

Pengaruh Konsentrasi *Indole Butyric Acid* pada Perkecambahan dan Pertumbuhan Bibit Manggis (*Garcinia mangostana* L.) Asal Tiga Lokasi Jawa Barat

(Effect of *indole butyric acid* concentrations on germination and growth of mangosteen (*Garcinia mangostana* L.) seedlings from three locations West Java)

oleh :

Warid Ali Qosim^{1*)}, Noladhi Wicaksana¹⁾, Farida Damayanti, Meddy Rachmadi¹⁾, dan Rizky Ananda Bintang²

¹⁾ Staf Pengajar Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran
Jl. Raya Bandung Sumedang Km 21 Jatinangor, Sumedang 45363

²⁾ Alumnus Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran
Jl. Raya Bandung Sumedang Km 21 Jatinangor, Sumedang 45363

*Email: warid.ali.qosim@unpad.ac.id

ABSTRAK

Manggis merupakan tanaman yang kaya akan memiliki banyak manfaat. Pemberian IBA merupakan salah satu cara untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman manggis. Penelitian bertujuan untuk mengetahui konsentrasi IBA terbaik pada perkecambahan dan pertumbuhan bibit manggis. Percobaan dilaksanakan di Rumah palstik Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran. Percobaan ditata dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola Faktorial dengan menggunakan tiga genotip yang berasal dari Tasikmalaya (G₁), Purwakarta (G₂), dan Bogor (G₃) dengan perlakuan lima taraf konsentrasi IBA yaitu K₀ (kontrol), K₁ (50 ppm), K₂ (100 ppm), K₃ (150 ppm), dan K₄ (200 ppm) dan diulang tiga kali. Analisis data menggunakan uji-F pada taraf 5 % dan dilakukan uji lanjut dengan menggunakan Uji Jarak Berganda Duncan taraf 5%. Analisis data menggunakan bantuan *Software-R*. Pengamatan yang dilakukan pada percobaan ini adalah tinggi kecambah, panjang akar kecambah, tinggi tanaman, jumlah pasang daun, panjang akar, jumlah cabang akar, dan diameter batang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian IBA dengan konsentrasi 100 ppm pada genotip Tasikmalaya dan Purwakarta mempengaruhi pertumbuhan yang terbaik ditunjukkan dengan meningkatnya panjang akar kecambah bibit manggis, tinggi kecambah, tinggi tanaman, dan jumlah akar. Pemberian IBA dengan konsentrasi 100 ppm dapat dikembangkan dalam memacu pertumbuhan bibit manggis.

Kata kunci: Genotip, IBA, manggis, perkecambahan, pertumbuhan

ABSTRACT

Mangosteen is a plant that has many benefits. The application of IBA is one way to increase the growth of mangosteen seedlings. This study aimed to determine the best concentration of IBA on germination and the growth of mangosteen seedlings. The experiment was conducted Plastik House at the Experimental Station of the Faculty of Agriculture, Universitas Padjadjaran. The experiment arranged a Randomized Block Design Factorial of three genotypes as treatments and repeated three times. The genotypes from Tasikmalaya (G₁), Purwakarta (G₂), dan Bogor (G₃) treated concentration of IBA five level i.e K₀ (control), K₁ (50 ppm), K₂ (100 ppm), K₃ (150 ppm), dan K₄ (200 ppm). Analysis data used F-test 5% level and Duncan Multiple Range Test 5% level by *Software-R*. The observation of plant height, root

length, number of leaves, root branches, and stem diameter from three genotypes from Tasikmalaya, Purwakarta, and Bogor. The results showed that IBA with a concentration of 100 ppm had a significant effect on the Tasikmalaya and Purwakarta genotypes on the growth indicated by the increase in root length of mangosteen seedlings, sprout height, plant height, and number of roots. The concentration of 100 ppm IBA can be promote growth of mangosteen seedling.

Keywords: Genotype, IBA, mangosteen, germination, growth

PENDAHULUAN

Manggis (*Garcinia mangostana* L.) merupakan salah satu tanaman buah yang berasal dari hutan tropis di kawasan Asia Tenggara yang digemari oleh masyarakat. Buah manggis memiliki nilai ekonomi tinggi dan mempunyai prospek yang baik untuk dikembangkan sebagai komoditi ekspor. Buah manggis dikenal sebagai *Queen of Tropical Fruits*, karena rasa yang lezat dan bentuk buah yang eksotis. Indonesia merupakan negara pengekspor manggis terbesar kedua setelah Thailand (Qosim, 2015).

