

Pengaruh Bahan Organik Sumber Zat Pengatur Tumbuh pada Pertumbuhan *Seedling* Manggis (*Garcinia mangostana* L.)

Effects of Organic Matters as Source of the Plant Growth Regulator on Seedling Growth of Mangosteen (Garcinia mangostana L.)

Duta Berlintina^{1*}, Agus Karyanto¹, Rugayah¹, dan Kuswanta Futas Hidayat¹

Diterima 08 Mei 2020/Disetujui 21 Juli 2020

ABSTRACT

Mangosteen (*Garcinia mangostana* L.) is one of the fruits that have a high potential in the market compared with other tropical fruit, mangosteen, but production is still very low. The main obstacle in the cultivation of mangosteen is slow growth due to lack of lateral roots, especially of plant origin mangosteen seeds. Therefore, efforts should be made to accelerate the growth of mangosteen seedling. This research aims to optimize the growth of mangosteen seedling, growth regulator technology using natural extracts of onion and sprouts extract with a different frequency of administration. The research was conducted in the greenhouse of Faculty of Agriculture, University of Lampung from October 2018 to March 2019. This study uses treatments arranged as factorial (2x3) in a randomized complete block design were repeated three times. The first factor is the type of extracts of onion and sprouts, and the second factor is the frequency of 1, 2, and 3 times. Data were analyzed by analysis of variance and the separation of the middle values with orthogonal contrasts test at 5% significance level. The results showed that the giving of organic matter from the ZPT source one better in improving the mangosteen seedling fresh weight compared to the frequency of two or three times with the difference in weight of 0.47 g (12.71%). Mangosteen seedling root development is increased when treated with one application of sprout extract, but when using shallot extract two or three applications would be required.

Keywords: frequency of application, mangosteen, onion extract, root development, sprouts extract

ABSTRAK

Manggis (*Garcinia mangostana* L.) merupakan salah satu buah yang memiliki potensi cukup tinggi di pasaran dibandingkan dengan buah tropis lainnya, namun produksi manggis masih sangat rendah. Kendala utama dalam budidaya tanaman manggis yaitu lambatnya pertumbuhan tanaman manggis akibat minimnya akar-akar lateral, khususnya tanaman manggis asal biji, oleh karena itu perlu dilakukan upaya untuk mempercepat pertumbuhan *seedling* manggis. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan pertumbuhan *seedling* manggis dengan penggunaan zat pengatur tumbuh alami ekstrak bawang merah dan ekstrak kecambah dengan frekuensi pemberian yang berbeda. Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Kaca Fakultas Pertanian, Universitas Lampung dari bulan Oktober 2018 hingga Maret 2019. Perlakuan disusun secara faktorial (2x3) dalam rancangan acak kelompok (RAK) yang diulang sebanyak tiga kali. Faktor pertama adalah jenis ekstrak bawang merah dan kecambah, sedangkan faktor kedua adalah frekuensi pemberian 1, 2, dan 3 kali. Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis ragam dan dilakukan pemisahan nilai tengah dengan uji orthogonal kontras pada taraf nyata 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian bahan organik sumber ZPT frekuensi satu kali lebih baik dalam meningkatkan bobot basah *seedling* manggis dibandingkan frekuensi dua atau tiga kali dengan selisih bobot 0.47 g (12.71%). Perkembangan akar *seedling* manggis akan meningkat apabila diberi perlakuan ekstrak kecambah dengan frekuensi satu kali, tetapi apabila yang digunakan ekstrak bawang merah maka frekuensi pemberian dua atau tiga kali.

Kata kunci: ekstrak bawang merah, ekstrak kecambah, frekuensi aplikasi, manggis, perkembangan akar

¹Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung
Jl. Prof. Dr. Soemantri Bojonegoro No. 1, Bandar Lampung 35145, Indonesia
E-mail : berlintinad29@gmail.com (*penulis korespondensi)

PENDAHULUAN

Manggis (*Garcinia mangostana* L.) merupakan salah satu tanaman asli negara tropis yang berasal dari Semenanjung Malaya, Asia Tenggara, salah satunya yaitu Indonesia. Buah manggis memiliki cita rasa yang khas yaitu perpaduan antara rasa manis, asam, dan sepet. Buah manggis memiliki aroma yang lezat dan warna yang indah, memiliki banyak manfaat yang berguna bagi tubuh sebagai sumber zat gizi dan kesehatan terutama kulitnya yang mengandung senyawa *xanthone* (Qosim, 2013), sehingga manggis dijuluki dengan sebutan *Finest Fruit of the Tropic*.

Tanaman manggis yang dibudidayakan di Indonesia memiliki produksi buah yang masih rendah, karena pada umumnya tanaman manggis belum dibudidayakan secara intensif. Kebanyakan tanaman manggis di Indonesia berasal dari perkebunan rakyat yang merupakan peninggalan nenek moyang sehingga baik pemeliharaan maupun perawatan kurang dikelola dengan baik, oleh karena itu, perlu adanya pengembangan areal penanaman namun terkendala dengan penyediaan bibit yang berkualitas.

