

Seminar Nasional



MAFASSAN
GREAT EXPECTATION

“Peningkatan Produksi Pangan dan Hortikultura yang Berdaya Saing Mendukung MEA”

14 November 2016
Gedung Ipteks, UNHAS

PROSIDING

PERHORTI dan PERAGI 2016



Bekerjasama



**PROSIDING
SEMINAR NASIONAL PERHORTI DAN PERAGI 2016**

Editor : Abd. Haris Bahrin.
Hari Iswoyo
Rahmansyah Dermawan
Ifayanti Ridwan Saleh.
Cri Wahyuni Brahmi Yanti
Muh. Dzulkify Ashan.
Jufriadi.

Penerbit : Ficus Press

Cetakan Pertama Desember 2016

Katalog Dalam Terbitan (KDT)
x + 706; 210 x 297 mm
ISBN: 978-602-70240-0-7

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

PROSIDING

**SEMINAR NASIONAL PERHORTI DAN PERAGI
2016**

Editor

Abd. Haris Bahrn
Hari Iswoyo
Rahmansyah Dermawan
Ifayanti Ridwan Saleh
Cri Wahyuni Brahmi Yanti
Muh. Dzulkify Ashan
Jufriadi

FICUS PRESS

2016

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Sambutan Ketua Panitia	ii
Daftar isi	iii
PENGARUH STATUS HORMON TUMBUH DAN HUBUNGANNYA DENGAN PERTUMBUHAN VEGETATIF TANAMAN JERUK KEPROK BATU 55 HASIL TOP WORKING PADA BEBERAPA INTERSTOCK Agus Sugiyatno dan A. Supriyanto	1
EFISIENSI BUDIDAYA TANAMAN KRISAN POT (<i>Chrysanthemum</i> sp.) JENIS STANDAR MELALUI PENGATURAN FOTOPERIODISITAS DAN WAKTU PINCHING Sitawati dan Essenza Fitria Kusuma	7
DAYA REGENERASI KALUS DAN INDUKSI VARIASI SOMAKLONAL WORTEL (<i>Daucus carota</i>) MELALUI INDUKSI MUTAGEN ETHYL METHANE SULFONATE SECARA IN VITRO Yoana Saragih, Erni Suminar, Tomy Perdana dan Nono Carsono	14
EVALUASI GALUR HARAPAN TOMAT ORGANIK KETURUNAN KE-7 TERHADAP PUPUK ORGANIK CAIR Sri Rustianti, Asfaruddin, dan Farida Aryani	21
PENINGKATAN PERTUMBUHAN DAN HASIL MENTIMUN (<i>Cucumis sativus</i> L.) MELALUI APLIKASI BEBERAPA AMELIORAN PADA TANAH SALIN. Nurul Aini, Wiwin Sumiya Dwi Yamika dan Adi Setiawan	25
MEMPERTAHANKAN GENETIK PLASMA NUTFAH TANAMAN PEPAYA (<i>Carica papaya</i> L.) SECARA KRIOPRESERVASI Dini Hervani, Darda Efendi, M. Rahmad Suhartanto dan Bambang S. Purwoko	32
RESPON FISILOGIS DAN EATING QUALITY BUAH MANGGA ARUMANIS SETELAH PENYIMPANAN PADA SUHU DINGIN DENGAN PENGEMASAN INDIVIDU I Made Supartha Utama, Ni Luh Yulianti, I Gusti Ngurah Apriadi Aviantara, Gede Arda	37
PENAMPILAN ENAM GENOTIP POTENSIAL CABAI RAWIT (<i>Capsicum frutescens</i>) Sri Lestari Purnamaningsih, Lita Soetopo, Fefira Suci Rahayu	48
SELEKSI LAPANGAN KLON-KLON KENTANG UNTUK KETAHANAN PENYAKIT BUSUK DAUN DAN KARBOHIDRAT TINGGI Tri Handayani dan Ineu Sulastrini	52
PENGARUH DOSIS ABU CANGKANG KERANG TERHADAP BEBERAPA VARIETAS TANAMAN SAWI DI TANAH GAMBUT Mita Setyowati, Iwandikasyah Putra, dan Banta Saidi	61
EFFECT OF MULCH AND POTASSIUM ON YIELD OF PEPPER PLANT (<i>Capsicum annuum</i> L.) Koesriharti dan Yohana Dian Desinta	66

PENGARUH ASAM 2,4-DIKLOROFENOKSIASETAT PADA PEMBENTUKAN KALUS DUA KLON TEMULAWAK (<i>Curcuma xanthorrhiza</i> Roxb.) Ellis Nihayati, Mochammad Roviq, Yonita Cahya Ratri, dan Anna Satyana Karyawati	73
BUDIDAYA SAYURAN DAN PERMASALAHANNYA DI LAHAN RAWA LEBAK SUMATERA SELATAN Laily Ilman Widuri, Kartika Kartika, Ema Siaga, Lindi Lindiana, Mei Meihana, Mery Hasmeda, Erizal Sodikin, Benyamin Lakitan	79
PEMANFAATAN HIDROGEN SIANAMIDA UNTUK MENINGKATKAN PECAH KUNCUP, PERTUMBUHAN, DAN HASIL TANAMAN APEL Moch.Dawam Maghfoer, Nurul Aini	87
KRITERIA KEMATANGAN PASCAPANEN DAN PENENTUAN WAKTU PANEN DENGAN SATUAN PANAS PADA PISANG MAS KIRANA (<i>Musa</i> sp. AA GRUP) Winarso Drajad Widodo, Ketty Suketi dan Eka Yulyana	93
PENGARUH SEED PRIMING DENGAN BEBERAPA JENIS AGEN HALOPRIMING TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI DUA VARIETAS PADI PADA CEKAMAN SALIN Muh. Riadi, Rinaldi Sjahril, Nurlina Kasim	100
HUBUNGAN POLA TANAM TERHADAP INTERSEPSI CAHAYA DAN RENDEMEN MINYAK ATSIRI JERUK PURUT (<i>Citrus hystrix</i> D. C) Adi setiawan dan Sukardi	107
IDENTIFIKASI MORFOLOGI DAN PERSENTASE SERANGAN DI LAPANG JAMUR PATOGEN SERANGGA <i>Aschersonia</i> sp. YANG MENGINFEKSI KUTU PUTIH (<i>Dialeurodes citri</i> Ashmead) PADA TANAMAN JERUK (<i>Citrus nobilis</i> Tan.) Gusti Ngurah Alit Susanta Wirya, I Putu Wirya Suputra dan I Putu Sudiarta	114
PENGENDALIAN HAMA DAN PENYAKIT UTAMA TANAMAN KUBIS (<i>Brassica oleraceae</i> var. <i>capitata</i> L.) DENGAN <i>Bacillus thuringiensis</i> DAN <i>Trichoderma</i> sp. I Ketut Sumiartha, Ni Wayan Puspawati, I Putu Sudiarta, Gusti Ngurah Alit Susanta Wirya dan Made Supartha Utama	123
KADAR AUKSIN ENDOGEN LIMA VARIETAS BAWANG MERAH BALITSA Gina Aliya Sopha, Shinta Hartanto	130
AKLIMATISASI NENAS MADU (<i>Ananas comosus</i> L. (Merr.)) PADA BERBAGAI MEDIA TANAM DAN TINGKAT KONSENTRASI PUPUK GROWMORE Mardaleni, Saripah Ulpah dan Fathurrahman	137
SELEKSI IN VITRO KETAHANAN PREEMBYONIC CALUS JERUK JAPANSCHÉ CITROEN (<i>Citrus x limonia</i> Osbeck) TERHADAP CEKAMAN SALINITAS Farida Yulianti dan Dita Agisimanto	150
PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN MELON (<i>Cucumis melo</i> L.) PADA BERBAGAI KONSENTRASI LARUTAN AB MIX DAN BIO-SLURRY Hari Iswoyo, Rahmansyah Dermawan dan Angelina Loisye W.	157

