

Pertumbuhan dan Perkembangan Buah serta Kadar Gula Buah Tanaman Matoa Kuning (*Pometia pinnata* Forst)

Maruli Tua^{*1)}, Adiwirman², dan Herman³

¹Program Studi Ilmu Pertanian Universitas Rokania

^{2,3}Program Studi Megister Ilmu Pertanian Universitas Riau

Fakultas Pertanian, Universitas Rokania

Jln Raya Pasir Pengaraian, KM. 16, Langkitin, Kec. Rambah Samo, Kab. Rokan Hulu Riau

Email : marulitua@rokania.ac.id

ABSTRAK

Buah matoa merupakan salah satu buah asli Indonesia yang berasal dari Papua. Buah matoa banyak digemari karena rasa yang lezat dan aroma buah yang unik seperti aroma yang khas. Tanaman matoa terdapat di Pekanbaru yang telah berumur 17 tahun, sehingga perlu dilakukan penelitian terhadap buah matoa. Penelitian ini bertujuan untuk melihat berat segar buah maksimal dan padatan total terlarut serta perubahan warna biji pada matoa kuning berdasarkan umur petik buah. Penelitian dilakukan dengan Analisis Deskriptip. Penelitian telah dilakukan pada tanaman yang telah berumur 17 tahun di Kebun Purwo Farm, Jalan Sri Kurnia, Palas, Kelurahan Agrowisata, Kecamatan Rumbai, Riau. Penelitian dilaksanakan selama 5 bulan yang dimulai dari bulan April sampai Agustus 2024. Hasil penelitian menunjukkan berat segar buah matoa kuning maksimal pada umur petik buah 56 Hari Setelah Penyerbukan (HSP), Padatan Total Terlarut (PTT) pada buah matoa maksimal pada umur petik buah 56 HSP, Perubahan biji pada matoa dari putih menjadi merah membutuhkan waktu 13 hari yang diamati dari 28 HSP hingga 40 HSP.

Kata Kunci: Buah, Padatan Total Terlarut (PTT), Matoa.

PENDAHULUAN

Matoa merupakan tumbuhan buah khas Papua yang menyebar di wilayah Indonesia yaitu Sumatera, Jawa, Kalimantan, Sulawesi, Sumbawa (Nusa Tenggara Barat), Bali, Maluku (Wahdah *et al.*, 2002). Matoa merupakan salah satu buah tropik yang memiliki kekhasan dari segi bentuk, warna buah dan rasanya. Wambrauw, (2011) di Sumatera jenis ini pada umumnya tumbuh di tepi-tepi sungai dan daerah endapan dan rawa. Di Nangro Aceh Darussalam ditemukan pada ketinggian 40-1700 m di atas permukaan

laut (dpl) , Sumatera Utara 40-110 m dpl, Riau 3-8 m dpl, Jambi 45-700 m dpl, dan Palembang 110 m dpl.

Buah matoa banyak digemari karena rasa yang lezat dan aroma buah yang unik seperti aroma durian dan rambutan. Tanaman matoa terdapat di Pekanbaru yang telah berumur 17 tahun, sehingga perlu dilakukan penelitian tentang tanaman ini mengenai pertumbuhan dan perkembangan buah serta padatan total terlarut pada buah matoa, penelitian mengenai tanaman matoa belum banyak dilakukan, sehingga menarik untuk dikaji

bagaimana pertumbuhan dan perkembangan buah matoa.

Pertumbuhan dan perkembangan buah pada tanaman matoa dapat diidentifikasi melalui berat buah pada tanaman. Perkembangan buah pada tanaman matoa sangat penting, karena buah yang masak memiliki tampilan yang berbeda karena buah telah berkembang sempurna, sehingga berpengaruh terhadap kualitas buah.

