

ISBN : 978-979-1116-16-9

Teknologi Pascapanen dan Pengolahan

Buah Pisang



Perpustakaan
Jawa Timur

4

▲

Oleh:
Sulusi Prabawati,
Suyanti,
Dondy A. Setyabudi

Penyunting:
Wisnu Broto

BALAI BESAR PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PASCAPANEN PERTANIAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
DEPARTEMEN PERTANIAN



DAFTAR ISI

PRAKATA	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	ix
PENDAHULUAN	1
MENGENAL RAGAM BUAH PISANG DAN KEGUNAANNYA	5
1. Ragam Buah Pisang	5
2. Manfaat tiap bagian tanaman pisang	10
3. Nilai gizi buah pisang	11
PENANGANAN BUAH PISANG YANG BAIK	13
1. Panen	14
2. Pengumpulan dan Pengangkutan	16
3. Pemotongan sisir dan pencucian	17
4. Penyakit pascapanen yang menyerang buah pisang	18
5. Cara mengatasi serangan penyakit pascapanen	19
6. Pengemasan	20
7. Pemeraman	24
TEKNIK PEMATANGAN BUAH	25
1. Pemeraman dengan daun tanaman	28
2. Pemeraman dengan ethrel	30
3. Pemeraman dengan kalsium karbida	30
4. Pemeraman dengan gas etilen atau asetilen	31
TEKNIK MEMPERPANJANG MASA SIMPAN BUAH	33
1. Penggunaan temperatur dingin	33
2. Penggunaan cara modifikasi atmosfer (MA)	34
TEKNOLOGI PENGOLAHAN BUAH PISANG	37
1. Gapek dan Tepung pisang	38
2. Keripik pisang	39
3. Dodol pisang	44
4. Sale pisang	45
5. Sari buah	48
6. Sirup pisang	49
7. Buah pisang dalam sirup	49
8. Saus sambal pisang	50
9. Jam pisang-coklat	50
DAFTAR PUSTAKA	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Variasi pisang goreng	3
Gambar 2.	Pisang Raja Sere	5
Gambar 3.	Pisang Ambon Kuning	6
Gambar 4.	Pisang Ambon Lumut	6
Gambar 4.	Pisang Emas	6
Gambar 6.	Pisang <i>Cavendish</i>	7
Gambar 7.	Pisang Lampung	7
Gambar 8.	Pisang Barangan	8
Gambar 9.	Pisang Raja Bulu	8
Gambar 10.	Pisang Kepok	8
Gambar 11.	Pisang Siem	9
Gambar 12.	Pisang Tanduk	9
Gambar 13.	Pisang Nangka	10
Gambar 14.	Alur penanganan pascapanen buah pisang.	14
Gambar 15.	Buah pisang yang terserang antraknos.	19
Gambar 16.	Contoh kemasan buah pisang	21
Gambar 17.	Beberapa kerusakan akibat memar dan tekanan dalam kemasan	22
Gambar 18.	Produksi etilen buah pisang Ambon setelah mengalami pemacuan pematangan dengan daun <i>Gliricidia</i> dan dengan daun <i>Albizzia</i>	29
Gambar 19.	Pohon industri pengolahan buah pisang	37
Gambar 20.	Contoh produk olahan dari buah pisang	37
Gambar 21.	Kripik dengan irisan melintang	41
Gambar 22.	Kripik pisang yang digulung	41
Gambar 23.	Contoh variasi produk keripik pisang	41
Gambar 24.	Contoh kemasan eceran keripik pisang	41
Gambar 25.	Diagram pembuatan dodol pisang	45
Gambar 26.	Pembuatan sale pisang dan pengemasannya	47
Gambar 27.	Diagram alir pembuatan sale pisang	47
Gambar 28.	Diagram alir pembuatan sari buah pisang	48
Gambar 29.	Diagram alir pembuatan sirup pisang	49
Gambar 30.	Sari buah pisang, dan saus sambal pisang	50

DAFTAR ISI

Tabel 1	Perkembangan produksi di daerah sentra pisang Indonesia	1
Tabel 2	Kontribusi nilai gizi kakao pada varietas pisang di Indonesia	11
Tabel 3	Persebaran luas arek-arekan pada buah pisang	18
Tabel 4	Landasan pemertanian buah pisang berdasar metode agro- kult	27
Tabel 5	Pengaruh suhu lingkungan terhadap pertumbuhan buah pisang kudus	27
Tabel 6	Pengaruh faktor pertumbuhan terhadap pertumbuhan, kandungan dan kandungan buah pisang kudus	32
Tabel 7	Uji t dan uji beda nyata terapan pisang dari kakao pada varietas	39

PENDAHULUAN

Potensi produksi buah pisang di Indonesia memiliki daerah sebaran buah pisang yang luas, hampir seluruh wilayah merupakan daerah penghasil pisang, yang ditanam di pekarangan maupun ladang, dan sebagian sudah ada dalam bentuk perkebunan. Jenis pisang yang ditanam mulai dari pisang untuk olahan (*plantain*) sampai jenis pisang komersial (*banana*) yang bernilai ekonomi tinggi. Sentra produksi pisang di Indonesia adalah Jawa Barat (Sukabumi, Cianjur, Bogor, Purwakarta, Indramayu, Cirebon, Serang), Jawa Tengah (Demak, Pati, Banyumas, Sidorejo, Kesugihan, Kutosari, Pringsurat, Pemalang), Jawa Timur (Banyuwangi, Malang), Sumatera Utara (Padang Sidempuan, Natal, Samosir, Tarutung), Sumatra Barat (Sunyang, Baso, Pasaman), Sumatera Selatan (Tebing Tinggi, OKI, OKU, Baturaja), Lampung (Kayu Agung, Metro), Kalimantan, Sulawesi, Bali dan Nusa Tenggara Barat.

Produksi pisang di Indonesia menempati peringkat tertinggi diikuti oleh mangga pada urutan kedua dan jeruk urutan ketiga. Pada tahun 2001 jumlah produksi pisang di Indonesia mencapai 4.300.422 ton dengan kontribusi terbesar dari daerah Jawa Barat (1.431.941 ton), diikuti oleh Jawa Timur (700.836 ton) dan Jawa Tengah (522.261 ton). Pada tahun 2006 produksi meningkat menjadi 5.037.472 ton (Anonymous, 2008). Tabel 1 menunjukkan produksi di daerah sentra penghasil pisang di Indonesia

Buah pisang merupakan buah yang sangat bermanfaat bagi kehidupan manusia, yang dapat dikonsumsi kapan saja dan pada segala tingkatan usia. Di daerah sentra buah pisang, ketersediaan buah pisang seringkali dalam jumlah banyak dan keragaman varietas yang luas sehingga dapat membantu mengatasi kerawanan pangan. Pisang dapat digunakan sebagai alternatif pangan pokok karena mengandung karbohidrat yang tinggi, sehingga dapat menggantikan sebagian konsumsi beras dan terigu. Untuk keperluan tersebut, digunakan buah pisang mentah yang kemudian diolah menjadi berbagai produk, baik melalui pembuatan gapek dan tepungnya maupun olahan langsung dari buahnya. Karbohidrat buah pisang merupakan karbohidrat kompleks tingkat sedang dan tersedia secara bertahap sehingga dapat menyediakan energi dalam waktu tidak terlalu cepat. Dibandingkan dengan gula pasir, sirup, karbohidrat pisang menyediakan energi sedikit lebih lambat, tetapi lebih cepat dari nasi, biskuit dan sejenis roti.

Tabel 1. Perkembangan produksi di daerah sentra pisang Indonesia

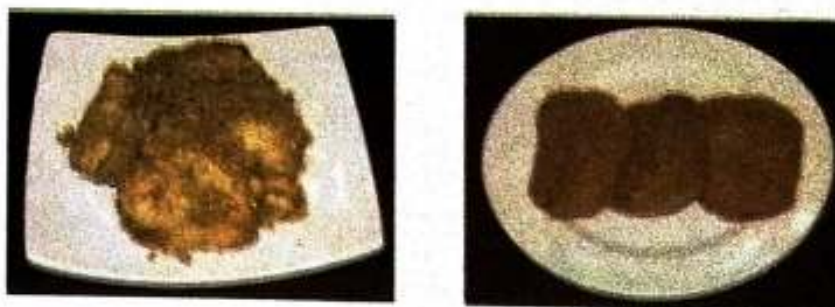
Lokasi	Produksi (ton) pada tahun					
	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Sumatera Utara	60.235	93.467	118.808	134.276	184.523	207.832
Sumatera Selatan	79.108	95.687	95.048	95.665	95.956	238.980
Jawa Barat	1.431.941	1.473.460	1.068.875	1.315.900	1.420.088	1.368.253
Jawa Tengah	522.261	503.841	455.031	686.404	732.096	499.217
Jawa Timur	700.836	731.230	873.616	854.969	856.873	838.912
Banten	208.854	229.511	179.696	209.603	214.481	230.446
Nusa Tenggara Barat	283.548	83.520	39.395	41.120	59.056	60.734
Nusa Tenggara Timur	167.757	189.543	33.992	75.442	119.119	76.649
Kalimantan Barat	119.687	55.711	94.155	82.528	96.841	105.013
Kalimantan Tengah	16.466	16.810	15.436	18.815	25.223	28.427
Sulawesi Selatan	119.884	165.036	98.973	190.199	183.853	188.130
Produksi Indonesia	4.300.422	4.384.384	4.177.155	4.874.439	5.177.608	5.037.472

Sumber data: Departemen Pertanian, 2008.

Penduduk Indonesia di berbagai daerah telah lama memanfaatkan buah pisang sebagai salah satu sumber pangan. Buah pisang mentah yang banyak diolah menjadi berbagai produk umumnya berasal dari jenis *plantain*, seperti pisang Kepok, Tanduk, Kapas, Siem, dan pisang Nangka. Jenis pisang tersebut pada saat mentah tidak sepat, sehingga bisa diolah. Penyajiannya umumnya direbus, atau dikukus. Untuk menyajikan buah pisang rebus yang enak, pisang harus dipanen tua, saat kadar pati sudah optimal. Pisang dapat dikukus bersama kulitnya, atau dikupas lebih dulu, dipotong-potong baru dikukus. Pisang rebus yang berasal dari pisang mentah biasanya dimakan bersama kelapa parut dan diberi garam sedikit. Pemanfaatan lain dari pisang yang masih mentah oleh masyarakat adalah sebagai keripik pisang yang dijual sebagai oleh-oleh khas daerah. Pada umumnya bentuk keripik yang ada di pasaran adalah irisan membujur, melintang, atau menyerong. Kelemahan keripik dengan irisan memanjang (membujur), adalah mudah patah sehingga bentuknya menjadi kurang menarik.

Pemanfaatan buah pisang yang telah matang umumnya sebagai buah, atau disajikan dalam olahan sederhana seperti pisang rebus, kolak, pisang goreng, dan aneka kue tradisional khas tiap daerah. Beberapa daerah seperti Jawa Barat telah mengolah pisang matang menjadi sale pisang. Sale pisang yang dihasilkan berwarna coklat kehitaman, dijual sebagai oleh-oleh khas Jawa Barat dalam kemasan sederhana. Terdapat juga sale pisang yang telah digoreng dengan adonan tepung, kemudian dijual dalam kemasan kantong plastik polipropilen.

Saat ini telah banyak dikembangkan sajian dari buah pisang yang lebih menarik. Di restoran terdapat hidangan penutup yang dikenal dengan *banana split*, yaitu buah pisang Ambon matang yang dibelah dua, disajikan bersama es krim vanila atau coklat. Juga jus pisang segar yang diberi campuran susu atau *yogurt* dapat menjadi pilihan minuman yang menyegarkan sekaligus menyehatkan. Variasi pisang goreng pun telah berkembang. Pisang molen adalah sejenis pisang goreng yang dibuat dari irisan pisang Uli yang diselimuti adonan tepung terigu bentuk lembaran, kemudian digoreng. Juga populer pisang goreng yang terbuat dari pisang Tanduk dan pisang Nangka. Pisang Kepok paling terkenal sebagai pisang goreng yang dijajakan di pedagang kakilima maupun gerai khusus yang menjual pisang goreng dengan cara menggoreng yang khas. Bentuk pisang goreng yang terkenal seperti kipas yang dibuat dengan cara membelah pisang kepok matang yang telah dikupas menjadi empat sampai lima dengan bagian pangkal tidak putus, kemudian dibentuk seperti kipas dan dicelupkan dalam adonan tepung sebelum digoreng. Selanjutnya dipopulerkan pula Pisang goreng ala Pontianak, pisang Kepok yang telah dibelah dicelup dalam racikan adonan khusus yang menghasilkan pisang goreng yang diselimuti adonan yang renyah. Jenis yang lain adalah pisang goreng pasir, dimana buah pisang Kepok dibalut adonan kemudian digoreng dan menyisakan remah seperti berpasir.



Gambar 1. Variasi pisang goreng

Pengolahan buah pisang matang dengan cara dibakar mulai populer beberapa tahun terakhir sebagai pilihan makanan camilan yang diperdagangkan. Buah pisang matang, dapat berupa pisang Kepok, Raja Bulu atau pisang Uli, dikupas kemudian dibakar. Pada saat pembakaran menggunakan arang atau api langsung, pisang diangkat untuk dipipihkan dan dibakar kembali sampai masak dan aromanya harum. Menghidangkannya dapat divariasikan dengan keju lembaran, keju diparut atau butiran coklat.

Olahan yang umum dihidangkan di rumah adalah kolak buah pisang, sejenis hidangan pembuka yang terbuat dari potongan buah pisang matang yang direbus bersama santan dan gula, dan dapat ditambahkan aroma daun pandan atau rempah cengkeh. Pisang yang umum dibuat kolak adalah pisang Kepok dan pisang Tanduk. Kolak pisang sangat populer sebagai hidangan pembuka saat puasa, karena rasanya manis dan cepat memberikan asupan energi bagi tubuh.

Berbagai jenis olahan lain yang dapat dikembangkan adalah aneka roti dan kue yang dibuat dari tepung pisang maupun langsung dari buah pisang, aneka keripik variasi, sale, dodol, jam/selai, sari buah, sirup, anggur, *puree*, saus, dan olahan pisang yang dikalengkan. Dengan diolah menjadi berbagai produk, buah pisang yang berdaya simpan singkat dapat diperpanjang dan dapat ditingkatkan nilai tambahnya.

MENGENAL RAGAM BUAH PISANG DAN KEGUNAANNYA

Di Indonesia terdapat kurang lebih 230 jenis pisang, namun tidak semua jenis pisang yang ada dapat diperoleh di pasaran. Dari berbagai jenis pisang, terdapat dua jenis pisang yang dapat dimakan dan dikelompokkan berdasarkan penggunaannya. Pertama, pisang meja (*banana*) yang umum disajikan sebagai buah segar, dan kedua, pisang untuk olahan (*plantain*) yang hanya enak dimakan setelah terlebih dahulu diolah menjadi berbagai produk makanan. Jenis pisang meja yang terkenal antara lain pisang Ambon Kuning, Ambon Lumut, Barangan, Emas, Lampung, Raja Bulu dan Raja Sere, sedangkan jenis pisang olahan yang terdapat banyak di pasaran adalah Kepok, Kapas, Nangka, Siem, Tanduk, dan pisang Uli. Dua kelompok pisang tersebut termasuk dalam keluarga *Musaceae*. Jenis pisang lainnya yaitu pisang Batu dan pisang Klutuk yang banyak dimanfaatkan daunnya, karena buahnya banyak mengandung biji. Terdapat juga jenis pisang yang diambil seratnya yaitu pisang Manila dan *abaca*.

1. RAGAM BUAH PISANG

Pisang Raja Sere

Pisang Raja Sere dikenal sebagai pisang meja. Ukuran buahnya kecil dengan panjang buah 10-15 cm dan diameter 3-4 cm. Berat per tandan antara 10-14 kg, jumlah sisir 5-9, dan tiap sisir terdiri dari 12-16 buah. Buah yang matang warna kulitnya kuning kecoklatan dengan bintik bintik coklat kehitaman. Kulit buah tipis, warna daging buah putih, rasanya manis dan aromanya harum.



Gambar 2. Pisang Raja Sere

Pisang Ambon Kuning.

Merupakan buah meja yang penting dan umum disajikan setelah makan. Pisang Ambon Kuning pada saat matang berwarna kuning dengan warna daging buah krem atau putih kekuningan. Rasa daging buahnya manis dan aromanya kuat. Selain sebagai buah meja, pisang Ambon digunakan sebagai makanan pemula untuk bayi. Berat tandan antara 15-25 kg tersusun dari 10-14 sisir. Setiap sisir terdiri dari 14-24 buah. Ukuran buahnya termasuk besar, panjang tiap buah 15-20 cm dan diameter 3,45 cm. Selain untuk pisang meja, buah pisang Ambon dapat diolah menjadi sari buah, dodol, sale, jam dan tepung pisang.