Kendala utama dalam budidaya manggis asal biji yaitu lambatnya pertumbuhan tanaman manggis akibat minimnya akar-akar lateral yang terbentuk. Upaya yang dapat dilakukan untuk mempercepat pertumbuhan bibit manggis asal biji sehingga menghasilkan bibit manggis yang berkualitas yaitu dengan pemberian zat pengatur tumbuh (ZPT) yang berfungsi untuk merangsang proses fisiologis tanaman.

Berdasarkan sumbernya, ZPT dapat diperoleh secara sintetik yaitu zat yang dihasilkan secara buatan dengan campuran tangan manusia dan secara alami yang berasal dari bahan organik, misalnya air kelapa, urin sapi, ekstrak kecambah tanaman (kecambah jagung dan kecambah kacang hijau), ekstrak buah-buahan (tomat, pisang ambon, alpukat) dan dari bagian tanaman lainnya (Nurlaeni dan Surya, 2015). ZPT sintetik seperti *Indole Butyric Acid* (IBA) untuk memacu pertumbuhan akar dan tajuk telah dicoba pada *seedling* manggis yang menghasilkan bahwa semua konsentrasi IBA yang digunakan (0–300) ppm tidak menunjukkan adanya perbedaan, namun ada indikasi pertumbuhan *seedling* manggis meningkat pada konsentrasi

rendah 75–150 ppm (Romly *et al.*, 2019). Penelitian lainnya menunjukkan bahwa pemberian IBA konsentrasi 0-75 ppm pada pertumbuhan bibit manggis tidak berpengaruh pada semua variabel pengamatan (Delliana, 2017), oleh karena itu, pada penelitian ini dicoba penggunaan zat pengatur tumbuh alami yang berasal dari ekstrak kecambah kacang hijau dan ekstrak bawang merah, karena pada penggunaan ZPT sintetik pengaruhnya tidak signifikan.

ZPT yang bersumber dari bahan organik lebih bersifat ramah lingkungan, mudah didapat, aman digunakan, dan lebih murah. Zat pengatur tumbuh yang digunakan pada penelitian ini yaitu zat pengatur tumbuh alami yang berasal dari ekstrak kecambah kacang hijau dan ekstrak bawang merah sebagai sumber auksin. Menurut Amilah (2006), asam amino esensial yang terkandung dalam kecambah kacang hijau, antara lain triptofan, treonin, fenilalanin, metionin, lisin, leusin, isoleusin, dan valin. Triptofan yang termasuk dalam auksin merupakan bahan baku sintesis *Indole acetic acid* (IAA), sementara itu bawang merah mengandung zat pengatur tumbuh yang mempunyai peranan mirip Asam Indol Asetat. IAA sangat berperan penting untuk memacu pertumbuhan yang optimal dan merupakan auksin yang paling aktif untuk berbagai tanaman (Husein dan Saraswati, 2010).

Menurut Yunindanova *et al.* (2018) berdasarkan hasil uji lab, bawang merah 45 hari setelah panen memiliki kandungan hormon *Indole-3-Acetic Acid* (IAA) 0.75 ppm; *2,4-Dicholophenoxy acetic acid* (2.4 D) 2.82 ppm; *a-Naphthalene acitic acid* (NAA) 0.77 ppm; *6-Benzyl amino purine* (BAP) 0.84 ppm yang berpotensi untuk memacu perakaran tanaman. Menurut Alimudin *et al.* (2017), ekstrak bawang merah 70% memberikan hasil terbaik terhadap pertumbuhan panjang akar, jumlah akar, bobot basah, dan bobot kering akar stek mawar.

Pemberian ekstrak kecambah dapat berpotensi sebagai zat pengatur tumbuh alami dan telah banyak dilakukan pada beberapa jenis tanaman. Sun *et al.* (2013) melaporkan bahwa konsentrasi auksin yang ada di dalam kecambah berbeda-beda, konsentrasi IAA (0.076 mg kg⁻¹), IBA (3.302 mg kg⁻¹), GA₃ (0.528 mg kg⁻¹), ABA (0.721 mg kg⁻¹), dan NAA (0.164 mg kg⁻¹), oleh karena itu,

penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh antara pemberian ZPT alami ekstrak bawang merah dan ekstrak kecambah kacang hijau bergantung pada berbagai frekuensi pemberian yang terbaik untuk pertumbuhan *seedling* manggis.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Lampung, mulai bulan Oktober 2018 hingga Maret 2019. Alat-alat yang digunakan yaitu keranjang, *polybag*, ayakan tanah, jangka sorong, penggaris, gelas ukur, alat semprot injeksi, blender, gunting, saringan, kompor, pisau, dan baskom. Bahan-bahan yang digunakan yaitu buah manggis yang berasal dari Kota Agung, Tanggamus, Lampung, bawang merah, kecambah kacang hijau, fungisida, pupuk BMG (Bio Max Grow), tanah, kompos, sekam, pupuk kandang kotoran sapi, dan air.