Di Indonesia tanaman manggis tersebar hampir di semua pulau. Luas panen dari tahun ke tahun meningkat terus. Pada tahun 2020 luas panen 31.052,10 ha mengalami penurunan menjadi 27.424,75 ha pada Tahun 2022 atau mengalami penurunan 11.6 %. Namun, produksi manggis mengalami peningkatan dari 322.414,47 ton pada Tahun 2020 menjadi 343.662,08 ton pada Tahun 2022 atau mengalami peningkatan 6.5 % (Kementrian Pertanian, 2024). Berdasarkan data statistik, volume ekspor buah manggis Tahun 2020 adalah 10.317.008 ton dengan nilai ekspor US\$ 14.999.838,24, sedangkan volume ekspor buah manggis Tahun 2022 adalah 2.397.439,2 ton dengan nilai ekspor US\$ 6.792.421,08 (Kementrian Pertanian, 2024). Buah manggis yang diperdagangkan di pasar ekspor sebagian besar berasal dari kebun rakyat yang belum terpelihara secara baik dan sistem produksinya masih tergantung pada alam. Meskipun penanganan budidaya dan pascapanen yang seadanya, ternyata buah manggis yang berasal dari Indonesia mampu menembus pasar ekspor dunia dalam jumlah yang cukup besar, bahkan bisa bersaing dengan manggis negara lain. Kualitas buah manggis yang berasal dari Indonesia sangat disukai oleh konsumen dari Tiongkok (Qosim, 2015).

Sentra produksi buah manggis terbesar di Indonesia berasal dari Provinsi Jawa Barat, yaitu Kabupaten Purwakarta, Bogor, dan Tasikmalaya. Daerah tersebut merupakan penghasil buah manggis terbanyak di antara kabupaten lainnya. Produksi buah manggis dari ketiga kabupaten tersebut memberikan kontribusi sebesar 90 % terhadap produksi buah manggis di Provinsi Jawa Barat dan 29 % terhadap produksi buah manggis nasional (Direktorat Jenderal Hortikultura, 2018).

Dalam rangka pemenuhan kebutuhan dalam negeri dan peningkatan ekspor perlu dilakukan peningkatan produksi dan produktivitas tanaman manggis melalui penumbuhan sentra-sentra produksi baru dan pemantapan sentra produksi yang telah ada. Permintaan manggis yang terus meningkat tidak sebanding dengan pertumbuhan manggis yang lambat. Untuk itu, dibutuhkan bibit manggis asal biji dalam jumlah banyak dan dalam waktu yang singkat. Bibit manggis yang ditanam saat ini pada umumnya berasal dari biji dan hanya sebagian kecil berasal dari pembiakan vegetatif melalui sambung pucuk. Bibit yang berasal dari biji masa juvenilnya cukup lama. Bibit yang berasal dari pembiakan vegetatif seperti sambung pucuk juga memiliki permasalahan yang sama yaitu perkembangan batang bawah yang lambat, karena perkembangan sistem perakaran sangat terbatas.

Tanaman manggis mempunyai kelemahan, yaitu fase juvenil panjang, tanaman manggis pertama berbuah setelah berumur 10-15 tahun sejak tanam (Wieble, 1993). Hal tersebut disebabkan lambatnya laju pertumbuhan bibit dan sistem perakaran yang buruk. Tanaman manggis mempunyai akar tunggang yang panjang dan kuat, tetapi percabangan akar atau rambut-rambut akar sangat sedikit. Hal ini menimbulkan masalah serius dalam proses

penyerapan air dan unsur hara dari dalam tanah, sehingga pertumbuhan manggis sangat lambat (Salim dkk., 2010). Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas pertumbuhan bibit manggis yaitu dengan pemberian zat pengatur tumbuh (Berlintina dkk., 2020). *Indole Butyric Acid* (IBA) merupakan jenis golongan auksin yang IBA memiliki kandungan kimia yang lebih stabil dan daya kerjanya lebih lama sehingga dapat stimulasi kecepatan translokasi fotosintat untuk memacu pertumbuhan akar dan tunas (Shekhawat and Manokari, 2016).