PENGARUH INTERAKSI KALSIMUM DAN NAA UNTUK MENURUNKAN CEMARAN GETAH KUNING MANGGIS (<i>Garcinia mangostana</i> L) Yulinda Tanari, Darda Efendi, Roedhy Poerwanto, Didy Sopandie dan Ketty Suketi	161
PEMANFAATAN USAR TEMPE UNTUK MENINGKATKAN KETERSEDIAAN P DALAM TANAH DAN PERTUMBUHAN TANAMAN BAYAM (<i>Amaranthus tricolor</i>) Fahrizal Hazra, Yolanda Octavia, Nur Hidayatussitah, Syah Deva Ammurabi, Ziyadatul Ulumul Azizah, dan Mohammad Fariz Aldini	174
PENYEDIAAN BENIH BERKUALITAS BAWANG MERAH LEMBAH PALU MELALUI TEKNOLOGI PENYIMPANAN BENIH TERKONTROL Maemunah, Adrianton, Ichwan Madauna, dan Yusran	179
PENINGKATAN HASIL BAWANG MERAH PADA SISTEM BUDIDAYA KONVENSIONAL DAN ALLEY CROPPING DI LAHAN KERING Sri Anjar Lasmini	186
APLIKASI BOKASHI PUPUK KANDANG DAN PUPUK ORGANIK CAIR UNTUK MENINGKATKAN PERTUMBUHAN DAN HASIL BAWANG MERAH VARIETAS LEMBAH PALU Muhammad Ansar dan Bahrudin	195
APLIKASI ZAT PENGATUR TUMBUH UNTUK MENINGKATKAN PERTUMBUHAN DAN HASIL UMBI BAWANG MERAH VARIETAS LEMBAH PALU Bahrudin dan Muhammad Ansar	203
PENGARUH PEMBERIAN PUPUK PERANGSANG PERTUMBUHAN VEGETATIF DAN GENERATIF TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN TERUNG (<i>Solanum melongena</i> L.) Bakhendri Solfan, Indah Permanasari dan Kartika Sari	210
APLIKASI GEL LIDAH BUAYA SEBAGAI <i>EDIBLE COATING</i> UNTUK MEMPERPANJANG UMUR SIMPAN BUAH TOMAT (<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.) St. Sabahannur; Andi Ralle; Sohra	217
PEMETAAN PERSEBARAN DAN KEANEKARAGAMAN TANAMAN KENTANG DI DISTRIK HINK KABUPATEN PEGUNUNGAN ARFAK Nouke L. Mawikere dan Saraswati Prabawardani	223
SINKRONISASI PENYEDIAAN SEMAIAN BATANG BAWAH DAN MATA TEMPEL DALAM PRODUKSI BIBIT JERUK BERMUTU PREMIUM Arry Supriyanto, Dimas Surya Dirgantara dan Titiek Purbiati	230
KAJIAN APLIKASI DUA MACAM BAHAN ORGANIK PADA TANAMAN PAK CHOY MINI (<i>Brassica rapachinensi</i>) Azlina Heryati Bakrie	237
IDENTIFIKASI GENETIK AKSESI JERUK SIAM MADU HASIL KULTUR ENDOSPERMA Chaireni Martasari dan Mia Kosmiatin	241
PENGARUH PEMUPUKAN NITROGEN TERHADAP PERKEMBANGAN BUNGA DAN BUAH DUKU (<i>Lansium domesticum</i>) Desi Hernita, dan Roedhy Poerwanto	247



