhu 13 °C perlakuan tanpa absorber memiliki kadar pati yang lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan absorber sebesar 26,78%. Pada 10 g sebesar 28,82%, pada 20 g sebesar 28,44%, 30 g sebesar 30,58% dan 40 g sebesar 31,16%. Demikian pula pada suhu ruang, perlakuan tanpa absorber sebesar

26,89%. Pada 10 g sebesar 28,38%, 20 g sebesar 28,57%, 30 g sebesar 29,14% dan 40 g sebesar 29,27%, seperti diperlihatkan pada Gambar 3.

Degradasi pati menjadi gula cenderung lebih tinggi, karena tidak adanya mekanisme penghambatan oleh kalium permanganat. Namun dengan penggunaan absorber, kadar pati cenderung lebih tinggi karena adanya penghambatan kalium permanganat pada proses pemecahan pati menjadi gula. Rismunandar (1986) menambahkan kandungan pati pada buah pisang menurun selama pematangan dari sekitar 20 – 25% pada pisang mentah menjadi sekitar 1 – 6 % pada pisang matang. Hal ini disebabkan perubahan kandungan gula selama proses pematangan.

Selama proses pematangan daging buah dan kulit menjadi lunak karena terjadinya perubahan komposisi dinding sel, dinding sel menipis, ruang antar sel membesar. Total kandungan gula terlarut meningkat dari 1,8 menjadi 19% seiring dengan menurunnya kandungan pati selama pematangan (Winarno dan Aman, 1981).

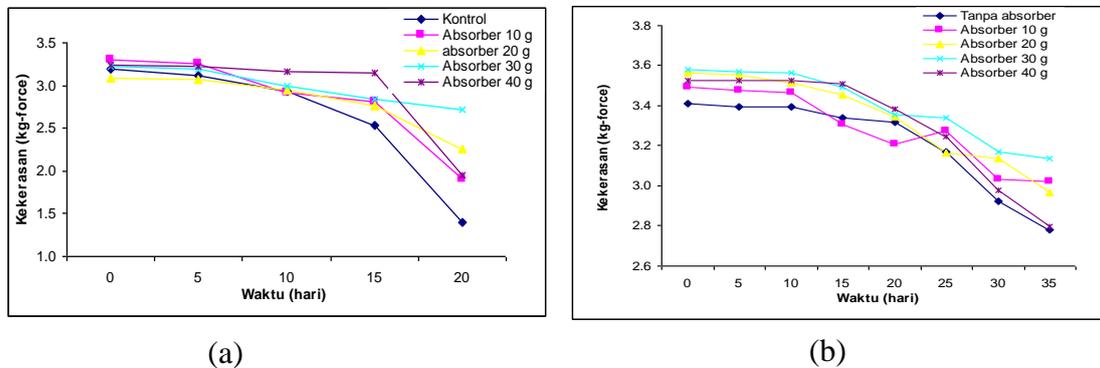


Gambar 3. Perubahan kadar pati pisang raja bulu selama penundaan pematangan, a) suhu ruang, b) suhu 13 °C.

5. Kekerasan

Dari nilai rata-rata kekerasan berdasarkan perlakuan suhu dan absorber menunjukkan bahwa pada suhu 13 °C maupun suhu ruang, perlakuan tanpa absorber memiliki nilai kekerasan yang paling rendah sebesar 3,21 kgf dan 2,64 kgf, seperti diperlihatkan pada Gambar 4. Kekerasan yang tertinggi terdapat pada perlakuan absorber 40 g sebesar 3,33 kgf. Berdasarkan sidik ragam, menunjukkan bahwa perlakuan suhu berpengaruh sangat nyata terhadap kekerasan, dan perlakuan absorber memberikan pengaruh nyata terhadap kekerasan. Perlakuan tanpa absorber berbeda nyata dengan perlakuan absorber, namun perlakuan 10, 20, 30 g berbeda nyata dengan 40 g.

Pisang raja yang diberi perlakuan perlakuan KMnO_4 kekerasan pisang tetap keras sampai hari penyimpanan terakhir. Hal ini disebabkan, karena proses terserapnya etilen oleh KMnO_4 . Dengan terhambatnya proses pematangan, protopektin dalam buah pisang raja tidak terhidrolisa. Selain itu kandungan pati yang cukup tinggi pada pisang raja turut mempengaruhi kekerasan pisang raja, karena di dalam sel zat pati terdapat proses yang berhubungan dengan kekerasan (Pantastico, 1986).