Berdasarkan uraian di atas, aplikasi IBA untuk merangsang pertumbuhan akar pada biji manggis sangat diperlukan. Namun konsentrasi IBA yang terbaik untuk biji manggis belum diketahui. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi IBA terhadap perkecambahan dan pertumbuhan bibit manggis asal tiga lokasi. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui konsentrasi IBA terbaik pada tiga genotip manggis asal tiga lokasi untuk pertumbuhan bibit manggis, sedangkan tujuan jangka panjangnya adalah mempercepat pertumbuhan bibit manggis.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu Percobaan

Percobaan dilakukan di Rumah Plastik Kebun Percobaan Ciparanje, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran, Jatinangor, Kabupaten Sumedang dengan ketinggian tempat sekitar 815 m dpl. Percobaan dilaksanakan pada bulan Maret sampai November 2020.

Metode Percobaan

Percobaan ditata dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola Faktorial dengan menggunakan tiga genotip yang berasal dari Tasikmalaya (G_1), Purwakarta (G_2), dan Bogor (G_3) dengan perlakuan lima taraf konsentrasi IBA, yaitu: K_0 (kontrol), K_1 (50 ppm), K_2 (100 ppm), K_3 (150 ppm), dan K_4 (200 ppm) dan diulang tiga kali. Data hasil pengamatan dianalisis dan diuji menggunakan uji-F pada taraf 5 %. Bila uji-F menunjukkan berbeda nyata maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan Uji Jarak Berganda Duncan taraf 5%. Analisis data menggunakan bantuan *Software-R*. Pengamatan yang dilakukan pada percobaan ini adalah tinggi kecambah, panjang akar kecambah, tinggi tanaman, jumlah pasang daun, panjang akar, jumlah cabang akar, dan diameter batang.

Pelaksanaan Percobaan

Media tanam digunakan adalah tanah halus dimasukkan kedalam baki. Buah manggis berasal dari Tasikmalaya, Purwakarta, dan Bogor dibersihkan arilnya dengan aquades kemudian direndam dengan larutan IBA selama 24 jam. Selanjutnya benih disemai pada media tanah di baki plastik. Pindah tanam dilakukan setelah tanaman manggis berumur kurang lebih umur 60 hari setelah semai. Tanaman manggis sudah memiliki batang sudah cukup kuat dan daun sudah berwarna hijau tua, tidak lagi berwarna merah Media tanam yang digunakan berupa campuran pasir, tanah dan kompos masing masing perbandingan 1:1:1 dimasukkan ke polibag. Media tanam disterilisasi dengan diberi fungisida berbahan aktif Mancozeb 80 % yang telah dilarutkan (2 g/l) sebanyak 250 ml per polibag. Bibit manggis dipindah tanam dari pot ke polibag secara hati-hati agar tidak merusak akar. Pengendalian penyakit dilakukan sebelum tanam dengan pemberian fungisida berbahan aktif Mancozeb 80% dengan dosis 2 g/l sebanyak 250 ml per polibag. Pengendalian hama dilakukan dengan manual dengan dibuang hama yang mengganggu dan menggunakan paranet agar hama tidak masuk. Pemupukan dengan

menggunakan pupuk NPK Mutiara (16:16:16) sebanyak 2 g yang diberikan sebanyak dua kali, yaitu pada awal penanaman dan 1 bulan setelah ditanam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan Tabel 1. menunjukkan terdapat interaksi antara genotip dan konsentrasi IBA pada karakter tinggi kecambah dan panjang akar kecambah tanaman manggis asal tiga lokasi di Jawa Barat, karena memiliki nilai F-hitung yang lebih besar dari F-tabel, sedangkan karakter lainnya tidak berbeda nyata. Selanjutnya karakter diuji lanjut menggunakan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%.