Gambar 3. Pisang Ambon Kuning

Pisang Ambon Lumut

Warna kulit pisang Ambon Lumut hijau kekuningan dengan bintik-bintik coklat kehitaman. Daging buahnya berwarna putih kemerahan dan lunak. Rasanya manis, enak, dan aromanya kuat. Berat per tandan mencapai kisaran 15-18 kg dengan jumlah sisir 8-18. Setiap sisir kurang lebih 20 buah. Ukuran buah 15-20 cm dengan diameter 3-3,5 cm. Selain untuk buah meja, pisang Ambon Lumut dapat diolah menjadi sari buah, dodol, sale, jam dan tepung pisang.



Gambar 4. Pisang Ambon Lumut

Pisang Emas

Pisang Emas memiliki bentuk buah kecil-kecil dengan panjang 8-12 cm dan diameter 3-4cm. Berat per tandan antara 8-12 kg terdiri dari 5-9 sisir. Setiap sisir rata-rata berisi 14-18 buah. Pisang Emas, bila matang berwarna kuning cerah, kulit buahnya tipis, rasanya sangat manis dan aromanya kuat. Selain sebagai buah meja, pisang Emas dapat diolah menjadi sari buah, dodol, sale, jam, dan keripik utuh (yang digoreng vakum)..



Gambar 5. Pisang Emas

Pisang Cavendish

Termasuk dalam kelompok pisang Ambon, saat ini kultivar *Cavendish* banyak ditanam di Indonesia oleh perusahaan swasta besar untuk ekspor dan pasar domestik. Pisang *Cavendish* yang diperdagangkan rata-rata memiliki kualitas baik, karena sudah dibudidayakan mengikuti anjuran dan diproduksi untuk pasar. Seperti pisang Ambon, ukuran buah termasuk besar, panjang buah antara 17-23 cm dengan diameter 3,5-4 cm, berat tiap buah 130-200 gram, warna kulit buah kuning merata saat matang dan daging buah putih kekuningan dan aroma kuat. Susunan buah rapi dan kompak membentuk sisir, sisir yang besar bisa berisi 16-20 buah. Tandan buahnya juga besar, berisi sekitar 14-20 sisir.



Gambar 6. Pisang *Cavendish*

Pisang Lampung

Pisang jenis ini mirip pisang Emas, perbedaannya terletak pada ujung buahnya. Pisang Lampung memiliki ujung buah lancip, sedangkan pisang Emas ujung buahnya tumpul. Setiap tandan terdiri dari 6-8 sisir dengan setiap sisir terdiri dari 18-20 buah. Berat setiap sisir adalah \pm 940 gram, berat setiap buah 50 gram. Panjang buah 9 cm dan diameter buah 3-4 cm. Warna kulit buah kuning dan warna daging buah putih kemerahan. Rasanya manis dan aromanya harum. Pisang Lampung disajikan sebagai buah segar. Kelemahan jenis pisang ini adalah jari pisang mudah rontok dari sisirnya. Selain untuk buah meja, pisang Lampung dapat diolah menjadi sari buah, dodol, sale, dan tepung pisang.



Gambar 7. Pisang Lampung

Pisang Barangan

Jenis pisang ini termasuk buah meja yang banyak dihasilkan dari daerah Sumatera Utara dan Sulawesi Selatan, terkenal karena rasanya yang manis dan aroma harum. Tiap sisir berisi 16-23 buah, dengan besar buah yang hampir rata, panjang buah antara 12-15 cm, susunan buah dalam satu sisir kompak, sehingga mudah diatur dalam pengepakan. Tiap tandan memiliki berat 12-20

kg, berisi antara 8-12 sisir. Kulit buah ketika mentah hijau dengan bintik-bintik coklat dan saat matang berwarna kuning dengan bintik-bintik coklat pada permukaan kulitnya. Daging buahnya berwarna kuning kemerahan dengan aroma pisang yang kuat. Pisang Barangan dari Sumatera Utara memiliki daya tahan yang cukup kuat dan tidak mudah rontok, saat ini dipasarkan sampai Jakarta.



Gambar 8. Pisang Barangan

Pisang Raja Bulu

Pisang Raja Bulu atau dikenal dengan pisang Raja termasuk buah yang dapat digunakan sebagai buah meja dan bahan baku produk olahan atau campuran dalam pembuatan kue. Daging buah rasanya manis dan aromanya kuat, namun, kulit agak tebal sehingga bagian yang dapat dimakan (bdd) hanya 75%. Pada waktu matang, warna kulit buahnya kuning berbintik coklat atau kuning merata, dengan warna daging buah kuning kemerahan. Setiap tandan memiliki berat berkisar 4-22 kg dengan jumlah sisir 6-7 sisir dan jumlah buah 10-16 setiap sisir. Sebagai buah segar, pisang Raja Bulu memiliki nilai ekonomis yang tinggi terutama di pulau Jawa. Pisang Raja cocok untuk diolah menjadi sari buah, dodol dan sale.



Gambar 9. Pisang Raja Bulu

Pisang Kepok

Buah pisang Kepok enak dimakan setelah diolah terlebih dahulu. Bentuk buahnya agak pipih karenanya sering disebut pisang gepeng dan memiliki kulit tebal. Berat per tandan dapat mencapai 22 kg memiliki 10-16 sisir. Setiap sisir terdiri dari 12-20 buah. Bila matang warna kulit buahnya kuning penuh.



Gambar 10. Pisang Kepok

Pisang Kepok, yang terkenal di antaranya pisang Kepok Putih dan Kepok Kuning. Pisang Kepok Putih memiliki warna daging buah putih dan pisang Kepok Kuning daging buahnya berwarna kuning. Pisang Kepok Kuning rasa buahnya

lebih enak dibanding Kepok Putih sehingga lebih disukai dan harganya lebih mahal. Pisang Kepok merupakan jenis pisang olahan yang penting terutama pisang goreng dalam berbagai variasi, sangat cocok diolah menjadi keripik, buah dalam sirup, aneka olahan tradisional dan tepung.

Saat ini pisang Kepok sangat dikenal sebagai pisang goreng yang diujakan di restoran dan gerai khusus yang menjual pisang goreng dengan cara menggoreng yang khas. Bentuk pisang goreng yang terkenal seperti kipas, pisang goreng ala Pontianak dan pisang goreng pasir sudah menjadi hidangan yang populer di kota-kota besar. Untuk pisang goreng di Jakarta, selain dari Banten, pisang Kepok juga berasal dari Jawa Barat, Jawa Tengah, Sumatera dan Kalimantan.

Pisang Siem

Pisang jenis ini rata-rata tiap tandan buah terdiri atas 6 sisir yang masing-masing tersusun oleh 15 buah pisang. Berat buah pisang sekitar 92 gram dengan panjang 20-25 cm dan diameter 3,2 cm. Bentuk buahnya melengkung dengan bagian pangkal bulat. Warna daging buahnya kuning kemerahan tanpa biji. Empulur buahnya nyata, dengan tekstur kasar, rasanya manis. Lamanya tanaman berbunga sejak tunas adalah 14 bulan. Pisang jenis ini hanya cocok untuk olahan terutama keripik dan sale. Bila dibuat tepung menghasilkan tepung pisang dengan rasa agak asam.



Gambar 11. Pisang Siem

Pisang Nangka

Warna kulit buah pisang Nangka saat matang tetap hijau dengan rasa buahnya asam manis. Berat per tandan antara 11-14 kg terdiri dari 6-8 sisir, dan tiap sisir terdiri dari 14-24 buah. Panjang buah 24-28 cm dengan diameter 3,5-4 cm. Pisang Nangka digunakan untuk pisang olahan. Buah pisang Nangka cocok diolah menjadi keripik, buah dalam sirup dan tepung serta olahan sehari-hari seperti pisang goreng dan kolak pisang.



Gambar 12. Pisang Nangka

Pisang Tanduk

Pisang Tanduk berukuran besar dan bentuknya menyerupai tanduk. Buah matang memiliki warna kulit buah coklat kemerahan berbintik-bintik dan warna daging buahnya kuning kemerahan. Pisang jenis ini hanya cocok untuk pisang olahan. Berat setiap tandan berkisar antara 7-10 kg yang terdiri atas tiga sisir, dan setiap sisir berisi paling banyak sekitar 10 buah. Ukuran buah pisang tanduk termasuk besar, yaitu panjang 25,3-30,9 cm, lingkaran buah 13,6-15,2 cm dengan berat buah 247,4-346,3 g. daging buah berkisar 113-199 g. Pisang



Gambar 13. Pisang Tanduk

Tanduk sebaiknya dipanen saat sudah tua, yaitu sekitar 105-120 hari setelah bunga mekar, karena memiliki sifat-sifat fisik dan kimia yang berada pada kondisi maksimum. Pada saat mentah memiliki kadar karbohidrat 30-33,2% dan setelah matang menjadi 25,6-29,7% (karbohidrat) atau gula total: 22,1-30,5% (Murtiningsih dan Pekerti, 1988).

Pisang Tanduk sangat cocok diolah menjadi keripik, buah dalam sirup, aneka olahan tradisional (pisang goreng, rebus) dan tepung. Persentase daging buah sekitar 73% karena bagian kulitnya cukup tebal.

2. MANFAAT TIAP BAGIAN TANAMAN PISANG

Tanaman pisang banyak dimanfaatkan untuk berbagai keperluan hidup manusia. Seluruh bagian dari tanaman pisang dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan, mulai dari bonggol, batang, daun, buah dan bunga.

Bunga

Bunga pisang disebut juga jantung pisang, karena bentuknya seperti jantung. Biasanya dimanfaatkan untuk membuat sayur, karena kandungan protein dan vitamin. Selain dibuat sayur, bunga pisang dapat pula diolah menjadi manisan, dan acar.

Daun

Masyarakat pedesaan memanfaatkan daun pisang sebagai bahan pembungkus terutama daun pisang Batu. Daun pisang Batu yang masih muda harganya mahal, digunakan untuk membungkus kue tradisional. Daun yang tua setelah dicacah, biasa digunakan untuk pakan ternak seperti kambing, kerbau

atau sapi, karena banyak mengandung unsur yang diperlukan oleh hewan. Bila daun pisang berlebihan dapat pula dimanfaatkan menjadi kompos.

Batang

Batang pisang banyak dimanfaatkan masyarakat, terutama bagian yang mengandung serat. Setelah dikelupas tiap lembar sering dimanfaatkan sebagai pembungkus untuk bibit tanaman sayuran, dan setelah dikeringkan digunakan untuk tali pada pengolahan tembakau, dan dapat pula digunakan untuk kompos.

Bonggol

Bonggol pisang adalah umbi batang pisang, di beberapa daerah, bonggol batang pisang yang muda dapat dimanfaatkan untuk sayur, dan olahan keripik.

Buah

Buah pisang selain dimanfaatkan sebagai sumber vitamin dan mineral, sebagai buah segar, juga dapat di manfaatkan menjadi produk olahan antara lain pisang sale, tepung pisang, jam, sari buah, buah dalam sirup, keripik, dan berbagai jenis olahan kue moderen dan tradisional antara lain: *cake*, *nagasari*, *sarikaya*, *kolak*, *pisang goreng*, *pisang bakar* dan lain sebagainya.

Selain sebagai sumber vitamin dan mineral, buah pisang juga sangat berkhasiat untuk penyembuhan penderita anemia, menurunkan tekanan darah, memberikan tenaga untuk berpikir, kaya serat untuk membantu diit, membantu perokok untuk menghilangkan pengaruh nikotin, mencegah stroke, mengontrol temperatur badan terutama bagi ibu hamil, menetralkan asam lambung dan masih banyak manfaat lainnya bagi kesehatan.

3. NILAI GIZI BUAH PISANG

Buah pisang mempunyai kandungan gizi yang baik, antara lain menyediakan energi yang cukup tinggi dibandingkan dengan buah-buahan yang lain. Pisang kaya mineral seperti kalium, magnesium, besi, fosfor dan kalsium, juga mengandung vitamin B, B6 dan C serta serotonin yang aktif sebagai *neutransmitter* dalam kelancaran fungsi otak. Nilai energi pisang rata-rata 136 kalori untuk setiap 100 g sedangkan buah apel hanya 54 kalori. Karbohidrat pada pisang memberikan energi lebih cepat dari nasi dan biskuit, sehingga para atlet banyak mengonsumsi pisang saat jeda untuk cadangan energi. Karbohidrat pada pisang merupakan kompleks tingkat sedang dan tersedia secara bertahap, sehingga dapat menyediakan energi dalam waktu yang tidak terlalu cepat.

Bila dibandingkan dengan jenis makanan lainnya, mineral pisang khususnya besi dapat seluruhnya diserap oleh tubuh. Kandungan vitamin A tertinggi pada buah pisang Raja Bulu dicirikan dengan warna daging buah kuning kemerahan. Hanya buah pisang Emas dan Raja Sere yang memiliki bagian yang dapat dimakan sebesar 85% karena kulit buahnya yang tipis. Tabel 2 berikut memberi an perbandingan nilai gizi beberapa jenis pisang.

Tabel 2. Kandungan nilai gizi beberapa varietas pisang di Indonesia

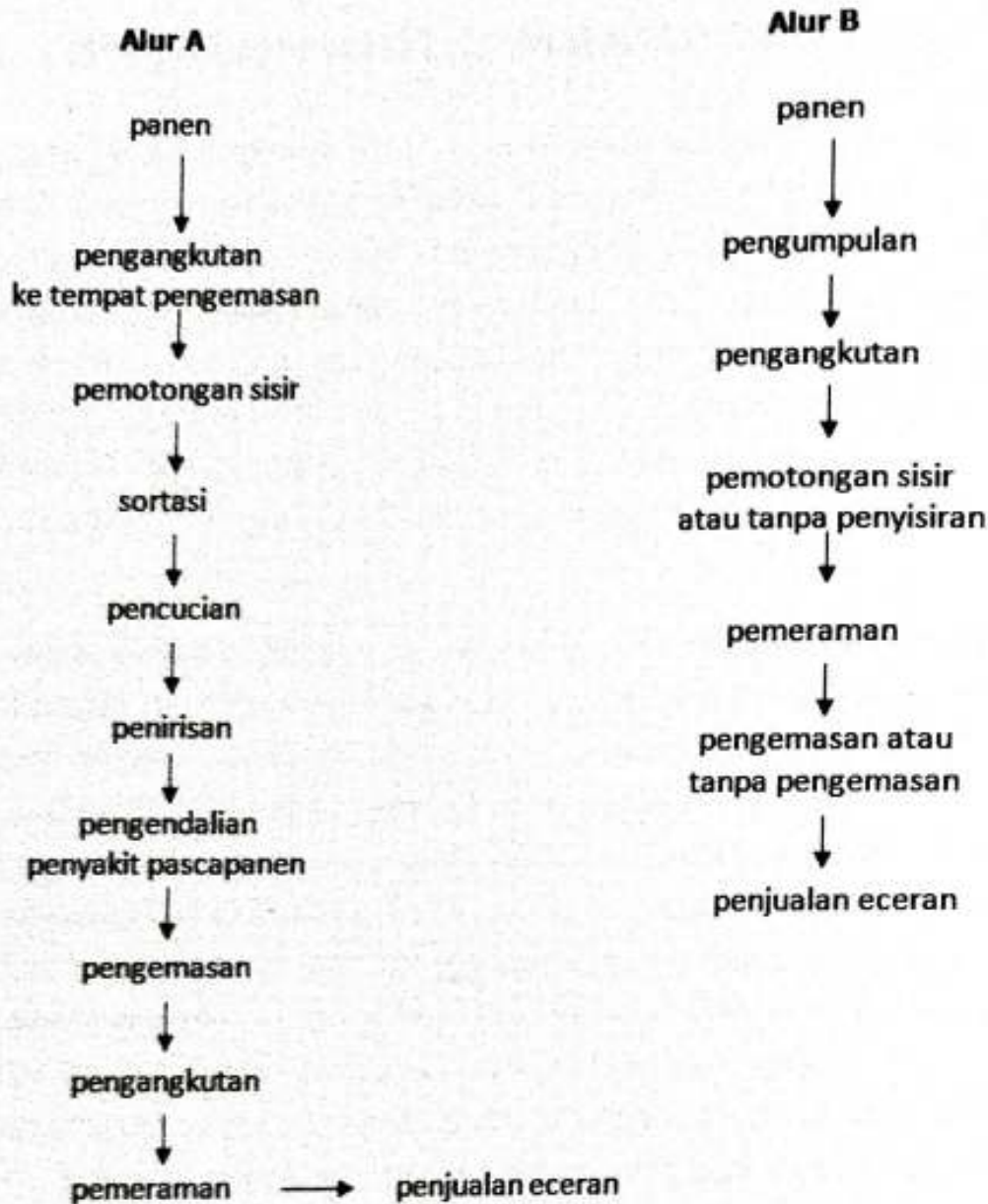
Varietas pisang	Kalori (kalori)	Karbohidrat (%)	Vitamin C (mg)	Vitamin A (SI)	Air (%)	Bagian yang dapat dimakan (%)
Ambon	99	25,80	3	140	72	75
Angleng	68	17,20	6	76	80,30	75
Lampung	99	25,60	4	61,80	72,10	75
Emas	127	33,60	2	79	4,20	85
Raja Bulu	120	31,80	10	950	65,80	70
Raja Sere	118	31,10	4	112	67	85
Uli	146	38,20	75	75	59,10	75

Sumber: Anonymous, 1992

PENANGANAN BUAH PISANG YANG BAIK

Potensi buah pisang segar yang bisa diperdagangkan untuk pasar dalam negeri dan luar negeri sangat besar, mengingat potensi produksi dan areal yang luas ada di Indonesia. Namun, untuk pengembangan potensi tersebut perlu banyak perbaikan, tidak hanya pada budidaya agar menghasilkan buah bermutu, tetapi juga perbaikan penanganan pascapanen karena masih banyak diabaikan. Hal ini menyebabkan keadaan buah pisang yang umumnya dihasilkan para petani memiliki kualitas yang rendah dicirikan dengan ketuaan yang beragam, penampilan buah tidak mulus dan masa segar yang pendek karena cepat rontok.