Gambar 4. Perubahan kekerasan pisang raja bulu selama penundaan pematangan, a) suhu ruang, b) suhu 13°C

Adanya pengemasan juga turut mempengaruhi kekerasan pisang raja bulu. Mannan (1985) menambahkan bahwa kantong plastik dapat menghambat kontak langsung dengan oksigen serta mempertinggi konsentrasi karbondioksida (CO_2), sehingga kecepatan respirasi dan pemasakan buah terhambat. Pisang yang telah dikemas rapi yang disimpan pada ruang penyimpanan dingin bersuhu $13,3^{\circ}\text{C}$ dengan kelembaban 85 sampai 90% dapat bertahan kesegarannya selama 2 sampai 3 bulan tanpa mengalami proses pematangan (Redaksi Trubus, 2003). Ditambahkan oleh Sjaifullah *et al.* (1992) dalam penelitiannya bahwa buah pisang cv. Raja bulu yang diberi butiran pengikat etilen dan dibungkus dalam kantong plastik polietilen 0,07 mm mampu menekan kematangan buah pisang tersebut selama 3 minggu pada suhu kamar.

6. Warna

Secara umum selama penyimpanan, warna pisang raja tetap dapat dipertahankan. Warna hijau pada buah pisang diduga karena adanya mekanisme penghambatan yang dilakukan oleh penyerap etilen yang menghambat kerja dari enzim klorofilase yang berperan dalam degradasi klorofil. Hal ini diperkuat oleh Pantastico (1986) bahwa kegiatan hidrolitik klorofilase, yang memecah klorofil menjadi bagian fitol dan inti porfirin yang masih utuh, akan mengakibatkan klorofida yang bersangkutan tidak akan mengakibatkan perubahan warna.

Dari nilai rata-rata warna berdasarkan perlakuan suhu dan absorber menunjukkan bahwa pada suhu dingin nilai L (kecerahan) paling rendah terdapat pada perlakuan tanpa absorber, baik pada suhu ruang maupun pada suhu dingin, namun perlakuan 40 g memiliki nilai kecerahan warna yang paling tinggi sebesar 41,28 (suhu ruang) dan 40,90 (suhu 13 °C). Berdasarkan sidik ragam warna (L) menunjukkan bahwa perlakuan absorber berpengaruh sangat nyata terhadap warna (L). Pada uji Duncan menunjukkan bahwa perlakuan tanpa absorber, absorber 10 g, 20 g tidak berbeda nyata antara perlakuan akan tetapi berbeda dengan perlakuan absorber 30 g dan 40 g.

7. Organoleptik

Berdasarkan sidik ragam terhadap skor mutu hedonik warna, tekstur dan aroma selama penundaan pematangan, diperoleh bahwa perlakuan absorber berpengaruh sangat nyata dan interaksi perlakuan suhu dan absorber memberikan pengaruh nyata terhadap skor mutu hedonik aroma.

Dari nilai rata-rata skor mutu hedonik tekstur berdasarkan perlakuan suhu dan absorber menunjukkan bahwa pada suhu dingin, skor tertinggi hedonik tekstur terdapat pada perlakuan tanpa absorber yaitu 1,95 (sangat keras-keras). Skor hedonik tekstur pada perlakuan absorber 10 g sebesar 1,62 (sangat keras-keras) diikuti dengan absorber 20 g sebesar 1,64 (sangat keras-keras), absorber 30 g sebesar 1,72 (sangat keras-keras), absorber 40 g sebesar 1,81 (sangat keras-keras). Pada suhu ruang, skor tertinggi hedonik tekstur terdapat pada perlakuan tanpa absorber yaitu 2,23 (keras-agak keras) dan perlakuan dengan absorber juga terdapat dalam mutu (sangat keras-keras).

Berdasarkan uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa semua perlakuan absorber berbeda nyata dengan perlakuan tanpa absorber. Nilai rata-rata skor hedonik aroma berdasarkan perlakuan suhu dan absorber menunjukkan bahwa pada suhu 13 °C, perlakuan tanpa absorber memiliki skor tertinggi yaitu 2,38 (tidak harum - agak tidak harum). Demikian pula pada skor hedonik aroma pada suhu ruang, seluruh perlakuan terdapat pada skor mutu tidak harum - agak tidak harum. Pada uji lanjut Duncan absorber untuk skor mutu hedonik aroma menunjukkan perlakuan dengan absorber berbeda nyata dengan perlakuan tanpa absorber.