Tabel 1. Hasil uji-F pada beberapa variabel perkecambahan biji manggis

Variabel	F-hitung			KV %
	Genotip (G)	Konsentrasi (K)	Interaksi (G x K)	
Panjang akar kecambah	5,862**	3,921*	5,862**	16,25
Tinggi kecambah	2,903**	3,638**	2,903**	43,54
Tinggi tanaman	0,875 ^{tn}	5,465**	0,875 ^{tn}	37,59
Jumlah akar tanaman	1,607 ^{tn}	1,704 ^{tn}	1,607 ^{tn}	8,96
Panjang akar tanaman	1,523 ^{tn}	4,280**	1,523 ^{tn}	8,82
Diameter batang tanaman	0,236 ^{tn}	0,351 ^{tn}	0,236 ^{tn}	21,27
Jumlah daun tanaman	0,6530 ^{tn}	1,356 ^{tn}	0,653 ^{tn}	7,71

Keterangan: ** = berbeda sangat nyata pada taraf 1 %; * = berbeda nyata pada taraf 5% dan tn = tidak berbeda nyata berdasarkan uji-F

Berdasarkan hasil analisis varians menunjukkan bahwa konsentrasi IBA memiliki pengaruh terhadap variabel tinggi tanaman dan panjang akar tanaman manggis dari tiga lokasi, sedangkan sumber varians genotip dan konsentrasi IBA tidak mempengaruhi pada variabel jumlah akar tanaman, diameter batang tanaman, dan jumlah daun tanaman manggis dari tiga lokasi. Hal ini disebabkan oleh perbedaan genetik genotip manggis yang berasal dari tiga Lokasi.

Tabel 2. Hasil uji Duncan nilai rata-rata panjang akar kecambah pada berbagai perlakuan IBA tiga genotype pada umur bibit 9 MST

Konsentrasi IBA (ppm)	Panjang akar (cm)		
	Tasikmalaya (G ₁)	Purwakarta (G ₂)	Bogor (G ₃)
K ₀ (Kontrol)	4,40 a A	5,87 a A	6,07 a A
K ₁ (50)	5,80 a B	6,53 a A	6,60 a A
K ₂ (100)	6,76 a B	5,20 b A	4,80 a B
K ₃ (150)	6,03 a B	6,33 a A	5,33 a A
K ₄ (200)	5,93 a	5,27 a	5,13 a

Bogor (G ₃)	14,92 a	16,74 a	13,44 a	0,57 a	9,00 a
DOSIS ZPT					
K ₀ (Kontrol)	15,00 a	17,23 a	13,03 a	0,57 a	9,33 a
K ₁ (50)	17,60 b	19,10 a	13,74 a	0,58 b	9,00 a
K ₂ (100)	17,50 b	17,67 a	14,69 a	0,61 a	9,45 a
K ₃ (150)	17,70 b	18,23 a	15,05 a	0,58 a	9,55 a
K ₄ (200)	15,84 ab	15,43 a	12,07 a	0,58 a	8,67 a

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji lanjut Duncan pada taraf 5 %.

Pada Tabel 4. menunjukkan bahwa perlakuan genotip Tasikmalaya dengan konstrasi IBA sebesar 150 ppm memiliki nilai tertinggi, yaitu 17,7 cm meskipun tidak berbeda nyata dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena terdapatnya perubahan nutrisi ketika tanaman manggis memasuki fase vegetatif lanjutan setelah fase perkecambahan. Romly *et al.* (2019) menunjukkan pemberian IBA konsentrasi rendah pada (75 – 150) ppm mengindikasikan adanya potensi untuk mempengaruhi pertumbuhan yang terbaik yang ditunjukkan oleh waktu muncul tunas pada perkecambahan, luas permukaan daun, diameter pangkal akar, dan jumlah akar sekunder pada bibit. Tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan genotip Purwakarta dan Tasikmalaya dengan konstrasi IBA sebesar 50 ppm memiliki nilai tertinggi dari semua perlakuan yang diuji namun tidak berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena pada dasarnya taraf konsentrasi IBA yang diberikan belum mampu meningkatkan jumlah akar primer maupun sekunder. Oleh karena itu, dapat diduga bahwa ketiga genotip manggis yang digunakan (Tasikmalaya, Purwakarta, dan Bogor) tidak responsif terhadap pemberian IBA pada taraf konsentrasi 0-200 ppm untuk karakter jumlah akar. Pada stek tanaman jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* swingle) pemberian IBA konsentrasi 150 ppm dengan perendaman selama 24 jam memberikan hasil pertumbuhan terbaik (Kusdianto (2012). Pemberian IBA dengan konsentrasi 50-150 ppm dapat berpengaruh terhadap jumlah akar, namun tidak berpengaruh terhadap peningkatan laju pertumbuhan tanaman manggis (Lukitariati *et al.*, 1996).