Pertumbuhan dan perkembangan merupakan suatu proses penting dalam kehidupan yang berlangsung secara terus menerus sepanjang daur hidup, bergantung pada tersedianya meristem, hasil asimilasi, hormon, dan lingkungan yang mendukung (Gardner *et al.*, 1991). Hidayat (2010) pertumbuhan dapat dinyatakan sebagai adanya proses pembelahan dan pembesaran sel (peningkatan jumlah dan ukuran yang bersifat irreversibel). Srivastava (2001) perkembangan meliputi pertumbuhan dan diferensiasi sel yang mengarah pada akumulasi berat kering. Buah merupakan perkembangan lebih lanjut dari bakal buah. Segera setelah terjadi pembuahan, bakal buah akan berkembang menjadi buah dan bakal biji menjadi biji. Nitsch (1951) secara normal perkembangan buah terjadi setelah pembuahan, bertambahnya ukuran buah disebabkan oleh adanya pembelahan sel

dan pembesaran sel. Perkembangan buah didukung oleh adanya suplai hormon dan nutrien. Menurut Gardner *et al.*, (1991) auksin dan GA merupakan hormon utama untuk pertumbuhan buah. Auksin, giberelin, cytokinin, dan ethylen merupakan sejumlah hormon yang diperlukan dalam pertumbuhan dan perkembangan buah, terutama untuk fase perkembangan ovarium dan fase pembelahan sel cepat. Auksin dan cytokinin terutama diperlukan pada awal pembelahan sel sedangkan giberelin lebih berperan dalam pembesaran sel. Menurut Srivastava, (2001) etylen berperan dalam proses pematangan buah. Watimena (1988) etilen menjadi penyebab beberapa respon tanaman seperti pengguguran daun, pembengkakan batang, pematangan buah, dan hilangnya warna bunga.

Matoa kuning memiliki rasa yang manis dibandingkan dengan matoa merah, karena kandungan glukosa yang terdapat pada buah matoa kuning lebih tinggi dibandingkan dengan matoa merah. Mengetahui tingkat kadar gula pada buah matoa mampu menentukan waktu pemanenan pada buah dengan tepat serta meningkatkan nilai ekonomis dengan melakukan pasca panen yang tepat.

Kualitas buah ditentukan berdasarkan karakter morfologi dan

fisiologi, diantaranya ukuran, bentuk dan warna kulit buah (Kader, 2004). Leopold dan Kriedman (1975) pemanenan pada tingkat ketuaan dan waktu yang tepat menghasilkan buah berkualitas tinggi. Buah-buah yang masih muda, bila dipanen memiliki kualitas yang rendah dengan pematangan yang tidak sempurna, sebaliknya, penundaan waktu panen meningkatkan sensitivitas buah terhadap pembusukan.

Penelitian ini bertujuan untuk melihat berat segar buah maksimal dan padatan total terlarut serta perubahan warna biji pada matoa kuning berdasarkan umur petik buah.

BAHAN DAN METODE

Penelitian telah dilakukan pada tanaman matoa merah dan kuning yang telah berumur 17 tahun di Kebun Purwo Farm, Jalan Sri Kurnia, Palas, Kelurahan Agrowisata, Kecamatan Rumbai, Riau. Penelitian dilaksanakan selama 5 bulan yang dimulai dari bulan April sampai Agustus 2024. Analisis data hasil pengamatan pertumbuhan dan perkembangan buah serta padatan total terlarut dilakukan secara deskriptif.

Pengambilan dan Penentuan Sampel

Jumlah sampel tanaman matoa yang diamati ialah 3 pohon matoa kuning.

Pengamatan Pertumbuhan dan Perkembangan Buah

Pelaksanaan pengamatan pertumbuhan dan perkembangan buah dilakukan terhadap berat buah tanaman matoa yang dimulai 28 Hari Setelah Penyerbukan (HSP) hingga 64 HSP, yaitu mengambil 9 sampel buah pada masing-masing sampel pohon. Pengamatan berat buah dilakukan dengan menimbang buah menggunakan timbangan digital yang dilakukan dengan interval 2 hari sekali. Data hasil pengamatan disajikan dalam bentuk Grafik.

