

**PERUBAHAN WARNA, TEKSTUR, DENSITAS DAN KOMPOSISI SEBAGAI PARAMETER
TINGKAT KETUAAN BUAH MANGGA ARUMANIS**
*(The Changes of Fruit Color, Texture, Density and Chemical Composition as The Maturity Level
Parameter of Mango 'Arumanis')*

Atris Suyantohadi¹⁾, dan Guntarti Tatik Mulyati¹⁾

ABSTRACT

This research was aimed to analysis the change of fruit by physical factors i.e. color change around the fruit branch, fruit texture, fruit density, and by chemical factors i.e. content of total sugar, total acids, starch and pH value. They were continuously monitored based on the fruits ages criterion from unripe (green fruits) to ripe fruits. The Determination was counted from unripe fruits to ripe fruits stage (from 65 days to 122 days after flowering). Fruits taken from mango plantation in Watugadjah, Gunung Kidul, Yogyakarta, were selected from some of mango trees which had simultaneous flowered. The result showed that the level of fruit color and fruit density increased but fruit texture decreased. Acids contents decreased but total sugar and total starch increased up to fruits ripening at the trees. The characteristics of ripening "arumanis" mango ranged 45-90 for lighness; 88-90 for color by chrometry; 0.9-1.1 fpr density; 200-225 Newton/cm² for texture; 5.6-6.5%, 4.0-5.5% for starch and sugar content respectively, and 3.0-3.5 for pH.

Key-words : mango 'arumanis', maturity level parameter

PENDAHULUAN

Mutu buah mangga yang baik diperoleh bila pemanenan hasil dilakukan pada tingkat ketuaan buah yang tepat. Umumnya buah mangga yang siap untuk panen mempunyai tingkat ketuaan 80 - 92,5 % (Kartasapoetra, 1987). Masalahnya batas antara stadium masih muda dan sudah tua masih sukar untuk ditentukan. (Pantastico, 1992). Penentuan kriteria ketuaan dan panen buah-buahan dipengaruhi faktor-faktor fisik dan kimia penyusun buah.

Buah dengan tingkat ketuaan penuh dalam 2-3 hari akan menjadi matang (Satuhu 1997). Rasa buahnya manis dan rasa asamnya berkurang. Penampilan buahnya sangat menarik. Buah dengan tingkat ketuaan penuh hanya cocok untuk pasar lokal yang jaraknya pemasarannya tidak jauh dari tempat produksinya. Pemasaran jarak jauh, buah yang dipanen pada tingkat ketuaan penuh kurang begitu baik dikarenakan daya simpan buah tersebut relatif singkat. Buah mangga untuk pemasaran lokal yang jauh dari sentra produksi mangga dan pemasaran ekspor, buah mangga sebaiknya dipanen dengan tingkat ketuaan cukup yaitu 70 - 80% tua. Buah yang demikian, testur keras sehingga lebih tahan dalam pengangkutan dan penyimpanan. Buah dengan tingkat ketuaan tersebut akan menjadi matang setelah 5-6 hari dan rasa buahnya cukup enak, rasa manis dan asam sesuai dan tidak hambar. Penampilan buahnya pun setelah matang cukup menarik dan daya simpan buah lebih lama (Satuhu, 1997).

Tingkat ketuaan mangga arumanis yang dapat digunakan petunjuk saat pemanenan didalam Yuniarti (2000), Satuhu (1997), Rukmana (1997) dapat ditentukan dengan cara inderawi dengan melihat perubahan warna kulit pada bagian pangkal buah terbentuk bedak berwarna keputih-putihan. Menurut Yuniarti, (2000), berdasarkan cara perhitungan dilakukan dengan mengukur umur buah semenjak buah mangga arumanis sebesar biji kedelai dan cara kimia dengan memperhatikan kandungan gula dan kandungan asam. Untuk mangga varietas lain dilakukan dengan mengukur kandungan pati (Pantastico, 1992).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa tingkat perubahan fisik dan kimia buah mangga arumanis yang diharapkan akan dapat dipergunakan identifikasi penentuan tingkat ketuaan buah. Perubahan faktor fisik dilakukan pengamatan dan analisa terhadap warna sekitar tangkai buah, densitas dan tingkat kekerasan buah, sedangkan faktor kimia meliputi analisa kandungan gula total, asam total, pH dan zat pati. Obyek pengamatan dipilih mangga varietas arumanis dikarenakan komoditi ini memiliki nilai ekonomis cukup tinggi dan merupakan salah satu komoditi unggulan Nasional.