Penelitian ini disusun secara faktorial (2x3) dalam rancangan acak kelompok yang diulang sebanyak tiga kali. Pengelompokan berdasarkan bobot bibit manggis (I: ≥ 3 g, II: >2 – <3 g, III: ≤ 2 g). Faktor pertama adalah 2 bahan organik sumber zat pengatur tumbuh: ekstrak bawang merah dan kecambah kacang hijau. Faktor kedua adalah frekuensi pemberian, yaitu frekuensi 1, 2, dan 3 kali. Frekuensi pemberian untuk bawang merah yaitu satu kali pemberian sebanyak 500 g L^{-1} atau setara dengan $25 \text{ g tanaman}^{-1}$, dua kali pemberian sebanyak 1.000 g L^{-1} atau setara dengan $50 \text{ g tanaman}^{-1}$, dan tiga kali pemberian sebanyak 1.500 g L^{-1} atau setara dengan $75 \text{ g tanaman}^{-1}$. Frekuensi pemberian kecambah yaitu satu kali pemberian sebanyak 200 g L^{-1} atau setara dengan $10 \text{ g tanaman}^{-1}$, dua kali pemberian sebanyak 400 g L^{-1} atau setara dengan $20 \text{ g tanaman}^{-1}$, dan tiga kali pemberian sebanyak 600 g L^{-1} atau setara dengan $30 \text{ g tanaman}^{-1}$.

Bahan tanam yang digunakan "*seedling*" berasal dari hasil pengecambahan biji manggis 'Saburai' yang didapat dari Kota Agung Timur. Biji manggis yang sudah dibersihkan daging buanya dipilih untuk dikelompokkan berdasarkan bobotnya, lalu disemai pada media campuran pasir: kompos = 2:1 (v/v). Pada umur 40 hari setelah semai, bibit dipindah tanam ke *polybag* ukuran 10 cm

$\times 30$ cm. Pembuatan ekstrak bawang merah menggunakan bawang merah "Bima Brebes" yang telah ditanam terlebih dahulu selama 40 hari, kemudian tunas umbi bawang merah beserta akarnya diblender dan disaring filtratnya lalu ditambahkan air hingga 1 liter. Pembuatan ekstrak kecambah yaitu menggunakan kecambah kacang hijau berumur 3 hari diblender dan disaring filtratnya lalu ditambahkan air hingga 1 liter dan dipanaskan sampai mendidih (agar tidak mudah busuk) dan dibiarkan hingga dingin. Pemberian ekstrak bawang merah dan ekstrak kecambah dilakukan pada 10 hari setelah pindah tanam ke *polybag*. Aplikasi ekstrak tersebut dilakukan dengan cara disemprotkan menggunakan alat semprot injeksi yang mengarah pada perakaran tanaman sebanyak 50 ml per *polybag*.

Pengamatan dilakukan sejak 2 minggu setelah aplikasi hingga 14 minggu setelah aplikasi. Variabel yang diamati yaitu penambahan tinggi tanaman dan jumlah daun, diameter batang, luas daun, bobot segar tanaman, panjang akar primer, dan jumlah akar sekunder. Selain itu juga dilakukan pengamatan secara kualitatif untuk mengetahui perkembangan perakaran dengan menampilkan foto. Data yang diperoleh pada setiap percobaan dilakukan analisis ragam dan dilanjutkan dengan uji kontras ortogonal untuk mengetahui respon *seedling* manggis terhadap perlakuan yang diterapkan. Semua pengujian dilakukan pada taraf nyata 5%, penghitungan uji F dan kontras ortogonal dilakukan dengan program excel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Tajuk *Seedling* Manggis

Hasil uji kontras ortogonal pada 14 minggu setelah aplikasi menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan perlakuan pada tinggi tanaman (Tabel 1), jumlah daun (Tabel 2), diameter batang (Tabel 3), dan luas daun *seedling* manggis (Tabel 4). Menurut Setiawan (2017), pemberian IAA dapat digunakan untuk memacu pertumbuhan bibit tanaman kesemek asal akar seperti meningkatkan pertumbuhan tunas, jumlah tunas, serta jumlah daun, namun berbeda untuk tanaman manggis. Tidak adanya respon pertumbuhan *seedling* manggis

terhadap perlakuan yang diberikan dapat disebabkan oleh berbagai macam faktor seperti, lambatnya daya pertumbuhan tanaman manggis, akibat pindah tanam bibit manggis dan waktu pengamatan yang kurang lama. Pembibitan tanaman manggis asal biji memerlukan waktu 3-4 tahun untuk siap tanam, sedangkan pada penelitian ini pengamatan dilakukan selama 3 bulan setelah aplikasi perlakuan yang dapat menyebabkan pengaruh dari perlakuan yang diberikan belum terlihat sepenuhnya seperti penambahan tinggi tanaman sebesar 0-0.4 cm 2 minggu⁻¹, fase pembentukan sepasang daun baru dicapai selama ±6 minggu, penambahan diameter

batang 0.2-0.35 mm 14 minggu⁻¹, dan luas daun yang tidak signifikan penambahannya. Untuk pertumbuhan akar tanaman pengaruh perlakuan lebih terlihat pada variabel jumlah akar sekunder dan panjang akar primer. Hal ini karena pada penelitian ini perlakuan yang diberikan merupakan sumber auksin, sehingga pertumbuhan lebih fokus untuk merangsang pertumbuhan akar tanaman, sedangkan untuk variabel tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, dan luas daun membutuhkan sumber sitokinin untuk merangsang pertumbuhan tajuk tanaman.