Padatan Total Terlarut (⁰brix)

Penetapan padatan total terlarut (PTT) ditentukan dengan menggunakan hand refractometer, yaitu dengan cara daging buah matoa dihaluskan, kemudian beberapa tetes dari cairan tersebut diambil dan diteteskan pada permukaan prisma hand refractometer. Nilai PTT ditentukan dengan melihat angka yang tertera pada skala hand refractometer (Wahyudi dan Dedi, 2017). Pengamatan PTT pada buah matoa dimulai 28 Hari Setelah Penyerbukan (HSP) hingga 64 HSP dengan interval 2 hari sekali. Data hasil pengamatan disajikan Grafik.

Pengamatan Perubahan Warna Biji Matoa

Pelaksanaan perubahan warna pada biji dilakukan dengan mengamati secara visual warna pada biji yang mulai 28 HSP

hingga biji berubah warna secara menyeluruh. Data hasil pengamatan disajikan dalam bentuk gambar.

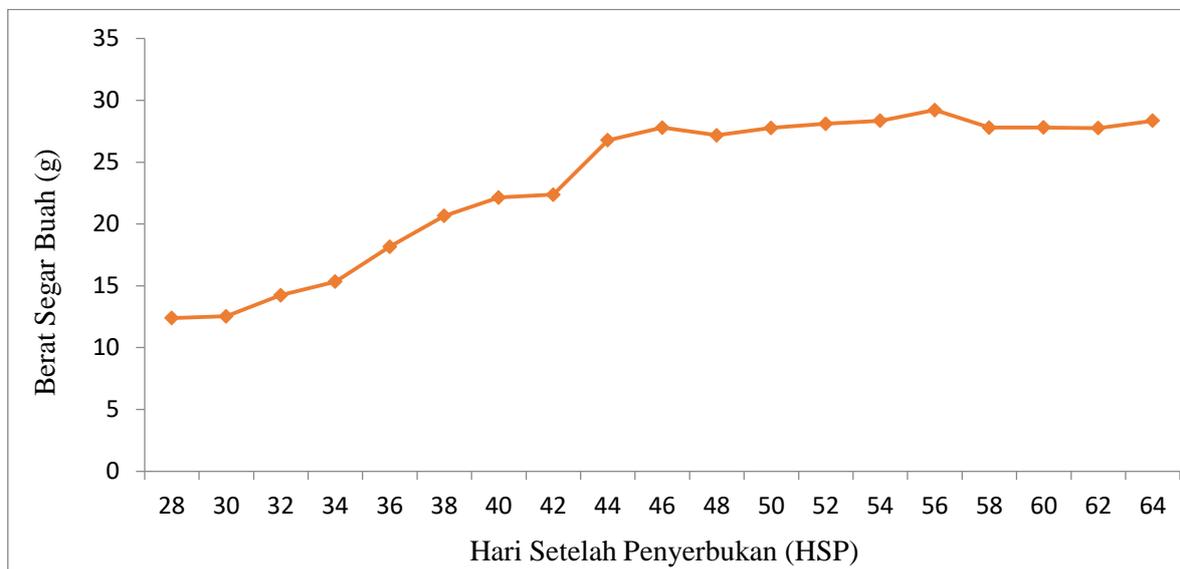
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Berat Segar Buah (g)

Berat segar buah matoa kuning ditandai dengan bertambahnya berat buah dari awal pengamatan 28 HSP hingga akhir

pengamatan 64 HSP. Berat buah matoa kuning maksimal pada umur 56 HSP, dengan berat segar buah 29,21 g, jika dibandingkan dengan hasil penelitian Maruli dkk., (2022) maka berat segar buah matoa kuning lebih ringan sedangkan matoa merah mencapai berat 34,87 g.

Gambar 1, Grafik penambahan berat buah matoa kuning.



