

PENGGUNAAN DAUN GAMAL (*Gliricidia sepium*) DAN SENGON (*Falcataria moluccana*) PADA PROSES PERCEPATAN PEMATANGAN BUAH PISANG AMBON PUTIH

Asri Widyasanti^{*}), Huda Nurul Quddus, Sarifah Nurjanah

Departemen Teknik Pertanian dan Biosistem, Fakultas Teknologi Industri Pertanian,
Universitas Padjadjaran

Jl. Raya Bandung Sumedang KM.21, Jatinangor, Kabupaten Sumedang, Jawa Barat 45363, Indonesia

Correspondence author: asri.widyasanti@unpad.ac.id

Abstrak

Pemeraman merupakan cara untuk mempercepat serta menyeragamkan kematangan buah pisang ambon putih. Salah satu cara untuk pemeraman buah pisang yaitu pemeraman dengan menggunakan daun tanaman. Jenis tanaman yang daunnya biasa digunakan dalam pemeraman adalah daun gamal dan daun sengon. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan buah pisang ambon putih yang diperam tanpa daun, daun gamal, dan daun sengon. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen laboratorium dengan analisis deskriptif. Perlakuan pada penelitian ini adalah proses pemeraman tanpa daun, pemeraman dengan daun sengon, serta pemeraman dengan daun gamal, masing-masing diulang sebanyak 3 kali. Bobot daun tanaman yang digunakan dalam penelitian ini sebesar 30% dari bobot buah yang diperam. Parameter yang diamati pada proses pemeraman ini adalah kadar air, Total Padatan Terlarut, kekerasan, laju respirasi, warna, serta susut bobot. Perlakuan terbaik adalah buah pisang yang diperam dengan menggunakan daun sengon. Nilai terbaik yang dihasilkan pada perlakuan daun sengon ini diantaranya adalah nilai Total Padatan Terlarut (TPT) tertinggi berkisar 4,00-24,83% Brix, nilai kekerasan (*bioyield point* dan *flesh firmness*) terendah yang terjadi pada pangkal buah masing-masing bernilai 2522,06±1427,08 kg dan 868,62±517,90 kg, serta warna (nilai *lightness*) tertinggi yang terjadi pada pangkal buah dengan nilai 71,57.

Kata kunci: Buah pisang ambon putih, daun gamal, daun sengon, pemeraman

THE APPLICATION OF GAMAL (*Gliricidia sepium*) AND SENGON (*Falcataria mollucana*) LEAVES FOR ACCELERATING THE MATURATION PROCESS OF CAVENDISH BANANA

Abstract

Curing is a way to accelerate and uniform the maturity of ripeness cavendish banana. One way to curing the banana is by using plant leaves. Types of plants whose leaves are commonly used in curing are gamal leaves and sengon leaves. The purpose of this research were to know the effect of the use of gamal leaf and sengon leaf on the curing process and to know the comparison of cavendish banana fruit characteristics without leaf, gamal leaf, and sengon leaves. This research used laboratory experiment method with descriptive analysis. Treatment in this research was the process of ripening without leaf, with sengon leaves, and with gamal leaves, each repeated 3 times. The leaves weight used in this research is 30% of the weight of the fruit ripened. Parameters observed in this ripening process are moisture content, Total Dissolved Solids, hardness, respiration rate, color, and weight loss. The best treatment was a banana that is ripened by using sengon leaves. The best value produced on the sengon leaves treatment was the highest value of Total Dissolved Solids (TDS) ranged from 4.00 to 24.83% Brix, the lowest hardness (*bioyield point* and *flesh firmness*) values occurring at the base of each fruit were 2522.06±1427.08 kg and 868.62±517.90 kg, and the highest color (*lightness value*) that occurs at the base of the fruit with a value of 71.57.

Keywords: Cavendish banana, gamal leaves, sengon leaves, curing

PENDAHULUAN

Pisang merupakan salah satu jenis buah yang dapat dikonsumsi langsung. Di Indonesia sendiri buah pisang banyak dibudidayakan oleh masyarakat. Salah satu jenis buah pisang yang digemari adalah buah pisang ambon putih. Pisang ambon putih ini merupakan salah satu jenis dari buah pisang ambon selain pisang ambon kuning dan pisang ambon lumut.

Biasanya banyak dijumpai di pasar-pasar tradisional maupun supermarket untuk disajikan sebagai buah meja. Effendi (2009) memaparkan bahwa pisang ambon ini memiliki laju pertumbuhan yang sangat cepat dan terus menerus sehingga menghasilkan jumlah pisang yang banyak.

Proses pematangan buah pisang dapat dilakukan pemeraman menggunakan daun

tanaman, karbit, pengasapan, ethrel, dan gas etilen atau asetilen (Prabawati, 2008). Proses pematangan secara alami pada buah pisang bisa menggunakan daun tanaman dengan bahan yang digunakan mudah didapat. Beberapa daun tanaman yang memiliki kemampuan merangsang pematangan buah adalah daun gamal dan daun sengon. Penggunaan daun tanaman pada pemasakan buah lebih aman dan bebas dari bahan kimia. Daun dari kedua jenis tanaman ini juga memiliki banyak kandungan gas etilen yang berguna dalam mempercepat pemasakan buah (Waspo dkk., 1993).

Daun gamal dan daun sengon dapat mempercepat pemasakan buah pisang, terutama buah pisang ambon putih. Menurut Waspo dkk. (1993), efektifitas penggunaan daun gamal dan sengon pada proses pemeraman buah pisang ditandai oleh perubahan warna kulit yang lebih cepat dari hijau menjadi kuning, perubahan tingkat kekerasan, penurunan kadar pati, dan peningkatan kandungan gula. Oleh karena itu pada penelitian ini dilakukan proses pemeraman buah pisang dengan membandingkan penggunaan daun gamal, daun sengon, dan tanpa daun. Parameter yang amati pada penelitian ini yaitu laju respirasi, kadar air, Total Padatan Terlarut (TPT), kekerasan, warna, serta susut bobot selama pemeraman berlangsung.

METODE PENELITIAN

Bahan utama penelitian yang akan digunakan dalam proses pematangan buah yaitu buah pisang ambon putih yang berasal dari Kabupaten Cianjur, Jawa Barat. Bahan pemacu pematangan yang digunakan yaitu daun gamal dan daun sengon yang digunakan sebanyak 30% dari bobot buah pisang yang diperam. Sedangkan bahan penunjang lainnya dalam penelitian ini yaitu aquades, dan reagen untuk uji laju respirasi diantaranya larutan Ca(OH)_2 jenuh, larutan NaOH 0,01 N, larutan NaOH 0,05 N, larutan HCl 0,05 N, dan indikator phenolftalein (pp) 1%. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental dengan analisis deskriptif.