MIKROPROPAGASI MENDUKUNG KEBERLANJUTAN DAN KEHANDALAN SISTEM PRODUKSI BENIH TANAMAN HORTIKULTURA SECARA MASSAL: STUDI PADA JERUK DAN STROBERI Dita Agisimanto	254
MORFOLOGI DAN ANALISIS NUTRISI GEDI (<i>Abelmoschus manihot</i> L. Medik) SERTA TEKNIK BUDIDAYANYA DI KABUPATEN JAYAPURA Fenny Asyerem, Saraswati Prabawardani, Imanda A.F. Djuuna, dan Nova Kayadu	263
PENINGKATAN MUTU BUAH JERUK KEPROK BATU 55 DENGAN PEMBERIAN GIBERELIN PADA PERIODE PEMBESARAN BUAH Ashari Hasim dan Supriyanto Amy	269
KITOSAN SEBAGAI BAHAN UTAMA PRIMING UNTUK MENINGKATKAN VIABILITAS BENIH DAN PERFORMA BIBIT PEPAYA CALLINA Heny Agustin dan Annisa Nur Ichniarsyah	276
PEWARISAN KOMPONEN PRODUKSI TOMAT (<i>Solanum lycopersicum</i> L.) DI DATARAN RENDAH Marlina Mustafa, Muhamad Syukur, Surjono H. Sutjahjo, dan Sobir	283
STATUS TERKINI PEMULIAAN IN VITRO JERUK DI INDONESIA Mia Kosmiatin, Chaireni Martasari, A Purwito dan Ali Husni	294
LOOP-MEDIATED ISOTHERMAL AMPLIFICATION (LAMP): TEKNIK DETEKSI CEPAT PENYAKIT HUANGLONGBING TANAMAN JERUK UNTUK DAERAH ENDEMIS Nurhadi dan Yunimar	303
INDUKSI PEMBUNGAAN DAN PERSENTASE SERANGAN <i>Alternaria porri</i> MENGGUNAKAN ASAM SALISILAT DAN ETHEPON PADA BAWANG MERAH Rasiska Tarigan, Susilawati Barus, dan Abdul Fattah	307
GROWTH ENHANCEMENT OF MANGOSTEEN SEEDLINGS (<i>Garcinia mangostana</i> L.) AS AFFECTED BY THE APPLICATION OF BENZYL-ADENINE AND SEEDING METHODS Rugayah, Agus Karyanto, dan Hafis Baihaqi	315
KERAGAMAN MORFOLOGI, AGROEKOLOGI DAN RESPON TANAMAN GEDI (<i>Abelmoschus manihot</i> L. Medik) TERHADAP APLIKASI PUPUK ORGANIK Saraswati Prabawardani, Imanda A.F. Djuuna, Fenny Asyerem, Alexander Yaku	321
KARAKTERISASI SUMBERDAYA GENETIK TANAMAN LOKAL DI PROVINSI ACEH Iskandar Mirza, Abdul Azis, Didi Darmadi dan Maintang	331
PEMBERIAN BIOCHAR TERHADAP PERTUMBUHAN VEGETATIF TANAMAN MENTIMUN (<i>Cucumis sativa</i> L.) Sharly Asmairicen, Abdul Azis, Abdul Azis dan Arafah	340
PENGEMBANGAN MODEL KAWASAN RUMAH PANGAN LESTARI DI PROVINSI ACEH Basri A. Bakar, Abdul Azis, Nazariah dan Idaryani	346

IPTEKS BAGI MASYARAKAT PENERAPAN IRIGASI BERTEKANAN (<i>TRICKLER IRRIGATION</i>) SEBAGAI SUPLEMEN AIR UNTUK PENGEMBANGAN HORTIKULTURA PADA SAWAH TADAH HUJAN Ahmad Munir, Suhardi dan Juni Astuti	356
PENGUJIAN LAPANGAN EFEKTIVITAS SOLUT-ION SEBAGAI TRIGER PADA APLIKASI HERBISIDA GLIFOSAT Dwi Guntoro, Adolf Pieter Lontoh, dan Nuha Hera Putri	360
PENGUJIAN LAPANGAN EFEKTIVITAS SOLUT-ION SEBAGAI TRIGER PADA APLIKASI HERBISIDA PARAKUAT PADA PENGENDALIAN GULMA DI PERKEBUNAN KELAPA SAWIT TBM Dwi Guntoro, Adolf Pieter Lontoh dan Nuha Hera Putri	371
IDENTIFIKASI DAN ANALISIS FILOGENETIK LALAT BUAH <i>Bactrocera bryoniae</i> (Tryon) (DIPTERA:TEPHRITIDAE) DI PULAU BALI MENGGUNAKAN GEN ITS1 I Putu Sudiarta, Putu Shinta Devi, I Gede Rai Maya Temaja dan Gusti Ngurah Alit Susanta Wirya	380
PENGARUH PUPUK NITROGEN DAN PUPUK CAIR HAYATI TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI KENIKIR SEBAGAI SAYURAN DAUN Juang Gema Kartika dan Rista Delyani	388
ANALISIS KEDEKATAN HUBUNGAN ANTAR AKSESI KELOR BERDASARKAN KARAKTER KUALITATIF DAN KUANTITATIF Ketty Suketi, Juang Gema Kartika, Ni Luh Gede Mitariastini	399
PENGARUH APLIKASI PUPUK N DAN PUPUK KANDANG AYAM PADA PERTUMBUHAN, HASIL DAN KOMPONEN HASIL TANAMAN GANDUM (<i>Triticum aestivum</i> L.) DI DATARAN TINGGI NGAWU, KECAMATAN TOSARI PASURUAN Nur Edy Suminarti	408
RESPON TANAMAN JAGUNG MANIS (<i>Zea mays</i> SACCHARATA STURT.) TERHADAP PUPUK HIJAU CROTALARIA JUNCEA DAN THITONIA DIVERSIFOLIA SERTA DEKOMPOSER TRICHODERMA SP Titin Sumami, Eko Widaryanto dan Rifqi Nafi	415
PENGARUH PENGENDALIAN GULMA DAN METODE PENGOLAHAN LAHAN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN KEDELAI Umiyati dan Denny Kurniadie	421
KARAKTERISASI JAMUR ENDOFITIK DARI TANAMAN STROBERI DAN BIOTISASINYA PADA VITROPLANT STROBERI Yunimar dan Dita Agisimanto	426
APLIKASI ABU SEKAM PADI DAN PUPUK KANDANG SAPI TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN SAWI CAISIM (<i>Brassica juncea</i> . L) Ismaya NR Parawansa1 dan Zem	439