Pada Tabel 4. Pengaruh genotip manggis dan konsentrasi IBA tidak berbeda nyata terhadap karakter tinggi kecambah panjang akar, jumlah akar, diameter batang, dan jumlah pasang daun, kecuali pada konsentrasi IBA 400 ppm berbeda nyata pada karakter tinggi tanaman. Pada perlakuan genotip Tasikmalaya dengan konsentrasi IBA sebesar 100 ppm dan 150 ppm memiliki panjang akar tertinggi meskipun tidak berbeda nyata dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Lukitariati *et al.* (1996) yang menunjukkan bahwa penggunaan IBA pada konsentrasi 50 – 150 ppm pada bibit manggis dapat meningkatkan jumlah akar. Pemberian IBA mampu meningkatkan kecepatan pengakaran sehingga kualitas dan vigor tanaman akan meningkat. Menurut Salisbury dan Ross (1995), IBA memegang peranan penting pada proses pembelahan dan pembesaran sel, terutama pada awal pembentukan akar. Hal ini sejalan dengan hasil yang disajikan pada Tabel 4 pada karakter panjang akar, pemberian IBA berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan panjang akar pada tanaman manggis.

Nilai tertinggi pada karakter diameter batang pada perlakuan genotip Purwakarta dengan konsentrasi IBA 100 ppm, yaitu 0,67 cm. Pada karakter diameter batang, panjang akar, jumlah akar dan jumlah pasang daun semua perlakuan menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Romly *et al.* (2019) yang menyatakan pemberian IBA dengan konsentrasi 75 ppm sampai dengan 300 ppm memberikan pengaruh pada karakter tanaman manggis seperti tingkat kehijauan daun, lebar tajuk, panjang akar primer namun tidak berpengaruh terhadap karakter lainnya seperti tinggi tanaman, jumlah akar, dan diameter batang. Pemberian IBA 0-300 ppm dengan cara perendaman pada biji hanya merangsang pembentukan dan pembesaran akar radikel saja, namun pembentukan tunas dan akar sejati terhambat sehingga pertumbuhan bibit kurang optimal. Tabel 4 menjelaskan bahwa nilai

jumlah daun tertinggi terdapat pada perlakuan genotip Purwakarta dan Tasikmalaya dengan dosis 100 dan 150 ppm yang menunjukkan nilai jumlah daun sebesar 10 helai namun tidak berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena pada konsentrasi IBA yang diberikan belum mampu meningkatkan nilai jumlah daun. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Purwanto (2008) yang menyatakan bahwa pemberian perlakuan IBA 50-100 ppm memberikan pengaruh pada jumlah perakaran, panjang tunas, dan panjang daun namun tidak berpengaruh pada karakter lain seperti tinggi tanaman dan jumlah akar, dan jumlah. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Lukitariati *et al.* (1996) menunjukkan bahwa penggunaan IBA pada konsentrasi 50 – 150 ppm pada bibit manggis dapat meningkatkan jumlah akar. ZPT IBA dapat merangsang aktifitas perakaran dikarenakan kandungan kimianya stabil dan daya kerjanya lebih lama dibandingkan ZPT yang lain. Pengaruh ZPT pada perakaran juga tergantung pada konsentrasi dan cara pemberian ZPT yang biasa dilakukan seperti perendaman (Rugayah dkk., 2021)

KESIMPULAN

Terdapat interaksi konsentrasi pemberian IBA pada tanaman manggis asal tiga lokasi di Jawa Barat hanya pada fase perkecambahan, sedangkan tidak terdapat interaksi pada fase pembibitan. Pemberian IBA dengan konsentrasi 100 ppm pada genotip asal Tasikmalaya dan Purwakarta mempengaruhi pertumbuhan terbaik ditunjukkan dengan meningkatnya panjang akar kecambah bibit manggis, tinggi kecambah, tinggi tanaman, dan jumlah akar pada tanaman manggis.

