AGROTROP, 10 (1): 88 - 99 (2020)
e-ISSN: 2654-4008
p-ISSN: 2088-155X
https://doi.org/10.24843/AJoAS.2020.v10.i01.p10

© Fakultas Pertanian Universitas Udayana
Denpasar Bali - Indonesia

Respon Pemupukan Terhadap Hasil dan Kualitas Hasil Salak Gula Pasir (*Salacca zalacca* cv. Gula Pasir) di Luar Musim Serta Kandungan Air dan Klorofil Daun

NI MADE KESUMA DEWI, I NYOMAN RAI[*)], DAN I WAYAN WIRAATMAJA

Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Udayana, Denpasar, Bali.
[*)]E-mail: rainyoman@unud.ac.id

ABSTRACT

Fertilization Response to Off-Season Production and Fruit Quality of Salak Gula Pasir (*Salacca Zalacca* cv. Gula Pasir) and water and Chlorophyll Content of Leaves. Naturally salak Gula Pasir (*Salacca zalacca* cv. Gula Pasir) flowers every three months a year, but only one to two seasons of the flowers can develop into fruit. Failure of flowers develop into fruit, usually call fruit-set failure, causes the fruits be available seasonally in a short time period, only 2-3 months a year, i.e. during the harvest time (on-season period) from December to February. This research aimed to know response of fertilization to off-season production and fruits quality of salak Gula Pasir and its ralatinship to water and chlorophyll content of leaves. The study used a randomized block design with the treatment was fertilization, consists of 14 levels (fertilized according farmers' way with leaf midrib only/control, fertilized with compost, mycorrhizal biofertilizer, inorganic NPK, combination of farmers' way and compost, combination of farmers' way and mycorrhizal biofertilizer, combination of farmers' way and inorganic NPK, combination of compost and mycorrhizal biofertilizer, combination of compost and inorganic NPK, combination of mycorrhizal and inorganic NPK, combination of farmers' way, compost, and mycorrhizal biofertilizer, combination of farmers' way, compost, inorganic NPK, combination of farmers' way, mycorrhizal biofertilizer and inorganic NPK, and combination of farmers' way, compost, mycorrhizal biofertilizer, and inorganic NPK). Each treatment was repeated 3 times. The study was carried out in the off season period from April to Nopember 2018 at the production center of salak Gula Pasir plantation i.e. at Sibetan Village, Bebandem District, Karangasem Regency. The results showed that the highest fruit weight per tree at the off-season was obtained on combination of fertilization of farmers' way and mycorrhizal biofertilizer (of 2536.67 g) and the lowest was on control/fertilized according farmers' way (1,220.00 g). Fertilization with compost, mycorrhizal biofertilizer, and inorganic NPK singly, or by combining it, increases the quality of off-season fruit of salak Gula Pasir, reflected by the increase of weight per fruit, fruit diameter and fruit sweetness compared to control. The lower of yield per tree and quality of fruit on control compared to other fertilization treatments was relate to low relative water content and chlorophyll content of leaves.

Keywords: Gula Pasir, fertilizer, mycorrhizal biofertilizer, off-season, salak.

PENDAHULUAN

Salak Gula Pasir yang merupakan plasma nutfah asli Bali dan telah dilepas sebagai varietas unggul nasional berdasarkan Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor: 584/Kpts/Tp.240/7/94, Tanggal 23 Juli 1994. Salak ini memiliki ciri khas warna daging buah putih, rasa buah manis walaupun buah masih kecil dan muda, tidak ada rasa asam dan sepet, tidak masir, daging buahnya tebal, dan tidak melekat pada biji (Wijana *et al.,* 1997). Berdasarkan keunggulan dan kekhasan yang dimiliki tersebut, permintaan salak Gula Pasir di pasaran sangat tinggi dan harganya jauh lebih mahal dari salak Bali lainnya.

Produksi salak Gula Pasir di Bali Tahun 2016 sebesar 19.531 ton, dengan sentra produksi terdapat di 4 kecamatan di Kabupaten Karangasem, yaitu Kecamatan Bebandem, Selat, Rendang dan Sidemen. Dari 4 kecamatan tersebut, penghasil salak Gula Pasir terbesar adalah Kecamatan Bebandem dengan jumlah populasi mencapai 1.180.804 pohon (BPS Provinsi Bali, 2017).