Buah pisang ambon putih yang digunakan dalam penelitian ini dipanen dengan tingkat kematangan $\frac{3}{4}$ penuh. Buah yang sudah dipanen terlebih dahulu dilakukan penyisiran dari bentuk tandan menjadi tunggal. Kemudian dilakukan proses sortasi, proses ini memisahkan buah yang utuh dengan buah yang cacat. Selanjutnya buah dibersihkan dengan cara dilap untuk membersihkan permukaan kulit buah dari kotoran dan getah yang menempel. Dan sebelum dilakukan proses pemeraman, buah pisang ditimbang terlebih dahulu untuk menentukan bobot awal buah.

Pada saat pemeraman buah pisang dilakukan 3 perlakuan, yaitu pemeraman tanpa

menggunakan daun (sampel A), pemeraman dengan menggunakan daun sengon (sampel B), dan pemeraman dengan menggunakan daun gamal (sampel C). Bobot daun sengon dan daun gamal pada proses pemeraman berlangsung sebesar 30% dari bobot buah pisang yang diperam. Buah pisang yang diperam disimpan di dalam peti pemeraman berbahan dasar kardus. Untuk perlakuan pemeraman menggunakan daun mula-mula sebagian daun dimasukkan ke dalam kardus sebagai alasnya. Kemudian pisang diletakkan di atasnya dan disusun rata dengan diberi jarak antar pisang tersebut. Setelah itu dimasukkan sisa daunnya di atas buah pisang hingga tertutup secara merata. Sedangkan untuk perlakuan tanpa daun, buah pisang disimpan di dalam kardus langsung. Buah pisang di simpan pada suhu ruang dan tertutup dalam kardus dengan pemeraman buah secara tunggal.

Dari ketiga perlakuan di atas, buah yang sudah diperam tersebut kemudian dilakukan penyimpanan. Buah pisang yang diperam tersebut disimpan selama 7 hari dan diselingi dengan pengujian mutu buah pisang tersebut selama diperam. Pengujian yang dilakukan pada proses pemeraman yaitu pengujian laju respirasi, kadar air, Total Padatan Terlarut, kekerasan, warna, dan susut bobot.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Buah Pisang Ambon Putih

Pisang ambon putih merupakan salah satu jenis dari buah pisang ambon. Pada saat matang, buah pisang ambon putih akan berwarna kuning keputihan dengan warna daging buah putih sampai putih kekuningan. Mutu pisang yang baik sangat ditentukan oleh tingkat ketuaan buah dan penampakannya. Tingkat ketuaan buah diukur berdasarkan umurnya, sedangkan penampakan yang baik diperoleh dari penanganan pascapanen yang baik. Tingkat kematangan buah pisang ambon putih yang diperam pada penelitian ini yaitu $\frac{3}{4}$ penuh atau kurang lebih berumur 80 hari setelah pembungaan (Satuhu dan Supriyadi, 2008).

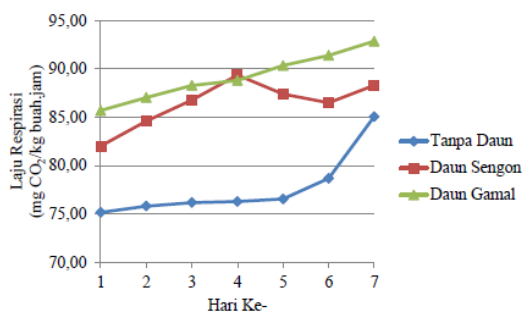
Jumlah buah pisang yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 14 kg dengan masing-masing kebutuhan untuk pengujian destruktif dan non-destruktif sebanyak 12 kg dan 2 kg. Buah pisang ambon putih yang digunakan pada proses pemeraman yaitu berkisar 164-207 gram per buah dengan proses pemeraman secara tunggal. Proses pematangan buah pisang dilakukan dengan cara pemeraman menggunakan daun tanaman, Daun tanaman yang digunakan yaitu daun gamal dan daun sengon. Daun tanaman (daun gamal/daun sengon) yang digunakan dalam proses pemeraman yaitu 30% dari bobot buah pisang yang diperam dengan rata-ratanya sebesar $54,05 \pm 3,45$ gram per buah.

Buah pisang yang diperam ini disimpan pada suhu ruang. Berdasarkan penelitian Rahmawati (2010), buah pisang yang mengalami proses pematangan paling cepat terjadi pada buah yang disimpan pada suhu ruang ($\pm 27^{\circ}\text{C}$) yaitu selama 6 hari. Pada proses pemeraman ini dilakukan pengukuran suhu dan kelembaban relatif yang diukur setiap hari pada pagi, siang, dan malam hari. Hasil pengukuran suhu ruang berkisar antara $22,45\text{-}26,90^{\circ}\text{C}$ dengan rata-rata sebesar $24,81 \pm 1,22^{\circ}\text{C}$. Sedangkan kelembaban relatif (RH) pada proses pemeraman buah pisang ini berkisar $65,50\text{-}83,00\%$ dengan rata-rata sebesar $75,28 \pm 4,54\%$.

Laju Respirasi Buah Pisang Ambon Putih selama Pemeraman

Respirasi merupakan proses metabolisme oksidatif yang mengakibatkan perubahan-perubahan fisikokimia pada buah yang sudah dipanen sehingga dapat digunakan sebagai petunjuk yang baik untuk daya simpan buah sesudah dipanen dan penentuan kegiatan metabolisme jaringan (Werdingisih, 2008). Perubahan laju respirasi dapat dipengaruhi oleh berkurangnya komposisi O_2 tergantung pada kondisi fisiologis buah. Pengukuran laju respirasi dengan jalan pertukaran gas O_2 yang terlepas merupakan cara yang paling tepat. Pengukuran laju respirasi berdasarkan pada produksi CO_2 dan konsumsi O_2 yang dinyatakan dalam millimeter CO_2 per kilogram produk per jam (mm $\text{CO}_2/\text{kg.jam}$).

Pengukuran laju respirasi pada proses pemeraman buah pisang ambon putih ini dilakukan dalam 3 perlakuan, yaitu pemeraman tanpa daun (sampel A), pemeraman dengan menggunakan daun sengon (sampel B), serta daun gamal (sampel C). Hasil pengukuran laju respirasi disajikan di Gambar 1.