Untuk mendapatkan buah pisang segar matang dengan kualitas tinggi, perhatian harus diberikan sejak penentuan buah untuk dipanen, kebersihan dan pencegahan serangan busuk buah, penanganannya sampai tempat tujuan dan proses pematangannya. Diagram pada Gambar 14 berikut menyajikan alur A adalah alur yang disarankan untuk penanganan segar buah pisang yang baik, dan alur B yang merupakan cara umum yang dilakukan oleh petani/pedagang buah pisang. Praktek pada alur B yang memengaruhi kualitas adalah kegiatan panen yang tidak menggunakan acuan ketuaan panen yang tepat; belum diterapkannya pencucian dan pengendalian penyakit pascapanen sehingga buah kotor dan cepat rusak; cara penanganan yang kasar seperti melemparkan/menjatuhkan tandan buah begitu saja saat pengangkutan; pengangkutan yang umumnya dengan cara menumpuk tandan buah pada bak truk dan menutup rapat dengan terpal, dan penggunaan bahan pemeram yang tidak tepat dosisnya sehingga buah cepat lunak. Akibat cara penanganan yang kasar adalah banyaknya buah cacat fisik karena luka, memar, atau menjadi buah patah. Pengangkutan secara curah dalam bak truk dengan penutup terpal menyebabkan lingkungan panas, respirasi dan penguapan tinggi, sehingga buah layu/tidak segar.



Gambar 14. Alur penanganan pascapanen buah pisang.
 A: Alur yang disarankan, dan B: Alur sederhana yang umumnya dilakukan petani-pedagang pengumpul.

1. PANEN

Penentuan Buah untuk Dipanen

Beberapa tanda atau ciri sering digunakan sebagai kriteria untuk memutuskan buah pisang dapat dipanen. Petani seringkali menentukan berdasarkan pengalaman dengan ciri-ciri fisik pada buah, meliputi bentuk buah, ukuran, dan warna kulit buahnya. Untuk memastikan ketuaan panen yang tepat juga perlu didukung analisis komponen penting sebagai penentu seperti kadar padatan terlarut total, kadar pati, dan kadar asamnya. Namun, analisis kimiawi harus mengambil buah dan menghancurkannya, oleh karena itu analisis dilakukan sebagai pengendali mutu buah dan diambil pada beberapa contoh saja. Cara lainnya adalah melalui umur buah yang umumnya pada buah pisang

ditentukan sejak bunga mekar. Cara ini dikenal dengan cara fisiologis, yang mudah dilakukan. Pada perkebunan besar, petugas pemanen selalu memberi tanda pada bunga pisang yang mekar dengan warna-warna yang berbeda, dan berdasarkan varietas pisangnya yang telah diketahui sebelumnya berapa umur panen yang tepat, maka pada umur tertentu tersebut dapat dilakukan panen.

Tingkat ketuaan buah merupakan faktor penting pada mutu buah pisang. Buah yang dipanen kurang tua, meskipun dapat matang, namun kualitasnya kurang baik karena rasa dan aromanya tidak berkembang baik. Sebaliknya bila buah dipanen terlalu tua, rasa manis dan aroma buah kuat, tetapi memiliki masa segar yang pendek. Oleh karena itu tingkat ketuaan panen sangat erat kaitannya dengan jangkauan pemasaran dan tujuan penggunaan buah.

Pisang Ambon Jepang berkualitas terbaik jika dipetik pada umur 120 hari sesudah bunga mekar. Pada umur petik tersebut, pisang menjadi matang sempurna, rasa manis yang ditunjukkan dengan kandungan kimiawi terdiri atas gula total (26,12%), asam (0,32%), karbohidrat (13,19%), dan kandungan air (73,39%), meskipun berdasarkan uji organoleptik sebenarnya pisang sudah dapat dipanen pada umur 100 hari setelah bunga mekar (Murtiningsih dan Pekerti, 1988). Untuk jenis pisang Raja Sere dapat dipanen pada umur 105 hari setelah bunga mekar dan memiliki kandungan karbohidrat 29,68% (buah mentah), dan 19,07% (buah matang), serta kadar gula total 19,28%, dan asam 0,25% (Murtiningsih dan Pekerti, 1988). Komposisi tersebut menggambarkan bahwa rasa buah pisang Raja Sere sangat manis.

Lebih lanjut, Murtiningsih dan Pekerti (1988) menyatakan bahwa pisang Tanduk dapat dipanen pada umur 105 hari setelah bunga mekar, dengan kadar karbohidrat 32,9% (buah mentah) dan gula total 30,5% (buah matang). Pisang Barangan dapat dipanen pada umur 90 hari setelah bunga mekar (Warda *et al.*, 1993) dan telah memiliki kadar karbohidrat 24,68% (buah mentah) dan 18,30% (buah matang).

Cara Panen

Setelah buah yang akan dipanen ditentukan tingkat ketuaannya dan sudah memenuhi syarat, maka batang pohon dipotong pada posisi ketinggian sekitar 1 meter, kemudian dipotong setengah diameter batangnya dan pohon direbahkan. Tandan pisang dipotong setelah pohon rebah, dan dijaga agar buah pisang tidak terkena getah. Untuk menjaga agar tandan buah pisang tidak kontak dengan tanah, maka di perkebunan besar biasanya panen ditangani oleh dua

orang, satu orang memotong tandan dan orang lainnya langsung menerima dan memanggulnya untuk menggantungkan tandan tersebut pada kabel-kabel yang telah diinstalasi di perkebunan, terhubung ke bangsal pengemasan. Melalui kabel tersebut buah pisang sampai ke bangsal pengemasan untuk penanganan selanjutnya.

Petani melakukan panen pisang dengan memotong tandan dan kemudian diletakkan di tempat pengumpulan. Disarankan untuk meletakkan tandan pisang pada tempat yang teduh, tidak terkena sengatan matahari, dan buah pisang tidak menyentuh tanah. Secara sederhana dapat digunakan alas daun pisang kering. Tandan harus diposisikan sedemikian rupa, sehingga buah pisang tidak terkena getah yang keluar dari bekas tandan yang dipotong. Setelah terkumpul beberapa tandan, biasanya petani membawa dengan menggunakan pikulan ke rumah atau langsung menjualnya kepada pedagang pengumpul.

2. PENGUMPULAN DAN PENGANGKUTAN

Penanganan buah pisang oleh petani maupun pedagang pengumpul masih sederhana. Untuk mempertahankan mutu buah pisang setelah panen, maka penanganan yang baik harus dilakukan sejak panen. Buah setelah panen dikumpulkan di tempat yang teduh, terlindung dari panas. Umumnya para pedagang pengumpul memiliki ruangan di depan atau di samping rumahnya untuk menampung buah pisang. Tandan buah pisang diletakkan berjajar, tidak bertumpuk, dan harus dihindari penetesannya getah dari tangkai yang menodai buah pisang, karena penampilan buah menjadi kotor.

Buah pisang di Indonesia diperdagangkan dalam bentuk tandan, sisir atau satu *gandeng* terdiri dua buah. Umumnya, buah pisang dari sentra produksi diangkut masih dalam bentuk tandan dan keadaannya masih mentah. Pengangkutan dilakukan menggunakan truk atau mobil dengan bak pengangkut (*pick up*) dengan menumpuk tandan pisang hingga bak tersebut penuh, kemudian menutupnya dengan terpal atau kain penutup lainnya atau tanpa penutup sama sekali. Kondisi ini dapat mengakibatkan tingkat kerusakan yang tinggi. Pisang yang mempunyai nilai ekonomi lebih tinggi mendapat perlakuan yang lebih baik, dengan membungkus tandan pisang menggunakan daun pisang kering yang dililitkan dari sisir terbawah ke sisir paling atas sehingga menutup sempurna seluruh bagian. Cara tersebut umumnya diterapkan untuk buah pisang dalam tandan yang sudah matang atau mengalami pemeraman terlebih dahulu.

Di perkebunan besar, tandan buah pisang dari kebun diangkut menggunakan kabel atau fasilitas lainnya menuju bangsal pengemasan. Bangsal pengemasan merupakan bangunan yang dilengkapi dengan fasilitas berupa perlengkapan pemotongan sisir, bak pencucian, meja-meja sortasi, penimbangan, perlakuan pengendalian hama dan penyakit pascapanen, dan fasilitas pengemasan.

Untuk buah pisang yang mengalami pembrongsongan, tandan diangkut bersama dengan plastik pembungkusnya, yang kemudian dilepaskan. Ternyata pembrongsongan dengan kantong plastik warna biru bermanfaat mengurangi *scab* akibat serangan serangga dan memberikan penampilan buah yang baik dan mulus serta tidak memengaruhi rasa buah pisang (Muhajir dan Sanuki, 1998).

3. PEMOTONGAN SISIR DAN PENCUCIAN

Untuk menjaga kualitas buah pisang, cara terbaik dalam pengiriman buah adalah dalam bentuk sisir yang dikemas dalam peti karton atau peti plastik yang bisa digunakan ulang. Pekerjaan pemotongan sisir dilakukan oleh pekerja di bangsal pengemasan menggunakan pisau khusus (*dehandler*). Biasanya pada saat dipotong, tiap sisir akan mengeluarkan getah. Untuk membekukan getah dan sekaligus membersihkan debu dan kotoran yang melekat pada permukaan buah, sisir-sisir pisang segera dimasukkan dalam bak berisi air. Jika satu sisir pisang berukuran besar dan berisi banyak, maka perlu dipotong lagi atau dalam bentuk klaster, agar lebih mudah penanganannya saat pengemasan.

Air dalam bak harus sering diganti. Jika tidak, dapat merupakan sumber inokulum yang kemudian menginfeksi bagian *crown* dan menyebabkan busuk yang dikenal dengan *crown rot* yang dapat menjalar ke buah pisang. Untuk mencegahnya, dalam air pencucian dapat ditambahkan chlorin, berupa natrium hipochlorit 75-125 ppm untuk membunuh spora *Fusarium*, *Cholletotrichum*, dan *Botryodiplodia* serta fungi lain yang sering menyerang *crown* pisang. Buah kemudian ditiriskan. Perlakuan pengendalian penyakit pascapanen menggunakan fungisida dapat dilakukan setelah pencucian, baik melalui perendaman atau penyemprotan.

4. PENYAKIT PASCAPANEN YANG MENYERANG BUAH PISANG

Kualitas buah pisang di Indonesia kadang kurang baik, yang disebabkan oleh panen tidak tepat waktu (ketuaan tidak memenuhi syarat), kurangnya perawatan tanaman dan buruknya penanganan di kebun dan selama pengangkutan yang mengakibatkan kerusakan mekanis dan memberi peluang infeksi mikroorganisme penyebab busuk pascapanen lebih besar. Selain mikroorganisme yang masuk ke dalam buah melalui luka, serangan busuk buah juga sudah dimulai penetrasinya sejak buah masih di pohon. Mikroorganisme yang telah melakukan penetrasi tersebut adalah *Colletotrichum sp*, yang kemudian berada dalam keadaan laten, dan spora berkecambah saat buah menjadi matang. Pada umumnya busuk pada pisang di Indonesia adalah antraknos, *tip rot*, dan *crown rot*. Tabel 3 merupakan rangkuman hasil penelitian tentang kerusakan buah pisang dan penyebabnya.

Tabel 3. Serangan busuk pascapanen pada buah pisang

No	Kultivar Pisang	Jenis kerusakan/ busuk	Intensitas serangan	Penyebab
1	Pisang Raja Sere	- Antraknos	57%	<i>Colletotrichum sp</i>
		- <i>Tip rot</i>	13%	<i>Botryodiplodia sp</i>
		- <i>Crown rot</i>	10%	<i>Colletotrichum sp</i>
		- <i>Stem-end rot</i>	20%	<i>Botryodiplodia sp</i>
2	Pisang Emas	- Antraknos	46%	Sama dengan pada pisang
		- <i>Tip rot</i>	20%	Raja Sere
		- <i>Crown rot</i>	20%	
		- <i>Stem-end rot</i>	24%	
3	Pisang Lampung	- Antraknos	15%	Sama dengan pada pisang
		- <i>Tip rot</i>	40%	Raja Sere
		- <i>Crown rot</i>	10%	
		- <i>Stem-end rot</i>	35%	

Sumber : Murtiningsih, *et al.*, 1991

Antraknos pada pisang menyerang permukaan buah, pada awalnya berupa bintik-bintik coklat, kemudian makin melebar, cekung, kemudian muncul spora berwarna merah bata di tengah noda tersebut. Semakin lama bintik-bintik tersebut saling menyambung dan penampilan buah menjadi buruk. Antraknos muncul setelah buah matang kemudian menyebar dengan cepat, dan dalam 2-3 hari permukaan kulit buah telah rusak. Antraknos disebabkan oleh infeksi laten *Colletotrichum sp* yang telah menginfeksi buah sejak di kebun.

Serangan *crown rot* pada buah pisang Raja Bulu dipengaruhi oleh cara penanganan buah, lokasi dan tempat pemasarannya. Buah yang diambil langsung dari kebun, kemudian mendapat perlakuan hati-hati dan bersih, pada bagian *crown* hanya terserang oleh *Colletotrichum sp* dan *Rhizopus sp*. Selanjutnya, mulai dari pedagang pengumpul, pasar tradisional dan pasar swalayan mengalami penambahan mikroorganisme perusakanya. Yaitu terdapat *Botryodiplodia sp*, *Fusarium sp*. dan *Penicillium sp*. (Murtiningsih, et al., 1995). Hal ini memperlihatkan bahwa, buah pisang yang mendapat perlakuan hati-hati dan terjaga kebersihannya selama penanganan dapat mencegah infeksi mikroorganisme. Busuk pada *crown* banyak terjadi pada buah pisang yang ditransportasikan dalam bentuk sisiran, karena infeksi lebih mudah berlangsung dan umumnya buah tidak mendapatkan perlakuan pencegahan terhadap infeksi. Infeksi yang masuk melalui *crown* dapat menjalar sampai pangkal buah, bahkan seluruh buah hingga menyebabkan buah rontok.



Gambar 15. Buah pisang yang terserang antraknos.

5. CARA MENGATASI SERANGAN PENYAKIT PASCAPANEN

Untuk mengendalikan busuk yang disebabkan serangan penyakit pascapanen dapat digunakan salah satu dari beberapa fungisida atau tanpa bahan kimia yaitu menggunakan pencelupan dengan air panas. Jika tidak ingin menggunakan fungisida, maka perlakuan dengan air panas sudah dapat membantu mengurangi dan menunda serangan busuk pada buah pisang. Pengendalian busuk pada pisang Raja Sere, Emas dan Lampung telah dilakukannya penelitiannya menggunakan beberapa perlakuan yaitu benomil 500 ppm, zineb 1000 ppm, mankozeb 1000 ppm, dan perlakuan perendaman dalam air panas 55°C selama 2 menit. Hasilnya memperlihatkan bahwa, benomil dan perlakuan air panas dapat menunda serangan penyakit pascapanen pada tiga kultivar pisang tersebut. Pada pisang Raja Sere yang mendapat perlakuan benomil mulai terserang setelah 11,4 HSP (HSP=hari setelah perlakuan) sementara perlakuan air panas memberikan gejala awal serangan setelah 11 HSP dengan buah tanpa perlakuan mulai terserang pada 8 HSP. Buah mulai matang pada

7,4 HSP. Pada pisang Emas dan pisang Lampung gejala awal serangan muncul lebih awal, dibandingkan dengan kontrol, hanya benomil yang efektif hingga 9,8 HSP (Emas) dan 8,6 HSP untuk pisang Lampung (Murtiningsih, *et al.*, 1991). Kutipan hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa, buah pisang yang tidak mendapat perlakuan fungisida atau air panas, saat buah menjadi matang sudah mulai terdapat bintik-bintik serangan penyakit pascapanen pada permukaan buahnya, namun, jika buah mendapat perlakuan, awal serangan baru mulai paling cepat 3 hari setelah buah matang. Hal ini berarti, ketika buah dalam pematangan/ pemasaran hingga sampai konsumen dalam keadaan mulus.