Ketersediaan buah salak Gula Pasir di pasaran masih bersifat musiman. Pada periode musim panen raya (*on-season*) yang umumnya berlangsung pada Desember-Pebruari, ketersediaan buah banyak sehingga harga jual relatif rendah hanya berkisar antara Rp. 10.000-15.000/kg. Sebaliknya di luar musim panen raya (*off-season*) buah salak Gula Pasir sangat jarang ditemukan di pasaran, sehingga harganya mahal yaitu berkisar antara Rp. 30.000-40.000/kg (Komunikasi pribadi dengan pedagang salak Gula Pasir di Pasar Sibetan, Bebandem, pada Maret 2018). Fluktuasi produksi dan harga yang tinggi tersebut menyebabkan budidaya salak Gula Pasir tidak menguntungkan bagi petani. Oleh karena itu, perlu dicarikan jalan keluarnya, salah satunya adalah melakukan penelitian untuk membuat salak gula pasir agar dapat berbuah di luar musim.

Keberhasilan memproduksi buah salak Gula Pasir agar dapat panen di luar musim berpeluang sangat besar. Hal tersebut disebabkan secara alami salak Gula Pasir berbunga setiap 3 bulan sekali atau 4 kali dalam setahun, yaitu pada bulan Januari (musim pembungaan Raya), April (musim pembungaan Sela I), Juli (musim pembungaan Gadu) dan Oktober (musim pembungaan Sela II). Dari 4 musim pembungaan tersebut, panen buah atau produksi yang baik hanya sekali dalam setahun yaitu pada panen Raya (Desember-Pebruari) yang buahnya berkembang dari musim pembungaan Oktober (musim pembungaan sela II). Tiga musim

pembungaan yang lain (pembungaan Raya, Sela I, dan Gadu) bunganya gagal berkembang menjadi buah, atau disebut mengalami kegagalan fruit-set, yang disebabkan oleh faktor lingkungan dan faktor endogen tanaman. Kalaupun ada yang berhasil menjadi buah, persentasenya sangat kecil sehingga jumlah buah panen sangat sedikit (Rai *et al.*, 2014).

Adijaya *et al*. (2013) menyatakan bahwa terdapat hubungan antara tandan yang terbentuk dan bunga gugur pada tanaman salak akibat pengaruh lingkungan, terutama curah hujan. Pada bulan-bulan kering terjadi peningkatan jumlah bunga gugur sehingga berpengaruh terhadap tandan buah yang terbentuk. Bunga dan buah gugur juga disebabkan oleh praktek budidaya yang kurang memadai diantaranya petani salak sangat jarang melakukan pemupukan. Hal itu berpengaruh terhadap kesuburan lahan dan produktivitas tanaman. Pemupukan yang umum dilakukan petani adalah hanya menggunakan pupuk yang berasal dari bahan organik setempat yaitu serasah daun (Sukewijaya *et al.*, 2009). Berdasarkan informasi di atas, upaya yang dapat dilakukan agar tanaman salak Gula Pasir dapat berbuah di luar musim yaitu dengan melakukan tindakan budidaya yang baik dan benar/*Good Agricultural Practices* (*GAP*), diantaranya melalui pemberian pupuk dengan jenis dan dosis yang tepat. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui respon pemupukan terhadap hasil dan kualitas hasil salak Gula Pasir di luar musim dan hubungannya dengan kandungan air dan klorofil daun.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di kebun salak Gula Pasir petani di Banjar Karanganyar, Desa Sibetan, Kecamatan Bebandem, Kabupaten Karangasem dari bulan April-November 2018. Penelitian dalam durasi bulan April-November merupakan periode pembungaan dan pembuahan di luar musim untuk salak Gula Pasir. Pengamatan kualitas buah, kandungan air daun, kandungan klorofil daun, dan infeksi akar oleh mikoisa dilaksanakan di Laboratorium Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian Universitas Udayana, sedangkan analisis kandungan hara dan karbohidrat daun dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Udayana.