Pada Grafik diatas terlihat bawah seiring dengan bertambahnya umur petik pada buah menunjukkan peningkatan pada berat buah matoa. Pada awal pertumbuhan buah, berat buah pada matoa di pengaruhi oleh tingkat ketebalan kulit pada buah. Lodh *et al.*, (1971) menyatakan berat daging buah pada permulaan perkembangan buah sangat rendah, sedangkan berat kulit sangat tinggi, dengan semakin matangnya buah, berat daging buah bertambah disertai sedikit demi

sedikit pengurangan berat kulitnya. Pantastico (1993) pengurangan ini mungkin disebabkan oleh selulosa dan hemiselulosa dalam kulit yang pada proses pematangan diubah menjadi zat pati.

Pertumbuhan buah membutuhkan sejumlah nutrien yang cukup, sehingga menyebabkan terjadinya mobilisasi dan transpor dari bagian vegetatif ke tempat perkembangan buah dan biji. Leopold dan Kriedeman (1975) buah dianggap dewasa apabila telah mencapai ukuran maksimum

dan laju penambahan berat keringnya menjadi nol. Gardner *et al.*, (1991) menyatakan buah matang melalui serangkaian peristiwa enzimatik dan biokimia yang berakibat terjadinya perubahan komposisi kimia Pada *ripening* (pematangan), sistem enzim yang dihasilkan menyebabkan pelunakan dan pengubahan tepung menjadi gula pada buah berdaging.

Leopold dan Kriedman (1975), pertumbuhan buah menuntut sejumlah nutrisi yang cukup, menyebabkan terjadinya mobilisasi dan transpor dari bagian vegetatif ke tempat perkembangan buah dan biji. Buah dianggap dewasa apabila telah mencapai ukuran maksimum dan laju penambahan berat keringnya menjadi nol. Buah yang tua, matang melalui serangkaian peristiwa enzimatik dan biokimia yang berakibat terjadinya perubahan komposisi kimia. Gardner *et al.*, (1991) pematangan pada buah menyebabkan pelunakan dan pengubahan tepung menjadi gula pada buah berdaging (misalnya apel). Perubahan yang terjadi selama proses pematangan buah dikaitkan dengan laju respirasi yang relative tinggi pada buah klimakterik.

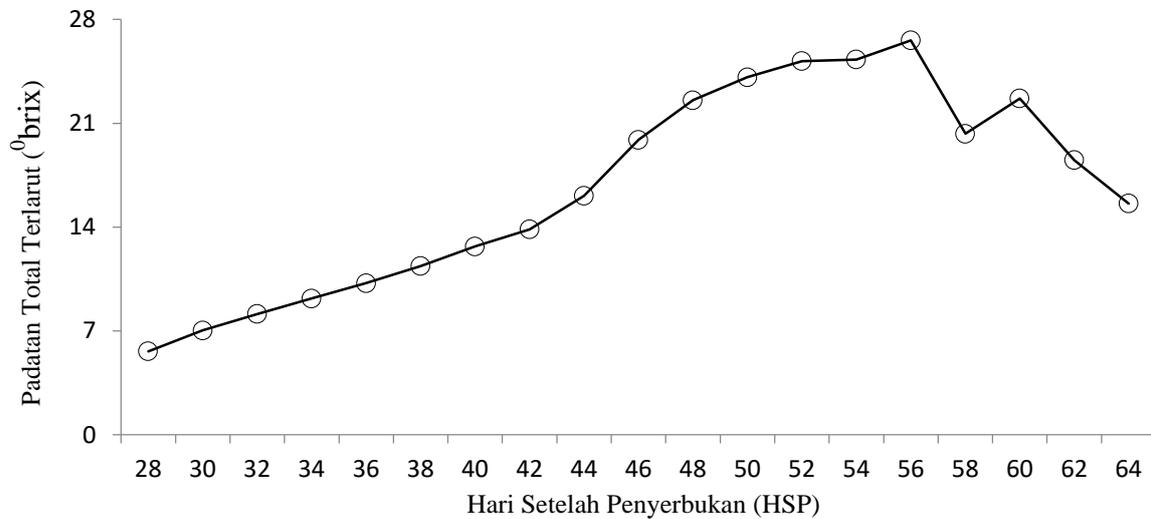
Berat buah matoa maksimal pada umur petik buah 56 Hari Setelah Penyerbukan (HSP) ini disebabkan