KESIMPULAN

Secara umum perlakuan bahan penyerap etilen kalium permanganat memberikan pengaruh terhadap proses penghambatan pematangan, dengan dapat ditekannya produksi etilen dan dapat dipertahannya warna hijau, tekstur serta aroma buah pisang Raja selama 20 hari dengan absorber 30 g dan 40 g pada suhu ruang serta 45 hari pada suhu 13 °C. Pengujian efektifitas absorber menunjukkan dengan penambahan jumlah absorber dapat menekan konsentrasi etilen. Dengan suhu ruang sebesar 0,074 ml/g pada 10 g absorber, diikuti 20 g sebesar 0,025 ml/g, 30 g sebesar 0,015 ml/g, dan 40 g sebesar 0,010 ml/g. Pada suhu 13 °C, sebesar 0,043 ml/g pada absorber 10 g, diikuti 20 g sebesar 0,022 ml/g, absorber 30 g sebesar 0,010 ml/g dan absorber 40 g sebesar 0,008 ml/g.

Perlakuan bahan penyerap etilen kalium permanganat terhadap mutu pisang memberikan pengaruh nyata terhadap produksi etilen, kadar pati, warna, organoleptik (skor aroma dan tekstur), susut bobot dan kekerasan. Suhu berpengaruh sangat nyata terhadap produksi etilen, kadar pati, total padatan terlarut, kekerasan, warna dan organoleptik (warna).

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Tanaman Buah. 2003. Vadamekum Pisang. Direktorat Tanaman Buah. Direktorat Jenderal Bina Reproduksi Hortikultura.
- Maicardinal. 1999. mempelajari efektivitas sistem penyerapan Etilen dengan Kalium Permanganat (KMnO₄) dan pengaruhnya terhadap konsentrasi CO₂ pada penyimpanan buah segar. Skripsi. Jurusan Teknik Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Manan, K.A. 1985. Penggunaan kemasan Polietilen serta Kalium Permanganat untuk memperpanjang umur simpan buah Pisang Ambon (*Musa Paradisiaca* L). Tesis. Program Ilmu dan Teknologi Pangan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Muchtadi, T.R dan Sugiyono. 1989. Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. Petunjuk Laboratorium, PAU. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Pantastico, Er.B. 1986. Fisiologi Pasca Panen, Penanganan dan Pemanfaatan Buah-buahan dan Sayuran Tropika dan Subtropika. Penerjemah: Kamarayani dan Trijosupomo, G. Universitas Gadjah Mada Press. Yogyakarta.
- Pantastico, Er.B. 1989. Fisiologi Pasca Panen, Penanganan dan Pemanfaatan Buah-buahan dan Sayuran Tropika dan Subtropika. Penerjemah: Kamarayani dan Trijosupomo, G. Universitas Gadjah Mada Press. Yogyakarta.
- Pantastico, Er.B. 1993. Fisiologi Pasca Panen, Penanganan dan Pemanfaatan Buah-buahan dan Sayuran Tropika dan Subtropika. Penerjemah: Kamarayani dan Trijosupomo, G. Universitas Gadjah Mada Press. Yogyakarta.
- Redaksi Trubus. 2003. Berkebun Pisang Secara Intensif. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Rismunandar. 1986. Bertanam Pisang. CV Sinar Baru, Bandung.

- Satuhu, S dan A. Supriyadi. 2003. Pisang. Budidaya Pengolahan dan Prospek Pasar. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sjaifullah, D.A.S.B. 1991. Formulasi penggunaan Kalium Permanganat dan bahan penyerapnya untuk pembuatan pellet pengikat Etilen. *Jurnal Hortikultura*. (3):23-26.
- Widodo, E.S. 2005. Bahan penyerap $KMnO_4$ dan asam L-Askorbat dalam pengemasan aktif (*Actif Packaging*) untuk memperpanjang masa simpan dan mempertahankan mutu buah Duku (*Lansium domestikum* Corr.). *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. (16):113-118.
- Winarno, F.G dan M. Aman. 1981. Fisiologi Lepas Panen. Penerbit Santra Hudaya, Jakarta.
- Winarno, F.G. 2002. Fisiologi Lepas Panen Produk Hortikultura. M.Brio Press, Bogor.