Gambar 1. Grafik perbandingan laju respirasi buah pisang ambon putih pada berbagai perlakuan pemeraman

Berdasarkan hasil dari pengukuran laju respirasi, nilai kadar air tertinggi terjadi pada sampel yang diperam dengan menggunakan daun gamal. Sedangkan sampel yang diperam tanpa menggunakan daun memberikan nilai terendah dibandingkan dengan sampel yang menggunakan

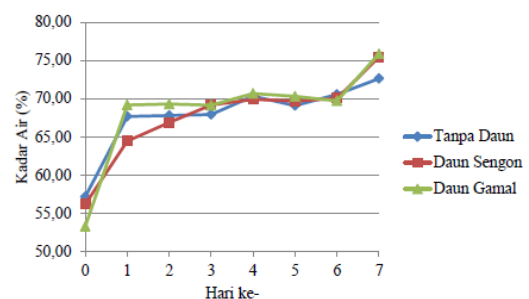
daun tanaman. Hal ini dikarenakan pada saat proses pemeraman berlangsung, buah pisang yang diperam dengan menggunakan daun tanaman berespirasi lebih cepat dibandingkan dengan buah pisang yang diperam tanpa menggunakan daun. Pada daun gamal dan daun sengon terkandung gas etilen yang dapat mempercepat proses pematangan buah, sehingga buah pisang yang diperam memiliki laju respirasi yang lebih cepat dibandingkan dengan buah yang diperam tanpa menggunakan daun.

Pada sampel buah yang diperam dengan menggunakan daun sengon menunjukkan adanya pra-klimakterik, puncak klimakterik, dan *senescence*. Pra-klimakterik pada sampel tersebut terjadi dari hari pertama pemeraman hingga hari ke-4, kemudian di hari ke-4 terjadi puncak klimakterik, dan selanjutnya fase *senescence* yang terjadi setelah hari ke-4. Puncak klimakterik menunjukkan tercapainya tingkat kematangan yang optimal bagi buah. Sedangkan pada sampel yang diperam tanpa daun dan daun gamal tidak menunjukkan adanya puncak klimakterik dan *senescence*, dikarenakan pada grafik tersebut menunjukkan laju respirasi yang meningkat terus hingga hari ke-7.

Pengaruh Pemeraman terhadap Pematangan Buah Pisang Ambon Putih

Kadar Air

Kandungan air pada daging buah pisang bertambah seiring dengan meningkatnya proses pematangan. Penambahan air berasal dari pemecahan karbohidrat (glukosa) dalam respirasi menjadi karbondioksida, energi, dan air (Loesecke, 1950). Perubahan tersebut disebabkan juga oleh adanya tekanan osmose yang mengakibatkan perpindahan air dari kulit ke daging buah (Pujimulyani, 2009). Pengukuran kadar air buah pisang ambon putih ini dilakukan dengan metode gravimetri, yaitu pengukuran kadar air dengan menggunakan oven. Hasil pengukuran kadar air disajikan di Gambar 2.



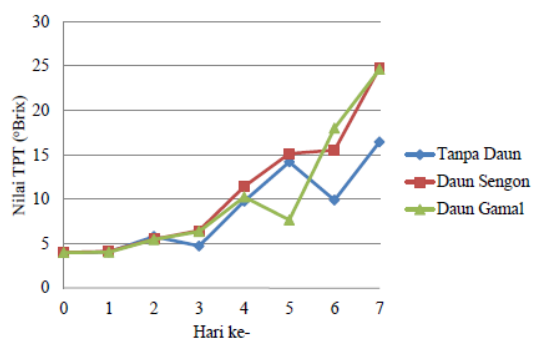
Gambar 2. Grafik perbandingan kadar air buah pisang ambon putih pada berbagai perlakuan pemeraman

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perubahan nilai kadar air pada buah pisang

ambon putih semakin meningkat seiring dengan proses pematangan berlangsung. Hal ini disebabkan oleh pisang ambon putih masih melakukan proses respirasi selama pemeraman berlangsung. Rata-rata nilai kadar air pada proses pemeraman tanpa daun, dengan menggunakan daun sengon dan daun gamal masing-masing sebesar 67,88%, 67,70% dan 68,41%. Nilai rata-rata kadar air tertinggi terjadi pada sampel yang diperam dengan menggunakan daun gamal. Sedangkan nilai terendah terjadi pada proses pemeraman tanpa daun. Namun, pada proses penelitian ini terdapat beberapa sampel yang nilai kadar airnya turun pada hari ke-5 dari semua perlakuan dan hari ke-6 pada perlakuan daun gamal. Hal ini dikarenakan pada pengujian kadar air ini menggunakan sampel destruktif, yaitu sampel yang digunakan hanya satu kali tiap pengujiannya sehingga sampel yang digunakan memiliki tingkat kematangan yang berbeda dengan sampel yang diuji pada hari sebelumnya atau setelahnya.

Total Padatan Terlarut (TPT)

Pengukuran Total Padatan Terlarut (TPT) pada buah pisang ambon putih ini menggunakan alat *hand refractometer*. Buah pisang yang akan diuji TPT nya mula-mula dihancurkan terlebih dahulu menggunakan lumpang dan alu agar halus dan dapat diambil airnya. Kemudian air tersebut diteteskan ke atas lempengan kaca *hand refractometer* dan hasilnya dapat dilihat dari skala yang ditunjukkan pada alat tersebut. Hasil pengukuran TPT disajikan di Gambar 3.



Gambar 3. Grafik perbandingan TPT buah pisang ambon putih pada berbagai perlakuan pemeraman

Nilai TPT berpengaruh terhadap lamanya penyimpanan. Semakin lamanya penyimpanan berlangsung, maka semakin tinggi nilai TPT yang dihasilkan pada buah pisang tersebut. Namun, pada beberapa sampel terjadi penurunan nilai TPT, seperti pada sampel tanpa daun hari ke-3 dan ke-6, dan sampel menggunakan daun gamal pada hari ke-5. Hal ini dipengaruhi oleh perbedaan sampel pada pengujian TPT tiap harinya dikarenakan sampel yang digunakan tersebut merupakan sampel destruktif, sehingga

pada proses pemeraman tersebut terjadi perbedaan kematangan buah pisang ambon tiap sampelnya.

Berdasarkan hasil grafik tersebut, kenaikan nilai TPT yang signifikan terjadi pada sampel yang diperam dengan menggunakan daun sengon dan daun gamal masing-masing berkisar antara 4,00-24,83% Brix dan 4,00-24,63% Brix. Sedangkan kenaikan nilai TPT yang terkecil terjadi pada sampel tanpa daun yaitu berkisar antara 4,00-16,47% Brix. Nilai TPT tertinggi dihasilkan pada sampel yang diperam menggunakan daun sengon yaitu sebesar 24,83% Brix pada hari ke-7. Perubahan persentasi TPT pada proses pemeraman ini disebabkan karena perombakan karbohidrat (cadangan energi untuk proses metabolisme selama proses pematangan) menjadi gula sederhana sehingga terjadi akumulasi gula (glukosa dan fruktosa) (Sumadi, dkk; 2004).