pertumbuhan dan perkembangan pada aril buah, sehingga berat aril semakin bertambah sedangkan berat kulit buah mengalami penurunan. Lodh dan Selvaraj (1972) selama pertumbuhan dan perkembangan buah, berat daging buah dan kulit buah terus bertambah. berat daging buah pada permulaan perkembangan buah sangat rendah, sedangkan berat kulit sangat tinggi. Dengan semakin matangnya buah, berat daging buah bertambah disertai sedikit demi sedikit pengurangan berat kulitnya. Lodh dan Pantastico (1993) pengurangan ini mungkin disebabkan oleh selulosa dan hemiselulosa dalam kulit yang pada proses pematangan diubah menjadi zat pati.

B. Padatan Total Terlarut (⁰brix)

Hasil pengamatan terhadap padatan total terlarut pada buah matoa merah dan kuning terjadi peningkatan seiring dengan bertambahnya umur petik buah, tetapi terjadi penurunan Padatan Total Terlarut (PTT) terhadap buah matoa tinggi pada umur 56 HSP. Padatan Total Terlarut matoa kuning yaitu: 26,69 ⁰brix, jika dibandingkan dengan penelitian Maruli dkk (2022) maka PTT pada matoa kuning lebih tinggi, sedangkan matoa merah yaitu: 25,93 ⁰brix. Padatan total terlarut terhadap buah menunjukkan penurunan 58 HSP sampai 64 HSP.

Gambar 2, Grafik peningkatan padatan total terlarut dan penurunan padatan total terlarut pada buah matoa.



Peningkatan padatan total terlarut disebabkan oleh meningkatnya senyawa-senyawa terlarut di dalam buah, terutama gula. Ryugo (1988) menyatakan bahwa umumnya kandungan padatan total terlarut buah-buahan yang mengalami pematangan meningkat sementara kandungan asamnya menurun. Daryono dan Sosrodiharjo (1986) menyatakan bahwa kandungan gula utama buah adalah fruktosa, glukosa dan sukrosa yang merupakan hampir seluruh padatan total terlarutnya. Menurut Soule (1985) nilai PTT setara dengan kandungan sukrosa dalam buah.

Meningkatnya padatan total terlarut seiring dengan peningkatan umur buah disebabkan karena terjadinya pemecahan dari bahan-bahan kompleks seperti karbohidrat, protein dan lemak menjadi sukrosa, glukosa dan fruktosa. Muchtadi dan Sugiyono (1992) menyatakan bahwa

apabila pati terhidrolisa maka akan terbentuk glukosa sehingga kadar gula dalam buah akan meningkat. Menurut Arriola *et al.*, (1980) terhidrolisisnya pati menjadi glukosa karena proses respirasi dalam buah. Pati merupakan karbohidrat utama yang di simpan pada sebagian besar tumbuhan.

Pada organ penyimpan seperti buah, karbohidrat terhimpun dalam amiloplas yang terbentuk sebagai hasil translokasi sukrosa atau karbohidrat lain dari daun. Jumlah pati pada berbagai jaringan dipengaruhi faktor genetik dan lingkungan. Pati terbentuk pada siang hari ketika fotosintesis melebihi laju gabungan antara respirasi dan translokasi. Pembentukan pati terutama terjadi melalui suatu proses yang melibatkan sumbangan berulang unit glukosa dari gula nukleotida, yaitu adenosin difosfoglukosa (ADPG).

