

SKRIPSI

**RESPON PERTUMBUHAN ORGAN EKSPLAN BIJI BUAH
NAGA MERAH (*Hylocerus polyrhizus*) PADA MEDIA MS
(*Murashige and Skoog*) DENGAN PENAMBAHAN KINETIN
DAN SUKROSA**

Oleh :

DEDI SAPUTRA
NPM 200101005



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM KUANTAN SINGINGI
TELUK KUANTAN
2024**

**RESPON PERTUMBUHAN ORGAN EKSPAN BIJI BUAH
NAGA MERAH (*Hylocerus polyrhizus*) PADA MEDIA MS
(*Murashige and Skoog*) DENGAN PENAMBAHAN KINETIN
DAN SUKROSA**

SKRIPSI

Oleh :

DEDI SAPUTRA
NPM 200101005

*Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Pertanian*

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM KUANTAN SINGINGI
TELUK KUANTAN
2024**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM KUANTAN SINGINGI
TELUK KUANTAN
2024**

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi yang ditulis oleh:

DEDI SAPUTRA

**RESPON PERTUMBUHAN ORGAN EKSPLAN BIJI BUAH NAGA MERAH
(*Hylocerus polyrhizus*) PADA MEDIA MS (*Murashige and Skoog*) DENGAN
PENAMBAHAN KINETIN DAN SUKROSA**

Diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian

Menyetujui :

Pembimbing I



Seprido, S.Si, M.Si
NIDN. 1025098802

Pembimbing II



Tri Nopsagiarti, SP., M.Si
NIDN. 1027117801

Tim Penguji

Nama

Tanda Tangan

Ketua

Dr, Chairil Ezward, SP., MP



Sekretaris

Destia Andriani, SP., M.Si



Anggota

Wahyudi, SP., MP



Mengetahui :

**Dekan
Fakultas Pertanian**



**Ketua
Program Studi Agroteknologi**



Tanggal Lulus: 25 Juni 2024

**RESPON PERTUMBUHAN ORGAN EKSPLAN BIJI BUAH NAGA
MERAH (*Hylocerus polyrhizus*) PADA MEDIA MS (*Murashige and Skoog*)
DENGAN PENAMBAHAN KINETIN DAN SUKROSA**

Dedi Saputra Dibawah Bimbingan
Seprido dan Tri Nopsagiarti

PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM KUANTAN SINGINGI
TELUK KUANTAN
2024

ABSTARK

Buah naga (*Dragon fruit*) adalah tanaman berasal dari Amerika Tengah dan Selatan yang tergolong dalam jenis kaktus, tanaman ini juga termasuk dalam genus *Hylocereus* dan famili *Cactacea*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Respon Pertumbuhan Organ Eksplan Biji Buah Naga Merah (*Hylocerus Polyrhizus*) Pada Media Ms (*Murashige and Skoog*) dengan Penambahan Kinetin dan Sukrosa. Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan UPT Benih Tanaman Pangan Hortikultura dan Perkebunan Provinsi Riau, jalan Kaharudin Nasution, Kelurahan Simpang Tiga, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru selama 4 bulan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial terdiri dari 2 taraf perlakuan (A=Kinetin dan B=Sukrosa) dengan 3 kali ulangan yaitu A0 (Tanpa Kinetin) A1 (2,5 mg/l), A2 (5 mg/l), A3 (7,5 mg/l), dan B0 (Tanpa Sukrosa), B1 (20 g/l), B2 (40 g/l), B3 (60 g/l). Hasil penelitian menunjukkan pemberian konsentrasi Kinetin dan Sukrosa secara tunggal berpengaruh terhadap parameter yang diamati, perlakuan terbaik kinetin pada parameter jumlah tunas, tinggi tunas, dan jumlah duri terdapat pada A0 dengan rerata 1,47 buah tunas, 1,65 cm tinggi tunas, 16,83 buah duri, sedangkan jumlah akar A2 3,50 buah, dan panjang akar A1 6,88 cm. Sukrosa perlakuan terbaik dari jumlah tunas, tinggi tunas, dan panjang akar ada pada B3 yaitu 1.42 buah tunas, 1.18 cm tinggi tunas, dan 7,64 cm akar, sedangkan parameter jumlah duri dan jumlah akar B2 yaitu 10,94 buah duri dan 3,69 buah akar. Dari hasil penelitian diperoleh interaksi kinetin dan sukrosa berpengaruh nyata terhadap jumlah duri yang terdapat pada perlakuan A1B2 14,22 buah, dan Panjang akar A1B1 8,65 cm terhadap parameter yang diamati pada eksplan Buah Naga *Hylocerus polyrhizus*.