Tabel 1. Hasil uji kontras ortogonal pengaruh bahan organik sumber zat pengatur tumbuh terhadap penambahan tinggi tanaman *seedling* manggis

Pembanding	14 Minggu Setelah Aplikasi (MSA)				
	Q	Nilai Pengamatan	Selisih		F-hitung
			cm	%	
P1 : B vs K	-0.46	6.78 vs 6.83	-0.05	0.75	0.010 ^{tn}
P2 : pf ₁ vs pf ₂ , pf ₃	-0.43	6.78 vs 6.81	-0.04	0.53	0.004 ^{tn}
P3 : pf ₂ vs pf ₃	-1.97	6.65 vs 6.98	-0.33	4.93	0.269 ^{tn}
P4 : P1 x P2	-0.77	6.78 vs 6.82	-0.04	0.59	0.014 ^{tn}
P5 : P1 x P3	-0.43	6.78 vs 6.85	-0.07	1.07	0.013 ^{tn}

Keterangan: tn : tidak berbeda nyata pada taraf α 5%, * : berbeda nyata pada taraf α 5%, Q : nilai koefisien (nilai total pengamatan), B : ekstrak bawang merah, K : ekstrak kecambah kacang hijau, pf₁ : frekuensi pemberian satu kali, pf₂ : frekuensi pemberian dua kali, pf₃ : frekuensi pemberian tiga kali

Tabel 2. Hasil uji kontras ortogonal pengaruh bahan organik sumber zat pengatur tumbuh terhadap penambahan jumlah daun *seedling* manggis

Pembanding	14 Minggu Setelah Aplikasi (MSA)				
	Q	Nilai Pengamatan	Selisih		F-hitung
			helai	%	
P1 : B vs K	2.33	4.56 vs 4.30	0.26	6.03	1.01 ^{tn}
P2 : pf ₁ vs pf ₂ , pf ₃	1.33	4.50 vs 4.39	0.11	2.53	0.17 ^{tn}
P3 : pf ₂ vs pf ₃	1.33	4.50 vs 4.28	0.22	5.19	0.50 ^{tn}
P4 : P1 x P2	0.67	4.41 vs 4.44	-0.03	0.84	0.04 ^{tn}
P5 : P1 x P3	0.67	4.44 vs 4.33	0.11	2.56	0.12 ^{tn}

Keterangan: tn : tidak berbeda nyata pada taraf α 5%, * : berbeda nyata pada taraf α 5%, Q : nilai koefisien (nilai total pengamatan), B : ekstrak bawang merah, K : ekstrak kecambah kacang hijau, pf₁ : frekuensi pemberian satu kali, pf₂ : frekuensi pemberian dua kali, pf₃ : frekuensi pemberian tiga kali

Tabel 3. Hasil uji kontras ortogonal pengaruh bahan organik sumber zat pengatur tumbuh terhadap diameter batang *seedling* manggis

Pembanding	14 Minggu Setelah Aplikasi (MSA)				
	Q	Nilai Pengamatan	Selisih		F-hitung
			mm	%	
P1 : B vs K	-1.08	3.46 vs 3.58	-0.12	3.46	1.62 ^{tn}
P2 : pf ₁ vs pf ₂ , pf ₃	0.60	3.56 vs 3.51	0.05	1.42	0.25 ^{tn}
P3 : pf ₂ vs pf ₃	0.25	3.53 vs 3.48	0.04	1.22	0.13 ^{tn}
P4 : P1 x P2	0.53	3.56 vs 3.48	0.08	2.27	0.19 ^{tn}
P5 : P1 x P3	-0.68	3.45 vs 3.56	-0.11	3.28	0.96 ^{tn}

Keterangan : tn : tidak berbeda nyata pada taraf α 5%, * : berbeda nyata pada taraf α 5%, Q : nilai koefisien (nilai total pengamatan), B : ekstrak bawang merah, K : ekstrak kecambah kacang hijau, pf₁ : frekuensi pemberian satu kali, pf₂ : frekuensi pemberian dua kali, pf₃ : frekuensi pemberian tiga kali

Tabel 4. Hasil uji kontras ortogonal pengaruh bahan organik sumber zat pengatur tumbuh terhadap luas daun *seedling* manggis

Pembanding	14 Minggu Setelah Aplikasi (MSA)				
	Q	Nilai Pengamatan	Selisih		F-hitung
			cm ²	%	
P1 : B vs K	7.35	16.09 vs 15.28	0.82	5.35	0.27 ^{tn}
P2 : pf ₁ vs pf ₂ , pf ₃	9.82	16.23 vs 15.41	0.82	5.31	0.24 ^{tn}
P3 : pf ₂ vs pf ₃	-4.14	15.07 vs 15.76	-0.69	4.58	0.13 ^{tn}
P4 : P1 x P2	-8.82	15.22 vs 16.15	-0.93	6.08	0.19 ^{tn}
P5 : P1 x P3	8.74	16.14 vs 14.69	1.49	9.92	0.57 ^{tn}

Keterangan: tn: tidak berbeda nyata pada taraf α 5%, * : berbeda nyata pada taraf α 5%, Q : nilai koefisien (nilai total pengamatan), B : ekstrak bawang merah, K : ekstrak kecambah kacang hijau, pf₁ : frekuensi pemberian satu kali, pf₂ : frekuensi pemberian dua kali, pf₃ : frekuensi pemberian tiga kali