SARAN

Pemberian IBA dengan konsentrasi 100 ppm disarankan untuk digunakan untuk memacu perkecambahan manggis dari tiga Lokasi, yaitu Tasikmalaya, Purwakarta dan Bogor.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada Rektor Universitas Padjadjaan yang telah mendanai riset ini dengan Skema *Academic Leadership Grant* (ALG) tahun 2021 dan semua pihak yang membantu riset ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Berlintina, D, A Karyanto, Rugayah, KF Hidayat. 2020. Pengaruh bahan organik sumber zat pengatur tumbuh pada pertumbuhan seedling manggis (*Garcinia mangostana* L.). Jurnal Hortikultura Indonesia. 11(2): 110- 119.
- Delliana, D, N Al-hamidy, dan A Karyanto. 2017. Pengaruh Konsentrasi IBA (Indole 3 Butyric Acid) Dan Teknik Penyemaian Terhadap Pertumbuhan Bibit Manggis (*Garcinia mangostana* L .) Asal Biji. Agrotek Tropika, 5(3): 132–137.
- Direktorat Jenderal Hortikultura. 2018. Ekspor Komoditi Pertanian Berdasarkan Negara Tujuan. Aviable online at. <https://Aplikasi.Pertanian.Go.Id/Eksim2016/EksporNegara>. [02 Oktober 2019].

- Kementrian Pertanian. 2024. Basis Data Statistik Pertanian. <https://11ap.pertanian.go.id/portalstatistik/impor/kodehs> (unduh, 10/06/2024)
- Kusdianto. 2012. Efektifitas Konsentrasi IBA (Indole Butyric Acid) dan Lama Perendaman Terhadap Stek Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) Skripsi. Fakultas pertanian Universitas Sebelas Maret 2012
- Lukitariati S, NLP Indriyani, A Susiloadi, dan MJ Anwarudin. 1996. Pengaruh Naungan dan Konsentrasi Asam Indol Butirat terhadap Pertumbuhan Bibit Batang Bawah Manggis. *Jurnal Hortikultura* 6 (3): 220-226.
- Purwanto, A. 2008. Kajian macam eksplan dan konsentrasi IBA terhadap multiplikasi tanaman manggis (*Garcinia Mangostana* L.) secara In Vitro. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Qosim, WA. 2015. Manggis: kegunaan, budidaya, agribisnis, dan pengolahan. Bandung. Graha Ilmu. 130 hlm.
- Rahmawati, ID, KI Purwani, dan A Muhibuddin. 2019. Pengaruh Konsentrasi Pupuk P Terhadap Tinggi dan Panjang Akar Tagetes erecta L. (Marigold) Terinfeksi Mikoriza Yang Ditanam Secara Hidroponik. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*. 7(2): 4–8.
- Romly, MH, A Karyanto, dan R Rugayah. 2019. Pengaruh konsentrasi dan cara pemberian indole-3-butyric acid (IBA) terhadap perkecambahan dan pertumbuhan seedling manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Jurnal Agrotek Tropika*. 7(1). 257.
- Rugayah R, S Suhermi, A Karyanto dan Y Ginting. 2021 Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bawang Merah dan Tomat pada Pertumbuhan Seedling Manggis (*Garcinia mangostana* L.) *J. Hortik. Indones*. 12 42–50
- Salim, H, NEF Myrna, dan Y Alia. 2010. Pertumbuhan bibit manggis asal seedling (*Garcinia mangostana* L.) pada berbagai konsentrasi IBA. *Jurnal Penelitian Jurusan Agronomi Universitas Jambi*. 12(2): 19-24.
- Salisbury, FB and CW Ross. 1995. *Plant Physiology*. Third Edition. Wadsworth Publ. Co. Belmont, California
- Shekhawat, M. and Manokari, M., 2016. Impact of auxins on vegetative propagation through stem cuttings of *Couroupita guianensis* Aub: a conservation approach. *Scientifica*, vol. 2016, pp. 6587571. <http://dx.doi.org/10.1155/2016/6587571>. PMID:28083155.
- Wieble, J. 1993. *Physiology and Growth of Mangosteen (Garcinia mangostana L.) Seedlings*. Dissertation of Doctor Scientiarum Agrariorum. Universität Berlin. Berlin.