SISTEM PERSEMAIAN PADI OLEH PETANI LAHAN RAWA LEBAK, PEMULUTAN, SUMATERA SELATAN Erna Siaga, Benyamin Lakitan, Hasbi, Siti Masreah Bemas, Kartika Kartika, Laily I. Widuri, Lindiana, Meihana	447
INTERAKSI GENOTIPE x LINGKUNGAN TERHADAP KERAGAAN DAYA HASIL GALUR-GALUR HARAPAN GANDUM (<i>Triticum aestivum</i> L.) Jabal Rahmat Ashar, Trikoesoemaningtyas, Yudiwanti Wahyu, Amin Nur	457
KARAKTERISASI UBI KAYU BERDASARKAN LOKASI TANAM DAN UMUR PANEN, MODIFIKASI PRODUK SERTA APLIKASINYA UNTUK ROTI MANIS Maria Erna Kustyawati, Siti Nurjanah, Susilawati, dan Fibra Nuraini	467
PENAMPILAN KARAKTER AGRONOMI DAN PARAMETER GENETIK POPULASI F3 KEDELAI HASIL PERSILANGAN ANTAR TETUA VARIETAS UNGGUL NASIONAL DAN GALUR HARAPAN UNIVERSITAS BRAWIJAYA Anna Satyana Karyawati, Budi Waluyo, SM. Sitompul dan Ellis Nihayati	476
ANALISIS PEMASARAN SAGU BASAH (STUDI KASUS USAHA MAJU JAYA) DI DESA SEI. TOHOR KECAMATAN TEBING TINGGI TIMUR KABUPATEN KEPULAUAN MERANTI, RIAU Limetry Liana	481
EVALUASI KOMPONEN TEKNOLOGI PENDUKUNG PENGELOLAAN TANAMAN TERPADU JAGUNG DENGAN PENINGKATAN IP PADA LAHAN SAWAH. Fahdiana Tabri dan Syafruddin	390
PENAMPILAN BEBERAPA GENOTIPE JAGUNG HIBRIDA PROVIT-A TERHADAP SERANGAN PENYAKIT DI KABUPATEN SOPPENG Suriani dan Muh. Azrai	497
PERAKITAN JAGUNG KETAN LOKAL MANOKWARI GENERASI BC3 (BC2 X PULUT) Amelia S. Sarungallo, Nouke L. Mawikere, Imam Widodo dan Diyah A. Aribowo	505
APLIKASI BIOETANOL DAN MIKORIZA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI KEDELAI Suherman, Iradhatullah Rahim, dan Muhammad Akhsan Akib	513
PENAPISAN CEPAT BEBERAPA VARIETAS KEDELAI TERHADAP CEKAMAN KEKERINGAN PADA FASE PERKECAMBAHAN Warid, Nurul Khumaida, Agus Purwito, Muhamad Syukur, Sintho Wahyuning Ardie	522
UJI DAYA HASIL BEBERAPA VARIETAS KEDELAI (<i>Glycine max</i> (L.) MERRILL) PADA LINGKUNGAN TERNAUNGI Chairudin	535
PENGOLAHAN TANAH DAN APLIKASI PUPUK OLEH PETANI PADI DI LAHAN RAWA LEBAK, SUMATERA SELATAN Kartika Kartika, Benyamin Lakitan, Sabaruddin, Andi Wijaya, Erna Siaga, dan Laily I. Widuri	542

KARAKTER AGRONOMI AKSESI PADI LOKAL ACEH TERHADAP PEMBERIAN BEBERAPA BAHAN AMELIORAN PADA LAHAN GAMBUT Iwandikasyah Putra, Wira Hadianto dan Iqbal	549
PRODUKSI HORMON GIBERELLIC ACID (GA3) CENDAWAN RHIZOSFER PADI AROMATIK TANATORAJA Abri. Aylee Christine	556
PENGARUH JARAK TANAM DAN LIMBAH CAIR KELAPA SAWIT TERHADAP PERTUMBUHAN, HASIL, DAN NILAI EKONOMI JAGUNG MANIS (<i>Zea mays</i> L. Saccharata Sturt) Irsyadi Siradjuddin, Rinda Purwenti dan Indah Permanasari	560
EFEK BAHAN COATING DAN ADITIF PADA VIABILITAS DAN VIGOR BENIH KEDELAI (<i>Glycine max</i> L. Merrill) SELAMA PENYIMPANAN Agustiansyah	573
SISTEM WONOTANI PADA LAHAN 0,25 HA PER KK UNTUK PENINGKATAN PENDAPATAN PETANI MISKIN DI DESA Mudji Santosa	581
ANALISIS PEMASARAN PRODUK USAHATANI SAYUR-SAYURAN (STUDI KASUS PETANI DI DESA KANREAPIA KECAMATAN TINGGIMONCONG KABUPATEN GOWA PROPINSI SULAWESI SELATAN) Aylee Christine Alamsyah Sheyoputri	589
KEPUTUSAN PETANI MENDIVERSIFIKASI USAHATANI DI KECAMATAN KUALA CENAKU KABUPATEN INDRAGIRI HULU PROVINSI RIAU Sri Ayu Kurniati	596
PROFIL USAHATANI CABAI MERAH DI KABUPATEN ENREKANG PROVINSI SULAWESI SELATAN Muh. Taufik dan Witono Adiyoga	604
ANALISIS KOMPARATIF PENGEMBANGAN AGRIBISNIS HORTIKULTURA DALAM PENENTUAN KOMODITAS UNGGULAN DI SULAWESI SELATAN Muh. Taufik	616
PENGARUH FAKTOR INTERNAL DAN EKSTERNAL UMKM PANGAN UNGGULAN TERHADAP DAYA SAING Musa Hubeis, Farida Ratna Dewi, Hardiana Widyastuti, Heti Mulyati, dan Fety N. Muzayanah	626
PERTUMBUHAN BIBIT SETEK PUCUK JERUK PAMELO (<i>Citrus grandis</i> (L.) Osbeck) PADA BERBAGAI KOMPOSISI MEDIA TANAM DAN KONSENTRASI GROWTONE Cri Wahyuni, Ifayanti Ridwan, Alief M. Makkasompa	638
ANALISIS PRODUKSI DAN PENGUJIAN MESIN PERONTOK (<i>Power Thresher</i>) PADI PADA SAWAH TADAH HUJAN DI DAERAH KETINGGIAN DENGAN SISTEM JAJAR LEGOWO Iqbal	645

PERBENIHAN KEDELAI PADA BERBAGAI DOSIS KOMPOS DAN KONSENTRASI PUPUK ORGANIK CAIR Muh. Farid, Syatrianty A. Syaiful, Sulaiman	651
SERAPAN NIKEL DAN PERTUMBUHAN TANAMAN TERUNG (<i>Solanum melongena</i> L.) BERDEKOMPOSER PADA TANAH TERKONTAMINASI" Netty S., Hidrawati, dan Cahyo Wicaksono	662
PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI DUA VARIETAS BAWANG MERAH (<i>Allium ascalonicum</i> L.) ASAL UMBI DARI HASIL BIJI BOTANI YANG DIAPLIKASI DENGAN BERBAGAI JENIS PUPUK ORGANIK CAIR A.Reski Mulya Utami, Amirullah Dachlan, Muh. Riadi	670
STABILITAS HASIL GENOTIPE PADI HASIL IRADIASI SINAR GAMMA DI LAHAN KERING KABUPATEN JENEPONTO SULAWESI SELATAN Abdul Kadir, Rahmat Jahuddin, Abd.Rahman Syafar, Endang Gati Lestari	679
KARAKTER MUTAN PADI LOKAL ASE BANDA HASIL IRRADIASI SINAR GAMMA Abdul Haris, Annas Boceng, dan Amir Tjoneng	685
PENGGUNAAN PLASMA NUTFAH TANAMAN PADI UNTUK KETAHANAN TERHADAP PENYAKIT TUNGRO Ahmad Muliadi	691

PENGARUH INTERAKSI KALSIMUM DAN NAA UNTUK MENURUNKAN CEMARAN GETAH KUNING MANGGIS (*Garcinia mangostana* L.)