Tabel 5. Hasil uji kontras ortogonal pengaruh bahan organik sumber zat pengatur tumbuh terhadap bobot segar *seedling* manggis

Pembanding	14 Minggu Setelah Aplikasi (MSA)				
	Q	Nilai Pengamatan	Selisih		F-hitung
			g	%	
P1 : B vs K	-0.12	4.01 vs 4.02	-0.01	0.35	001 ^{tn}
P2 : pf ₁ vs pf ₂ , pf ₃	5.64	4.33 vs 3.86	0.47	1.17	5.21 [*]
P3 : pf ₂ vs pf ₃	1.25	3.96 vs 3.75	0.21	5.56	0.77 ^{tn}
P4 : P1 x P2	-2.42	3.93 vs 4.10	-0.17	4.46	0.97 ^{tn}
P5 : P1 x P3	1.71	4.00 vs 3.72	0.28	7.65	1.43 ^{tn}

Keterangan: tn: tidak berbeda nyata pada taraf α 5%, * : berbeda nyata pada taraf α 5%, Q : nilai koefisien (nilai total pengamatan), B : ekstrak bawang merah, K : ekstrak kecambah kacang hijau, pf₁ : frekuensi pemberian satu kali, pf₂ : frekuensi pemberian dua kali, pf₃ : frekuensi pemberian tiga kali

Bobot Segar Tanaman

Hasil uji kontras ortogonal menunjukkan bahwa pemberian ZPT alami frekuensi satu kali lebih meningkatkan bobot segar *seedling* manggis dibandingkan dengan frekuensi dua atau tiga kali (Tabel 5).

Peningkatan bobot segar *seedling* manggis dapat terjadi karena hormon

merupakan senyawa organik tanaman yang dalam konsentrasi rendah mempengaruhi proses fisiologis terutama pertumbuhan, diferensiasi dan perkembangan tanaman, sebaliknya bila konsentrasi yang diberikan tinggi akan bersifat toksik sehingga dapat menghambat pertumbuhan tanaman (Hartmann *et al.*, 2002).

Meningkatnya bobot segar *seedling* manggis pada penelitian ini hanya ditunjang oleh pertumbuhan jumlah akar sekunder (Tabel 7) dan panjang akar primer (Tabel 6). Meskipun variabel panjang akar primer (Tabel 6) secara statistik tidak menunjukkan adanya perbedaan, namun ada kecenderungan pemberian ekstrak kecambah frekuensi satu kali hasilnya paling tinggi, sedangkan pada variabel pertumbuhan lain peningkatannya tidak nampak. Selain itu, variabel yang tidak diukur pada penelitian ini seperti ketebalan daun dan ketebalan akar juga dapat mempengaruhi meningkatnya bobot segar *seedling* manggis. Untuk mengetahui besaran variabel yang tidak diukur tersebut maka dilakukan pengamatan bobot kering *seedling* manggis pada akhir pengamatan (minggu ke-14).

Panjang Akar Primer

Hasil uji kontras orthogonal menunjukkan bahwa pemberian ekstrak bawang merah (frekuensi 1, 2, dan 3 kali) dan ekstrak kecambah kacang hijau (frekuensi 1, 2, dan 3 kali) pada panjang akar primer tanaman manggis tidak menunjukkan adanya perbedaan pengaruh pada minggu 14 setelah aplikasi (Tabel 6). Rata-rata panjang akar primer yang terdapat pada *seedling* tanaman manggis sebesar 8.61 cm, dengan kisaran terendah sebesar 7.06 cm dan tertinggi sebesar 10.11 cm.

Lambatnya daya pertumbuhan tanaman manggis disebabkan karena minimnya rambut

akar yang terbentuk dan jumlah akar lateral yang terbatas. Perakaran tanaman manggis sangat lemah karena akar tanaman manggis merupakan akar tunggang yang dalam, namun percabangan dan rambut akar sangat sedikit, sehingga apabila terkena gangguan maka pertumbuhannya akan terhambat dan bisa menyebabkan kematian (Nakasone dan Paull, 2010), sedangkan pada penelitian ini menggunakan metode pindah tanam bibit manggis. Metode pindah tanam yang digunakan pada penelitian ini kemungkinan memperlambat pertumbuhan akibat adanya kerusakan akar. Menurut Delliana (2017), *seedling* manggis yang ditanam secara langsung berpotensi memiliki pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan dengan cara pindah tanam, dilihat dari meningkatnya bobot bibit dan jumlah akar pada tanam langsung. Selain itu apabila menggunakan teknik pindah tanam maka tanaman akan mengalami kerusakan pada akar yang mengakibatkan tanaman sulit untuk tumbuh optimal.

Jumlah Akar Sekunder

Hasil uji kontras orthogonal menunjukkan bahwa terjadi interaksi antara jenis ekstrak dengan frekuensi pemberian pada jumlah akar sekunder. Jika ekstrak yang digunakan adalah kecambah kacang hijau maka frekuensi pemberiannya cukup satu kali, tetapi apabila menggunakan ekstrak bawang merah maka frekuensi pemberian dua atau tiga kali (Tabel 7).