Untuk mengatasi serangan busuk pada *crown*, dapat dilakukan dengan beberapa cara, antara lain pencelupan dalam air panas, pelapisan lilin+benomil, dan pengolesan dengan kapur sirih. Ternyata, yang paling mudah dan murah namun cukup efektif adalah pengolesan dengan kapur sirih pada *crown*. Gejala serangan pada *crown* muncul setelah 11,62 HSP, sementara pada kontrol, gejala muncul pada 4,50 HSP. Buah mulai matang setelah 10,50 HSP dan terserang pada 11,57 HSP. Jika digunakan perlakuan pelapisan lilin yang mengandung benomil, gejala serangan pada *crown* baru muncul setelah 13 HSP. Penggunaan fungisida prochloraz 0,55 ml/liter juga sudah diteliti, dapat menunda munculnya serangan penyakit pascapanen sampai 5 hari dibandingkan perlakuan kontrol yang membutuhkan waktu 10-11 hari pada suhu kamar (Suyanti dan Sabari, 1988). Hanya saja prochloraz merupakan fungisida yang tidak beredar di Indonesia.

6. PENGEMASAN

Pengemasan buah pisang ditujukan untuk melindungi buah dari kerusakan mekanis dan memudahkan penanganan selama pengangkutan untuk distribusi dan pemasaran. Untuk itu, Mitchell (1985) menyebutkan beberapa persyaratan, yaitu: kemasan harus mampu melindungi isi terhadap kerusakan selama distribusi dan mampu mempertahankan bentuk dan kekuatan kemasan meski terkena kelembaban dan ditumpuk selama waktu penggunaannya. Kemasan yang baik juga mampu mengeluarkan panas dan uap air yang dihasilkan oleh buah pisang yang tetap melakukan respirasi.

Untuk kemasan buah pisang, terdapat bermacam-macam bentuk, ukuran, dan bahan kemasan. Paling sederhana dan masih banyak digunakan adalah keranjang terbuat dari anyaman bambu, kotak dari kayu, dan kotak dari karton. Untuk kemasan karton biasanya digunakan oleh perusahaan atau swasta yang memiliki perkebunan buah pisang.

Buah pisang Ambon yang berasal dari sentra pisang Jawa Barat umumnya telah mengalami pemeraman dengan cara pengemposan (pemeraman dengan asap selama kurang lebih 24 jam) kemudian dibuat gandengan (satu gandeng terdiri dua pisang), dimasukkan ke dalam wadah anyaman bambu untuk dikirim ke Pasar Induk Kramat Jati, Jakarta. Sebagai bantalan digunakan daun pisang kering. Tergantung kelas/*grade* buah pisang yang mengacu pada ukuran buah, satu keranjang kecil berisi 3-4 gandeng pisang Ambon. Berdasarkan observasi penulis, para pedagang mengelompokkan menjadi 4 kelas: Super (isi 3 gandeng, berat buah pisang 1180 gram), tiga kelas berikutnya hampir sama isinya dengan berat buah sekitar 670-760 gram. Untuk buah pisang yang berukuran kecil yaitu 760 gram berisi 4 gandeng merupakan kelas paling rendah. Berat keranjang rata-rata 150-160 gram dan berat daun pisang kering yang digunakan sebagai bantalan berkisar antara 240-370 gram. Model kemasan dan bantalan demikian, pada satu sisi menyelamatkan isi (buah pisang hampir tidak mengalami kerusakan selama transportasi), namun pada sisi lain menjadi sampah di kota besar. Ke depan, pengemasan demikian perlu diganti dengan cara pengemasan yang tidak menimbulkan masalah sampah di kota besar.



Gambar 16. Contoh kemasan buah pisang

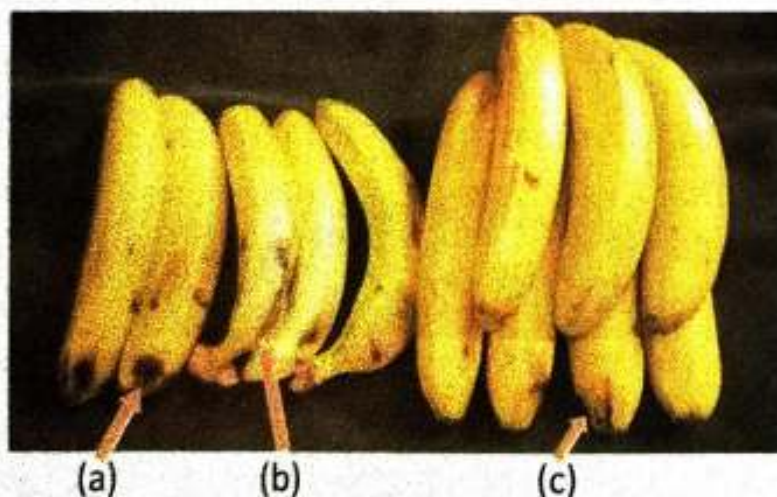
Apapun kemasan yang digunakan, terdapat beberapa hal penting yang harus mendapat perhatian, pertama, kemasan harus mampu memberikan perlindungan pada buah pisang dari kerusakan seperti luka, tertusuk, dan memar. Memar pada buah pisang yang sering terjadi selama penanganan dan distribusi dapat merupakan kerusakan yang merugikan. Memar mengakibatkan rusak pada kulit dan daging buah yang sangat nampak ketika buah telah matang. Berikut beberapa penyebab memar:

a. Memar karena benturan.

Terjadi karena terbentur akibat dijatuhkan pada permukaan yang lebih keras, misalnya buah pisang yang dilemparkan saat pemuatan dalam kemasan, atau buah pisang yang telah berada dalam kemasan jatuh atau dilemparkan saat memuat dalam angkutan. Untuk mengurangi kerusakan tersebut, dapat digunakan lapisan atau bantalan pada dasar kemasan dan penanganan yang lebih hati-hati.

b. Memar akibat tekanan.

Buah pisang dalam kemasan dapat mengalami kerusakan jika kemasan tidak kuat menahan tumpukan dari kemasan di atasnya. Memar akibat tekanan juga dapat terjadi akibat tumpukan antar buah pisang dalam kemasan. Buah pada bagian bawah tertekan pisang yang berada di atasnya jika tanpa disusun dengan baik dan diberi lapisan penyekat.



Gambar 17. Beberapa kerusakan akibat memar dan tekanan dalam kemasan
(a) memar akibat tekanan oleh ujung buah pisang yang berada di atasnya.
(b) tekanan menyebabkan buah pecah dan kulit terbuka
(c) posisi ujung jari pisang yang dapat menekan jari pisang di bawahnya bila tidak diberi pelapis.

c. Memar akibat gesekan.

Kerusakan ini dapat dihindari bila penyusunan buah pisang dalam kemasan rapat dan tidak memungkinkan buah bergerak.

Contoh kerusakan buah pisang yang terlihat setelah buah matang adalah: ujung buah menekan dan melukai buah lainnya, buah pecah, dan buah memar karena tekanan (Gambar 17).

Kemasan yang digunakan cukup memiliki ventilasi atau lubang-lubang untuk membuang panas yang dihasilkan oleh buah pisang. Panas tidak boleh terakumulasi di sekeliling buah yang dapat menstimulasi respirasi yang lebih cepat. Umumnya, kemasan dengan ventilasi sekitar 5% sudah mencukupi. Kemasan harus mampu menekan kehilangan air yang berarti juga susut bobot dan penampilan buah seperti layu atau kurang segar. Untuk mengatasi susut bobot tersebut, dapat digunakan lembaran plastik polietilen tipis yang diberi lubang/ perforasi untuk membungkus seluruh buah pisang sebelum dimuat dalam kotak karton berkorugasi. Sebagai contoh, buah pisang cv *Cavendish* yang dihasilkan oleh perkebunan di Lampung dan dipasarkan ke beberapa kota besar, dipak menggunakan kemasan karton berkorugasi yang terdiri dari dua bagian berupa wadah dan tutup, dilengkapi dengan ventilasi pada empat sisi dan tutupnya. Selain sebagai ventilasi, lubang yang dibuat pada kedua sisi juga berfungsi untuk memudahkan mengangkat kemasan. Kemasan diberi liner berupa kantong plastik tipis yang berlubang-lubang, kemudian buah pisang diatur didalamnya selapis demi selapis dibatasi dengan lembaran *styrofoam* tipis yang berlubang. Karena sisiran buah pisang *Cavendish* cukup besar, untuk memudahkan pengemasan, satu sisir dibagi menjadi dua atau tiga bagian. Kapasitas kemasan adalah 18 kg.



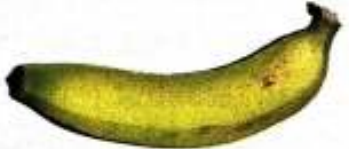





7. PEMERAMAN

Buah pisang sampai tempat tujuan pengiriman diharapkan masih dalam keadaan hijau. Pemeraman dikerjakan oleh pedagang di pasar-pasar tujuan. Hal ini terjadi untuk pisang Ambon dari Lampung yang dilakukan pemeraman di daerah Ciawi dan sekitarnya. Pemeraman pada lingkungan suhu sejuk dapat menghasilkan pisang matang dengan penampilan kulit buah kuning, namun daging buah masih keras. Teknik pemeraman dibahas tersendiri dalam bagian: Teknik Pematangan Buah.

TEKNIK PEMATANGAN BUAH

Buah pisang yang telah matang sangat mudah dikenali melalui perubahan warna kulitnya, oleh karena itu indeks warna kulit menjadi penting, dan digunakan sebagai penanda tingkat kematangan buah pisang. Tabel 4 berikut menyajikan deskripsi kematangan buah pisang berdasarkan warna kulitnya.

Tabel 4. Deskripsi kematangan buah pisang berdasar indeks warna kulit

Indeks Warna	Kedaaan buah	Deskripsi
1		Seluruh permukaan buah berwarna hijau, buah masih keras
2		Permukaan buah berwarna hijau dengan semburat atau sedikit warna kuning
3		Warna hijau lebih dominan daripada kuning
4		Kulit buah dengan warna kuning lebih banyak dari pada warna hijau
5		Seluruh permukaan kulit buah berwarna kuning, bagian ujung masih hijau
6		Seluruh jari buah pisang berwarna kuning
7		Buah pisang berwarna kuning dengan sedikit bintik kecoklatan
8		Buah pisang berwarna kuning dengan banyak bercak coklat

Pisang merupakan jenis buah-buahan yang tergolong sebagai buah klimakterik, sehingga setelah dipanen masih melangsungkan proses fisiologi dengan menghasilkan etilen dan karbon dioksida dalam jumlah yang meningkat drastis, serta terjadi proses pematangan buah (Wills *et al.*, 1999). Diketahui bahwa hormon yang berpengaruh terhadap proses pematangan adalah etilen. Beberapa daun tanaman menghasilkan etilen sehingga sering digunakan sebagai pemacu pematangan.

Buah pisang dapat dipanen tua sebelum matang kemudian dilakukan pemeraman untuk mendapatkan buah matang. Pemeraman setidaknya dilakukan sampai buah memiliki indeks warna 3, dimana kondisi buah sudah mulai menguning namun tekstur masih keras dan tahan untuk dikirimkan ke tempat pemasaran. Stimulasi pematangan sering dilakukan dengan menggunakan gas etilen, gas karbit atau ethrel. Jika menggunakan gas etilen dengan waktu kontak cukup 24 jam. Kesempurnaan hasil pemeraman dipengaruhi oleh dosis bahan pemacu pematangan, suhu, kelembaban dan sirkulasi udara. Proses pematangan yang berjalan sempurna (suhu sejuk, kelembaban tinggi, ventilasi udara di tempat pemeraman baik, dosis bahan pemacu pematangan tepat) menghasilkan warna kulit buah pisang kuning merata, rasa buah manis, aroma kuat dan tidak mudah rontok. Proses pematangan tersebut terjadi pemecahan klorofil, pati, pektin, dan tanin yang diikuti dengan pembentukan senyawa etilen, pigmen, flavor, energi dan polipeptida (Pantastico, 1975). Senyawa etilen inilah yang merupakan hormon yang aktif dalam proses pematangan buah.

Seperti disebutkan sebelumnya, bahwa suhu lingkungan berpengaruh terhadap pematangan buah pisang. Murtiningsih, *et al.* (1994), mengamati pematangan buah pisang Ambon pada suhu 16, 17, 18, 19, 20 dan 27°C dikaitkan dengan perubahan indeks warna (IW), tekstur, produksi gas karbon dioksida dan etilen serta uji organoleptik. Hasil penelitiannya memperlihatkan bahwa semakin tinggi suhu maka respirasi makin cepat, perubahan warna dari hijau menjadi kuning dan tekstur dari keras menjadi lunak semakin cepat pula. Data pada Tabel 5 berikut bermanfaat untuk menentukan lama pematangan buah pada tiap temperatur, sehingga pasokan buah ke pasar dapat diatur sesuai kebutuhan. Lebih jelasnya, jika buah pisang Ambon berada pada temperatur 27°C, IW=2 dicapai setelah 6 hari, sementara untuk suhu 16-20°C, IW=2 baru dicapai setelah 12-16 hari. Demikian pula untuk perubahan IW 3-7, pada temperatur 27°C yang paling cepat berlangsung. Dikaitkan dengan tekstur, maka buah pisang pada temperatur 27°C lebih cepat menjadi lunak, dan matang. Melunaknya daging buah terkait dengan pektin yang tidak larut menjadi pektin

buah yang berada pada temperatur 16-20°C, saat IW=6 atau buah berwarna kuning, tekstur dengan nilai 3 (sedang), rasa manis, buah tidak mudah rontok dari sisirannya. Selanjutnya, buah pisang pada suhu 16-20°C mengalami puncak klimakterik pada 19 hari penyimpanan dan pada saat tersebut buah berwarna kuning namun tekstur keras dan rasa manis asam sedikit sepat sedangkan buah pada suhu 27°C mencapai puncak klimakterik pada 12 hari simpan dengan warna buah kuning, ujung hijau, tekstur lunak dan rasa manis. Buah yang berada pada suhu 27°C, cepat lunak dan buah mudah lepas dari sisirannya. Dengan demikian, pematangan pada suhu sejuk menghasilkan buah dengan warna kuning, rasa manis, namun tekstur belum lunak dan tidak mudah rontok.

Tabel 5. Pengaruh suhu lingkungan terhadap pematangan buah pisang Ambon

Rasa, tekstur buah, dan lama mencapai IW 1-7 pada tiap suhu penyimpanan	Indeks Warna (IW)						
	1	2	3	4	5	6	7
a. 16°C							
- Tekstur	1	1	1	1,6	2	2,9	3,3
- Rasa	1	1	1	3	3,4	4,2	5,3
- Mencapai IW (hari)		16,5	18,9	20,1	21,4	23,7	28
b. 17°C							
- Tekstur	1	1	1	1,7	2,3	3	3
- Rasa	1	1	1	3	3,4	4,5	5,6
-Mencapai IW (hari)		15,4	18,7	20,1	21,6	24	27,2
c. 18°C							
- Tekstur	1	1	1	2	2,3	2,8	3,1
- Rasa	1	1	1	3	3,4	4,7	5,3
- Mencapai IW (hari)		16,1	19,2	20	20,8	22,4	25,7
d. 19°C							
- Tekstur	1	1	1,1	2	2,1	3	3,6
- Rasa	1	1	1	3	3,4	4,9	5,8
-Mencapai IW (hari)		13,5	16	17,3	19	21,6	25,4
e. 20°C							
- Tekstur	1	1	1,4	2	2,3	2,7	3,7
- Rasa	1	1	2	3	3,7	4,9	6
- Mencapai IW (hari)		13,3	15,1	16,9	18,6	20,6	24,2
f. 27°C							
- Tekstur	1	1,1	2	3	3,6	4,3	4,6
- Rasa	1	1	3	4	5	6	6
- Mencapai IW (hari)		6	8	10,6	12,6	14	15,3

Keterangan : - Tekstur: 1=keras, 2= keras sedikit melunak, 3= sedang, 4=lunak, 5= sangat lunak
 - Rasa: 1= tidak manis, sangat sepat, 2= tidak manis, sepat, 3= agak manis, sepat, 4= manis sedikit sepat, 5= manis, 6= sangat manis

Pematangan buah pisang Ambon pada suhu lebih tinggi menyebabkan kelainan fisiologis yaitu perubahan warna, kulit dan pelunakan daging buah yang tidak sempurna (Muhajir, 1989).