Menurut Sjaifullah (1996), kandungan total padatan terlarut pada suatu bahan menunjukkan kandungan gula yang terdapat pada bahan tersebut. Pengamatan ini berguna sebagai indikator adanya perubahan atau kerusakan dalam suatu bahan. Pujimulyani (2009) menambahkan bahwa selama pematangan, terjadi peningkatan jumlah gula-gula sederhana yang memberi rasa manis, penurunan asam-asam organik, dan senyawa fenolik yang mengurangi rasa masam dan sepat, serta kenaikan minyak atsiri yang memberi flavor khas pada buah. Gula utama pada pisang matang adalah sukrosa. Pada proses pemeraman ini, kandungan gula yang terbesar terjadi pada sampel yang diperam dengan menggunakan daun sengon.

Proses respirasi yang terjadi pada produk bahan pertanian selama penyimpanan akan menggunakan substrat pada jaringan tersebut. Menurut Pantastico (1989), terdapat 3 substrat yang digunakan dalam proses respirasi, yaitu asam lemak, gula (karbohidrat), dan asam amino. Winarno (1981) menyatakan bahwa rasa manis pada pisang terjadi karena perubahan kandungan pati menjadi fruktosa dan glukosa sampai pati tersebut habis, sedangkan jumlah sukrosa meningkat. Sehingga, selama pematangan berlangsung kandungan pati pada buah pisang menurun dari sekitar 20-25% pada pisang mentah menjadi 1-6% pada pisang matang (Rahmawati, 2010), sedangkan nilai TPT meningkat dari mentah sekitar 4-5% menjadi matang sekitar 24-25%. Terjadinya perubahan pati menjadi gula disebabkan oleh aktivitas enzim. Menurut Pujimulyani (2009), terdapat beberapa enzim yang mampu memecah pati menjadi gula yaitu fosforilase, α -amilase, β -amilase, dan glukoamilase.

Kekerasan

Kekerasan merupakan salah satu dari parameter kesegaran buah yang nilainya tergantung pada ketebalan kulit buah, kandungan total zat padat, dan kandungan pati pada bahan. Buah yang masak memiliki nilai kekerasan yang kecil bila dibandingkan dengan buah yang mentah. Perubahan kekerasan buah pisang diukur dengan menggunakan alat yaitu *texture analyzer* (TA). Nilai kekerasan yang diukur menggunakan alat TA pada proses pemasakan buah pisang ambon putih ini ada 2, yaitu nilai kekerasan pada kulit buah (*bioyield point*) dan nilai kekerasan pada daging buah (*flesh firmness*). Titik kekerasan yang diukur pada tiap sampel itu berada pada titik pangkal, tengah, dan ujung dari buah pisang ambon putih. Tujuannya adalah untuk membandingkan perubahan nilai kekerasan di setiap titik tersebut.

Pengukuran *bioyield point* pada uji kekerasan menggunakan alat TA terhadap buah pisang merupakan pengukuran nilai kekerasan kulit luar buah pisang. Rata-rata nilai *bioyield point* yang diukur secara keseluruhan sebesar 3296,67 kg yang berkisar antara 1139,54–6501,70 kg. Bagian buah pisang yang cenderung cepat lunak seiring dengan lamanya pemeraman terjadi pada bagian pangkal buah. Sedangkan pada bagian tengah buah terjadi penurunan kekerasan yang sangat lama bila dibandingkan dengan bagian ujung dan pangkal.

Penggunaan alat TA selain mengukur kekerasan buah pisang pada kulitnya, diukur juga kekerasan pada daging buahnya (*flesh firmness*). Pengukuran ini sama seperti halnya pada pengukuran *bioyield point*, yaitu mengukur kekerasan pada pangkal, tengah, dan ujung buah. Nilai *flesh firmness* yang diukur secara keseluruhan rata-rata sebesar 1096,71 kg yang memiliki rentang antara 392,32-2405,99 kg. Bagian buah pisang yang cenderung cepat lunak seiring dengan lamanya pemeraman terjadi pada bagian ujung buah. Sedangkan pada bagian tengah buah terjadi penurunan kekerasan yang sangat lama bila dibandingkan dengan bagian ujung dan pangkal. Rata-rata penurunan nilai kekerasan tertinggi terjadi pada sampel yang diperam dengan menggunakan daun sengon, baik pada kulit buah (*bioyield point*) maupun pada daging buah (*flesh firmness*).

Dari hasil pengukuran *bioyield point* dan *flesh firmness*, nilai yang tertinggi mengekspresikan bahwa buah yang diuji mampu menahan besaran gaya maksimum yang ditunjukkan pada nilai yang tertera di TA. Nilai maksimum TA yang digunakan pada pengukuran kekerasan ini sebesar 5.000 kg. Sedangkan pada sampel buah pisang yang masih mentah memiliki nilai kekerasan yang tinggi, bisa mencapai di atas

5.000 kg, sehingga untuk pengukuran kekerasan ini ada beberapa sampel yang tidak terdeteksi.

Hasil dari pengukuran ini menunjukkan bahwa nilai kekerasan pisang ambon putih selama pematangan menurun seiring dengan laju respirasi, perubahan warna, dan masa simpan yang bertambah. Namun, laju penurunan tingkat kekerasan berbeda-beda untuk setiap perlakuan pemeraman. Krishnamoorthy, 1981 menambahkan bahwa pelunakan buah terjadi karena pada saat pemasakan buah terjadi peningkatan respirasi, produksi etilen serta terjadi akumulasi gula, perombakan klorofil, dan senyawa lain.

Penurunan kekerasan pada pisang masak pada suhu tinggi disebabkan karena selama pemeraman terjadi hidrolisa karbohidrat dan susut bobot yang tinggi. Salvador (2007) menyatakan penurunan kekerasan atau terjadinya kelunakan selama pemeraman berhubungan dengan tiga proses, yaitu (1) pemecahan karbohidrat menjadi gula sederhana dimana granula-granula pada pati mempunyai fungsi struktural di dalam sel; (2) pemecahan dinding sel pada lamela tengah karena kelarutan substansi pektin sehingga ikatan kimia pada dinding sel mengalami perubahan; serta (3) perpindahan atau migrasi air dari kulit kedalam daging buah karena osmosis.

Warna

Warna merupakan salah satu komponen mutu yang biasa digunakan untuk menentukan tingkat kematangan buah yang berhubungan dengan umur simpan buah. Secara umum perubahan warna yang terjadi saat proses pematangan adalah hilangnya warna hijau pada buah. Menurut Diennazola (2008), perubahan warna yang terjadi selama proses pematangan diakibatkan karena terdegradasinya komponen klorofil dan terjadinya sintesis karotenoid.