Tabel 6. Hasil uji kontras ortogonal pengaruh bahan organik sumber zat pengatur tumbuh terhadap panjang akar primer *seedling* manggis

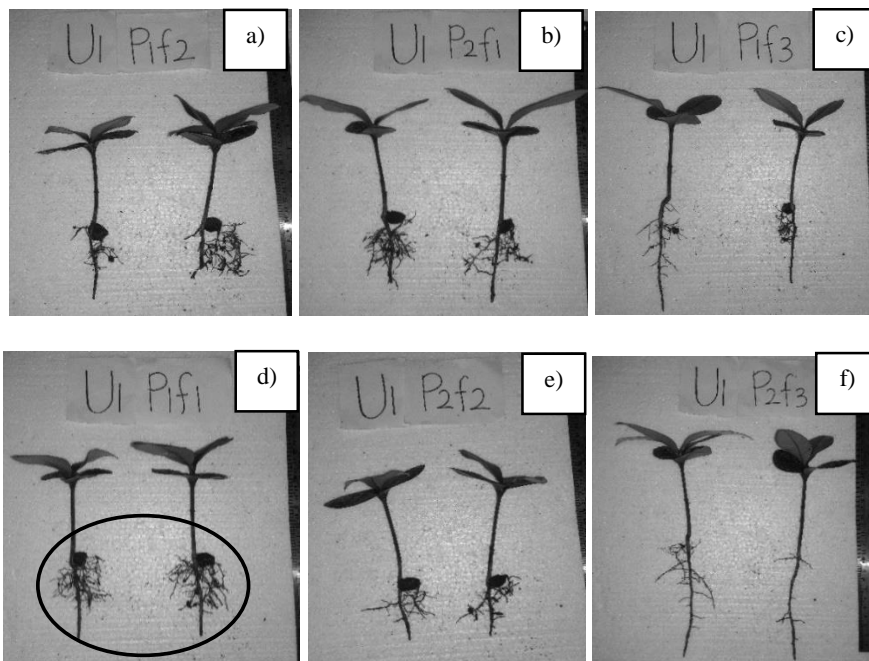
Pembanding	14 Minggu Setelah Aplikasi (MSA)				
	Q	Nilai Pengamatan	Selisih		F-hitung
			cm	%	
P1 : B vs K	-2.44	8.48 vs 8.75	-0.27	3.20	0.051 ^{tn}
P2 : pf ₁ vs pf ₂ , pf ₃	-0.52	8.58 vs 8.63	-0.04	0.50	0.001 ^{tn}
P3 : pf ₂ vs pf ₃	-5.73	8.15 vs 9.11	-0.96	11.72	0.420 ^{tn}
P4 : P1 x P2	-25.03	7.73 vs 9.50	-1.76	22.81	2.670 ^{tn}
P5 : P1 x P3	3.98	8.96 vs 8.30	0.66	8.00	0.203 ^{tn}

Keterangan : tn : tidak berbeda nyata pada taraf α 5%, * : berbeda nyata pada taraf α 5%, Q : nilai koefisien (nilai total pengamatan), B : ekstrak bawang merah, K : ekstrak kecambah kacang hijau, pf₁ : frekuensi pemberian satu kali, pf₂ : frekuensi pemberian dua kali, pf₃ : frekuensi pemberian tiga kali

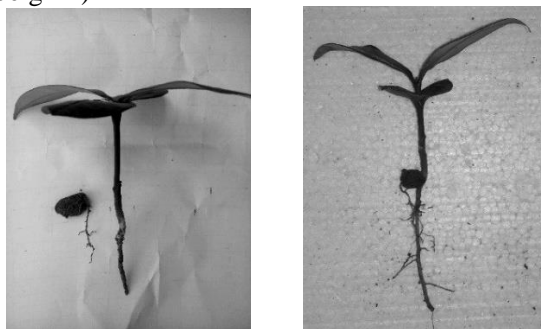
Tabel 7. Hasil uji kontras ortogonal pengaruh bahan organik sumber zat pengatur tumbuh terhadap jumlah akar sekunder *seedling* manggis

Pembanding	14 Minggu Setelah Aplikasi (MSA)				
	Q	Nilai Pengamatan	Selisih		F-hitung
			helai	%	
P1 : B vs K	0.53	5.20 vs 4.14	0.06	1.15	0.01 ^{tn}
P2 : pf ₁ vs pf ₂ , pf ₃	1.51	5.25 vs 5.12	0.13	2.46	0.05 ^{tn}
P3 : pf ₂ vs pf ₃	-3.32	4.85 vs 5.40	-0.55	11.42	0.68 ^{tn}
P4 : P1 x P2	-15.53	4.58 vs 5.75	-1.17	25.55	4.97 [*]
P5 : P1 x P3	2.30	5.32 vs 4.93	0.38	7.77	0.33 ^{tn}

Keterangan : tn : tidak berbeda nyata pada taraf α 5%, * : berbeda nyata pada taraf α 5%, Q : nilai koefisien (nilai total pengamatan), B : ekstrak bawang merah, K : ekstrak kecambah kacang hijau, pf₁ : frekuensi pemberian satu kali, pf₂ : frekuensi pemberian dua kali, pf₃ : frekuensi pemberian tiga kali



Gambar 1. Keragaan *seedling* manggis pada pemberian ekstrak bawang merah (atas) dan ekstrak kecambah kacang hijau (bawah). a). frekuensi 1 kali (500 g L^{-1}), b). frekuensi 2 kali ($1,000 \text{ g L}^{-1}$), c). frekuensi 3 kali ($1,500 \text{ g L}^{-1}$), d). frekuensi 1 kali (200 g L^{-1}), e). frekuensi 2 kali (400 g L^{-1}), f). frekuensi 3 kali (600 g L^{-1})



Gambar 2. Keragaan *seedling* manggis tanpa pemberian ekstrak bawang merah dan ekstrak kecambah kacang hijau.