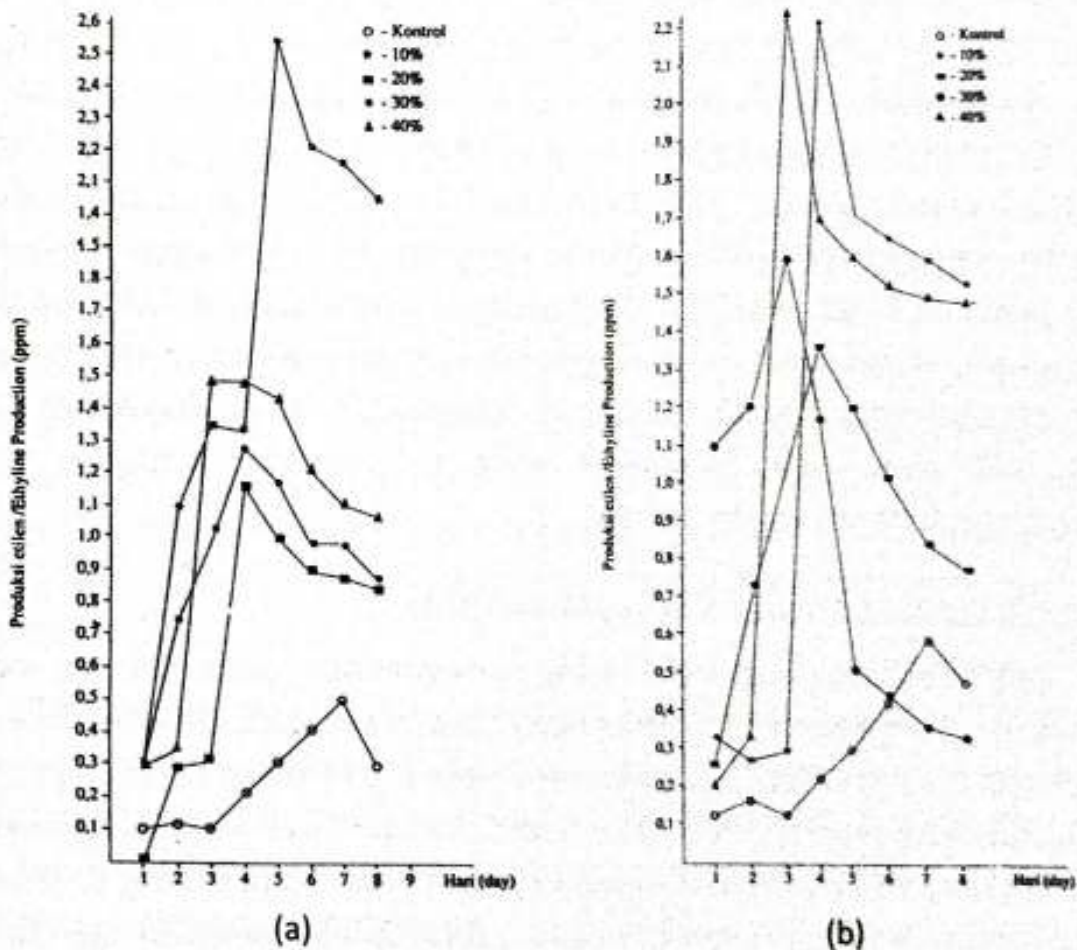
Cara pemeraman sederhana dilakukan dengan menempatkan buah pisang di dalam tanah, selanjutnya dilakukan pengasapan dari bahan pertanian, misalnya daun kelapa, sabut kelapa yang dikenal dengan cara pengomposan. Disamping itu, yang juga banyak dilakukan pedagang pisang, yakni menggunakan peti kayu yang dilapisi kertas semen, kemudian ditambahkan karbit, dan selanjutnya ditutup menggunakan kertas bekas pembungkus semen.

1. PEMERAMAN DENGAN DAUN TANAMAN

Petani memiliki cara pemeraman buah dengan menutup buah dengan daun dari beberapa jenis tumbuhan. Beberapa daun yang memiliki kemampuan merangsang pematangan buah adalah daun gamal atau *Gliricidia sapium* dan *Albizzia fulcata* (Murtiningsih, et al., 1993). Daun *Gliricidia* biasa digunakan oleh petani di pedesaan Filipina untuk mempercepat pematangan buah pisang, sementara para petani di Sukabumi banyak menggunakan daun *Albizzia*. Jika akan menggunakan daun tersebut, perlu dipetik satu hari sebelumnya, karena pada saat tersebut produksi etilen tertinggi dengan periode waktu yang lama (24-48 jam), masing masing 0,73-0,89 ppm pada daun *Albizzia* dan 0,20-0,24 ppm pada *Gliricidia* (Murtiningsih, et al., 1993). Gambar 18 menunjukkan bahwa produksi etilen pisang Ambon dapat dipacu dengan daun *Gliricidia* mencapai puncak pada hari ke 3 sampai 5, sementara buah pisang tanpa pemeraman baru mencapai puncak produksi etilen hari ke 7.

Penggunaan daun gamal (*Gliricidia sapium*), guna mempercepat kematangan buah pisang Raja Sere dan Emas yang dilakukan Yulianingsih dan Dasuki (1989), menyatakan bahwa daun gamal muda menghasilkan etilen cukup banyak dibandingkan daun tua, penggunaan daun sejumlah 20-40% dari berat buah yang diperam dengan lama pemeraman 24-48 jam dapat mempercepat pematangan sekitar 2-4 hari (diperam: matang dalam 3-4 hari, tanpa diperam: matang antara 6-7 hari). Pematangan yang lebih cepat tersebut ditunjukkan oleh perubahan warna kulit dari hijau menjadi kuning, perubahan tingkat kekerasan, penurunan kadar pati dan peningkatan kandungan gula. Perubahan tersebut tidak signifikan antara penggunaan daun sebanyak 20 dan 40% untuk pemeraman buah pisang Raja Sere dan pisang Emas.

Berdasarkan uraian di atas, pemeraman menggunakan daun, cukup dengan menggunakan 10% dari berat buah pisangny. Daun dapat diletakkan sebagai bantalan pada dasar kemasan buah, kemudian diletakkan pisang, daun, dan pisang secara berselang-seling, kemudian ditutup dan dibiarkan 36 jam. Setelah waktu tersebut, buah dapat dikeluarkan dan dibiarkan matang sempurna. Penggunaan jumlah daun yang semakin banyak makin cepat buah menjadi matang dan akibatnya buah juga cepat rontok. Karena buah terpacu cepat matang, maka respirasi berjalan cepat, karbohidrat yang dirombak juga banyak dan menghasilkan air dan gas karbondioksida sehingga menyebabkan susut bobotnya cukup besar.



Gambar 18. (a) Produksi etilen buah pisang Ambon setelah mengalami pemacuan pematangan dengan daun *Gliricidia* dan (b) dengan daun *Albizzia* (Murtiningsih, et al., 1993)

Hal yang terjadi pada komposisi buah adalah penurunan kandungan vitamin C seiring dengan kenaikan dosis daun. Pada penggunaan daun 40% dari berat buah mengakibatkan susut bobot hingga 16,8% (Murtiningsih, *et al*, 1993). Pemeraman menggunakan daun dapat dilakukan bersamaan waktunya dengan pengiriman buah, dan sesampainya di tempat tujuan (tidak lebih dari 36 jam) buah dapat dikeluarkan dari kemasan dan dibiarkan selama satu hari kemudian dapat dipasarkan dan dikonsumsi.

2. PEMERAMAN DENGAN ETHREL

Ethrel atau *ethepon* adalah suatu larutan yang mengandung bahan aktif 2 *chloro ethyl phosponic acid* yang dapat menghasilkan etilen secara langsung pada jaringan tanaman. Dengan timbulnya etilen maka kematangan buah dapat dipercepat. Pemeraman menggunakan *ethrel* dilakukan Suyanti dan Rani (1989) pada pisang Raja Sere. Penggunaan *ethrel* (500, 1000, dan 1500) ppm, mempercepat buah pisang menjadi matang pada hari ke-4, sedangkan kontrol menjadi matang pada hari ke-10. Semakin tinggi konsentrasi *ethrel* yang digunakan perubahan warna dan pelunakan buah semakin cepat, dan pemacuan tersebut mempercepat penurunan kadar pati diiringi dengan peningkatan kadar gula dan kadar asamnya. Hasil penelitian tersebut membuktikan bahwa penggunaan *ethrel* dapat menyeragamkan kematangan pada pisang Raja Sere yang seringkali tidak merata. Dalam penerapannya, buah dicelup dalam larutan *ethrel* 1000 ppm selama 30 detik (1 ml dalam 1 liter air bersih), dan menjadi matang penuh dalam waktu 3-4 hari.

3. PEMERAMAN DENGAN KALSIMUM KARBIDA

Para pedagang pengumpul sering menggunakan batu karbit atau kalsium karbida untuk mempercepat pematangan buah pisang, karena mudah diperoleh, murah dan praktis. Caranya, batu karbit sebanyak 0,05% dari berat buah pisang, dibungkus dengan kertas koran dan dipercikkan air. Karbit kemudian diletakkan pada bagian bawah kemasan, kemudian diletakkan buah pisang dan ditutup rapat. Kondisi demikian dibiarkan selama 36 jam dalam ruangan dengan sirkulasi udara yang baik. Setelah waktu stimulasi tercapai, buah dikeluarkan dan diatur pada rak-rak untuk memberi kesempatan matang sempurna. Penelitian yang dilakukan Murtiningsih, *et al.* (1993), memperlihatkan bahwa buah pisang Ambon yang mendapat stimulasi dengan kalsium karbida lebih cepat matang, ditunjukkan dengan puncak produksi etilen yang telah tercapai pada hari ke-3 sampai hari ke-4, sementara pada buah tanpa perlakuan baru mencapai puncak

pada hari ke-7. Penggunaan dosis kalsium karbida hingga 0,20% dari berat buah tidak memberikan pengaruh pada kecepatan matangnya maupun perubahan total padatan terlarut dan total asamnya. Salah satu keuntungan pemeraman dengan kalsium karbida adalah dapat diterapkan bersamaan pengemasan dan selama pengiriman yang tidak melebihi 36 jam. Sampai di tempat tujuan, buah pisang dikeluarkan dari kemasan dan diangin-anginkan paling tidak satu hari, baru dapat dipasarkan dan dikonsumsi. Namun, kelemahannya, karena buah cepat matang maka buah pisang mudah rontok dan cepat rusak ditandai dengan bintik-bintik coklat pada permukaan kulit.

4. PEMERAMAN DENGAN GAS ETILEN ATAU ASETILEN

Pemeraman pisang dapat pula dilakukan menggunakan gas etilen atau asetilen. Asetilen adalah gas yang sering digunakan untuk keperluan mengelas. Penggunaan gas dalam pemeraman lebih baik dibanding dengan karbit. Penggunaan gas lebih efektif bila buah yang diperam mengandung enzim oksidase, karena gas berfungsi sebagai koenzim. Disamping itu, gas berfungsi untuk mengubah warna kulit buah dari hijau menjadi kuning dan mempercepat kematangan buah. Buah pisang dalam bentuk tandan atau sisir diatur di rak yang diberi tutup plastik atau dalam ruang tertutup sehingga udara tidak dapat keluar. Gas asetilen atau etilen dialirkan ke dalam ruangan, jumlahnya tergantung ruang pemeraman yang digunakan. Untuk ruangan yang penuh, dianjurkan banyaknya gas yang dialirkan sebanyak 1/10 cuft untuk setiap isi 1000 cuft ruangan. Pemberian gas sebanyak satu kali sehari selama 2 hari berturut-turut. Gas dialirkan perlahan-lahan melewati pipa dengan lubang kecil di bagian belakang.

Etilen dan gas asetilen tidak berwarna, agak berbau dan mudah terdeteksi pada konsentrasi rendah, tidak beracun untuk manusia dan hewan selama kepekatannya dibawah 1000 ppm (0,1%). Campuran udara dan gas etilen lebih dari 27.000 ppm (2,7%) dapat meledak. Karena itu, harus diperhatikan benar-benar petunjuk penggunaannya. Bila gas etilen kurang mencukupi, maka pematangan tidak merata dan warna kulit buah pucat dan ujung buah tetap berwarna hijau. Hal-hal penting yang harus diperhatikan pada proses pemeraman buah yaitu kelembaban dan suhu diatur agar mendekati titik jenuh. Kelembaban ini dipertahankan sampai terjadi perubahan warna pada kulit buah pisang. Pemeraman yang baik dilakukan pada suhu antara 17,5-20°C dengan kelembaban 75-85%.

Tiap cara pemeraman menghasilkan buah matang yang berbeda. Cara pemeraman menggunakan asap (empos), daun *Albizia*, daun *Gliricidia* dan batu karbit pernah di dibandingkan pengaruhnya terhadap pematangan, buah rontok dan kerusakan pisang Ambon seperti ditunjukkan pada Tabel 6. Nampak bahwa buah pisang yang cepat matang juga cepat rontok dan rusak, seperti pemeraman menggunakan batu karbit. Pemeraman menggunakan cara pengemposan terlihat memberikan kualitas hasil buah matang lebih baik dan tidak cepat rontok. Cara ini hingga kini masih diterapkan oleh para pengumpul buah pisang di daerah Pandeglang, Banten.

Tabel 6. Pengaruh bahan pemacu pematangan terhadap kematangan, kerontokan dan kerusakan buah Pisang Ambon

Bahan pemacu pematangan	Mencapai matang penuh (hari)	Buah mulai rontok dari sisir (hari)	Buah mulai rusak (hari)
Tanpa pemeraman	9,16	11,63	10,43
Daun <i>Albizia</i>	3,50	6,26	6,80
Daun <i>Gliricidia</i>	5,06	7,43	6,78
Kalsium Karbid	2,10	3,83	4,20
Pengemposan	3,00	6,43	6,00

Sumber: Murtiningsih, *et al.*, 1993.

TEKNIK MEMPERPANJANG MASA SIMPAN BUAH

Memperpanjang daya simpan buah pisang berarti mempertahankan buah pisang tetap segar, sehat, dan berwarna hijau dan bertujuan untuk pengaturan distribusi atau pemasaran. Hal ini berkaitan dengan upaya: (1) menekan aktivitas biologis dengan mempertahankan temperatur rendah yang sesuai (tidak menyebabkan *chilling injury*) dan mengendalikan komposisi udara lingkungan; (2) menekan pertumbuhan mikroorganisme perusak dengan mempertahankan temperatur rendah; dan (3) menekan penguapan air dari buah dengan mengurangi perbedaan suhu buah dengan suhu lingkungan dan mempertahankan kelembaban tinggi pada ruangan penyimpanan (Thompson, 1985).

1. PENGGUNAAN TEMPERATUR DINGIN

Berkenaan dengan pengaturan temperatur dingin untuk penyimpanan, data pada Tabel 5 memberikan informasi bahwa pada suhu 16-20°C, buah pisang Ambon memiliki periode tetap berwarna hijau atau IW=1 antara 13,3-16,5 hari. Penelitian untuk menentukan masa hijau (*green life*) buah pisang Ambon asal Lampung pada temperatur 20-23°C, dikerjakan dengan melibatkan 20 orang petani dengan masing-masing 5 tandan buah pisang yang dipanen dengan tingkat ketuaan 'tua penuh'. Tiap tandan diambil 4 sisir bagian tengah. Hasilnya memperlihatkan bahwa, masa hijau buah pisang Ambon asal Lampung pada suhu 20-23°C adalah 11 hari, dan tidak ada perbedaan antar sisir dari 4 sisir bagian tengah (Prabawati, *et al.*, 1994). Berakhirnya masa hijau bersamaan waktunya dengan peningkatan laju respirasi menuju klimakterik yang berada pada titik 12 hari. Peningkatan laju respirasi tersebut merupakan tanda proses pematangan telah berlangsung dan jika dikaitkan dengan warna, tekstur, kadar asam, dan kadar padatan terlarut total juga sudah mengalami perubahan dan menunjukkan buah pisang mulai matang. Buah pisang dalam percobaan tersebut memiliki masa hijau pendek karena panen pada stadia 'tua penuh'. Untuk tujuan penyimpanan lebih lama, buah dapat dipanen lebih awal, pada 75% tua, sehingga memiliki masa hijau yang lebih lama.

Buah pisang memiliki batas toleransi tertentu terhadap temperatur rendah. Beberapa informasi menunjukkan bahwa buah pisang yang berasal dari wilayah ASEAN mengalami kerusakan akibat suhu dingin (*chilling injury*) pada suhu 12-13°C (Pantastico, *et al.*, 1990). Kerusakan tersebut dapat menjadi kerugian yang serius, seperti yang dialami pada pengiriman buah pisang dari Filipina, Malaysia dan Thailand menuju Hong Kong dan Jepang dan tiba saat musim dingin di dua negara tersebut sedang berlangsung.

2. PENGGUNAAN CARA MODIFIKASI ATMOSFIR (MA)

Penyimpanan menggunakan cara modifikasi atmosfer adalah dengan penggunaan komposisi udara CO_2 , O_2 yang berbeda dengan komposisi udara normal (O_2 : 20,95%; CO_2 : 0,03% dan N_2 : 70,08%). Perbedaannya dengan *controlled atmosphere* (CA) adalah pengaturan komposisi gas untuk MA tidak secara tepat dikendalikan, tetapi diperoleh melalui efek kombinasi dari respirasi buah dan penggunaan kantong plastik semi permiabel yang tertutup (Abdullah, *et al.*, 1990), yaitu *low density polyethylene* (LDPE) dengan ketebalan tertentu.