Hasil penelitian ini akan bermanfaat untuk dipergunakan sebagai parameter penciri tingkat ketuaan buah mangga arumanis yang didasarkan atas perubahan faktor fisik dan kimia buah. Dikarenakan perbedaan fisik dan kimia penyusun buah antar varietas mangga, hasil penelitian ini hanya berlaku untuk diaplikasikan pada varietas arumanis. Hasil penelitian ini juga bermanfaat sebagai bahan dasar pengembangan dibidang teknologi pertanian dengan menerapkan teknologi berbasis kecerdasan buatan (*artificial intelligence*) seperti *image processing*, *fuzzy logic*, *artificial neural network*, *neuro-fuzzy*, dan *genetic algoritm* untuk identifikasi pengenalan pola tingkat ketuaan, optimasi dan pengolahan citra tingkat ketuaan mangga arumanis.

METODA PENELITIAN

Penelitian ini terkait dengan kegiatan penelitian lapangan dan penelitian laboratorium dengan mengambil obyek buah mangga arumanis. Penelitian lapangan diperlukan untuk mengamati tingkat perkembangan buah mangga arumanis dengan berbagai kriteria umur buah. Tingkat ketuaan dilakukan dengan berdasarkan kriteria umur buah yang diperhitungkan semenjak biji awal pembungaan buah.

¹⁾ Staff Pengajar Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada

Bahan dan Peralatan Penelitian

Bahan utama yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah mengambil obyek mangga varietas arumanis yang diambil dari lokasi perkebunan mangga di desa Watugajah, kecamatan Gedangsari, Kabupaten Gunungkidul, Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Tingkat ketuaan mangga untuk penelitian ini diukur berdasarkan umur buah yang diperhitungkan dari mulai pembungaan. Pengamatan dan analisa dilakukan dengan mengambil sampel buah masing-masing 6 mangga arumanis secara berkesinambungan berdasarkan kriteria umur buah yang diperhitungkan dari mangga muda hingga memiliki tingkat ketuaan penuh (umur buah dari 65 hari hingga 122 hari). Sampel mangga dipilih dan proses pengujian dilakukan di Laboratorium Analisa dan Standardisasi, Jurusan Teknologi Industri Pertanian, FTP UGM dan Laboratorium Rekayasa Pusat Antar Universitas (PAU) Pangan dan Gizi, Universitas Gadjah Mada. Analisis warna sekitar tangkai buah, tekstur dan kandungan kimia mencakup kandungan pati, kandungan gula total, dan pH dilakukan di Laboratorium Rekayasa Pusat Antar Universitas (PAU) Pangan dan Gizi, Universitas Gadjah Mada dan Laboratorium Analisa Mutu dan Standardisasi, Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Universitas Gadjah Mada

Peralatan kerja yang diperlukan dalam analisa perkembangan buah mangga mencakup:

- Identifikasi sifat fisik buah mangga varietas arumanis meliputi : kesamaan sifat varietas dan keseragaman buah dipergunakan petunjuk petani dan teknisi Instalasi Pengkajian dan Penelitian Teknologi Pertanian (IPPTP), Yogyakarta yang memiliki pengalaman dalam pemilihan pohon mangga varietas arumanis.
- Perubahan warna buah pada daerah sekitar tangkai buah diukur menggunakan Chromameter Minolta Jenis CR 221
- Berat buah mangga yang diukur menggunakan alat pengukur berat merk Nagata LCS 3000
- Densitas, diukur dengan memperhitungkan berat persatuan volume zat cair yang mampu dipindahkan bahan dalam alat pengukur volume.