Kata Kunci : *Buah Naga, Kinetin, Media MS, Sukrosa*

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Buah naga (*Dragon fruit*) adalah tanaman berasal dari Amerika Tengah dan Selatan yang tergolong dalam jenis kaktus, tanaman ini juga termasuk dalam genus *Hylocereus* dan famili *Cactacea*. Awalnya di Indonesia tanaman ini pernah dijadikan sebagai tanaman hias karena rupanya yang unik, eksotis serta tampilan bunga dan buah yang cantik (Rakhmadhan Niah, 2016)

Tanaman buah naga merupakan tanaman tropis dan sangat mudah beradaptasi pada lingkungan tumbuh dan perubahan cuaca seperti sinar matahari, angin, dan curah hujan. Buah naga mengandung protein yang mampu meningkatkan metabolisme tubuh dan juga menjaga kesehatan jantung, Serat pangan yang terkandung dalam buah naga dapat menurunkan kolesterol, dapat untuk mencegah penyakit diabetes melitus, stroke, kanker, dan penyakit kardiovaskular lainnya (Miswan *et al.*, 2018)

Buah naga tentu saja memiliki khasiat, adanya khasiat tersebut disebabkan oleh kandungan nutrisi dalam buahnya yang sangat mendukung kesehatan tubuh manusia. Adapun kandungan nutrisi buah naga yaitu: kadar gula 13-18 briks, air 90,20%, karbohidrat 11,5 gr, asam 0,139 gr, protein 0,53 gr, serat 0,71 gr, kalsium 134,5 mg, fosfor 8,7 mg, magnesium 60,4 mg, vitamin C 9,4 mg (Amalia *et al.*, 2016).

Tanaman buah naga masuk ke Indonesia berkisaran tahun 2000, diimpor dari Thailand, setelah itu dibudidayakan menjadi tanaman pertanian di beberapa daerah seperti Yogyakarta, Malang, Mojokerto, Bogor, dan Jember (Kustiawati Ningsih Hamamah, 2014). Buah naga memang belum banyak dikenal di

Indonesia. Buah ini sulit diperoleh di pasar-pasar tradisional dan hanya dapat dijumpai di pasar swalayan tertentu saja. Selain karena masih sedikit yang menanamnya, hal ini juga disebabkan buah naga masih tergolong jenis tanaman budidaya baru (Rizal, 2015).

Berdasarkan Badan Pusat Statistik Kuantan Singingi, (2021) ditemukan 420 rumpun tanaman buah naga tetapi belum berproduksi, dan menurut data statistik indonesia tidak ditemukan adanya data produksi buah naga pada tahun 2022.

Keberhasilan budidaya buah naga dimulai dengan menyiapkan bibit yang baik dan berkualitas tinggi. Bibit yang sehat serta bebas hama dan penyakit ialah beberapa ciri bibit berkualitas tinggi. Bibit yang demikian akan menghasilkan tanaman yang berkualitas dengan hasil yang optimal. Kultur jaringan adalah salah satu metode perbanyakan bahan tanam yang dapat menghasilkan bibit yang sehat dalam jumlah yang besar pada waktu yang relatif singkat. Teknik kultur jaringan tanaman adalah teknik perbanyakan tanaman dengan menumbuh kembangkan bagian tanaman, yang baik berupa sel, jaringan atau organ, dan biji dalam kondisi aseptik secara in-vitro. Teknik ini dicirikan dengan kondisi kultur yang aseptik, penggunaan media kultur buatan dengan kandungan nutrisi lengkap dan ZPT (zat pengatur tumbuh), serta kondisi ruang kultur yang suhu dan pencahayaannya terkendali (Yasmin *et al.*, 2018).