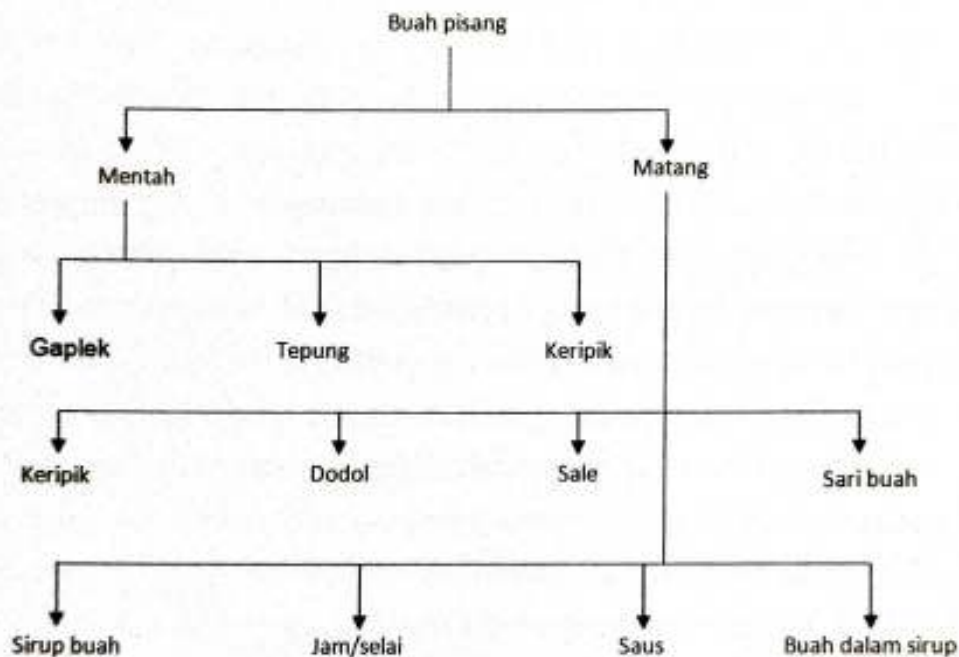
Penyimpanan buah-buahan dalam kantong plastik polietilen (PE) banyak dilakukan, karena jenis plastik ini fleksibel, harganya murah dan masih memungkinkan adanya pertukaran gas dari luar ke dalam kemasan atau sebaliknya. Dalam penyimpanan buah-buahan, penggunaan polietilen ditujukan untuk menciptakan kondisi atmosfer termodifikasi, yaitu suatu kondisi penyimpanan dengan komposisi udara yang berbeda dengan udara lingkungan normal. Kondisi yang diinginkan adalah peningkatan konsentrasi karbon dioksida dan penurunan oksigen sampai batas tertentu. Diharapkan kadar CO_2 yang lebih tinggi dalam kemasan akan menekan respirasi buah dan menghambat pematangannya. Pemilihan ketebalan kantong PE harus tepat, untuk menghindari akumulasi gas-gas yang justru menyebabkan terjadi kelainan fisiologis pada buah pisang. Buah pisang Barangan yang dibungkus dengan kantong PE dan disimpan pada ruangan dengan pendingin bersuhu $15,5^\circ\text{C}$ dapat mempertahankan masa simpan hingga 25 hari dengan sebagian besar buah pisang berwarna kuning hijau atau indeks warna 4,12 (Napitupulu dan Sjaifullah, 1990). Masa simpan pada suhu 15°C dapat lebih panjang jika pembungkusan dengan kantong polietilen dikombinasikan dengan aplikasi tekanan awal rendah atau pemvakuman. Dengan adanya vakum hingga plastik polietilen melekat pada buah, semua cadangan oksigen dikeluarkan, sehingga hanya plastik yang menjadi *barrier* terhadap udara luar. Buah pisang Raja Bulu dengan kemasan PE 0,04 mm, tekanan awal rendah (200-300 mmHg) dapat bertahan hijau, buah tetap mentah hingga 28 hari, dan buah dapat matang sempurna setelah dikeluarkan dari kemasan (Prabawati, *et al.*, 1991). Kondisi penyimpanan tersebut dapat mempertahankan buah pisang tetap mentah tanpa memengaruhi komposisi kimia buah pisang ketika masih mentah, laju pematangan, laju respirasi serta komposisi kimianya setelah matang. Jika digunakan kantong PE yang lebih tebal, menyebabkan buah pisang tidak dapat matang akibat kelainan fisiologis yang berlangsung karena penimbunan gas yang cukup tinggi dalam kantong.

Cara menunda kematangan pisang Raja Bulu dalam bentuk tandan digunakan kantong plastik PE pada ketebalan 0,07 mm, dengan tiap sisir diberi pellet penyerap etilen dan pemberian 192 lubang jarum pada kantong. *Pellet* pengikat etilen yang terbuat dari campuran abu sekam dan tanah liat=1:1 tersebut telah diresapi larutan kalium permanganat jenuh (Sjaifullah dan Dondy, 1991). Cara tersebut, mampu menekan laju pematangan buah pisang hingga tiga minggu dibandingkan buah tanpa pengemasan yang menjadi matang dalam waktu satu minggu (Sjaifullah, *et al.*, 1992).

Buah pisang termasuk buah tropis yang sensitif terhadap suhu penyimpanan yang rendah. Kerusakan demikian dikenal dengan *chilling injury* yang mengakibatkan kegagalan matang. Pisang Ambon mengalami kegagalan matang pada suhu 12-13°C (Pantastico, *et al.*, 1990). Upaya memperpanjang masa simpan buah pisang Ambon pada suhu dingin namun tetap matang secara normal telah dilakukan oleh Murtiningsih, *et al.* (1998) dengan membungkus tiap sisir buah pisang Ambon menggunakan kantong PE 0,04 mm dengan lubang jarum 8 buah dan suhu 18°C. Pada penelitian tersebut dibandingkan beberapa suhu penyimpanan (12°C, 15°C, 18°C, dan suhu kamar) dan jumlah lubang jarum pada kantong pengemas. Hasilnya menunjukkan bahwa, suhu penyimpanan sangat mempengaruhi pematangan, semakin rendah suhu penyimpanan, semakin lama buah menjadi matang. Sebagai misal, pada suhu 18°C mencapai indeks warna IW=6 atau warna buah kuning penuh setelah 36 hari, sementara pada suhu 12°C setelah 53 hari, artinya masa simpannya makin lama. Namun, matangnya kurang sempurna, karena daging buah keras, kadar gula dan padatan total terlarut lebih rendah, dan secara sensoris rasa manis kurang memenuhi selera.

TEKNOLOGI PENGOLAHAN BUAH PISANG

Salah satu cara untuk mengawetkan buah pisang adalah dengan mengolahnya menjadi berbagai jenis produk. Selain menjadi awet, pengolahan juga merupakan salah satu cara mengatasi melimpahnya buah saat panen raya di sentra produksi. Dengan diolah, produk memiliki jangkauan pemasaran yang lebih luas. Buah pisang *off grade* yang memiliki bentuk dan tampilan buahnya kurang menarik, ukuran buahnya kecil dan kulit buahnya kurang mulus seperti buah pisang pada sisir bagian bawah dapat dimanfaatkan menjadi bahan produk olahan. Gambar 19 berikut memberikan ikhtisar ragam pengolahan buah pisang mentah maupun yang telah matang, dan produk olahannya pada Gambar 20. Sebagai bahan untuk pengolahan, buah pisang harus memenuhi syarat sudah tua dan tidak cacat, baik mekanis maupun mikrobiologis.



Gambar 19. Pohon industri pengolahan buah pisang



(a)



(b)

Gambar 20. Contoh produk olahan dari buah pisang. (a) Tepung pisang dan produk kue kering dari tepung pisang, dan (b) Sale pisang digulung atau utuh dari buah pisang Kepok.

1. GAPLEK DAN TEPUNG PISANG

Gaplek dan tepung pisang dibuat dari buah pisang mentah. Cara pembuatannya mudah dan sederhana. Gaplek pisang selain bisa dibuat menjadi tepung juga dapat digunakan sebagai pengganti nasi, karena kandungan karbohidrat tinggi (89,01%).

Pada dasarnya semua jenis pisang dapat diolah menjadi gaplek dan tepung. Hanya saja untuk memperoleh gaplek dan tepung yang baik diperlukan buah pisang yang cukup tingkat ketuaannya. Untuk pembuatan tepung, buah pisang Ambon Jepang sudah dapat dipanen pada umur 90-105 hari setelah bunga mekar dan menghasilkan tepung dengan warna yang baik, dengan kadar karbohidrat 71,9% dan 70,7% dengan kadar air 10,4-10,1% (Murtiningaih, *et al.*, 1990). Untuk pisang Tanduk, jika dibuat tepung perlu dipanen pada umur 90-105 hari setelah bunga mekar karena memiliki kandungan karbohidrat tertinggi, yaitu 32,9-33,2%. Untuk pengolahan gaplek dan tepung, buah pisang tidak boleh mengalami penundaan proses, karena dapat menjadi matang yang menurunkan kadar pati dan mutu tepung yang dihasilkan. Jenis pisang Kepok paling baik hasil tepungnya. Warna gaplek dan tepung yang dihasilkan lebih putih, lebih menarik dibandingkan dengan jenis pisang lainnya. Untuk menghasilkan tepung pisang yang berwarna putih, maka pengaruh getah harus diminimalkan dengan cara mengukus buah pisang mentah selama 10-20 menit sebelum pengupasan. Lama pengukusan dapat lebih singkat tergantung dari jumlah buah yang dikukus. Setelah buah dikupas, kemudian dilakukan pengecilan ukuran (dapat menggunakan mesin perajang atau pengirisan secara manual). Irisan buah pisang selanjutnya direndam dalam larutan natrium metabisulfit selama 5 menit. Larutan perendam dibuat dengan melarutkan natrium/kalium metabisulfit sebanyak 2 gram dalam 1 liter air. Jumlah larutan yang dibuat tergantung jumlah irisan pisang yang akan direndam. Irisan pisang kemudian ditiriskan, kemudian dijemur atau dikeringkan menggunakan pengering listrik sampai kering. Salah satu tanda gaplek telah kering apabila mudah dipatahkan. Gaplek yang telah kering dibungkus dalam kantong plastik dan disimpan dalam tempat kering atau dalam kaleng.

Rendemen gaplek yang dihasilkan dipengaruhi oleh persentase daging buahnya, pada pisang Kepok diperoleh 18,9% gaplek (Antarlina, *et al.*, 2005). Pisang Kepok termasuk memiliki kulit tebal dengan daging buah pisang sekitar 55,5%. Untuk membuat tepung, gaplek pisang digiling dengan alat penepung, kemudian diayak dengan ayakan 100 mesh. Selama penyimpanan, gaplek

dan tepung pisang akan sedikit mengalami perubahan terutama peningkatan kadar air. Sampai penyimpanan 5 bulan, kadar air gaplek pisang yang dikemas dengan kantong polietilen 0,04 mm meningkat dari 11,09% menjadi 14,28%, dengan aroma dan penampakan gaplek masih baik dan tidak ada pertumbuhan jamur dan serangan hama gudang. Demikian pula pada tepung pisang masih dalam kondisi baik, tetapi meningkat kadar airnya (Antarlina, *et al.*, 2005). Agar tepung tahan lama, perlu disimpan dalam wadah yang bersih dan kering, atau menggunakan kantong plastik polipropilen dengan ketebalan cukup (0,05 mm). Sarat mutu tepung pisang adalah kadar air maksimum 5%, tidak boleh terdapat serangga, tidak mengandung jenis pati lain dan tidak mengandung cemaran mikroba (SNI 01-3841-1995). Setelah menjadi tepung, pemanfaatannya sangat mudah, antara lain sebagai campuran pembuatan kue, roti dan makanan bayi. Tabel 7 memberikan gambaran sifat fisik (warna) dan rata-rata komposisi kimia tepung pisang dari beberapa varietas.

Tabel 7. Sifat fisik dan kimia tepung pisang dari beberapa varietas

Varietas	Warna	Komposisi kimia rata-rata tepung pisang
Kepok	Putih	Kadar air 6,24-8,39%
Nangka	Putih coklat	Kadar asam total 0,49-1,85%
Ambon	Putih abu abu	Kadar karbohidrat 70,10-78,88%
Raja bulu	Putih kecoklatan	
Ketan	Putih abu abu	
Lampung	Putih	
Siem	Kuning kecoklatan	

2. KERIPIK PISANG

a. Keripik dari buah pisang mentah

Keripik pisang adalah produk makanan ringan dibuat dari irisan buah pisang, digoreng dengan atau tanpa bahan tambahan pangan yang diizinkan. Buah pisang yang akan dibuat menjadi keripik dipilih yang masih mentah, dipilih jenis pisang olahan seperti pisang Kepok, Tanduk, Nangka, Kapas dan jenis pisang olahan lainnya. Jenis pisang olahan harganya lebih murah dibanding pisang meja.

Membuat keripik dari pisang mentah, digunakan buah pisang dengan tingkat ketuaan 80%. Untuk membuat irisan daging buah pisang yang tipis, digunakan pisau atau alat perajang keripik (*slicer*) berbahan *stainless steel* agar irisan buah tidak berwarna coklat kehitaman. Variasi irisan dapat dibuat

memanjang atau menyerong. Irisan buah kemudian direndam dalam larutan yang mengandung natrium meta bisulfit 0,05%, asam sitrat 0,1% dan garam 1% selama 5-10 menit.

Setelah perendaman, daging buah ditiriskan, selanjutnya digoreng dengan minyak yang panas pada suhu 180°C. Saat menggoreng keripik, irisan pisang dimasukkan bertahap satu persatu, hal ini untuk menghindari agar irisan keripik tidak melekat satu dengan lainnya. Selama penggorengan dilakukan pengadukan secara perlahan-lahan. Pengadukan yang terlalu kuat dapat mengakibatkan hancurnya irisan keripik. Penggorengan dihentikan apabila warna keripik menjadi kuning keemasan, kering, dan telah matang, kemudian keripik ditiriskan. Dalam jumlah besar, penirisan dapat dibantu menggunakan alat spiner/peniris yang digerakkan oleh motor listrik. Dengan alat ini, penirisan minyak bisa lebih cepat dan efisien. Untuk pengemasan dan penyimpanan, keripik dibungkus menggunakan kantong plastik polipropilen dengan ketebalan yang cukup (0,06-0,08 mm).

Jenis pisang yang cocok untuk keripik.

Hampir semua jenis pisang dapat diolah menjadi keripik, namun ada beberapa jenis yang menghasilkan keripik dengan rasa yang enak. Jenis pisang yang enak diolah menjadi keripik antara lain pisang Kepok, Tanduk, Nangka dan pisang Kapas.

Variasi bentuk irisan keripik.

Keripik pisang dapat dibuat menjadi beberapa bentuk di antaranya bentuk melintang dan bentuk membujur. Keripik pisang juga dapat dibentuk menjadi keripik pisang gulung.

Pada umumnya bentuk keripik yang ada di pasaran adalah irisan membujur, melintang, atau menyerong. Kelemahan keripik dengan irisan melintang, keripik mudah patah sehingga bentuknya menjadi kurang menarik. Keripik gulung selain tampilannya lebih menarik, tidak mudah patah, sehingga mudah dalam pengemasannya. Beberapa variasi keripik pisang dan kemasannya ditampilkan pada Gambar 21,22, 23 dan 24.



Gambar 21. Kripik dengan irisan melintang



Gambar 22. Kripik pisang yang digulung



Gambar 23. Contoh variasi produk kripik pisang



Gambar 24. Contoh kemasan eceran kripik pisang

Variasi rasa kripik pisang

Kripik pisang yang terbuat dari pisang mentah dapat dibuat menjadi beberapa rasa tergantung *seasoning* yang ditambahkan. Rasa kripik antara lain rasa coklat, rasa keju, rasa pedas, rasa *barbeque*, rasa asin, rasa manis dan lain sebagainya. Untuk membuat variasi rasa, diberikan bahan tambahan pangan sebagai berikut:

- a. Garam halus, ditambahkan untuk memberikan rasa asin pada kripik.
- b. Gula pasir, gula merah dan gula semut ditambahkan untuk memberikan rasa manis
- c. Cabe bubuk, ditambahkan untuk memberikan rasa pedas
- d. *Seasoning*, ditambahkan untuk memberikan rasa yang khas sesuai rasa yang diinginkan, yaitu rasa keju, *barbeque*, jagung bakar dan rasa kaldu ayam. *Seasoning* tersedia di toko-toko dan siap pakai, tinggal ditambahkan ke dalam kripik pisang yang telah digoreng.

Kripik asin.

Untuk mendapatkan kripik asin, perlu ditambahkan garam halus dan ditaburkan secara merata pada kripik yang telah digoreng. Garam sebanyak 50 g, dicampurkan ke dalam 5 kg kripik pisang yang telah digoreng, kemudian diaduk sampai garam tercampur merata, dan untuk menjaga kerenyahannya kripik asin harus ditempatkan dalam wadah kedap udara atau dibungkus dengan plastik polipropilen dengan ketebalan yang sesuai (0,06-0,08 mm).