Metoda Penelitian

Tahap identifikasi sifat fisik dan kimia buah mangga arumanis diawali dengan persiapan penentuan lokasi sampel buah mangga arumanis dilokasi perkebunan mangga di desa Watugajah, Kecamatan Gedangsari, Kabupaten Gunungkidul, Daerah Istimewa Yogyakarta dengan dibantu petani mangga dan teknisi dari dinas Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian (IPPTP) yang telah berpengalaman dalam memilih sampel mangga yang akan dianalisa. Penelitian ini mengambil 10 buah sampel pohon mangga varietas arumanis dalam satu plot lokasi yang sama. Pemilihan didasarkan atas keseragaman varietas, proses pembungaan buah mangga yang mendekati sama antar masing-masing pohon dan pertimbangan petani dan teknisi, sehingga diharapkan akan dapat dihasilkan sampel mangga yang representatif untuk keperluan penelitian. Penentuan lokasi sampel mangga di wilayah perkebunan mangga arumanis di desa Watugajah, Kecamatan Wonosari, Kabupaten Gunungkidul, Yogyakarta dilakukan pada awal bulan juli tahun 2000. Faktor terjadinya perubahan musim di Daerah Istimewa

Yogyakarta, pembungaan bunga mangga arumanis dilokasi perkebunan mangga desa Watugajah, Kecamatan Gedangsari, Kabupaten Gunungkidul, Daerah Istimewa Yogyakarta, yang terjadi pada bulan juli - pertengahan agustus dibanding tahun-tahun sebelumnya, sedikit pohon mangga yang dapat mengalami pembungaan. Sampel dipilih dari beberapa pohon mangga arumanis yang mulai berbunga. Perhitungan mulai pembungaan yang terjadi pada pohon buah mangga pada tanggal 15 Juli 2000. Selanjutnya dari sampel pohon yang dipilih, dilakukan penandaan buah-buah sampel saat masih sebesar biji kedelai untuk mengambil keragaman dan keseragaman sampel. Calon-calon buah yang telah ditandai ini selanjutnya akan dilakukan pengamatan hingga mangga siap petik di pohon. Pengamatan dan pengukuran berdasarkan perubahan faktor fisik dan kimia untuk pengambilan data buah mangga dilakukan secara berkesinambungan saat mangga masih muda mulai berumur 65 hari hingga mangga sudah tua berumur lebih dari 118 hari. Yuniarti (2000), Rukmana (1997) dan Satuhu (1997) menyatakan identifikasi tingkat ketuaan mangga dapat diukur dari umur buah yang dihitung dari awal pembungaan buah. Menurut Rukmana, 1997, tingkat ketuaan cukup dicapai pada umur buah mencapai 93 - 107 hari dari awal pembungaan. Tingkat ketuaan penuh dicapai pada umur buah mencapai 108 - 118 hari.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perubahan warna, tektur dan densitas mangga arumanis

Pengujian sampel mangga pada berbagai umur buah dilakukan dengan cara pengujian warna sekitar tangkai buah, densitas dan tingkat kekerasan (tekstur) buah. Identifikasi warna buah mangga arumanis yang dianalisa menggunakan Chromameter pada berbagai umur buah menunjukkan bahwa tingkat perubahan yang terjadi dari buah masih muda hingga buah mencapai tingkat ketuaan penuh. Nilai variabel L (*Lighness*) dan C (*Chroma*) pada perhitungan hasil yang ditunjukkan dengan Chromameter mengalami kenaikan hingga ketuaan penuh. Pada umur ketuaan penuh, nilai variabel L (light) antara 45 - 50, variabel C (Chroma) antara 88 - 90. Perubahan nilai warna dengan pengamatan inderawi dengan melihat hasil ini dapat dinyatakan kecil tingkat perubahan warna yang terjadi. Hubungan perubahan warna buah dengan tingkat usia buah dinyatakan dalam Gambar 1.