Bahan yang digunakan meliputi tanaman salak Gula Pasir berumur 10-12 tahun (sudah biasa berbuah), serasah daun, pupuk organik kompos, pupuk hayati mikoriza, dan pupuk anorganik NPK,

sedangkan alat yang digunakan antara lain gunting, pelubang kertas, *cooll box*, oven, *Chlorophil meter SPAD*, *refraktometer*, jangka sorong, timbangan, alat-alat analisis kimia serta alat-alat yang dibutuhkan untuk proses budidaya tanaman.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan satu faktor dan 3 ulangan. Perlakuan yang dicoba terdiri atas 14 taraf, yaitu:

P = Pemupukan dengan cara petani dengan pembenaman serasah daun sebagai kontrol
K = Pemupukan dengan pupuk organik kompos
M = Pemupukan dengan pupuk hayati Mikoriza
A = Pemupukan dengan pupuk an-organik NPK
PK = Kombinasi cara petani dan pemberian kompos
PM = Kombinasi cara petani dan pemberian mikoriza
PA = Kombinasi cara petani dan pemberian NPK
KM = Kombinasi pemberian kompos dan Mikoriza
KA = Kombinasi pemberian kompos dan pupuk an-organik
MA = Kombinasi pemberian mikoriza dan an-organik
PKM = Kombinasi cara petani, kompos, dan mikoriza
PKA = Kombinasi cara petani, kompos, NPK
PMA = Kombinasi cara petani, mikoriza, NPK
PKMA = Kombinasi cara petani, kompos, mikoriza, dan NPK

Penelitian diawali dengan pembersihan kebun yang digunakan untuk penelitian, yaitu pembersihan gulma atau tanaman pengganggu untuk mencegah persaingan unsur hara dan air, penggemburan tanah disekitar area pohon salak, dan pemangkasan pelepah daun tua.

Pemupukan dilakukan sebanyak dua kali selama penelitian dengan dosis pupuk seresah daun 5 kg/pohon, pupuk organik kompos 40 kg/pohon, pupuk hayati mikoriza 200 spora/pohon dengan media pembawa 500 g/pohon, dan pupuk anorganik NPK 1 kg/pohon. Pupuk diberikan secara melingkar dari pohon salak. Lubang untuk pupuk dibuat pada jarak 30 cm dari pangkal batang dengan lebar 40 cm dan dalam 40 cm. Pada pemupukan cara petani, seresah daun tua

yang sudah kering dicacah dengan ukuran panjang cacahan 10-15 cm, kemudian cacahan tersebut dibenamkan ke lubang lalu ditutupi tipis dengan tanah. Pemupukan dengan kompos, pupuk hayati mikorisa dan pupuk anorganik NPK dilakukan dengan menyebar pupuk secara merata pada lubang yang sudah disiapkan kemudian ditutup tipis dengan tanah.

Pengamatan dilakukan terhadap persentase fruit-set, kandungan air relatif daun (KAR), kandungan klorofil daun, kandungan hara P daun, kandungan karbohidrat daun (gula total), jumlah buah per pohon, berat buah per pohon, berat per buah, diameter buah, tingkat kemanisan buah, dan tingkat infeksi akar oleh mikoriza. Persentase fruit-set dihitung dengan cara membagi total jumlah tandan bunga yang terbentuk dengan jumlah tandan bunga yang berhasil menjadi tandan buah, KAR daun dihitung menurut metode Rai *et al*. (2016), kandungan klorofil daun diukur dengan alat *Chlorophyil Meter SPAD,* kandungan hara P daun dianalisis dengan metode pengabuan kering, kandungan gula total dianalisis dengan metode Anthrone, tingkat kemanisan buah diukur dengan refraktometer, dan tingkat infeksi akar diukur menurut metode Nurhandayani (2013).