Kultur jaringan tanaman diusahakan untuk menanam eksplan berupa bagian tanaman, jaringan sel, sub selular, ataupun biji secara in vitro untuk tujuan tertentu. Teknik kultur jaringan merupakan suatu teknik untuk mengisolasi bagian dari tanaman seperti protoplasma, sel, biji, jaringan dan organ yang ditumbuhkan

dalam kondisi aseptik, sehingga bagian-bagian tersebut dapat memperbanyak diri dan beregenerasi menjadi tanaman lengkap dan utuh lagi. Kultur jaringan adalah perbanyakan menggunakan bagian vegetatif maupun generatif tanaman yang dilakukan di tempat steril dan pada media yang salah satunya *Murashige and Skoog*. (Samuel Bram Sainawal *et al.*, 2020) .

Media Murashige dan Skoog (MS) merupakan media yang sangat luas pemakaiannya dikarenakan kelebihan dari media MS ini memiliki kandungan nitrat, kalium, dan amonium yang tinggi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman. Walaupun demikian, kandungan garam yang tinggi dalam media tidak selalu optimal untuk pertumbuhan dan perkembangan eksplan dan plantlet in vitro. (Istiqhomah *et al.*, 2019)

Penanaman secara kultur jaringan umumnya juga akan mengalami hambatan seperti lambatnya pertumbuhan eksplan, sehingga perlu penambahan ZPT, salah satunya Kinetin. Kinetin tergolong kedalam kelompok ZPT sitokinin yang dapat memacu pertumbuhan eksplan, pembentukan daun, tinggi tunas dan juga pembentukan akar (Praseptiana *et al.*, 2017).

Kinetin merupakan salah satu jenis hormon sitokinin yang memiliki fungsi sebagai pengatur pembelahan sel dan morfogenesis. Kinetin ditemukan pertama kali oleh Wetherell pada tahun 1982 dan merupakan jenis sitokinin alami yang dihasilkan pada jaringan yang tumbuh aktif terutama pada akar, embrio dan buah (Yudhanto *et al.*, 2015) .

Berdasarkan penelitian Wulannanda *et al.*, (2023) menyimpulkan bahwa perlakuan konsentrasi Kinetin 5 mg/l berpengaruh nyata pada parameter jumlah tunas yaitu 2,3 buah, tinggi tunas 3,6 cm, dan jumlah akar 3,7 buah, sedangkan

pada parameter waktu muncul tunas terbaik terdapat pada perlakuan konsentrasi Kinetin 2,5 mg/l yaitu 4,2 hari, terhadap tanaman pisang barangan .

Selain dengan pemberian kinetin dalam kultur jaringan juga membutuhkan gula sebagai sumber energi. Gula yang paling sering digunakan adalah sukrosa. Sukrosa dalam media kultur berfungsi sebagai sumber energy, karena umumnya bagian tanaman atau eksplan yang dikulturkan tidak autotrof dan mempunyai laju fotosintesis sangat rendah (Khaerasani *et al.*, 2017).

Sukrosa berperan penting dalam pertumbuhan vegetatif tanaman yang meliputi pertumbuhan akar , daun, dan batang baru. Hal ini terjadi dikarenakan pada waktu pembelahan sel sel baru di perlukan karbohidrat dalam jumlah yang besar untuk membangun dinding-dinding sel yang mengandung protoplasma dan selulosa sedangkan selulosa dan protoplasma disusun sebagian besar oleh gula (Ernayunita *et al.*, 2016).