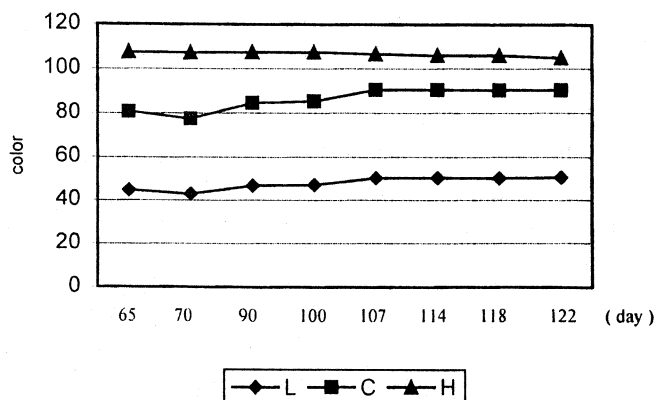


Figure 1. The change of fruit color during the observation

Pengukuran densitas buah mangga yang diukur atas berat buah mangga persatuan volume zat cair yang dipindahkan mengalami tingkat kenaikan hingga menjelang tingkat ketuaan penuh. Pada umur ketuaan penuh, nilai densitas buah mangga antara 0.9 - 1.1. Hasil ini menunjukkan tingkat ketuaan mangga dicapai saat densitas mencapai nilai 1. Pada saat ini, buah mangga akan tenggelam jika dicelupkan kedalam air. Hasil pengujian ini membuktikan kebenaran yang sama yang telah dilakukan penelitian Satuho (1997). Grafik ukuran densitas buah mangga pada berbagai umur buah dinyatakan dalam Gambar 2.

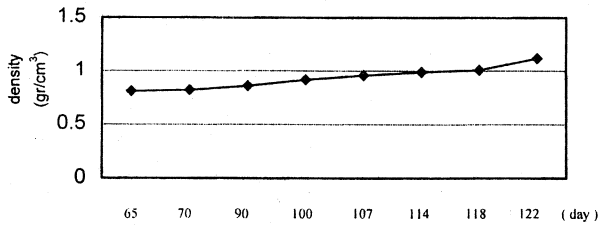


Figure 2. The change of fruit density during the observation

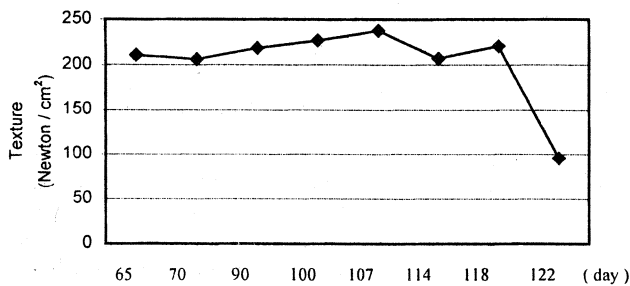


Figure 3. The change of fruit texture during the observation

Hasil analisa tingkat kekerasan (tekstur) dan kandungan kimia sampel mangga menunjukkan pada berbagai umur buah tingkat kekerasan pada awalnya mengalami tingkat kenaikan hingga tingkat ketuaan penuh dan kemudian menurun hingga mangga masak. Penurunan kekerasan terjadi dari tingkat ketuaan menuh menuju mangga masak karena pada kondisi ini mangga mengalami pemeraman dan tingkat kekerasannya menjadi lebih lunak/empuk. Pada umur ketuaan penuh, tingkat kekerasan buah mangga mencapai 200 - 225 N/cm³. Analisa tingkat kekerasan pada berbagai pengamatan umur buah ditunjukkan pada Gambar 3.

Perubahan Kandungan Pati, Gula Total dan pH

Untuk mengetahui perubahan kandungan kimia buah mangga pada berbagai usia sampel yang dipilih dilakukan pengujian secara destruktif dilaboratorium dengan cara dibelah. Analisa kimia dilakukan dengan menguji prosentase kandungan pati dan gula total dan tingkat keasaman dalam sampel buah yang diamati. Grafik analisa prosentase kandungan pati, gula total dan tingkat keasaman terhadap berbagai umur buah mangga ditunjukkan dalam Gambar 4 dan Gambar 5.