Selama proses pematangan akan terjadi perubahan warna kulit buah pisang mulai dari hijau ketika masih mentah hingga menjadi kuning pada saat matang penuh dan akhirnya busuk. Perubahan warna, penampakan buah, dan kelunakan buah merupakan tanda-tanda buah matang. Tanda-tanda buah pisang ambon putih matang adalah pada saat kulit buah berubah menjadi berwarna kuning terang dengan daging berwarna putih.

Penentuan perubahan warna kulit buah pisang ambon putih selama pemeraman berlangsung menggunakan alat kromameter. Hasil pengujian warna didapatkan nilai L*, a*, dan b*. Berdasarkan nilai-nilai tersebut, maka dapat ditentukan nilai lainnya seperti *chroma* (C) dan derajat hue (H). Hasil pengujian warna yang meliputi nilai kromameter L*, C, dan H.

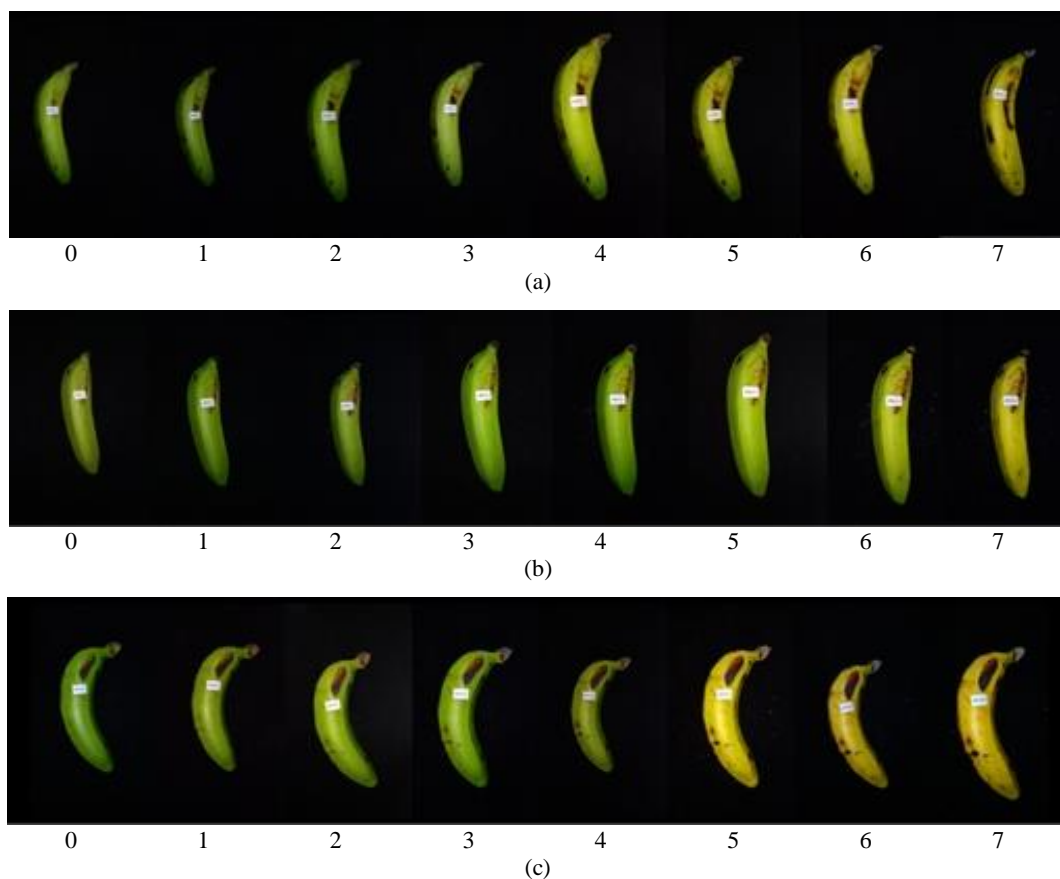
Notasi L* menunjukkan tingkat kecerahan pada buah pisang ambon putih. Nilai L* berkisar

antara 0 hingga 100, dimana 0 menunjukkan tingkat kecerahan yang rendah (hitam), sedangkan 100 menunjukkan tingkat kecerahan yang tinggi (putih). Berdasarkan hasil pengujian warna, nilai L^* pada proses pemeraman buah pisang ambon putih ini menunjukkan nilai yang berkisar antara 53,12-71,57. Hal ini menandakan bahwa tingkat kecerahan pada buah pisang ambon putih selama pemeraman memiliki tingkat kecerahan yang cukup hingga mendekati cerah. Nilai L^* yang paling tinggi terletak pada sampel yang diperam menggunakan daun sengon hari ke-7 di bagian pangkal buah dengan nilai sebesar $71,57 \pm 2,11$. Sedangkan nilai L^* terendah terjadi juga pada sampel yang diperam menggunakan daun sengon pada hari ke-2 di bagian ujung buah dengan nilai $53,12 \pm 0,79$. Rata-rata nilai L^* tertinggi terletak pada pangkal buah, diikuti pada bagian tengah buah dan kemudian nilai L^* terendah berada di ujung buah. Umumnya ketiga grafik ini memiliki nilai yang tidak konstan namun cenderung naik. Namun terjadi penurunan nilai L^* hingga hari ke-5 di sampel yang diperam dengan menggunakan daun sengon pada pangkal buah.

Chroma adalah derajat intensitas suatu warna dengan nilai antara -80 hingga 120. Nilai *chroma* menunjukkan tingkat ketegasan dan keburaman suatu warna, semakin besar nilai C

maka semakin tegas warna yang diukur. Nilai C tertinggi terjadi pada sampel A pada hari ke-6 di bagian ujung buah dengan nilai $43,48 \pm 0,77$. Sedangkan nilai terendah terjadi pada sampel B pada hari ke-3 di bagian ujung buah dengan nilai $26,47 \pm 1,83$. Berdasarkan hasil pengujian warna, nilai C pada proses pemeraman buah pisang ambon putih berkisar antara 26,47-43,48. Hal ini menandakan bahwa warna kulit buah pisang ambon putih yang diuji cenderung buram.

Nilai Hue mewakili panjang gelombang dari warna yang dominan. Nilai hue didapatkan dengan melakukan perhitungan dari nilai a^* dan b^* . Nilai hue akan disesuaikan dengan daerah kisaran warna kromatisitas sehingga warna pada permukaan kulit buah pisang ambon bisa ditentukan. Berdasarkan hasil penelitian, nilai hue menunjukkan penurunan dari hari pertama hingga hari ke-7. Hasil tersebut menunjukkan perubahan warna buah pisang dari hijau menjadi kuning. Tingkat kematangan buah yang paling cepat berdasarkan perubahan warna terjadi pada sampel C, kemudian disusul dengan sampel B, dan kematangan yang paling lambat terjadi pada sampel A. Berdasarkan kisaran warna kromatisitas, warna yang dihasilkan pada proses pematangan buah pisang ambon putih cenderung kuning hingga kuning kemerahan.