Yulinda Tanari¹, Darda Efendi², Roedhy Poerwanto², Didy Sopandie², Ketty Suketi²

1. Departemen Agronomi dan Hortikultura, Institut Pertanian Bogor, Jl. Meranti kampus IPB Dramaga, Bogor 16680 dan Universitas Sintuwu Maroso Jl. P Timor No 1. Poso Sulawesi Tengah. Email yulindatanari@yahoo.co.id
2. Departemen Agronomi dan Hortikultura, Institut Pertanian Bogor, Jl. Meranti kampus IPB Dramaga, Bogor 16680. Email: dardaefendi@yahoo.com, roedhy8@yahoo.co.id, didysopandie@gmail.com, kettysuketi@yahoo.com

ABSTRAK

Getah kuning adalah getah yang dihasilkan secara alami pada manggis yang disebabkan karena kekurangan kalsium. Kalsium adalah komponen dari dinding sel; berperan dalam struktur dan permeabilitas membrane sedangkan NAA berperan penting dalam meningkatkan pembelahan sel dan pembesaran sel. Sel yang baru terbentuk membutuhkan kalsium untuk menyusun struktur dinding sebagai Ca pektat dalam lamella tengah sehingga interaksi keduanya dapat menyediakan kalsium yang cukup untuk mengatasi cemaran getah kuning manggis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh interaksi kalsium dan NAA untuk menurunkan cemaran getah kuning manggis. Percobaan ini dilakukan menggunakan rancangan acak kelompok faktorial 2 faktor dengan 3 ulangan. Faktor pertama adalah dosis kalsium (0 dan 3 ton/ha) dan faktor kedua adalah konsentrasi NAA (0, 200, 400 dan 600 ppm). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi antara kalsium 3 ton/ha dan NAA 200 ppm meningkatkan kandungan kalsium pektat secara signifikan pada kulit buah serta mengurangi cemaran getah kuning kulit sebesar 75% dan 100% pada aril buah.

Kata kunci: *dinding sel, lamella tengah, aril, Ca pektat*

PENDAHULUAN

Getah kuning adalah getah yang dihasilkan secara alami pada setiap organ manggis. Struktur saluran getah kuning terdiri atas lumen besar yang dikelilingi oleh sel-sel epitelium yang khas (Dorly 2009). Getah ini akan menjadi masalah bila sel-sel epitel penyusun saluran sekretornya pecah dan getah kuning mengotori aril atau kulit buah manggis (Dorly *et al.* 2008).

Penyebab kerusakan saluran getah pada kulit buah manggis adalah adanya luka mekanis seperti benturan dan gesekan buah atau karena adanya tusukan serangga yang menginduksi keluarnya getah dari pembuluh, perubahan air tanah yang berfluktuatif ekstrim (Osman dan Milan 2006; Syah *et al.* 2007). Getah kuning pada aril disebabkan karena adanya perbedaan laju pertumbuhan antara biji dan aril dengan bagian perikarp buah selama fase pembesaran buah. (Poerwanto *et al.* 2010). Akibatnya, sel epitel saluran getah yang lemah (akibat kekurangan kalsium) dalam endokarp pecah, sehingga getah keluar mengotori daging buah.

Cemaran getah kuning berkaitan dengan unsur hara kalsium. Penelitian membuktikan bahwa getah kuning pada manggis disebabkan kebutuhan kalsium yang tidak terpenuhi (Pludbuntong *et al.* 2007; Poovarodom dan Sumitra 2008; Dorly 2009). Pemberian kalsium dengan penyemprotan langsung ke buah menyebabkan penurunan cemaran getah kuning (Barasa 2008; Tanari 2011); kandungan kalsium pada perikarp buah manggis yang tercemar getah kuning lebih rendah dibandingkan dengan buah normal (Pechkeo *et al.* 2007; Dorly 2009; Primilestari 2011; Depari 2011; Kurdianidata 2015).

Kalsium merupakan nutrisi tanaman yang penting, diperlukan untuk berbagai peran struktural dalam dinding dan membran sel (White dan Broadley 2003). Kalsium menentukan kekakuan (*rigidity*) dinding sel, sesuai peran ion kalsium sebagai penghubung antara rantai pektin pada dinding sel (Taiz dan Zeiger 2010). Kalsium juga merupakan kation untuk anion organik dan

anorganik di vakuola (Marschner 2012). Kalsium pada tanaman memiliki peran penting terkait dengan kekuatan mekanik jaringan dan terlibat dalam menentukan kualitas buah (Seligmann *et al.* 2009; Montanaro *et al.* 2005).

Auksin berperan penting dalam meningkatkan pembelahan dan pembesaran sel. Sel yang baru terbentuk membutuhkan kalsium untuk menyusun stuktur dinding sebagai Ca pektat dalam lamella tengah. Akibatnya kemampuan buah untuk memobilisasi Ca ke buah menjadi lebih besar sehingga dinding sel menjadi rigidity, dinding sel epitel tidak mudah pecah, dengan demikian cemaran getah kuning baik pada aril maupun pada kulit buah dapat diturunkan. Berdasarkan hal tersebut penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh interaksi antara kalsium dan NAA untuk mengurangi cemaran getah kuning.

METODOLOGI

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan di Desa Kamba Kecamatan Pamona Timur Kabupaten Poso, Sulawesi Tengah pada bulan Oktober 2015 hingga April 2016. Analisis sifat fisik tanah dilakukan di Laboratorium Ilmu Alamiah Dasar Universitas Sintuwu Maroso Poso. Analisis kimia tanah dan jaringan tanaman dilakukan di Laboratorium Ilmu tanah dan sumber daya lahan IPB.

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah dolomit, asam α -naftalenasetat (NAA), KOH, aquades steril, buah manggis yang berasal dari tanaman yang berumur 40 tahun dengan kanopi yang relatif seragam. Buah manggis yang digunakan sebanyak 40 buah pada setiap satuan percobaan, sehingga buah yang diperlukan untuk 32 satuan percobaan adalah terdapat 1280 buah.