Analisa prosentase kandungan gula total pada berbagai umur buah senantiasa mengalami kenaikan hingga mangga masak dipohon. Analisa prosentase kandungan pati buah mangga mengalami tingkat kenaikan dan kemudian menurun pada saat mangga mengalami tingkat ketuaan penuh dan menjelang masak. Prosentase kandungan pati buah mangga pada pengukuran umur ketuaan penuh mencapai 5.6 - 6.5 %. Tingkat keasaman buah yang diukur melalui pengukuran pH menunjukkan penurunan nilai keasaman dari mangga muda hingga ketuaan penuh.

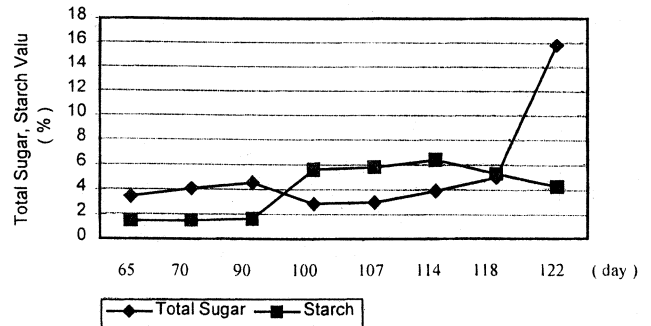


Figure 4. The change of total sugar and starch contents during the observation

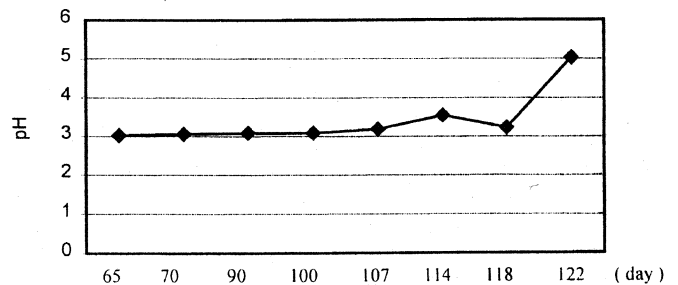


Figure 5. The change of acids contents during the observation

Hubungan faktor fisik buah mangga arumanis yang dicerminkan atas analisa warna dan densitas terhadap analisa kandungan kimia buah dari analisa kandungan gula total menunjukkan adanya kenaikan pada berbagai umur pengamatan dari mangga muda hingga tingkat ketuaan penuh, namun terhadap kandungan kimia dari tingkat keasaman menunjukkan nilai penurunan. Pada tingkat umur ketuaan penuh dengan pengujian fisik buah terhadap nilai densitas mencapai 0.9 - 1.1, menunjukkan prosentase kandungan gula total mencapai 4.0 - 5.5 % dan tingkat keasaman mencapai nilai pH 3.00 - 3.5.

Secara umum, hasil pengukuran sampel telah mewakili karakteristik sampel yang diamati, meskipun terdapat waktu menunggu 1 hari buah mangga setelah dipetik pada sampel umur 114 hari karena menunggu analisa sampel buah lainnya yang dilakukan di laboratorium PAU Pangan dan Gizi, Universitas Gadjah Mada. Penelitian perubahan faktor fisik dan kimia mangga arumanis ini sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor kendala seperti peralatan laboratorium yang terbatas jumlah dan kapasitasnya, faktor kemunduran musim yang berakibat relatif sedikit pohon mangga yang berbuah yang

dapat dipergunakan sebagai sampel, kerawanan buah yang dipergunakan sebagai sampel penelitian menjadikan kegiatan penelitian ini sedikit mengalami tingkat kesukaran yang terjadi dilapangan. Meskipun demikian secara umum, hasil kegiatan penelitian ini telah sesuai dengan tujuan penelitian.

KESIMPULAN

Telah dilakukan penelitian perubahan faktor fisik dan kimia buah mangga arumanis sebagai parameter tingkat ketuaan dan mutu buah. Hasil analisa sifat fisik buah mangga arumanis menunjukkan bahwa semakin tua umur buah, nilai warna dan densitas mengalami peningkatan sedangkan tekstur buah mengalami penurunan menjelang mangga memasuki tingkat ketuaan penuh. Hasil analisis sifat kimia menunjukkan bahwa tingkat keasaman semakin menurun dengan semakin tuanya umur buah, sedangkan total gula mengalami peningkatan tajam hingga menjelang masak. Kadar pati mengalami peningkatan pada umur muda kemudian menurun pada tingkat ketuaan penuh.