Pembentukan ADPG berlangsung dengan menggunakan ATP dan glukosa-1-fosfat di kloroplas. Menurut Salisbury dan Ross (1995) selain sukrosa, pati merupakan pemasok glukosa yang dibutuhkan dalam proses respirasi. Perombakan pati menjadi glukosa dikatalisis oleh sejumlah enzim, yaitu enzim alfa amilase, beta amilase, dan pati fosforilase. Alfa amilase dan beta amilase merupakan enzim hidrolase yang merombak pati menjadi maltosa, kemudian maltosa oleh enzim maltase diubah menjadi glukosa. Enzim pati fosforilase yang merupakan enzim fosforolitik akan merombak pati menjadi glukosa-1-fosfat. Pantastico (1993) pektin dan selulosa merupakan karbohidrat cadangan yang juga dapat berfungsi sebagai sumber potensial untuk pembentukan gula, sehingga mempengaruhi tingkat kemanisan pada buah.

Nilai PTT pada buah matoa mengalami peningkatan pada umur petik 56 HSP dan setelah terjadi peningkatan nilai PTT akan cenderung menurun. Pantastico (1986) menyakan bahwa kandungan gula pada buah, mengalami kenaikan pada periode tertentu, kemudian kandungan gula mengalami penurunan.

Tingkat kematangan buah dapat ditentukan berdasarkan sifat fisik, kimia, kenampakan secara visual. Penentuan

masak pada buah dengan cara visual dengan perhitungan umur buah dihitung mulai dari bunga mekar. Selama pertumbuhan dan perkembangan buah terjadi perubahan fisik pada buah yaitu perubahan warna pada kulit buah. Warna pada buah muda tanaman matoa dicirikan dengan warna hijau sedangkan warna buah siap panen berwarna kuning. Selama pemasakan akan terjadi perubahan warna dari hijau berangsur angsur hilang menjadi kuning. Perubahan tersebut disebabkan oleh degradasi klorofil dan disintesisnya karotenoid menghasilkan warna kuning pada buah dan flavonoid menghasilkan warna merah pada buah (Pantastico, 1993). Lee (1977) menyatakan pematangan buah merupakan organ tanaman yang secara fisiologis telah tua menjadi buah yang mempunyai kenampakan, sensasi, aroma, maupun rasa yang menarik. Kader (1992) perubahan warna yang terjadi pada kulit buah yang mengalami proses pematangan disebabkan oleh adanya perubahan komposisi substrat dan pigmen.

Penentuan matang buah pada matoa kuning dilakukan dengan nilai padatan total terlarut pada buah. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, nilai padatan total terlarut maksimal pada umur petik buah 56 HSP. Harini (1993) jumlah padatan total terlarut maksimal terjadi saat

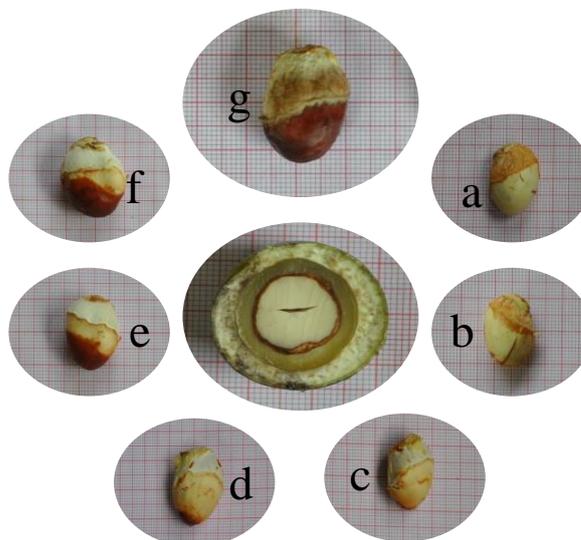
substrat berupa senyawa gula kompleks masih banyak tersedia karena enzim pemecah aktivitasnya juga masih tinggi. Apandi (1986) senyawa gula kompleks, pektin terlarut terjadi dengan terbentuknya air karena pemecahan pati. Pektin terlarut terbentuk dalam jumlah besar, sehingga padatan total terlarut maksimum.