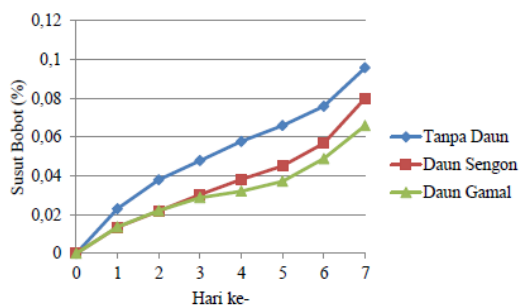
Gambar 4. Warna kulit buah pisang ambon putih selama pemeraman pada (a) sampel yang diperam tanpa daun, (b) sampel yang diperam dengan daun sengon, dan (c) daun gamal.

Selain dengan pengukuran menggunakan kromameter, perubahan tingkat kematangan buah pisang ambon putih pada penelitian ini didukung dengan penampakan secara visual yang didokumentasikan di dalam *black box*. Perubahan penampakan warna buah pisang ambon putih dari hari pertama hingga hari ke-7 ditunjukkan pada Gambar 4.

Warna kulit buah pisang mengalami perubahan selama proses pemeraman yang menyebabkan warna hijau pada permukaan kulit buah pisang berubah menjadi kuning. Perubahan warna kulit pisang ini disebabkan karena terjadinya degradasi (perombakan) klorofil (pigmen pembentuk warna hijau) sehingga pigmen karotenoid (pembentuk warna kuning) yang sudah ada menjadi nyata. Perombakan klorofil ini terjadi segera setelah tercapainya puncak klimakterik Winarno dan Winartakusumah, (1984). Menurut Loesecke (1929), jumlah klorofil selama pematangan menurun hingga mencapai angka nol (0) dan kemudian selama periode *senescence*, aktivitas enzim menjadi tinggi dan warna gelap mulai timbul menutupi kulit buah.

Susut Bobot

Susut bobot merupakan salah satu parameter mutu yang menggambarkan tingkat kesegaran buah. Semakin tinggi susut bobotnya, maka semakin berkurang tingkat kesegarannya. Persentase susut bobot selama proses pemeraman berlangsung mengalami peningkatan tiap harinya. Hasil pengukuran susut bobot disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik perbandingan susut bobot buah pisang ambon putih pada berbagai perlakuan pemeraman

Peningkatan susut bobot pada sampel yang diperam tanpa daun lebih tinggi dibandingkan dengan sampel yang diperam dengan daun sengon dan daun gamal, berkisar 2,31-9,57%. Pada sampel yang diperam dengan daun sengon memiliki nilai susut bobot berkisar 1,36-8,00%. Sedangkan sampel yang diperam dengan daun gamal merupakan nilai susut bobot terkecil yang berkisar antara 1,37-6,59%. Buah pisang yang memiliki tingkat kesegaran yang paling tinggi walaupun diperam terjadi pada

sampel yang diperam dengan menggunakan daun gamal, dibandingkan dengan tanpa daun yang mengalami penyusutan lebih tinggi. Hal ini dipengaruhi oleh kondisi suhu ruang dan kelembaban relatif selama pemeraman.

Sampel yang diperam tanpa daun akan mudah kontak langsung dengan udara sekitar bila dibandingkan dengan sampel yang diperam dengan daun. Hasil tersebut menunjukkan bahwa semakin lama penyimpanan, maka susut bobot buah pisang yang diperam akan semakin meningkat seiring dengan proses laju respirasi berlangsung.

Penurunan susut bobot pada buah pisang ini disebabkan karena selama proses pemeraman buah pisang terjadi hidrolisis pati menjadi gula yang mempunyai berat molekul relatif rendah (Nurtama, dkk., 1995). Semakin banyak pati yang diubah menjadi gula, maka penyusutan juga akan semakin meningkat. Penyusutan juga berhubungan dengan banyaknya kehilangan air disebabkan proses transpirasi yang cenderung meningkat dengan pematangan buah (Werdiningsih, 2008).

Ketika buah telah dipetik, kandungan air buah akan berkurang karena proses transpirasi. Transpirasi adalah penguapan air dalam sel baik stomata, lenti sel, maupun retakan pada kutikula. Jika kerusakan mekanis pasca transportasi yang terjadi pada permukaan relatif lebih besar, maka penguapan dan kehilangan air dapat terjadi lebih cepat dan sebaliknya. Hal ini disebabkan karena kerusakan yang dialami buah mengakibatkan buah kehilangan pelindung alami yang dapat meminimalisir proses transpirasi sehingga transpirasi akan berlangsung lebih cepat (Rahmawati, 2010). Kehilangan bobot pada buah juga diakibatkan oleh proses laju respirasi. Meningkatnya laju respirasi akan menyebabkan perombakan senyawa seperti karbohidrat dalam buah, dan menghasilkan CO₂, energi dan air yang menguap melalui permukaan kulit buah yang menyebabkan kehilangan bobot pada buah pisang (Siagian, 2009).

Rekapitulasi Hasil Terbaik Berdasarkan Hasil Pengujian pada Buah Pisang Ambon Putih

Terdapat tiga perlakuan yang berbeda pada penelitian ini, yaitu perlakuan pemeraman buah pisang ambon putih tanpa menggunakan daun, menggunakan daun sengon, dan menggunakan daun gamal. Perbedaan perlakuan ini dilakukan untuk mengetahui perlakuan mana yang paling berpengaruh terhadap percepatan pematangan buah pisang ambon putih.

Perlakuan yang optimal ini dapat diketahui berdasarkan hasil pengujian di tiap harinya. Untuk rekapitulasi hasil terbaik pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi hasil terbaik berdasarkan hasil pengujian pada buah pisang ambon putih.