Alat yang digunakan terdiri atas Erlenmeyer, kertas whatman, sentrifugase, dan Atomic Absorbtion Spectrophotometer (AAS) untuk mengukur persentase kandungan kalsium pada perikarp (kulit buah).

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan menggunakan rancangan acak kelompok faktorial. Faktor pertama adalah dosis kalsium dan faktor kedua adalah konsentrasi NAA. Faktor dosis kalsium (D) terdiri atas 2 taraf dosis yaitu 0 kg kalsium/pohon (D_0), 3.2 kg kalsium/pohon (D_1). Faktor konsentrasi NAA (A) terdiri atas empat taraf yaitu 0 ppm (A_1), 200 ppm (A_2), 400 ppm (A_3), dan 600 ppm (A_4). Dengan demikian terdapat 8 kombinasi perlakuan, setiap perlakuan diulang empat kali sehingga terdapat 32 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan digunakan 1 pohon sehingga jumlah pohon yang digunakan adalah 32 pohon

Pemberian kalsium dilakukan saat antesis, sedangkan NAA diberikan 1 MSA dengan cara menyemprot buah sesuai dengan perlakuan sampai semua bagian buah basah yaitu 10 ml/buah. Panen dilaksanakan 112 hari setelah antesis

Data dianalisis dengan menggunakan sidik ragam dan apabila pengaruh perlakuan nyata, maka dilakukan pengujian lanjut dengan menggunakan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT). Variabel skoring getah kuning kulit dan aril, serta skoring rasa buah diuji dengan uji Kruskal-Wallis dan uji Dunn (Mattjik dan Sumertajaya 2006).

Analisis statistik yang digunakan untuk analisis ragam adalah sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + K_j + D_k + (KD)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

dimana: $j = 1, 2$ dan $j = 1, 2, 3, 4$

Y_{ijk} = Nilai pengamatan pada faktor dosis kalsium (D) taraf ke-j, faktor konsentrasi NAA (N) taraf ke-k dan kelompok ke-i

μ = Rataan umum

- α_i = pengaruh kelompok ke-i
 K_j = Pengaruh faktor D taraf ke-j
 D_k = Pengaruh faktor P taraf ke-k
 $(KD)_{jk}$ = Interaksi dari faktor D taraf ke-j dan faktor P taraf ke-k
 ϵ_{ijk} = Pengaruh galat pada faktor D taraf ke-j, faktor P taraf ke-k dan kelompok ke-i
 Analisis statistik yang digunakan untuk analisis Kruskal-Wallis adalah sebagai berikut:

$$K = \frac{12}{N(N+1)} \sum_{i=1}^k \frac{R_i^2}{n_i} - 3(N+1)$$

Keterangan:

- K = Nilai Kruskal-Wallis dari hasil perhitungan
 R_i = Jumlah rank dari perlakuan ke-i
 N_i = Banyaknya ulangan pada perlakuan ke-i
 k = Banyaknya kategori/perlakuan ($i=1,2,3,\dots,k$)
 N = Jumlah seluruh data ($N=n_1+n_2+n_3+\dots+n_k$)
 Uji lanjut dengan metode Dunn dapat dihitung menggunakan rumus:

$$|R_1 - R_2| > z_{\alpha} \sqrt{\frac{K[N(N^2-1)] - (\sum t^3 - \sum t)}{6N(N-1)}}$$

Keterangan:

- R = mean range yang didapat dari uji Kruskal-Wallis
 N = total pengamatan
 t = banyaknya angka scoring yang sama dari suatu data
 K = banyaknya perlakuan

Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan tanaman

Persiapan tanaman dilakukan dengan memilih tanaman dan mengelompokkan berdasarkan bentuk yang relatif seragam, mengadakan pengacakan pada setiap kelompok kemudian memberi label pada tanaman manggis.

2. Pelabelan bunga

Pelabelan dilakukan pada saat bunga anthesis. Pelabelan dimaksudkan untuk menentukan buah yang akan dijadikan sebagai buah sampel untuk pengamatan.

3. Aplikasi kalsium

Pemberian dolomit dengan cara disebar secara merata di atas piringan tanah di bawah proyeksi tajuk tanaman lalu ditutup kembali dengan tanah. Penyemprotan NAA dilakukan dengan cara melarutkan NAA dalam satu liter air sesuai perlakuan, Penyemprotan larutan NAA dilakukan dengan menggunakan handsprayer secara langsung ke buah.

Pembuatan larutan stok NAA 200, 400 dan 600 ppm dilakukan dengan penimbangan bahan sebanyak 200, 400 dan 600 mg. Padatan NAA dilarutkan dengan KOH 2, 4 dan 8 N sambil di aduk sampai larut lalu ditambahkan 100 ml aquades steril ke dalam erlenmeyer 100 ml (Hendaryono dan Wijayani 1994). Setelah larutan homogen, larutan ditambahkan aquades kembali hingga volumenya mencapai 1 liter

Pengamatan

Peubah yang diamati adalah:

1. Cemar getah kuning pada aril

- Persentase buah tercemar
- Pengukuran skor cemaran getah kuning pada aril

Pengamatan terhadap skor getah kuning aril dilakukan berdasarkan penelitian Kartika (2004)

- Skor 1 : baik sekali, daging buah putih bersih, tidak terdapat getah kuning baik diantara aril dengan kulit buah maupun di pembuluh buah
- Skor 2 : baik, daging buah putih dengan sedikit noda (hanya bercak kecil) karena getah kuning yang masih segar hanya pada satu ujung juring.
- Skor 3 : cukup baik, terdapat sedikit noda (bercak) getah kuning pada salah satu juring atau diantara juring yang menyebabkan rasa buah menjadi pahit
- Skor 4 : buruk, terdapat noda (gumpalan) getah kuning baik pada ujung juring, diantara juring atau di pembuluh buah yang menyebabkan rasa buah menjadi pahit.
- Skor 5 : buruk sekali, terdapat noda (gumpalan) baik diujung juring, diantara juring atau di pembuluh buah yang menyebabkan rasa buah menjadi pahit, warna daging menjadi kuning.

2. Cemaran getah kuning pada kulit

a. Persentase buah tercemar

b. Pengukuran skor getah kuning pada kulit buah manggis

Pengamatan terhadap skor buah bergetah kuning di kulit dilakukan berdasarkan penelitian Kartika (2004) :

Skor 1 : baik sekali, kulit buah mulus tanpa tetesan getah kuning.

Skor 2 : baik, kulit buah mulus dengan 1-5 tetes getah kuning yang mengering tanpa mempengaruhi warna buah.