Penurunan padatan total terlarut pada buah matoa kuning terjadi pada umur petik buah pada 58 HSP, 62 HSP dan 64 HSP, tetapi terjadi peningkatan padatan total terlarut pada umur petik buah 60 HSP. Padatan total terlarut buah memiliki pola kenaikan dan penurunan yang berbeda-beda berkaitan dengan jenis dan sifat fisik dari buah matoa. Seperti buah matoa kuning memproduksi gula yang tinggi sehingga dapat menyebabkan laju respirasi yang tinggi. Apandi (1986) menyatakan, meningkatnya nilai PTT buah disebabkan oleh hidrolisis pati yang tidak larut dalam air menjadi gula yang larut dalam air. Gula dan hidrolisis polisakarida akan bertambah walaupun sebagian dari gula tersebut digunakan untuk proses respirasi. Pantastico (1986) bahwa, secara teoritis bila pati dihidrolisis akan terbentuk glukosa maka kadar gula dalam buah akan meningkat, tetapi pada kenyataannya perubahan tersebut relatif kecil atau kadang-kadang tidak berubah yang

dikarenakan gula-gula yang dihasilkan terpakai dalam proses respirasi atau diubah menjadi senyawa lain.

C. Perubahan Warna Biji Matoa

Perubahan warna pada biji matoa dari putih menjadi merah membutuhkan waktu 13 hari yang diamati dari 28 HSP hingga 40 HSP. Perubahan warna pada biji diawali dengan warna corak merah pada ujung biji. Perubahan warna biji disajikan dalam bentuk Gambar.



Gambar 1: Perubahan warna biji berdasarkan umur setelah penyerbukan yaitu: 28 HSP (a), 30 HSP (b), 32 HSP (c), 34 HSP (d), 36 HSP (e), 38 HSP (f) dan 40 HSP (g)

Dari hasil pengamatan yang dilakukan diketahui, terjadi perubahan morfologi dan warna biji pada buah matoa seiring dengan waktu perkembangan buah. Pada umur buah 28 HSP, biji matoa berwarna putih. Pada umur 34 HSP warna biji berubah terdapat bercak merah di bagian ujung biji. Warna merah tersebut terus berkembang hingga ke bagian tengah

biji pada umur 36 HSP hingga umur 40 HSP, warna biji telah berubah menjadi merah. Hasil penelitian Yeni *et al.*, (2015) perubahan warna pada biji kelengkeng Diamond River dari hijau muda hingga coklat kehitaman membutuhkan waktu hingga 100 HAS. Secara umum perkembangan biji dimulai dari terbentuknya zigot sampai biji masak terdiri atas tiga fase yaitu fase pembentukan embrio/fase histodiferensiasi, fase akumulasi cadangan makanan atau fase pengisian biji dan fase pemasakan biji (Bustamam, 1989).

KESIMPULAN

1. Berat segar buah matoa merah dan matoa kuning maksimal pada umur petik buah 56 Hari Setelah Penyerbukan (HSP).
2. Padatan Total Terlarut (PTT) pada buah matoa merah dan kuning maksimal pada umur petik buah 56 HSP.
3. Perubahan biji pada matoa dari putih menjadi merah membutuhkan waktu 13 hari yang diamati dari 28 HSP hingga 40 HSP.