Data hasil pengamatan di analisis sesuai rancangan percobaan yang digunakan. Apabila hasil sidik ragam berbeda nyata, maka dilanjutkan dengan uji Duncan taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan perlakuan pemupukan berpengaruh nyata sampai sangat nyata terhadap semua variabel yang diamati, kecuali terhadap kandungan gula total daun dan tingkat kemanisan buah pengaruhnya berbeda tidak nyata. Tabulasi signifikansi hasil analisis sidik ragam pengaruh perlakuan pemupukan terhadap variabel yang diamati seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Signifikasi hasil analisis sidik ragam pengaruh perlakuan pemupukan terhadap variabel yang diamati

No	Variabel	Signifikasi pengaruh perlakuan
1	Jumlah tandan bunga pertanaman (buah)	*
2	Jumlah tandan buah pertanaman (buah)	*
3	Persentase fruitset (%)	**
4	Kandungan air relatif (KAR) daun (%)	**
5	Kandungan klorofil daun (SPAD)	*
6	Kandungan hara P Daun (%)	ns
7	Kandungan karbohidrat daun (Gula total) (%)	**
8	Jumlah buah pertanaman (buah)	ns
9	Berat buah pertanaman (g)	*
10	Berat perbuah (g)	**
11	Diameter buah (cm)	**
12	Tingkat kemanisan buah (% brix)	ns
13	Infeksi akar oleh mikoriza (%)	**

Keterangan : ns = berpengaruh tidak nyata ($P \geq 0,05$)
* = berpengaruh nyata ($P < 0,05$)
** = berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$)

Berat buah per pohon pada panen di luar musim (periode Agsutus-Nopember) tertinggi diperoleh pada kombinasi pemupukan cara petani dan pemberian mikoriza (PM) yaitu sebesar 2536.67 g dan terendah pada pemupukan cara petani/kontrol yaitu 1.220,00 g. Berat buah per pohon pada PM berbeda tidak nyata dengan sebagian besar perlakuan yang lain, kecuali dengan perlakuan P, PKA, PMA, dan PKMA berbeda nyata. Berat buah per pohon terendah pada pemupukan cara petani berkaitan dengan rendahnya jumlah buah per pohon dan berat per buah (Tabel 2). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Rai *et al.* (2010) bahwa salak yang hanya dipupuk dengan serasah daun menyebabkan produksinya rendah, karena kesuburan tanah rendah sehingga kandungan hara N, P dan K jaringan daun rendah. Kesuburan tanah yang rendah menyebabkan banyak bunga yang gagal berkembang menghasilkan buah. Disamping itu, kandungan air daun tanaman juga rendah sehingga proses fotosintesis kurang optimal.

Pemupukan dengan kompos (K), pupuk hayati mikorisa (M) dan pupuk anorganik NPK (A) secara tunggal maupun dikombinasikan meningkatkan kualitas buah salak Gula Pasir di luar musim dibandingkan

kontrol (P). Pada Tabel 2 dapat dilihat, berat per buah terendah diperoleh pada kontrol yaitu 18,70 g dan nyata lebih rendah dibandingkan dengan K, M, A, PK, PM, PA, KM, KA, MA. Diameter buah juga terendah pada P dengan nilai 18,70 cm namun hanya nyata lebih rendah dibandingkan PK, KM dan KA. Demikian pula tingkat kemanisan buah pada P cendrung lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemupukan salak Gula Pasir hanya dengan cara petani disamping produksi buah per pohon lebih rendah, kualitas buah yang dihasilkan juga lebih rendah. Pupuk kompos diperlukan untuk memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah, sedangkan pemupukan yang mengandung N, P dan K sangat penting untuk merangsang pertumbuhan vegetatif, memperbaiki hasil, dan kualitas buah melalui peningkatan luas daun, pembentukan bunga dan buah, pengisian buah, dan sintesis protein (Kirkby, 2012). Menurut Nurjanah *et al.* (2013), pembentukan dan pengisian buah sangat dipengaruhi oleh unsur hara N, P dan K yang akan digunakan dalam proses fotosintesis, yaitu sebagai penyusun karbohidrat, lemak, protein, mineral dan vitamin yang akan ditranslokasikan ke bagian penyimpanan buah. Sedangkan pemupukan salak Gula Pasir dengan mikorisa memberikan manfaat meningkatkan kemampuan meyerap air dan unsur hara dan mikorisa dapat berfungsi sebagai pelindung biologi bagi terjadinya infeksi patogen akar karena dengan adanya lapisan hifa (mantel) akibat sismbiosis dengan mikrosa dapat berfungsi sebagai pelindung fisik masuknya patogen (Jansa *et al.*, 2016; Kim *et al.*, 2017).