Keripik manis dengan gula halus.

Gula halus yang diperlukan sebanyak 200 g untuk dicampurkan ke dalam 5 kg keripik pisang yang telah digoreng. Kemudian diaduk rata, dan ditempatkan dalam wadah kedap udara atau dibungkus dengan plastik polipropilen dengan ketebalan yang sesuai (0,06-0,08 mm) agar tahan lama.

Keripik manis dengan gula pasir.

Cara lain menghasilkan keripik manis adalah menggunakan gula pasir. Diperlukan gula pasir 500 g, garam 15 g dan air 400 ml, yang kemudian dimasak dengan api kecil sampai kental. Setelah larutan kental, keripik pisang sebanyak 2,5 kg dimasukkan ke dalam larutan gula, diaduk sampai tercampur rata, ditiriskan. Produk kemudian ditempatkan dalam wadah kedap udara atau dibungkus menggunakan bahan kemasan yang sesuai seperti plastik polipropilen (Gambar 21) atau *aluminium foil* (Gambar 24).

Keripik pisang manis dengan gula merah.

Gula merah sebanyak 500 g, garam 15 g, air 400 ml, dicampur dan dipanaskan dengan api kecil kemudian disaring untuk menghilangkan kotoran yang terdapat pada gula merah. Kemudian dipanaskan kembali dan dimasak sampai kental. Keripik sebanyak 2,5 kg dimasukkan ke dalam larutan gula merah, diaduk sampai rata, ditiriskan dengan cara dihamparkan agar tidak melekat satu dengan lainnya, kemudian dibungkus menggunakan bahan kemasan yang sesuai seperti kantong plastik polipropilen atau *aluminium foil*.

Keripik pisang rasa pedas manis.

Untuk membuat keripik pisang rasa pedas manis, dibuat dengan menambahkan tepung gula halus sebanyak 50 g, tepung cabe 10 g, garam 15 g, dan diaduk sampai rata. Campuran bahan tersebut ditaburkan ke dalam 2,5 kg keripik pisang yang sudah digoreng kemudian diaduk sampai rata.

Keripik pisang rasa coklat.

Untuk menghasilkan keripik pisang rasa coklat dengan menambahkan coklat bubuk. Diperlukan coklat bubuk sebanyak 250 g, gula pasir 500 g, garam 15 g dan air 500 ml. Semua bahan dicampur, dipanaskan menggunakan api kecil sampai kental. Keripik pisang sebanyak 2,5 kg dimasukkan ke dalam larutan coklat, diaduk sampai rata, diangkat, didinginkan. Kemudian keripik dapat ditempatkan dalam wadah atau dibungkus menggunakan bahan kemasan yang sesuai.

Keripik rasa keju.

Untuk membuat keripik rasa keju, disiapkan *seasoning* rasa keju sebanyak 50g, ditambah garam sebanyak 10 g, kemudian dicampurkan ke dalam keripik sebanyak 2,5 kg diaduk sampai rata. Untuk menjaga kerenyahannya, keripik kemudian ditempatkan dalam wadah kedap udara atau dibungkus menggunakan bahan kemasan yang sesuai.

Keripik rasa barbeque

Untuk membuat keripik rasa *barbeque*, ditambahkan *seasoning* rasa *barbeque* sebanyak 50 g, ditambahkan garam sebanyak 10 g, kemudian dicampurkan ke dalam keripik sebanyak 2,5 kg, diaduk sampai rata.

Keripik rasa jagung bakar.

Untuk mendapatkan keripik rasa jagung bakar, dengan cara menambahkan *seasoning* rasa jagung bakar sebanyak 50 g, ditambahkan garam sebanyak 10g, kemudian dicampurkan ke dalam keripik sebanyak 2,5 kg diaduk sampai rata.

b. Keripik dari buah pisang matang

Keripik yang diolah dari buah pisang yang matang memiliki cita rasa enak, manis dan aromanya kuat. Jenis pisang matang yang dapat diolah menjadi keripik antara lain pisang Ambon, Tanduk, Nangka dan Kepok. Buah pisang matang mengandung gula sehingga untuk mengolahnya menjadi keripik harus dilakukan penggorengan pada suhu yang lebih rendah daripada menggoreng keripik dari pisang mentah. Hal ini dilakukan agar keripik yang dihasilkan cantik dan menarik. Dengan penggorengan biasa, pisang yang matang tidak dapat kering. Suhu yang tinggi dapat menyebabkan irisan buah berwarna coklat sebelum menjadi kering akibat proses karamelisasi dari kandungan gula yang terdapat pada irisan buah.

Untuk mengatasi hal tersebut, penggorengan dilakukan dengan alat penggoreng vakum, dimana suhu dapat diatur menjadi 60-70°C. Caranya dengan mengatur tekanan pada saat proses penggorengan (650 mm Hg). Lama penggorengan berkisar antara 30-60 menit, tergantung jumlah bahan yang diproses. Buah pisang matang yang bisa diolah menjadi keripik harus memiliki tekstur buah masih keras, sehingga dapat dipotong tipis menyerong atau memanjang. Irisan buah kemudian dimasukkan ke dalam penggorengan vakum, dengan pengaturan tekanan dan suhu (650 mmHg dan 70°C), dan digoreng sampai matang dengan warna keripik kekuningan. Agar dihasilkan keripik yang kering, maka setelah penggorengan dilakukan penirisan menggunakan alat

peniris. Agar tahan lama atau untuk penjualan, keripik yang telah tiris dan dingin ditempatkan dalam wadah kedap udara atau dibungkus menggunakan plastik polietilen atau *aluminium foil*.

Syarat mutu keripik pisang memiliki bau normal, rasa khas pisang, warna normal, tekstur renyah, keutuhan minimum 70%, kadar air maksimum 6%, lemak maksimum 30%, tidak ada cemaran logam dan mikroba (SNI 01-4315-1996).

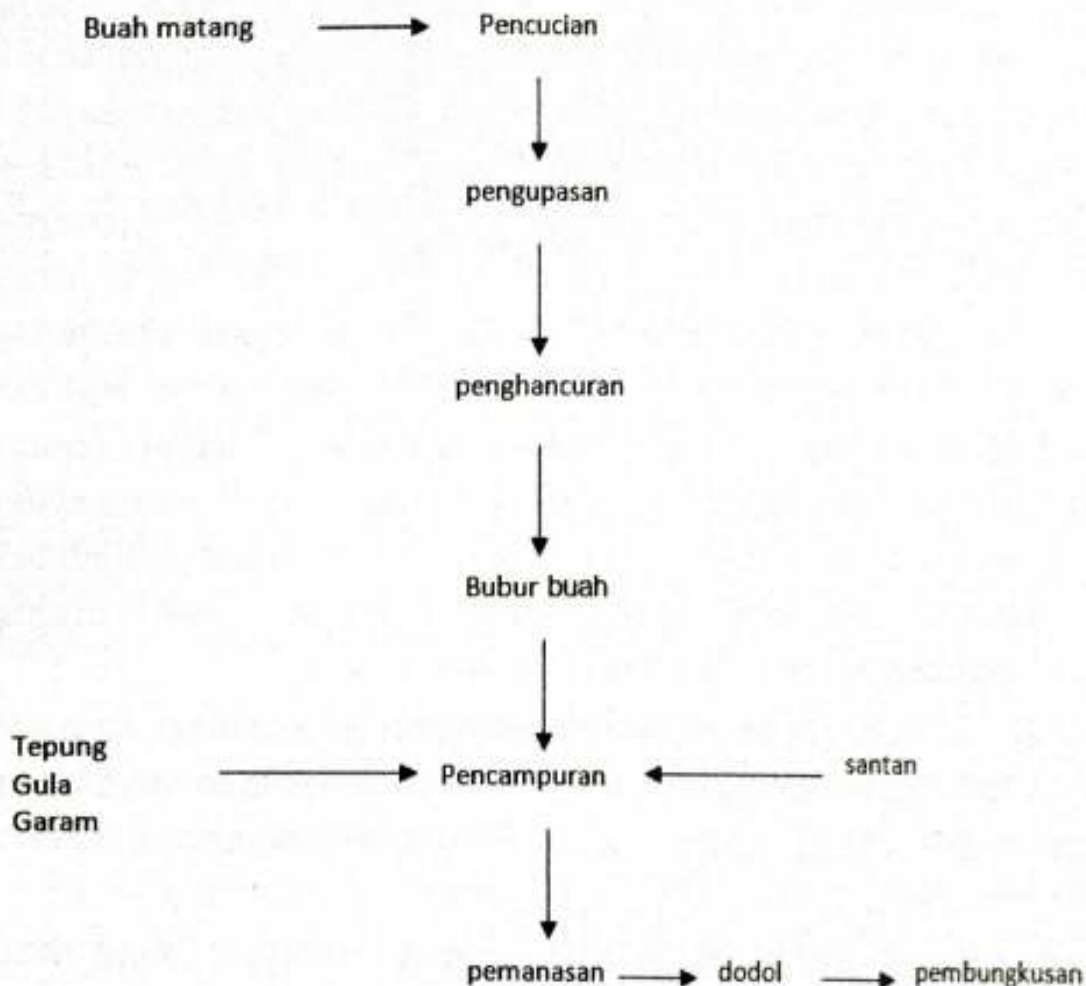
Saat ini sudah mulai beredar keripik pisang utuh, yang dibuat dari buah pisang yang ukurannya kecil, seperti pisang Lampung atau pisang Emas, yang digoreng menggunakan teknik penggorengan vakum.

3. DODOL PISANG

Dodol merupakan makanan tradisional yang populer di beberapa daerah di Indonesia, dapat diolah dari buah-buahan dicampur dengan gula atau diberi tambahan bahan lain seperti tepung beras, tepung ketan, tepung tapioka, tepung *hunkwe*, dan bahan tambahan pangan lainnya. Cara pembuatannya mudah, peralatan yang digunakan juga sederhana sehingga dapat diterapkan sebagai industri rumah tangga.

Bahan baku pisang yang akan diolah menjadi dodol harus dipilih yang matang penuh. Semua jenis pisang dapat diolah menjadi dodol pisang, tetapi yang paling enak adalah dodol yang diolah dari pisang Ambon karena memiliki rasa enak dan aromanya kuat. Pisang yang akan diolah harus dipilih yang telah matang sempurna. Pisang mentah juga dapat menjadi bahan untuk dodol, dengan cara dibuat menjadi tape pisang lebih dulu.

Untuk menghasilkan dodol pisang yang enak, dapat digunakan perbandingan bahan: pisang matang 1,5 kg, gula merah 1 kg, tepung ketan 250 g, santan kental 1 liter dan garam 10 g. Dalam pemasakannya, sebaiknya digunakan api sedang dan dilakukan pengadukan terus menerus.



Gambar 25. Diagram pembuatan dodol pisang

4. SALE PISANG.

Sale pisang adalah makanan semi basah dibuat dari pisang matang dengan cara pengeringan dan atau pengasapan dengan atau tanpa penambahan pengawet. Sale pisang mempunyai cita rasa yang khas dan daya simpan yang cukup lama. Sale pisang yang diberi tepung dan digoreng sangat enak untuk makanan camilan yang dihidangkan bersama teh hangat. Sale pisang juga dapat digunakan untuk pelengkap dalam pembuatan aneka kue seperti cake, kue kering dan lain sebagainya.

Mutu sale pisang sangat dipengaruhi oleh tingkat ketuaan buah, jenis dan mutu pisang segar yang diolah. Pada dasarnya semua buah pisang dapat diolah menjadi sale, hanya tidak semua jenis pisang menghasilkan dengan rasa yang enak. Sale yang enak terbuat dari pisang Ambon, Kepok, Siem, Raja Bulu, dan Emas. Tingkat kematangan buah pisang yang tepat untuk diolah menjadi sale, adalah buah dengan tingkat kematangan penuh yaitu buah pada tingkat kematangan siap untuk dikonsumsi segar. Disamping itu pisang dipilih yang bebas dari kerusakan biologis. Buah pisang yang menderita

kerusakan fisik, pada bagian yang terkena kerusakan tersebut, daging buahnya tidak dapat menjadi matang dan teksturnya tetap keras. Karena tetap mentah, kandungan terbanyak adalah pati, bukan gula. Bila daging buah pada kondisi tersebut dikeringkan, maka sale pisang yang dihasilkan akan tetap berwarna putih. Dengan demikian penampakan sale tidak mulus, terdapat warna kuning kecoklatan dan putih kecoklatan. Buah yang tingkat kematangannya kurang akan menghasilkan pisang dengan warna putih. Pisang dengan luka memar, akan menghasilkan sale dengan warna coklat kehitaman pada bekas luka memar.

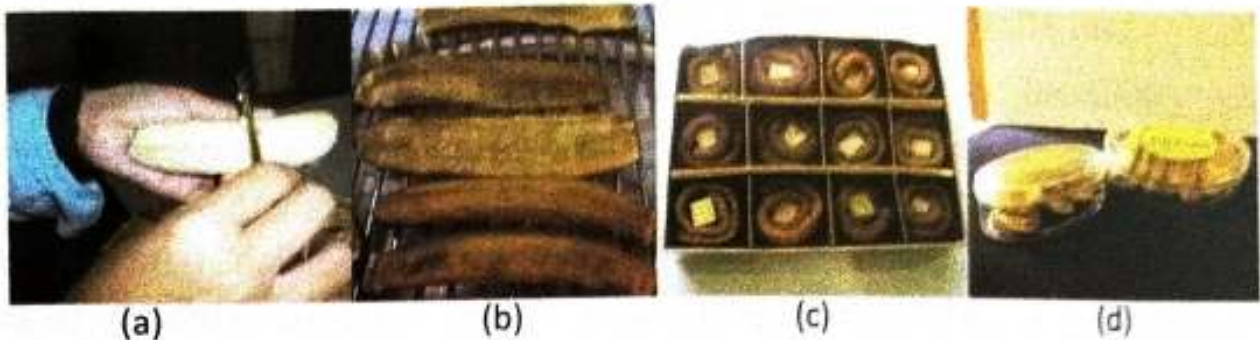
Buah pisang yang akan diolah menjadi sale setelah dikupas, lapisan putih yang menempel pada daging buah dikerok menggunakan pisau *stainless steel* atau bilah dari bambu. Bila tidak dikerok, pisang sale yang diperoleh berwarna putih dan teksturnya keras. Dengan mengerasnya permukaan pisang maka proses pengeringan selanjutnya menjadi terhambat.

Secara tradisional pembuatan sale pisang banyak dilakukan oleh pengrajin, tetapi sale yang dihasilkan pada umumnya berwarna coklat kehitaman, sehingga tampilannya kurang menarik. Demikian pula pengemasannya masih sangat sederhana.

Penampilan pisang sale dapat diperbaiki dengan memberikan anti oksidan yang berfungsi juga sebagai bahan pengawet. Jenis anti oksidan yang digunakan yaitu sodium meta bisulfit atau belerang. Jumlah belerang yang digunakan berkisar antara 1-2 g untuk setiap kg buah pisang yang diolah, bila menggunakan sodium meta bisulfit konsentrasinya 500-1000 ppm. Cara pembuatan sale mengikuti alur proses pada Gambar 27.

Hal terpenting yang perlu diperhatikan pada proses pengeringan sale adalah pemipihan. Pemipihan dilakukan secara bertahap. Proses ini dimaksudkan untuk mempercepat pengeringan dan memberi bentuk pipih pada sale. Proses pengeringan dihentikan setelah kadar airnya mencapai 15-20%, yang dicirikan sale sudah kering.

Sale merupakan produk yang banyak mengandung karbohidrat dan bersifat mudah menyerap air. Untuk memperpanjang daya simpannya, perlu dikemas dalam wadah yang rapat. Adanya penyerapan uap air dari udara sekeliling akan menaikkan kadar air sale. Akibatnya sale pisang akan mudah terinfeksi oleh jamur. Disamping itu tersedianya oksigen yang banyak di seputar sale, akan membantu terjadinya serangan jamur perusak. Syarat mutu pisang sale kadar air maksimum 40%, rasanya khas, baunya normal, tidak ada cemaran logam dan mikroba (SNI 01-4319-1996).



Gambar 26. Pembuatan sale pisang dan pengemasannya (a) Buah pisang matang dikerok, (b) pengeringan, (c) sale pisang yang digulung dengan tambahan potongan keju, dan (d) sale pisang dalam kemasan.

Pengeringan pisang sale sebaiknya menggunakan alat pengering, karena dapat berlangsung lebih cepat, produk lebih bersih dan tidak tergantung dengan sinar matahari, sehingga produksi dapat dilakukan secara terus menerus.

Sale pisang dapat dibentuk beraneka macam, seperti kipas, digulung, atau irisan tipis. Sale pisang juga dapat digoreng, dengan dicelupkan dalam adonan tepung lebih dahulu. Adonan tepung dibuat dari tepung beras dan tepung terigu dengan perbandingan 1:1, ditambahkan air kapur sebanyak 2 sendok makan, ditambahkan air sebanyak 500 ml untuk setiap 250 g tepung campuran.