DAFTAR PUSTAKA

- Apandi, M. 1986. Teknologi Buah dan Sayuran, Alumni, Bandung.
- Arriola, M., Calzada, C., Menchu, J. F., Rola, C and Garcia, R. 1980. *Papaya*. P.316-329. In S. Nagy, Shaw PE (Eds). *Tropical and Subtropical Fruits Composition, Properties and Uses*. AVI Publ. Westport Connecticut.
- Bustamam, T. 1989. *Dasar-dasar Ilmu Benih*, Universitas Andalas Padang, 125 hal.
- Daryono, M dan Sosrodiharjo, S. 1986. Cara praktis penentuan saat pemanenan buah manggis dan sifat-sifatnya selama penyimpanan. *Bul Penel Hort*, Vol 14, No 2, hal. 39–42.
- Gardner, F. P., Pearce, R. B and Mitchell, R. L. 1991, Fisiologi Tanaman Budidaya, Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Hidayat, Y. 2010. Perkembangan bunga dan buah pada tegakan benih surian (*Toona sinensis* Roem), *Jurnal Agrikultura*, Vol 21, No 1, hal. 13–20.
- Kader, A. A. 1992. *Postharvest biology and technology:An overvier*, p.15-20. In A.A. Kader (Ed) *Postharvest Technology of Horticultural Crops*. Second Edition. Barkeley: University of California.
- Kader, A, A. 2004. Mangosteen, Recommendations for maintaining postharvestquality.<http://rics.ucdavis.edu/postharvest2/Produce/ProduceFacts/Fruit/mangosteen.shtml>, diakses 2 Februari 2019.
- Lee, T. H. 1977. *Postharvest Handling of Fruits and Vegetables*. University of New South Wales, Sidney.
- Leopold, A. C and Kriedmann, P. E. 1975. *Plant Growth and Development*, Mc Graw-Hill. New York.

- Lodh, S. B and Selvaraj, Y. 1972. Paper chromatographic studies of anthocyanins in grape variety "Bangalore Blue".
- Maruli, T., Adiwirman., Herman. 2022. Pertumbuhan Dan Perkembangan Buah Serta Kadar Gula Buah Tanaman Matoa Merah (*Pometia pinnata* Forst). Jurnal Dinamika Pertanian Vol 38, No 2, hal 171–176.
- Muchtadi, T dan Sugiyono. R. 1992. *Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Nitsch, J. P. 1951. In *Plant Physiology: A Treatise*, Editor FC Steward, New York, Academic Press.
- Pantastico, E. R. B. 1986. Perubahan Fisikokimia Selama Pertumbuhan Organ-organ Penimbun: 64 - 68. Dalam *Fisiologi Pasca Panen, Penanganan dan Pemanfaatan Buah-buahan dan Sayur-sayuran Tropika dan Subtropika*. Diterjemahkan oleh: Kamariyani, Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Pantastico, E. R. B. 1993. *Fisiologi Pasca Panen: Penanganan dan Pemanfaatan Buah-buahan dan Sayur-sayuran Tropika dan Subtropika*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Ryugo, K. 1988. *Fruit Culture: Its Science and Art*. John Wiley and Sons.
- Salisbury, F. B and Ross, C. W. 1995. *Fisiologi tumbuhan*. Jilid 3. Lukman DR, Sumaryono, penerjemah; Terjemahan dari: *Plant Physiology*. ITB. Bandung.
- Soule. 1985. *Glossary for Horticultural Crops*. John Willey and Sons, New York.
- Srivastava, LM. 2001, *Plant Growth and Development*, Academic Press. London.
- Wahdah, R., Nisa, C dan Langai, B. F. 2002. Identifikasi dan Karakterisasi Buah-Buahan di Lahan Kering Kalimantan Selatan, *Laporan Pengkajian BPTP Kalimantan Selatan Bekerja Sama dengan Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat*, Banjarbaru.
- Wambrauw, H. L. 2011. Karakterisasi Morfologi dan Isozim Matoa (*Pometia pinnata* Forst.) Tesis, Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Wattimena, G. A. 1988. *Zat Pengatur Tumbuh Tanaman*, PAU-IPB dan LSI IPB, Bogor.
- Yeni., Buyung, Al. F dan Erni, B. 2015. *Studi Morfologi Perkembangan Buah Dan Biji Pada Lengkeng Diamond River (Dimocarpus longan Lour.)*. *Pro Siding Semnas Biodiversitas*. Vol. 4, No. 3, hal. 270-273.