Tabel 2. Pengaruh perlakuan pemupukan terhadap berat dan jumlah buah per tanaman, berat per buah, diameter buah, tingkat kemanisan buah dan persentase fruit-set

Perlakuan	Berat buah per tanaman (g)	Jumlah buah per tanaman (buah)	Berat per buah (g)	Diameter buah (cm)	Tingkat kemanisan buah (%)	Persentase fruit-set (%)
P	1220.00 d	36.00 c	18.70 c	3.56 c	11.05 a	57.32 cd
K	1683.33 abcd	47.33 abc	35.22 ab	3.82 bc	11.05 a	57.75 cd
M	1533.33 abcd	45.33 abc	34.12 ab	3.94 bc	12.38 a	67.52 bcd
A	2446.67 ab	70.00 a	34.78 ab	3.73 bc	11.00 a	65.08 bcd
PK	1840.00 abcd	39.00 bc	48.10 a	4.55 ab	11.24 a	63.92 bcd
PM	2536.67 a	64.67 ab	39.78 ab	4.32 bc	12.19 a	70.88 bc
PA	2408.33 abc	61.00 abc	39.71 ab	4.36 abc	12.52 a	83.19 ab
KM	1996.67 abcd	51.67 abc	45.94 a	4.54 ab	14.43 a	92.24 a
KA	2520.00 a	68.00 a	38.09 ab	5.18 a	14.71 a	61.74 cd
MA	1536.67 abcd	46.33 abc	33.05 abc	4.43 abc	13.86 a	46.83 d
PKM	1550.00 abcd	53.33 abc	30.26 bc	4.03 bc	12.71 a	63.41 bcd
PKA	1400.00 cd	50.00 abc	28.08 bc	3.97 bc	11.86 a	64.50 bcd
PMA	1483.33 bcd	57.67 abc	25.41 bc	3.60 c	12.90 a	54.38 cd
PKMA	1446.67 bcd	65.00 ab	20.43 bc	3.67 bc	11.62 a	59.25 cd

Keterangan : angka-angka yang diikuti huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%

Lebih rendahnya hasil per pohon dan kualitas buah pada pemupukan dengan cara petani/kontrol dibandingkan dengan perlakuan pemupukan lainnya berkaitan dengan rendahnya kandungan KAR dan klorofil daun pada perlakuan tersebut. Pada Tabel 3 dapat dilihat nilai KAR pada perlakuan pemupukan cara petani paling rendah yaitu hanya 36.11%, nyata lebih rendah dibandingkan dengan nilai KAR daun pada M, A, PM, PA, KM, MA, dan PKM, tetapi berbeda tidak nyata dengan K, PK, KA, PKA, PMA dan PKMA. Kandungan klorofil daun juga terendah pada perlkuan pemupukan cara petani yaitu hanya 68,16%, dan nyata lebih rendah dibandingkan semua perlakuan pemupukan yang lain kecuali dengan PKMA berbeda tidak nyata. Disamping itu, pada Tabel 3 juga dapat dilihat kandungan hara P daun pada pemupukan cara petani nilainya paling rendah (0,37%) tetapi secara statistik berbeda tidak nyata dibandingkan perlakuan pemupukan yang lain. Data tersebut menunjukkan, pohon salak yang hanya dipupuk dengan cara petani menyebabkan kesuburan tanahnya rendah dan kemampuannya menyerap air kurang baik. Kondisi tersebut mengakibatkan kandungan klorofil daunnya rendah (Tabel 3) sehingga