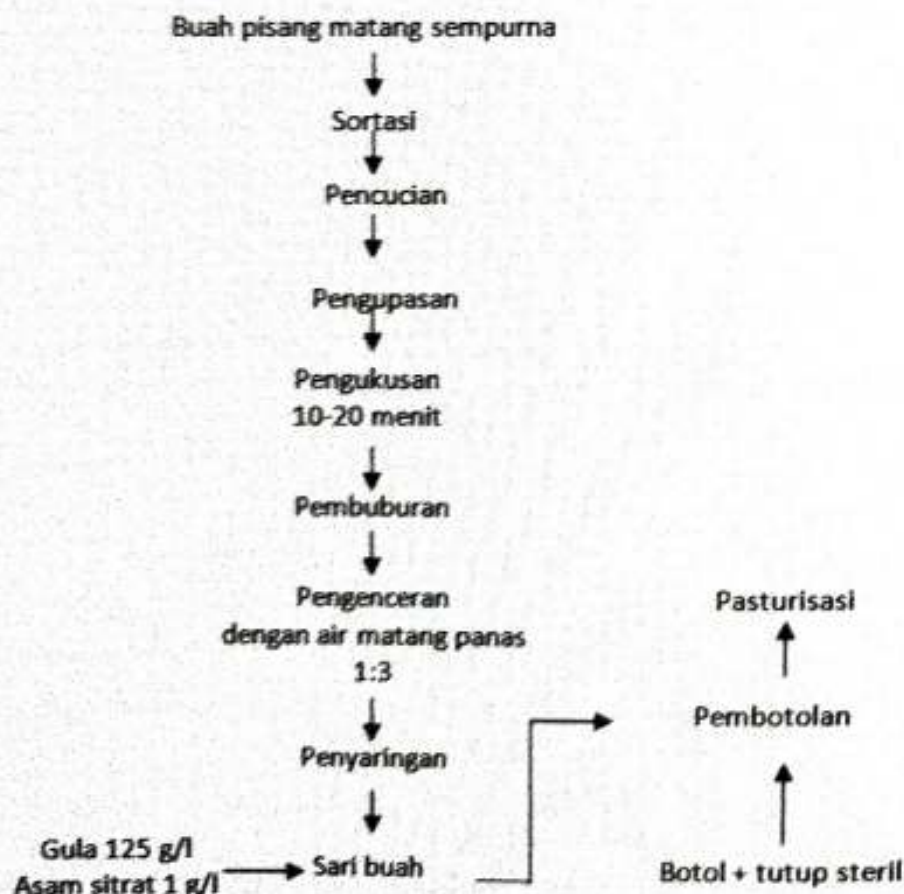


Gambar 27. Diagram alir pembuatan sale pisang

5. SARI BUAH.

Sari buah adalah cairan yang diperoleh dari buah buahan dengan cara pemerasan atau pengepresan, salah satunya dari buah pisang. Rasanya manis dan asam sangat cocok untuk Indonesia yang beriklim tropis. Buah pisang dapat diolah menjadi sari buah. Jenis pisang yang enak untuk diolah menjadi sari buah di antaranya adalah pisang Raja, Ambon, Emas, Lampung, Siem dan jenis pisang lain yang ketika matang beraroma kuat. Buah pisang yang diolah menjadi sari buah harus yang matang penuh agar citra rasanya enak dan aromanya kuat. Buah pisang yang belum matang menghasilkan sari buah dengan rasa agak sepat sehingga kurang enak. Buah harus dipilih yang tidak cacat baik mekanis maupun mikrobiologis dan tidak busuk. Proses pembuatannya mengikuti alur pada Gambar 28.

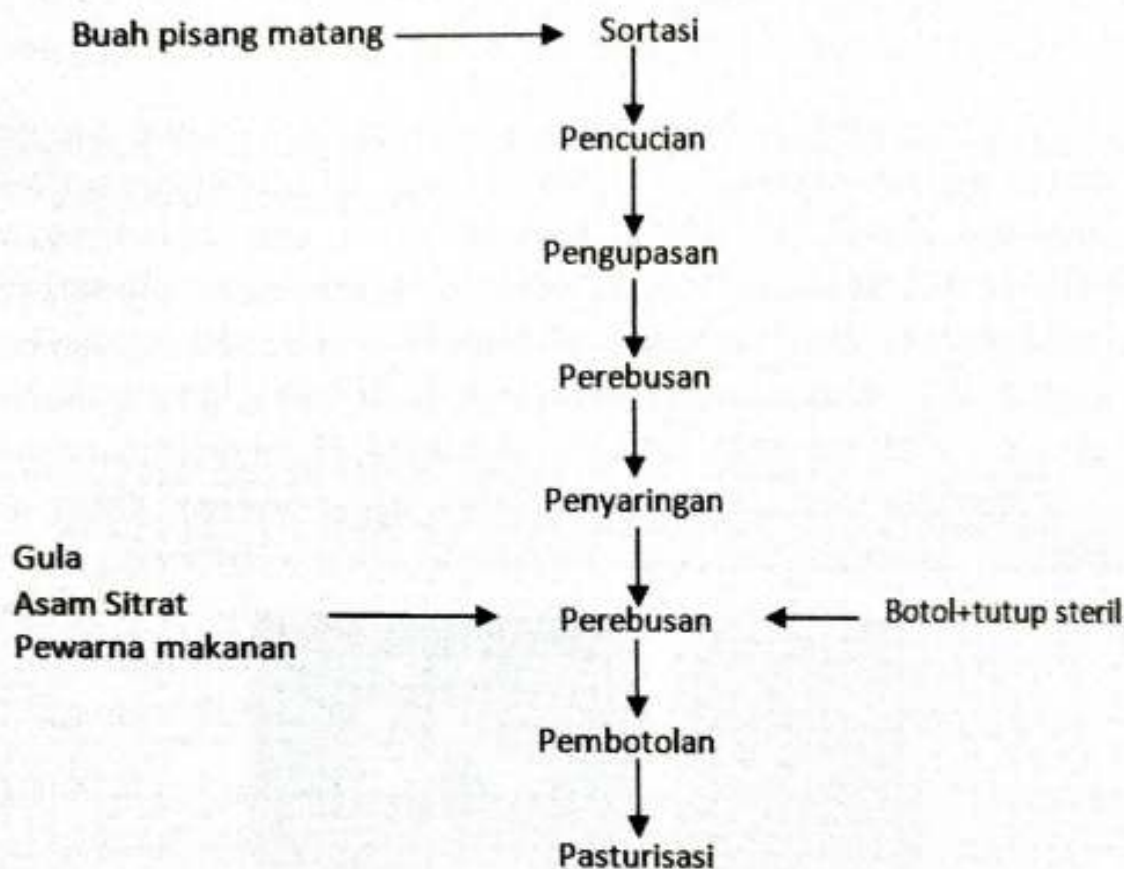
Untuk mendapatkan sari buah pisang dengan rasa dan aroma yang enak, maka pada tahapan pengenceran, bubur buah diencerkan dengan air matang panas sebanyak tiga kali volume, kemudian disaring. Agar sari buah tidak cepat rusak, sari buah dimasukkan dalam botol steril dan dipasteurisasi dengan cara direbus selama 20 menit pada suhu 80°C.



Gambar 28. Diagram alir pembuatan sari buah pisang

6. SIRUP PISANG.

Sari buah pekat/ sirup adalah cairan yang dihasilkan dari pengepresan daging buah dan dilanjutkan dengan proses pemekatan, baik dengan cara pendidihan biasa maupun dengan cara lain seperti penguapan dengan hampa udara, dan lain-lain. Sirup ini tidak dapat langsung diminum, tetapi harus diencerkan dulu dengan air (1 bagian sirup dengan 5 bagian air).



Gambar 29. Diagram alir pembuatan sirup pisang

7. BUAH PISANG DALAM SIRUP

Buah dalam sirup dapat digunakan untuk campuran pada pembuatan puding, kue atau dihidangkan dengan es sebagai penyegar. Buah yang digunakan untuk buah dalam sirup dipilih yang tua, matang tetapi belum lunak, dan dapat digunakan pisang Tanduk, Kepok, Ambon, Emas atau pisang Uli.

Untuk membuat buah pisang dalam sirup, buah pisang setelah dikupas perlu dilakukan blansir dengan cara dikukus selama 5-10 menit. Biasanya dikemas dalam kaleng atau botol jam. Untuk itu, potongan buah pisang diatur dalam kaleng atau botol, kemudian ditambahkan sirup dari larutan gula yang masih panas dan asam sitrat (pH 4,5). Setelah kemasan ditutup dapat dilanjutkan pasteurisasi.

8. SAUS SAMBAL PISANG

Saus sambal pisang adalah sejenis saus pedas yang dapat digunakan sebagai pelengkap masakan seperti bakso, mi, dan lainnya yang berasal dari bahan cabe dan buah pisang dengan tambahan bumbu atau rempah. Buah pisang yang digunakan sebagai bahan campuran pada pembuatan saus sambal adalah pisang Kepok atau jenis pisang olahan lainnya yang belum matang. Bahan yang digunakan pada pembuatan saus sambal pisang adalah cabe rawit atau cabe keriting, bawang putih, gula pasir, garam, cuka dan bumbu penyedap.

Untuk menghasilkan saus sambal pisang yang enak, dapat digunakan perbandingan dan cara pengolahan berikut: Pisang 250 g dikukus sekitar 10 menit, kemudian dihancurkan sampai menjadi bubur, dan ditambahkan air matang 500 ml. Cabe rawit atau cabe keriting 250 g, dan bawang putih 100 g juga dikukus selama 10 menit, kemudian dihancurkan. Bubur pisang dan bubur cabe dicampurkan, kemudian ditambahkan gula pasir 250 g, garam dapur 50 g, dan dimasak sampai mendidih. Cuka 25% sebanyak 28 ml ditambahkan dan diaduk rata. Agar saus sambal pisang tahan lama, dapat dikemas dalam botol steril, kemudian dipasteurisasi dengan cara direbus selama 20 menit.



Gambar 30. a. Sari buah pisang, dan b. Saus sambal pisang

9. JAM PISANG-COKLAT.

Buah pisang matang dapat diolah menjadi jam pisang coklat untuk memenuhi selera masyarakat moderen. Dengan adanya tambahan coklat bubuk dan susu kental manis, maka jam sangat sesuai untuk bahan olesan *roti* tawar ataupun isi roti manis.

Cara membuatnya dengan mengukus buah pisang (500 gram) lebih dahulu kemudian dihancurkan dan ditambahkan gula pasir (250 gram), coklat bubuk (50 gram) dan susu kental manis (100 gram) kemudian dimasak. Agar jam pisang coklat awet, maka wadah yang digunakan harus disterilisasi lebih dahulu, kemudian jam dimasukkan dan dilanjutkan dengan pasteurisasi dengan pengukusan selama 20 menit.

PUSTAKA

- Abdullah, H., M.C.C. Lizada, S.C.Tan, Er.B. Pantastico and S.C.Tongdee. 1990. Storage of banana in Abdullah, H and Er. B. Pantastico (Ed) Banana Fruit Development, Postharvest Physiology, Handling and Marketing. ASEAN Food Handling Bureau. Kuala Lumpur. p: 44-64
- Anonymous. 1992. Daftar Komposisi Bahan Makanan. Direktorat Gizi, Departemen kesehatan
- Anonymous. 2008. Data Produksi Hortikultura. Basis Data Pertanian. Departemen Pertanian. [Http://www.deptan.go.id](http://www.deptan.go.id) : diakses 8 juni 2008.
- Antarlina, SS., H.Dj.Noor, S. Umar dan I. Noor. 2005. Karakteristik buah pisang lahan rawa lebak Kalimantan Selatan serta upaya perbaikan mutu tepungnya. J.Hort. 15(2):140-150.
- Imam Muhajir Dasuki, 1989. Pengaruh suhu pemeraman terhadap perubahan fisik, kimia dan fisiologis buah pisang Ambon. Penel.Hort. 3(4): 28-35.
- Imam Muhajir dan Sanuki Pratikno, 1998. Pengaruh pembrongsongan dan pestisida terhadap hama penyakit pascapanen dan mutu buah pisang Ambon Kuning selama pematangan. J.Hort. 8(3):1217-1232.
- Mitchell, F.G. 1985. Packages for horticultural crops in Kader, *et al.* Postharvest technology of horticultural crops. Division of Agriculture and Natural Resources, University of California, Berkeley. p:28-34.
- Murtiningsih dan H. Pekerti.1988. Pengaruh umur petik terhadap mutu buah pisang Tanduk. Bull. Penel. Horti. 3(1): 33-37.
- Murtiningsih, Yulianingsih dan Imam Muhajir. 1991. Penyakit pascapanen pada buah pisang Raja Sere, Emas dan Lampung serta pengendaliannya. J. Hort 1(3) 35-38.
- Murtiningsih, Suyanti dan Imam Muhajir.1990. Pengaruh umur petik pisang Ambon Jepang terhadap mutu tepung. Penelitian Hortikultura 5(2): 93-98.
- Murtiningsih, Sulusi Prabawati, Yulianingsih dan Imam Muhadjir. 1993. Penggunaan kalsium karbida, daun *gliricidia* dan daun *albizzia* sebagai bahan pemacu pematangan buah pisang. Jurnal Hortikultura 3(2):33-43

- Murtiningsih, Sulusi Prabawati, dan Imam Muhajir. 1995. Kapang penyebab busuk *crown* pada pisang Rajabulu dan cara pengendaliannya. *J. Hort* 5(3): 70-75.
- Murtiningsih, Yulianingsih, Sulusi Prabawati dan Sumiati. 1998. Penggunaan kantong polietilen dan suhu dingin untuk memperpanjang daya simpan buah pisang ambon. *Buletin Pascapanen Hortikultura* 1(1): 10-15.
- Murtiningsih, Sulusi 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.
- Napitupulu, B dan Sjaifullah, 1990. Pengaruh kemasan polietilen dan suhu 15,5°C terhadap mutu pisang Barangan selama penyimpanan. *Penel. Hort.* 5(1): 38-46
- Pantastico, Er.B. 1975. *Postharvest Physiology handling and utilization of tropical and subtropical fruits and vegetable.* AVI Publ. Co. Inc. Westport, Conecticut.
- Pantastico, Er.B., M. Ali Azizan, H. Abdullah, A.L. Acedo, I.M. Dasuki and Kosiyacinda. 1990. Physiological disorder of banana fruits in Abdullah, H and Er.B. Pantastico (Ed) *Banana fruit development. Postharvest physiology, handling and marketing in ASEAN.* Food Handling Bureau. Kuala Lumpur. p. 85-103
- Sjaifullah dan ASB Dondy. 1991. Formulasi penggunaan kalium permanganat dan bahan penyerapnya untuk pembuatan pellet pengikat etilen. *J.Hort.* 1(3): 23-28
- Sjaifullah, ASB Dondy, dan Imam Muhadjir. 1992. Pengaruh kondisi atmosfer termodifikasi dan etilen absorben terhadap penundaan kemasakan pisang cv Raja Bulu pada suhu kamar. *Jurnal Hortikultura* 2(1): 48-55.
- Sulusi Prabawati, Suyanti, Sjaifullah dan I.M.Dasuki. 1991. Pengaruh pengemasan dalam kantong polietilen dengan tekanan awal rendah terhadap aspek fisiologis buah pisang raja bulu selama penyimpanan. *Jurnal Hortikultura* 1(4): 27-34. Paper presented at AAPSIP Regional Workshop. Jakarta 7-9 June, 1994.

Perpustakaan BPTP Jatim

Sulusi Prabawati, Setyadjit, Murtiningsih and Sjaifullah. 1994. Survey of commercially harvested Cv. Ambon from Lampung to establish the approximate green life at 25°C.

Suyanti dan Hertini Rani. 1989. Pengaruh konsentrasi ethrel dan suhu penyimpanan terhadap kematangan pisang Raja Sere. Penelitian Hortikultura 3(4): 106-115.

Suyanti, dan Murtiningsih. 1990. Pengaruh blansir, asam sitrat dan varietas terhadap mutu jam pisang. Laporan Hasil Penelitian. Sub Balai Penelitian Hortikultura Pasarminggu.

Suyanti Satuhu dan A Supriyadi. 2006. Pisang, Budidaya, Pengolahan dan Prospek Pasar. Penerbit Panebar Swadaya. Cetakan ke VII

Thompson, J. F. Storage Systems in Kader, et al. Postharvest technology of horticultural crops. Division of Agricultural and Natural Resources, University of California, Berkeley.

Utami Dewi. 1982. Pengaruh lama penyimpanan bahan baku terhadap mutu keripik pisang. Evaluasi hasil penelitian pascapanen hortikultura selama Pelita III

Warda, Wanti Dewayani dan Lukman Hutagalung. 1993. Pengaruh umur petik terhadap mutu buah pisang cv. Barangan. Jurnal Hortikultura 3(2): 27-32

Yulianingsih dan I.M.Dasuki. 1989. Pemeraman buah pisang dengan daun gamal (*Gliricidae sapium*). Penelitian Hortikultura 3(3): 94-104.