Parameter	Perlakuan			Standar Penelitian		
	Tanpa Daun	Daun Sengon	Daun Gamal			
Laju respirasi (mg CO ₂ /kg.jam)	85,07	89,36	92,86	Nilai tertinggi		
Kadar air (%)	67,88	67,70	68,41	Rata-rata tertinggi		
Total Padatan Terlarut (%)	4,00-16,47	4,00-24,83	4,00-24,63	Kisaran nilai terbesar		
Kekerasan (kg)	Bioyield point	1	3284,57± 1854,49	2522,06± 1427,08	3346,83± 1965,91	Rata-rata nilai terendah
		2	3934,49± 2098,78	3127,80± 1255,83	3608,42± 1995,65	
		3	3584,43± 2163,79	3039,38± 1776,04	3222,03± 2180,51	
	Flesh firmness	1	1230,58± 730,71	868,62± 517,90	1199,15± 765,18	
		2	1237,94± 767,76	951,54± 539,82	1143,94± 731,44	
		3	1162,01± 685,30	976,93± 642,21	1099,65± 771,22	
Warna	L*	1	69,59	71,57	66,42	Nilai tertinggi
		2	71,21	69,15	70,38	
		3	68,59	70,41	67,33	
	C	1	39,73	40,37	37,57	
		2	41,39	39,08	43,14	
		3	43,48	42,89	41,15	
H	1	103,14±8,26	101,54±10,89	100,80±11,59		
	2	106,80±9,92	106,64±13,33	103,61±12,23		
	3	106,45±11,15	107,15±13,44	103,34±13,58		
Susut bobot (%)	2,31-9,57	1,36-8,00	1,37-6,59	Kisaran nilai terbesar		

Keterangan:

1 = pangkal buah; 2 = tengah buah; 3 = ujung buah

Tabel 1 menunjukkan pengaruh perlakuan pemeraman terhadap mutu buah pisang ambon putih. Parameter yang diuji diantaranya adalah kadar air, TPT, kekerasan pada permukaan kulit dan daging buah, laju respirasi, warna (nilai L*, C, dan H), serta susut bobot. Dalam proses pemeraman, parameter yang sangat berperan penting dalam proses pemeraman ini adalah laju respirasi. Semakin tinggi laju respirasi maka semakin cepat pula proses pematangannya. Sampel C merupakan sampel yang memiliki nilai laju respirasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan sampel A dan B, yaitu sebesar 92,86 mg CO₂/kg.jam. Pada pengujian kadar air, nilai terbaik yaitu nilai rata-rata tertinggi yang dihasilkan pada sampel yang diperam menggunakan daun gamal dengan nilai 75,86%. Untuk nilai TPT, nilai terbaik dihasilkan pada sampel yang diperam menggunakan daun sengon dengan nilai 4,00-24,83%. Sedangkan untuk nilai kekerasan, nilai yang terbaik dihasilkan dari nilai

yang terkecil, yaitu terjadi pada sampel yang diperam menggunakan daun sengon, dan pada umumnya terjadi pada bagian pangkal buah. Hal ini dikarenakan bahwa semakin lama proses pemeraman maka semakin kecil pula nilai kekerasan yang dihasilkan. Parameter lain yang dapat terlihat perubahannya secara visual yaitu warna kulitnya. Kulit buah pisang akan berubah warna dari hijau menjadi kuning ketika proses pemasakan. Parameter yang diukur dari pengujian warna ini yaitu *lightness* (L*), *chroma* (C), dan derajat hue (H). Nilai L* dan C yang merupakan nilai terbaik adalah nilai yang terbesar. Untuk nilai L* terbaik terjadi pada sampel yang diperam menggunakan daun sengon yang terletak pada bagian pangkal buah dengan nilai sebesar 71,57, sedangkan untuk nilai C terjadi pada sampel yang diperam tanpa daun yang terletak pada ujung buah dengan nilai sebesar 43,48. Namun, untuk derajat hue (H), nilai yang terkecil adalah nilai yang terbaik.

Sampel dengan nilai H terbaik adalah sampel yang diperam menggunakan daun gamal yang terletak pada ujung buah dengan nilai sebesar 103,34. Parameter terakhir yang mempengaruhi proses pemasakan buah adalah susut bobot. Nilai susut bobot tertinggi terjadi pada sampel yang diperam tanpa daun dengan rentang nilai sebesar 2,31-9,57%.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan ini adalah sebagai berikut:

1. Penggunaan daun tanaman dapat mempercepat proses pematangan buah pisang ambon putih bila dibandingkan dengan pemeraman tanpa daun.
2. Laju respirasi pada buah pisang ambon putih dengan nilai tertinggi sebesar 92,86 mg CO₂/kg.jam pada perlakuan menggunakan daun gamal, 89,36 mg CO₂/kg.jam pada perlakuan menggunakan daun sengon, dan nilai terendah terjadi pada perlakuan tanpa daun sebesar 85,07 mg CO₂/kg.jam.
3. Proses percepatan buah ditandai dengan perubahan kadar air, nilai TPT, kekerasan, warna, dan susut bobotnya. Nilai terbaik pada perubahan kadar air sebesar 75,86±0,51%, nilai TPT berkisar 4,00-24,83% Brix, nilai kekerasan (*bioyield point* dan *flesh firmness*) terjadi di pangkal buah masing-masing bernilai 2522,06±1427,08 kg dan 868,62±517,90 kg, nilai warna (*lightness*, *chroma*, dan *hue*) masing-masing bernilai 71,57, 43,48, dan 103,61±12,23, serta nilai susut bobot berkisar 2,31-9,57%.
4. Perlakuan terbaik pada proses pemeraman buah pisang ambon putih yaitu perlakuan buah pisang yang diperam dengan menggunakan daun sengon. Nilai terbaik yang dihasilkan pada perlakuan daun sengon ini diantaranya adalah nilai TPT tertinggi, nilai kekerasan (*bioyield point* dan *flesh firmness*) terendah yang terjadi pada pangkal buah, dan warna (nilai *lightness*) tertinggi yang terjadi pada pangkal buah. Pada perlakuan daun gamal diperoleh nilai terbaik dari pengujian kadar air dengan nilai tertinggi, nilai tertinggi dari laju respirasi, dan warna (nilai *hue*) terbesar. Sedangkan perlakuan tanpa daun diperoleh nilai terbaik dari pengujian warna (nilai *chroma*) terbesar serta kisaran susut bobot tertinggi

DAFTAR PUSTAKA

AOAC. 2005. *Official Methods of Analysis*. Association of Official Analytical Chemists. Wahington: Benjamin Franklin Station.

Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura. 2015. *Produksi Pisang menurut Provinsi Tahun 2011-2015*. Kementrian Pertanian Republik Indonesia.

Baskorowati, L. 2014. *Budidaya Sengon Unggul (Falcataria moluccana) untuk Pengembangan Hutan Rakyat*. Jakarta: Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan.

Caussiol, L. 2001. *Postharvest Quality Conventional and Organically Grown Banana Fruit*. *Master of Science by Research in Postharvest Technology*. Institute of Agriculture of Agritechology. Cranfield University. Silsoe, Pp 160.