proses fotosintesis berlangsung kurang baik, ditunjukkan oleh rendahnya kandungan gula total daun sehingga produksi per pohon dan kualitas buah yang dihasilkan rendah. Menurut Kowalska (2010), kandungan air tananam memegang peranan sangat penting dalam menentukan keberhasilan perkembangan bunga menjadi buah. Disebutkan bahwa pada mangga, meningkatnya kandungan air daun menyebabkan kandungan klorofil daun dan persentase fruit-set meningkat sehingga produksi buah meningkat. Bedasarkan hasil penelitian ini, rendahnya hasil dan kualitas hasil salak Gula Pasir dapat diatasi melalui pemupukan dengan cara petani dikombinasikan dengan cara pemupukan lain, bisa dengan pupuk kompos atau pupuk hayati mikorisa atau pupuk anoganik NPK. Namun untuk kelestarian lingkungan, disarankan untuk tidak mengkombinasikannya dengan pupuk anorganik.

Tabel 3. Pengaruh perlakuan pemupukan terhadap kandungan KAR daun, klorofil daun, hara P daun, gula total daun dan infeksi akar

Perlakuan	Kandungan KAR daun (%)	Kandungan klorofil daun (SPAD)	Kandungan hara P daun (%)	Kandungan gula total daun (%)	Infeksi akar oleh mikorisa (%)
P	36.11 de	68.16 c	0.37 a	6.38 d	0.00 (1.00) e
K	54.44 cd	76.97 ab	0.39 a	6.54 e	0.00 (1.00) e
M	64.44 c	79.76 a	0.49 a	15.54 d	66.67 (8.22) a
A	62.91 c	78.92 a	0.47 a	19.35 a	0.00 (1.00) e
PK	56.24 cd	76.56 ab	0.44 a	15.26 b	0.00 (1.00) e
PM	70.00 b	79.91 a	0.48 a	15.45 b	43.33 (6.59) bc
PA	81.63 a	79.81 a	0.52 a	8.92 d	0.00 (1.00) e
KM	70.16 b	81.49 a	0.47 a	15.62 b	36.67 (6.09) cd
KA	51.02 cd	80.21 a	0.46 a	16.02 b	0.00 (1.00) e
MA	64.67 c	77.33 ab	0.44 a	14.15 b	46.67 (6.87) bc
PKM	61.48 c	78.82 a	0.50 a	11.57 c	46.67 (6.90) bc
PKA	60.00 bcd	77.02 ab	0.49 a	6.79 d	0.00 (1.00) e
PMA	56.83 bcd	78.99 a	0.42 a	7.64 d	30.00 (5.52) d
PKMA	44.34 de	70.00 bc	0.52 a	6.39 d	53.33 (7.36) ab

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%.

Perlakuan pemupukan dengan cara petani, pemberian kompos, pemberian pupuk hayati mikorisa, pemberian pupuk anorganik NPK, dan kombinasinya, yang dicobakan