Pertumbuhan jumlah akar sekunder setelah diberi ekstrak kecambah kacang hijau frekuensi satu kali sebesar 18.25 helai, sedangkan ekstrak bawang merah frekuensi dua atau tiga kali berturut-turut sebesar 16.50 dan 17.01 helai. Untuk memperjelas perbedaan hasil pertumbuhan akar sekunder dapat dilihat pada Gambar 1 dan 2. Berdasarkan penelitian Jufri *et al.* (2014), pemberian ekstrak kecambah pada media kultur jaringan dengan konsentrasi 100-200 g L⁻¹ dapat memberikan efek yang lebih baik dibandingkan dengan media kultur jaringan tanpa penambahan ekstrak kecambah terutama pada variabel tinggi tanaman, panjang akar, panjang daun, dan jumlah akar pada kultur pisang (*Musa paradisiaca* L.). Hasil serupa dilaporkan oleh Kristianti (2011), bahwa penambahan ekstrak tauge 150 g L⁻¹ dalam media ½ MS dapat meningkatkan jumlah akar dan panjang akar *seedling* anggrek *Phalaenopsis* hibrida. Hasil penelitian serupa mengungkapkan bahwa pemberian ekstrak kecambah konsentrasi 100 g L⁻¹ meningkatkan panjang akar primer dan jumlah akar sekunder (Nabila *et al.*, 2019). Hasil penelitian Rauzana *et al.* (2017) menyatakan bahwa pemberian ekstrak tauge dengan konsentrasi 200 ml L⁻¹ dan 300 ml L⁻¹ pada bibit lada berpengaruh nyata terhadap panjang tunas, panjang akar, dan jumlah akar pada umur 30 dan 45 HST.

Berdasarkan hasil penelitian yang diungkapkan di atas, diketahui bahwa ekstrak kecambah memiliki potensi dalam meningkatkan pertumbuhan akar, karena di dalam kecambah terdapat zat penting dalam proses biosintesis IAA yaitu asam amino esensial seperti triptofan 1.35%. Aktivitas auksin yang berkonjugasi dengan asam amino mempunyai pengaruh yang lebih tinggi terhadap proses-proses fisiologi termasuk perangsang akar, sehingga konsentrasi optimum ekstrak kecambah yang dapat meningkatkan pembentukan akar tanaman dengan baik diduga setara dengan 1.350 ppm triptofan (Amilah, 2006). Dalam hal ini yang diteliti adalah *seedling* manggis kisarannya 1.350-2.700 ppm yang setara dengan penggunaan ekstrak kecambah 100-200 g L⁻¹.

Serupa dengan pemberian ekstrak kecambah kacang hijau, pemberian ekstrak bawang merah (frekuensi 1, 2, dan 3 kali) secara statistik tidak menunjukkan pengaruh nyata terhadap jumlah akar sekunder dan

panjang akar primer *seedling* manggis, namun ada kecenderungan pemberian ekstrak bawang merah dengan frekuensi dua atau tiga kali memiliki hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan frekuensi satu kali. Hal ini dapat terjadi karena di dalam bawang merah yang berusia 45 hari setelah panen memiliki kandungan auksin endogen sebanyak (IAA (0.75 ppm), 2.4 D (2.92 ppm), NAA (0.77 ppm)). Sesuai dengan penelitian Alimudin *et al.* (2017), pemberian ekstrak bawang merah 70% memberikan hasil terbaik pada akar setek batang bawah mawar, yaitu panjang akar setek, jumlah akar setek, berat basah akar setek, dan berat kering akar setek. Hasil penelitian lainnya menunjukkan bahwa pemberian filtrat bawang merah dengan konsentrasi 100% dengan penambahan Rootone-F memberikan pengaruh paling optimum terhadap pertumbuhan setek melati “Rato Ebu” (Marfirani *et al.*, 2014).

Secara agronomis pemberian ekstrak bawang merah dan ekstrak kecambah sama-sama memiliki potensi yang baik untuk meningkatkan panjang akar primer dan jumlah akar sekunder *seedling* manggis, namun penggunaan ekstrak kecambah kacang hijau lebih berpotensi dalam meningkatkan pertumbuhan akar *seedling* manggis. Hal ini dikarenakan apabila menggunakan ekstrak kecambah frekuensi yang diberikan cukup satu kali saja, sedangkan jika menggunakan ekstrak bawang merah maka frekuensi yang diberikan harus lebih dari satu kali (2 atau 3 kali pemberian).