Tingkat ketuaan mangga arumanis yang dicapai pada umur ketuaan penuh dari hasil analisis kuantitatif dinyatakan bahwa nilai warna sekitar tangkai buah dalam variabel L (light) mencapai nilai 45 – 50, variabel C (Chroma) antara 88 - 90, nilai densitas buah mencapai 0.9 – 1.1, tingkat kekerasan buah mencapai 200 – 225 N/cm³, prosentase kandungan pati dalam buah mencapai 5.6 – 6.5 %, pH mencapai 3.00 – 3.5, dan prosentase gula total mencapai 4.0 – 5.5 %. Hasil penelitian ini akan dapat memberikan solusi sebagai parameter penentuan ketuaan buah mangga yang didasarkan atas perubahan tekstur, warna, densitas fisik buah dan kandungan kimia buah yang meliputi kandungan gula total, pH dan zat pati.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1992, *Standard Nasional Indonesia; Mangga*, SNI 01 -3164-Jakarta
- Jamshidi, M., dan Vadiie, N., 1992, *Fuzzy Logic and Control, Software and Hardware Applications*, Prentice-Hall International, Inc, U S A
- Kanwil Perindustrian DIY, 1998, *Program Kerja Departemen Perindustrian dan Perdagangan Propinsi D. I. Yogyakarta*, 1998/1999, Kanwil Perindustrian DIY, Yogyakarta.
- Kartasapoetra, 1989, *Teknologi Penanganan Pasca Panen*, Bina Aksara, Jakarta
- Kurniati, I., 1983, *Penggunaan Maleat Hidrolisa untuk Memperpanjang Umur Simpan Buah Mangga*, Skripsi FTP UGM, Yogyakarta
- Kusbandiyah, 2000, *Aktivitas Peroksidase, Tekstur, dan Warna Mangga Arumanis Selama Pemeraman Suhu Kamar Setelah Penyimpanan Suhu Rendah*, Skripsi FTP UGM, Yogyakarta
- Pantastico, E.R.B, 1992, *Postharvest Physiologi, Handling and Utilization of Tropical and Subtropical Fruits and Vegetables*, The AVI Publishing Company Inc., Wesport Connecticut.
- Rinastuti, A, 1999, *Pengaruh Suhu Dingin Terhadap Produksi Etilen, Laju Respirasi, Tekstur dan Kenampakan Mangga Arumanis*, Skripsi Jurusan THP FTP UGM, Yogyakarta.
- Rukmana, R.,1997, *Mangga, Budidaya dan Pasca Panen*, Peberbit Kanisius, Yogyakarta
- Satuhu, 1997, *Penganganan Mangga Segar untuk Eksport*, Penerbit Panebar Semangat, Jakarta
- Schalkoff, R.J.,1992, *Pattern Recognition: Statistical, Structural and Neural Approaches*, John Wiley & Sons, Inc, New York.
- Setiawan. S., 1993, *Artificial Intelligence*, Andi Offset, Yogyakarta
- Suhardi, 1999, *Teknologi Pasca Panen Hortikultura*, FTP - UGM, Yogyakarta
- Suparmo, 1998, *Laju Emisi Etilen Buah-Buahan Tropis yang Diukur Menggunakan Spektrometr - FA*, Prosiding Seminar nasional Tehnologi Pertanian Pangan dan Gizi, Yogyakarta
- Suyitno, 1992, *Kursus Singkat Penanganan Lepas Panen Hortikultura*, Pusat Antar Univesitas Pangan dan Gizi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Yuniarti, 2000, *Penanganan dan Pengolahan Buah Mangga*, Penerbit Kanisius, Yogyakarta
- Zeidenberg, M., 1990, *Neural Network in Artificial Intelligence*, Ellis Harwood Limited, England.