pada penelitian ini memberikan informasi yang sangat menarik dilihat dari variabel pengamatan infeksi akar oleh mikorisa. Pada Tabel 3 dapat dilihat, infeksi akar oleh mikorisa hanya teramati pada perlakuan yang mendapatkan mikorisa, sedangkan pada perlakuan lainnya yang tidak mendapatkan mikorisa tidak ditemukan adanya infeksi akar. Infeksi akar tertinggi diperoleh pada perlakuan pemberian mikorisa tanpa dikombinasikan dengan pemupukan lain dengan nilai infeksi akar mencapai 66,67%, sedangkan terrendah pada perlakuan pemberian mikorisa dikombinasikan dengan pemberian kompos dan pupuk anorganik NPK dengan nilai 30,00%. Data tersebut menggambarkan 2 hal, yaitu: (1) secara alami (tanpa pemberian mikorisa) tidak terjadi simbiosis antara pohon salak Gula Pasir dengan mikorisa sehingga tidak terjadi infeksi akar, dan (2) apabila pemberian mikorisa dikombinasikan dengan pemberian pupuk seresah daun atau kompos atau pupuk anorganik maka persentase infeksi akar oleh mikorisa menurun. Tidak terjadinya infeksi akar oleh mikorisa pada perlakuan pemupukan tanpa mikorisa menunjukkan bahwa secara alami pada pohon salak Gula Pasir tidak terdapat mikorisa dan ini berbeda dengan pendapat beberapa peneliti bahwa keanekaragaman mikoriza di alam sangat besar (Hempel *et al.*, 2007; Wang dan Yong Shi, 2008; Avio *et al.*, 2009; Baslam *et al.*, 2011) sehingga mikorisa sangat mudah bersimbiosis dengan tanaman. Sedangkan menurunnya infeksi akar pada pemberian mikorisa bila dikombinasikan dengan pemupukan lainnya menunjukkan bahwa simbiosis antara pohon salak dengan mikorisa berkurang dengan makin suburnya tanah. Menurut Sadhana (2014) dan Soka dan Ritchie (2016), mikorisa memiliki kemampuan yang spesifik yaitu mampu meningkatkan penyerapan air dan hara, terutama hara P pada tanah-tanah marginal yang kesuburannya rendah. Mikoriza adalah cendawan yang hidup berdasarkan hubungan simbiosis mutualisme antara cendawan (*myces*) dengan perakaran (*rhiza*) tanaman tingkat tinggi. Mikoriza menginfeksi akar tanaman tetapi tidak menyebabkan luka dan tidak berbahaya, bahkan terjadi proses timbal balik yang saling menguntungkan. Tanaman inang memperoleh hara dari mikoriza sedangkan mikoriza memperoleh karbohidrat atau bahan makanan dari tanaman inang. Apabila kesuburan tanah cukup maka simbiosis tanaman dengan mikorisa berkurang (Finlay, 2008; Hernadi *et al.*, 2012; Zasvari *et al.*, 2012).

SIMPULAN

Berat buah per tanaman pada panen buah di luar musim tertinggi diperoleh pada perlakuan kombinasi pemupukan cara petani dan pemberian mikoriza yaitu sebesar 2536.67 g dan terendah pada pemupukan cara petani yaitu 1.220,00 g. Pemupukan dengan kompos, pupuk hayati mikorisa, pupuk anorganik NPK secara tunggal maupun dikombinasikan meningkatkan kualitas buah salak Gula Pasir di luar musim, dicerminkan oleh meningkatnya berat per buah, diameter buah dan tingkat kemanian buah dibandingkan dengan pemupukan cara petani. Hasil per pohon dan kualitas buah yang lebih rendah pada pemupukan cara petani dibandingkan dengan perlakuan pemupukan lainnya disebabkan oleh rendahnya kandungan air relatif daun dan dan kandungan klorofil daun.

DAFTAR PUSTAKA

Adijaya, I.N., I.K, Mahaputra, I.M.R. Yasa, I.M. Sukadana, P.A. Kertawirawan, P. Sugiarta, dan P.Y. Priningsih. 2013. Kajian Pembibitan, Peningkatan Produktivitas dan Kualitas Salak Gula Pasir. Laporan Akhir. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali Tahun 2013. 29 hlm.

Avio, L., C. Cristani, P. Strani, M. Giovannetti. 2009. Genetic and Phenotypic Diversity of Geographically Different Isolates of Glomus Mosseae. Canadian Journal of Microbiology 55: 242–253.

Baslam, M., I. Garmendia, N. Goicoechea. 2011. Arbuscular Mycorrhizal Fungi (AMF) Improved Growth and Nutritional Quality of Greenhouse-Grown Lettuce. Journal of Agricultural and Food Chemistry 59(10):5504-5515.

BPS (Badan Pusat Statistika) Provinsi Bali. 2017. Produksi Buah Salak Dirinci Menurut Kabupaten/Kota di Bali, 2010-2016. https://bali.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/130. [Diakses 20 Maret 2019].

Finlay, R.D. 2008. Ecological Aspects of Mycorrhizal Symbiosis: with Special Emphasis on the Functional Diversity of Interactions Involving the Extraradical Mycelium. Journal of Experimental Botany 5(5):1115-1126.

Hempel, S., G. Renker, F. Buscot. 2007. Differences in the Species Composition of Arbuscular Mycorrhizal Fungi in Spore, Root and Soil Communities in a Grassland Ecosystem. Environmental Microbiology 9:1930–1938.