Diennazola, R. 2008. *Pengaruh Sekat dalam Kemasan Terhadap Umur Simpan dan Mutu Buah Pisang Raja Bulu*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Effendi, M.Y. 2009. Perbandingan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daging Pisang Ambon (*Musa AAA 'Pisang Ambon'*) dengan Vitamin A, Vitamin C, dan Katekin Melalui Perhitungan Bilangan Peroksida. Jakarta: Universitas Indonesia.

Golding, J.B., D. Shearer, S.G. Wyllie, dan W. McGlasson. 1998. *Application of 1-MCP and propylene to identify ethylene-dependent ripening processes in mature banana fruit*. *Postharvest Biol. Tech.* Brugges, 14 : 87-98.

Hutching, J. B.1999. *Food Color and Appearance 2nd ed*. Maryland: Aspen Pub.

Kays, SJ. 1991. *Postharvest Physiology of Perishable Plant Products*. AVI Publishers, New York.

Krishnamoorthy H. N., 1981. *Plant Growth Substances*, Tata Mc Grow Hill Publishing Company Timited, New Delhi :214.

Lehninger, A.L. 1998. *Dasar-Dasar Biokimia*, Jilid 1. (Diterjemahkan oleh: Maggy Thenawijaya). Jakarta: Erlangga.

Loesecke, H.W. 1950. *Bananas: Chemistry, Physiology, and Technology*. New

- York: Interscience Publishers, Inc.
- Muchtadi dan Tien R. 1989. *Petunjuk Laboratorium Teknologi Proses Pengolahan Pangan*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Perguruan Tinggi. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. IPB. Bogor.
- Muhadjir, N. 1989. *Metodologi Penelitian Kualitatif. Edisi Revisi*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Murtiningsih, S. Prabawati, Setyadjit, dan Sjaifullah. 1994. Evaluation of ripening manual which respect to applicability of the Ambon Putih banana cultivar. *Paper presented at AAPSIP Regional Workshop*. Jakarta 7-9 June, 1994.
- Nurjanah, S. 2002. Kajian Laju Respirasi dan Produksi Etilen sebagai Dasar Penentuan Waktu Simpan Sayuran dan Buah-Buahan. *J. Bionatura*. 4(3):148-156.
- Nurtama, B., I. Muhajir, dan D.K.W. Putra. 1995. The Effect of On-Tree Wrapping Materials on the Postharvest Quality of Banana var. Ambon Kuning. *Bul. Tek. dan Industri Pangan*. 6(3):22-27.
- Palmer, J.K. 1971. *The Banana dalam Hulme (Ed.), The Biochemistry of Fruit and Their Products. Ed. II*. New York: Academic Press.
- Pantastico, E.B., H. Subramanyam, M.B. Bhatti, N. Ali dan E.K. Akamine. 1993 *Fisiologi Pasca Panen, Penanganan dan Pemanfaatan Buah-Buahan dan Sayur-Sayuran Tropika*. UGM Press. Yogyakarta.
- Pantastico. 1986. *Fisiologi Pasca Panen, Terjemahan Kamarijani*. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Prabawati, S., Suyanti, dan D.A.Setyabudi. 2008. *Teknologi Pascapanen dan Teknik Pengolahan Buah Pisang*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian.
- Prihatman, K. 2000. *Tentang Budidaya Pertanian Pisang*. Jakarta: Menegristek Bidang Pendayagunaan dan Pemasyarakatan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi.
- Pujimulyani, D. 2009. *Teknologi Pengolahan Sayur-Sayuran dan Buah-Buahan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Purwadaria, H.K. 2006. *Issues and Solutions of Fresh Fruits Export in Indonesia*. Bogor: Departemen Teknik Pertanian IPB.
- Rahmawati, I. 2010. *Peningkatan Kinerja Pengemasan Pisang Ambon (Musa paradisiaca L.) Selama Transportasi dengan Penataan Posisi Pisang dan Jenis Bahan Pengisi*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Santoso, B. B. dan Purwoko B. S. 1995. *Fisiologi dan Teknologi Pasca Panen Tanaman Hortikultura*. Indonesia Australia Eastern Universities Project.
- Salvador A, Sanz T, Fiszman SM. 2007. Changes in colour and texture and their relationship with eating quality during storage of two different dessert bananas. *Postharvest and Technology*. 43 (2007): 319-325.doi: 10.1016/j.postharvbio.2006.10.007.
- Satuhu,S. dan A. Supriyadi. 2008. *Pisang: Budi Daya, Pengolahan, dan Prospek Pasar (Edisi Revisi)*. Depok: Penebar Swadaya.
- Siagian HF. 2009. Penggunaan Bahan Penjerat Etilen pada Penyimpanan Pisang Barangan dengan Kemasan Atmosfer termodifikasi aktif. Diakses dari https://www.researchgate.net/publication/42349020_Penggunaan_Bahan_Penjerap_Etilen_Pada_Penyimpanan_Pisang_Barangan_Dengan_Kemasan_Atmosfer_Termodifikasi_Aktif/citations
- Sisler,E.C., dan M.Serek, 1997. Inhibitors of ethylene responses in plants at the acceptor level : recent developments. *Physiolgy Plantarum* 100: 557-582.
- Sumadi, B., Sugiharto, dan Suyanto. 2004. Metabolisme Sukrosa pada Proses Pemasakan Buah Pisang yang Diperlakukan pada Suhu yang Berbeda. *Jurnal Ilmu Dasar*. Vol. 5(1):21-26.
- Syahri, NT. 1991. *Analisis Kimia Kayu dan Kulit Kayu Jeungjing*. Jogjakarta: Pusat Litbang Hasil Hutan. Laporan Hasil Penelitian (tidak diterbitkan).

- Utama, I.M.S. dan N.S. Antara. 2013. *Modul Kuliah Pasca Panen Tanaman Tropika: Buah dan Sayur*. Bali: Universitas Udayana.
- Waspodo, M., S. Prabawati, Yulianingsih, I. Muhadjir. 1993. Penggunaan Kalsium Karbida, Daun *Gliricidia*, dan daun *Albizia* sebagai Bahan Pemacu Pematangan Buah Pisang. *Jurnal Hortikultura* 3(2):33-43.
- Werdiningsih, W. 2008. *Kajian Perubahan Mutu Pisang Raja Bulu selama Proses Penyimpanan dan Pemeraman*. Skripsi. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Wills, R.H.H., T.H. Lee, D. Graham, W.B. McGlasson, dan E.G. Hall. 1981. *Postharvest, an Introduction to the Physiology and Handling of Fruits and Vegetables*. Van Nostrand Reinhold, Newyork.
- Winarno, F.G. 2002. *Fisiologi Lepas Panen Produk Hortikultura*. Bogor: M-Brio Press.
- Winarno, F.G. dan M.A. Wirakartakusuma. 1981. *Fisiologi Lepas Panen*. Jakarta: PT. Sastra Hudaya.