Skor 3 : cukup baik, kulit buah mulus dengan 6-10 tetes getah kuning yang mengering tanpa mempengaruhi warna buah.

Skor 4 : buruk, kulit buah kotor karena tetesan getah kuning dan bekas aliran yang menguning dan membentuk jalur-jalur

Skor 5 : buruk sekali, kulit kotor karena tetesan getah kuning dan membentuk jalur berwarna kuning, warna buah kusam

3. Kandungan kalsium pektat pada perikarp buah dan tanah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Skor dan persentase buah bergetah kuning di aril dan kulit disajikan pada Tabel 1. Cemaran getah kuning yang tinggi akan ditandai dengan skoring dan persentase buah bergetah kuning di aril dan kulit yang tinggi

Tabel 1. Pengaruh dosis kalsium dan konsentrasi NAA terhadap cemaran getah kuning pada kulit dan aril buah

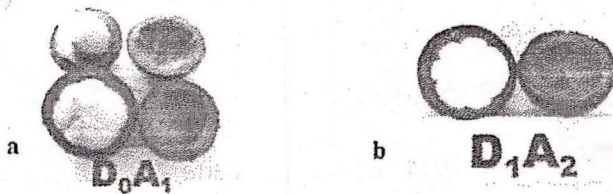
Perlakuan	Skor getah kuning kulit buah	Skor getah kuning aril buah		Persentase getah kuning kulit (%)	Persentase getah kuning aril (%)		
		Rataan	Peringkat		Rataan	Peringkat	
0	0	2.19	199.5a	59.41 ab	1.95	198.8a	39.90
	200	1.54	156.7 bc	55.37 ab	1.33	171.8b	17.43
	400	2.35	212.9 a	69.49 a	1.33	160.5bc	33.94
	600	1.98	176.2 b	53.57 ab	1.45	156.3bcd	18.60
3	0	1.35	140.2 cd	31.60 bc	1.08	145.9cd	21.67
	200	1.21	119.3 d	17.11 c	1.00	135.5d	0.00
	400	1.48	152.9 c	62.50 ab	1.19	173.1b	13.57
	600	1.47	152.3 c	39.84 abc	1.39	178.8ab	21.90

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama, menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji Dunn (skor getah kuning kulit dan aril) dan uji DMRT (persentase getah kuning kulit dan aril)

Terjadi penurunan cemaran getah kuning manggis pada kulit buah. Skor getah kuning kulit pada interaksi antara 3 ton/ha Ca dengan 200 ppm NAA tidak berbeda secara signifikan dengan perlakuan 3 ton Ca/ha dengan 0 ppm, tetapi berbeda dengan perlakuan lainnya dengan skor 1.21. Penurunan persentase getah kuning kulit sebesar 75% pada perlakuan 3 ton/ha Ca dengan 200 ppm, tidak berbeda nyata dengan 3 ton/ha Ca dengan 0 dan 600 ppm.

Kalsium merupakan unsur hara yang berperan penting dalam meningkatkan integritas dinding sel sedangkan NAA merupakan molekul sederhana yang berperan dalam meningkatkan pembelahan dan pemanjangan sel (Karin 2013); auxin dapat meningkatkan pergerakan Ca ke buah (Zhou et al. 1999). Interaksi antara keduanya meningkatkan kandungan kalsium di sel epitel penyusun saluran getah manggis (Tabel 2). Akibatnya sel menjadi kuat, sehingga getah tidak keluar mencemari kulit. Peran kalsium yang lebih spesifik berhubungan dengan kemampuannya untuk mengubah permeabilitas membran tanaman (Taiz dan Zeiger 1991). Aplikasi kalsium dengan NAA meningkatkan konsentrasi Ca dalam buah apel (Tomala & Dilley 1990)

Hasil yang sama juga didapatkan pada skor aril buah manggis. Skor getah kuning menurun dengan aplikasi kalsium dan NAA. Aril buah menjadi mulus tanpa tetesan getah kuning pada perlakuan interaksi Ca 3 ton/ha dengan NAA 200 ppm (Gambar 1). Sedangkan pada persentase aril bergetah, terjadi penurunan persentase getah kuning sebesar 100%. Menurut Poerwanto *et al.* (2010) getah kuning pada aril buah disebabkan oleh desakan mekanik dari biji dan aril ke perikarp yang menyebabkan sel epitel saluran getah yang lemah (akibat kekurangan Ca) dalam endokarp pecah, sehingga getah keluar mengotori daging buah. Peningkatan kandungan kalsium menyebabkan peningkatan kekuatan dinding sel untuk menurunkan cemaran getah kuning.



Gambar 1 Getah kuning pada aril manggis yang tercemar (a), aril manggis yang tidak tercemar (b)

Tabel 3. Pengaruh perlakuan terhadap kandungan kalsium pektat kulit buah manggis

Perlakuan		Kandungan kalsium pektat kulit (%)
Kalsium 0 ton/ha	NAA 0 ppm	7.08 a
	NAA 200 ppm	6.19 a
	NAA 400 ppm	6.59 a
	NAA 600ppm	7.58 ab
Kalsium 3 ton/ha	NAA 0 ppm	9.80 ab
	NAA 200 ppm	10.82 b
	NAA 400 ppm	7.82 ab
	NAA 600ppm	7.05 a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama, menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji DMRT

Terjadi peningkatan kandungan kalsium pektat pada perlakuan interaksi antara 3 ton/ha Ca dengan 200 ppm, tidak berbeda dengan 3 ton/ha Ca dengan 0 dan 400 ppm; 0 ton/ha Ca dengan 600 ppm (Tabel 2). Aplikasi kalsium pada buah dilakukan pada saat antesis. Pada fase ini akar-akar muda terbentuk sehingga dapat menyerap kalsium secara maksimal. Kumiadinta (2015) menyatakan bahwa akar-akar muda sebagai jalur serapan kalsium akan mulai terbentuk pada saat antesis sampai dengan 4 MSA. NAA dapat mengaktifkan aktifitas membran Ca^{2+} ATPase untuk gerakan Ca. Aplikasi $CaCl_2$ dengan NAA telah dilaporkan dapat meningkatkan konsentrasi Ca

dalam buah-buahan apel (Tomala & Dilley, 1990). Peningkatan kandungan Ca pada perikarp tomat meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi NAA (Abbasⁱ et al. 2013).