Hernadi, P., Z. Sasvari, J. Albrechtova, M. Vosatka, K. Posta. 2012. Arbuscular Mycorrhizal Inoculants Increase Yield of Spice Pepper and Affects Indigenous Fungal Community in the Field. Hort Science 47(5): 603-606.

Jansa, J., F. Andrew Smith dan S. E. Smith. 2016. Are there benefits of simultaneous root colonization by different arbuscular mycorrhizal fungi.*New Phytologist* 177:779–789.

Kim, S. J., J. Eo. E. Lee, H. Park dan A. Eom. 2017. Effects of arbuscular mycorrhizal fungi and soil conditions on crop plant growth. *Mycobiology*. 45(1): 20-24.

Kirkby, E., 2012. Introduction, Definition and Classification of Nutrients. In "Marschner 's Mineral Nutrition of Higher Plants", P. Marschner (ed.),

Third edition. Academic Press, Elsevier. pp. 3-5

Kowalska, G. 2010. Flowering Biology of Manggo and Procedures Intensifying Fruit-set. Acta Scientiarum Polonorum, Hortorum Cultus 7(4):63-76.

Nurjanah, C.H., G. Sharma, K. Jindal. 2013. Flowering Biology of Manggo and Procedures Intensifying Fruit-set. Acta Scientiarum Polonorum, Hortorum Cultus 7(4):63-76.

Nurhandayani. 2013. Analisis Infeksi Akar Oleh Mikoriza. Diakses dari : http://digilib.unila.ac.id/14092/14/14-%20 Mikoriza%20II.pdf pada tanggal 12 Pebruari 2019.

Rai, I.N., C.G.A. Semarajaya, W. Wiraatmaja. 2010. A Study on the Flowering Phenophysiology of Gula Pasir Snake Fruit to Prevent Failure of Fruit-set. J. Hort. 20(3):216-222.

Rai, I.N., IW. Wiraatmaja, C.G.A. Semarajaya, N K. Alit Astiari. 2014. Application of Drip Irrigation Technology for Producing Fruit of Salak 'Gula Pasir' (*Salacca Zalacca* var. Gula Pasir) Off-Season on Dry Land. Journal of Degraded and Mining Lands Management 2(1)219-222.

Rai, I.N., C.G.A. Semarajaya, I W. Wiraatmaja, N K. Alit Astiari. 2016. Relationship between IAA, sugar content and fruit-set in snake fruit (*Zalacca salacca*). Journal of Applied Horticulture, 18(3): 213-216.

Soka, G. dan M. Ritchie. 2016. Contributions of AM fungi and soil organic matter to plant productivity in tropical savanna soils under different land uses. *Rhizosphere*. 4(1):1-8.

Sukewijaya, I. M., I. N. Rai, M. S. Mahendra. 2009. Development of Salak Bali as an Organic Fruit. Asian Journal of Food and Agro-Industry. Special Issue:37-43.Sadhana, B. 2014. Arbuscular Mycorrhizal Fungi (AMF) as a Biofertilizer: a Review. International Journal of Current Microbiology Applied Science 3(4): 384-400.

Sasvari, Z. F. Magurno1, D. Galanics, T. T. Nhu Hang, T. T. Hong Ha, N. D. Luyen, L. M. Huong, K. Posta. 2012. Isolation and Identification of Arbuscular Mycorrhizal Fungi from Agricultural Fields of Vietnam. American Journal of Plant Sciences 3:1796-1801.

Wang, F.Y., Z. Yong Shi. 2008. Biodiversity of Arbuscular Mycorrhizal Fungi in China: a Review. Advances in Environmental Biology 2(1): 31-39.

Wijana, G., K. Suter, C.G.A. Semarajaya, I.N. Rai. 1997. Upaya Pelestarian, Pengembangan dan Peningkatan Produksi Salak Kultivar Gula Pasir. Laporan Penelitian Hibah Bersaing I/5 Perguruan Tinggi Tahun Anggaran 1996/1997. Fakultas Pertanian Universitas Udayana.