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pemberian ekstrak bawang merah dan ekstrak kecambah kacang hijau tidak menunjukkan adanya perbedaan pengaruh terhadap pertumbuhan *seedling* manggis. Pemberian bahan organik sumber zat pengatur tumbuh frekuensi satu kali lebih meningkatkan bobot segar *seedling* manggis seberat 0.47 g (12.17%) dibandingkan dengan frekuensi dua atau tiga kali. Penggunaan ekstrak kecambah dengan frekuensi satu kali lebih meningkatkan perkembangan akar *seedling* manggis, sedangkan penggunaan ekstrak bawang merah membutuhkan frekuensi dua atau tiga kali aplikasi untuk

meningkatkan perakaran *seedling* manggis. Pengamatan perakaran selain dengan menghitung jumlah akar sekunder juga ditunjang dengan foto (kualitatif).

DAFTAR PUSTAKA

- Alimudin, M. Syamsiah, Ramli. 2017. Aplikasi pemberian ekstrak bawang merah (*Allium cepa* L.) terhadap pertumbuhan akar stek batang bawah mawar (*Rosa* Sp.) varietas Malltic. J. Agrosience. 7 (1): 194-202.
- Amilah. 2006. Pengaruh konsentrasi ekstrak touge dan kacang hijau pada media vacin and went (VW) terhadap pertumbuhan kecambah angrek bulan (*Phalaeonopsis amabilis* L.). Skripsi. Universitas Mercu Buana. Jakarta. 96 hal.
- Delliana, D., N. Al-Hamidy, Rugayah, A. Karyanto. 2017. Pengaruh konsentrasi IBA (*Indole 3 Butyric Acid*) dan teknik penyemaian terhadap pertumbuhan bibit manggis (*Garcinia mangostana* L.) asal biji. J. Agrotek Tropika. 5 (3): 132-137.
- Hartmann, H. T., D. E. Kester, F. T. Davies, Jr, R. L. Geneve. 2002. Plant Propagation: Principles and Practices. Prentice Hall Inc. Engelwoods Clifs. New Jersey.
- Husein, E. dan Saraswati, R. 2010. Rhizobakteri pemacu tumbuh tanaman. Pupuk organik dan pupuk hayati. <http://balittanah.litbang.deptan.go.id.htm>. [17 Januari 2019].
- Jufri, N., Abdullah, D. Susanti. 2014. The use of bean sprout extract as supplement for the growth of plaintain unti sayang (*Musa paradisiaca* L.) by Tissue Culture. Journal of Agricultural Studies. 2 (1): 99-106.
- Kristianti, L. 2011. Pengaruh Ekstrak Tauge dan Konsentrasi Pepton terhadap Pembesaran *Seedling Phalaenopsis* Hibrida *In Vitro*. Skripsi. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 65 hal.
- Marfirani, M., Y. S. Rahayu, E. Ratnasari. 2014. Pengaruh pemberian berbagai konsentrasi filtrat umbi bawang merah dan Rootone-F terhadap pertumbuhan stek melati "Rato Ebu". J. Lenterabio. 3(1): 73-76.
- Nabila, T. N., Rugayah, A. Karyanto. 2019. Pengaruh jenis dan konsentrasi zat pengatur tumbuh alami pada pertumbuhan *seedling* manggis (*Garcinia mangostana* L.). Skripsi. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 65 hal.
- Nakasone, H. Y., E. P. Roberth. 2010. Tropical Fruits. CAB Internasional. New York.
- Nurlaeni, Y., M. I. Surya. 2015. Respon stek pucuk *Camelia japonica* terhadap pemberian zat pengatur tumbuh organik. Hal. 1211-1215. Dalam Sutarno, B. H. Saharjo, J. Supriatna, A. Jamil, Djufri (eds.). Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia. Jatinagor, 13 Juni 2015.
- Qosim, W. A. 2013. Pengembangan buah manggis sebagai komoditas ekspor Indonesia. Jurnal Kultivasi. 12 (1): 40-45.
- Rauzana, A., Marlina, dan Mariana. 2017. Pengaruh pemberian ekstrak tauge terhadap pertumbuhan bibit lada (*Piper nigrum* Linn). Jurnal Agrotropika Hayati. 4 (3): 178-186.
- Romly, M. H., A. Karyanto, Rugayah. 2019. Pengaruh konsentrasi dan cara pemberian *Indole-3-Butyric Acid* (IBA) terhadap perkecambahan dan pertumbuhan *seedling* manggis (*Garcinia mangostana* L.). J. Agrotek Tropika. 7 (1): 257-26.
- Setiawan, E. 2017. Efektifitas pemberian IAA, IBA, NAA, dan Root-up pada pembibitan kesemek. J. Hort. Indonesia. 8 (2): 97-103.
- Sun, Y. N., X. Y. Qin, Y. Kai, S. Z. Li, C. Wei. 2013. Simultaneous determination of five phytohormones in mungbean sprouts of china by micellan electrokinetic chromatography. Journal of Chromatographic Science. 52: 725-729.

Yunindanova, M. B., M. S. Budiastuti, D. Purnomo. 2018. The analysis of endogenous auxin of shallot and its effect on the germination and the growth of organically cultivated melon (*Cucumis melo*). Dalam S. D. Neve, B. H. Purwanto, A. Isnansetyo, S. N. H. Utami, J. Sartohadi, N. A. H. J. Pulungan. (eds.). IOP Conf. Series: Earth Environmental Science. 215: 012-018.