Tabel 3. Nilai korelasi antara kalsium pektat dan cemaran getah kuning pada kulit dan aril buah manggis

Peubah	Koefisien Korelasi			
	Skor getah kuning aril	Persentase getah kuning aril	Skor getah kuning kulit	Persentase getah kuning kulit
Ca pektat perikarp	-0.52*	-0.27tn	-0.42*	-0.54**

Penurunan cemaran getah kuning pada kulit dan aril buah (Tabel 1) berkorelasi negatif dengan peningkatan kandungan kalsium pektat pada perikarp manggis (Tabel 3). Peningkatan kandungan kalsium pektat menyebabkan penurunan cemaran getah kuning. Sejalan dengan penelitian Primilestari 2011; Depari 2011, Kurniadinata 2015 bahwa peningkatan kalsium pada perikarp menyebabkan penurunan cemaran getah kuning.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa interaksi antara kalsium dan NAA dapat menurunkan cemaran getah kuning pada manggis. Kombinasi antara 3 ton ca dengan 200 ppm NAA menurunkan cemaran getah kuning sebesar 75% pada kulit dan 100% pada aril buah manggis.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbasi NA, Zafar L, Khan HA, Qureshi AA. 2013. Effects of naphthalene acetic acid and calcium chloride application on nutrient uptake, growth, yield and post harvest performance of tomato fruit. *Pak. J. Bot* 45(5): 1581-1587.
- Barasa F. 2009. Pengaruh penyemprotan kalsium klorida (CaCl₂) terhadap kondisi getah kuning buah manggis (*Garcinia mangostana L.*). [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Depari SOS. 2011. Studi waktu aplikasi kalsium terhadap pengendalian getah kuning dan kualitas buah manggis (*Garcinia mangostanaL.*) [tesis]. Bogor(ID): Institut Pertanian Bogor.
- Dorly, Tjitrosemito S, Poerwanto R, Juliarni. 2008. Secretory duct structure and phytochemistry coumpounds of yellow sap in mangosteen fruit. *Hayati Journal of Biosciences*. 15:99-104.
- Dorly. 2009. Studi struktur sekretori getah kuning dan pengaruh kalsium terhadap cemaran getah kuning pada buah manggis (*Garcinia mangostanaL.*) [Disertasi]. Bogor: (ID). Institut Pertanian Bogor.
- Hendaryono DPS, Wijayani A. 1994. *Teknik Kultur Jaringan*. Yogyakarta (ID): Penerbit Kanisius
- Karin L. 2013. Auxin metabolism and homeostasis during plant development. Umeå Plant Science Centre. Department of Forest Genetics and Plant Physiology, Swedish University of Agricultural Sciences, SE-901 83.
- Kartika JG. 2004. Studi pertumbuhan buah, gejala getah kuning dan burik pada buah manggis (*Garcinia mangostana L.*) [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Kurniadinata OF. 2016. Mengatasi Cemaran Getah Kuning pada Buah Manggis (*Garcinia mangostana*) dengan Aplikasi Kalsium dan Teknologi Lubang Resapan Biopori. . *Hort*. Vol. 26 No. 1, Juni 2016 : 59-66
- Mattjik AA, Sumertajaya IM. 2002. *Perancangan Percobaan dengan Aplikasi SAS dan Minitab*. Bogor (ID): IPB Pr.
- Marschner's. 2012. *Mineral Nutrition of Higher Plants*. 4th ed.Amerika Serikat (US): Academic Press.

- Montanaro G, Dichio B, Xiloyannis C. 2005. Light influences transpiration and calcium accumulation in fruit of kiwifruit plants (*Actinidia deliciosa* var. *deliciosa*). *Plant Science*. 170:520–527
- Osman M, Milan AR. 2006. *Mangosteen Garcinia mangostana* L. Williams JT, Smith RW, Haq N, Dunsiger Z, editor. England (UK): Southampton Centre for Underutilised Crops
- Pechkeo S, Sdoodee S, Nilnond C. 2007. The effects of calcium and boron sprays on the incidence of translucent flesh disorder in mangosteen (*Garcinia mangostana*). *Nat Sci*. 41:621-632.
- Pludbuntong W, Makhonpas C, Poovarodom S. 2007. Nutrient content in translucent flesh and gamboge disorders of mangosteen fruits (*Garcinia mangostana* L.). International Conference on Integration of Science & Technology for Sustainable Development. 2007April26-27; Thailand (TH): 30–34.
- Poerwanto R, Dorly, Maad M. 2010. Getah kuning pada buah manggis. Prosiding Seminar Nasional Hortikultura-Indonesia; Bali; 2010 November 25-26; Bali, Indonesia. Bogor (ID): IPB Pr. Hlm 255-260
- Poovarodom, Sumitra. 2008. Growth and nutrient uptake into mangosteen (*Garcinia mangostana* L.) fruit. *Proceedings of The International Plant Nutrition Colloquium XVI*[Internet]. 2009 April 15. Davis (US): Davis. Hlm 1-5; [diunduh 2011 Jan 11]. Tersedia pada: <http://escholarship.org/uc/item/5rk9h6k2#page-1>
- Primilestari S. 2011. Pengendalian getah kuning dan peningkatan kualitas buah manggis melalui aplikasi kalsium dengan sumber dan dosis berbeda. [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Seligmann R, Wengrowicz U, Tirosh D, Yermiyahu U, Tal AB, Schwartz A. 2009. Calcium translocation and whole plant transpiration: spatial and temporal measurements using radio-Strontium as tracer. *The Proceedings of the International Plant Nutrition Colloquium XVI*; 2009; Davis, California. Davis (US): University of California.
- Syah MJA, Ellina M, Titin, Dewi, Firdaus U. 2007. Teknologi pengendalian getah kuning pada buah manggis. [Internet]. [diunduh 2015 september 24]. Tersedia pada: <http://www.pustaka.deptan.go.id/inovasi/kl070102>.
- Taiz L, Zeiger E. 2010. *Plant Physiology*. Massachusetts (US): Sinauer Associates Inc.
- Tanari Y. 2011. Studi pengendalian getah kuning dan pengerasan kulit buah manggis dengan penyemprotan kalsium [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Tomala, K. and D.R. Dilley. 1990. Some factors influencing the calcium level in apple fruits. *Acta Hort.*,274: 481-487.
- Zhou, W., H. Wang, L. Zhao and B. Lin. 1999. Study on characteristics of calcium uptake by young fruit of apple (*Malus pumila*) and its regulation by hormone. *Sci. Agric. Sin.*,3: 5-9