Berdasarkan penelitian Sulistiami *et al.*,(2012) pada tanaman buah naga dengan perlakuan BAP dan Sukrosa Hasil terbaik diperoleh pada medium MS0 + 0.5ppm BAP + 50 g/L sukrosa di tandai dengan terbentuknya tunas, duri, dan akar. Dengan perlakuan ini mampu merespon cukup kuat dalam perkembangan tunas misalnya dalam pembentukan ruas-ruas baru yang ditumbuhi oleh duri. Duri yang tumbuh ini memiliki jumlah yang tidak sama pada tiap ruasnya.

Berdasarkan hal dan pemikiran diatas, maka penulis telah melakukan penelitian dengan judul " Respon Pertumbuhan Organ Eksplan Biji Buah Naga Merah (*Hylocerus Polyrhizus*) Pada Media Ms (Murashige And Skoog) Dengan Penambahan Kinetin Dan Sukrosa ".

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Respon Pertumbuhan Organ Eksplan Biji Buah Naga Merah (*Hylocerus Polyrhizus*) Pada Media Ms (Murashige And Skoog) Dengan Penambahan Kinetin Dan Sukrosa.

1.3 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian, penelitian ini diharapkan mampu memberi manfaat bagi berbagai pihak baik langsung maupun tidak langsung. Adapun manfaat penelitian ini sebagai berikut:

1. Sebagai bacaan bagi peneliti, mahasiswa, petani maupun bagi pihak-pihak yang memerlukan untuk melakukan penelitian lanjutan terhadap tanaman Buah Naga.
2. Sebagai rujukan dalam penggunaan perlakuan konsentrasi kinetin dan sukrosa terhadap kultur jaringan buah naga pada media MS.

II. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Pemberian berbagai konsentrasi kinetin secara tunggal berpengaruh nyata terhadap semua parameter yang diamati, dimana A0 (tanpa kinetin) menjadi perlakuan terbaik terhadap beberapa parameter yaitu jumlah tunas dengan rerata 1,47 buah, tinggi tunas 1,65 cm, jumlah duri 16,83, sedangkan pada parameter jumlah akar perlakuan terbaiknya terdapat pada A2 (kinetin 5 mg/l) dengan rerata 3,50 buah, dan pada parameter panjang akar pemberian perlakuan terbaik terdapat di A1 (kinetin 2,5 mg/l) yaitu 6,88 cm.
2. Pemberian konsentrasi sukrosa secara tunggal juga berpengaruh nyata terhadap semua parameter yang diamati, B3 (sukrosa 60 g/l) menjadi perlakuan terbaik terhadap beberapa parameter yaitu jumlah tunas dengan rerata 1,42 buah, dan tinggi tunas 1,18 cm, dan panjang akar 7,64 cm, sedangkan pada parameter jumlah duri dan jumlah akar perlakuan terbaiknya B2 (sukrosa 40 g/l) dengan rerata 10,94 buah jumlah duri, dan 3,69 buah jumlah akar.
3. Perlakuan secara interaksi kinetin dan sukrosa berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah duri yaitu pada perlakuan A1B2 kinetin 2,5 mg/l dan sukrosa 40 g/l dengan rerata 14.22 buah, dan pada parameter panjang akar juga berpengaruh nyata dengan perlakuan A1B1 kinetin 2,5 mg/l sukrosa

20 g/l yaitu 8,65 cm, sedangkan pada parameter jumlah tunas, tinggi tunas, dan jumlah akar tidak berpengaruh nyata.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian diatas untuk mendapatkan hasil eksplan buah naga yang optimal maka disarankan menggunakan kosentrasi kinetin yang lebih kecil dari penelitian ini, namun diperlukan penelitian lanjutan dengan menggunakan hormon Auksin dan Sitokinin agar pertumbuhan akar dan batang tumbuh dengan optimal. Untuk penggunaan kosentrasi sukrosa disarankan menggunakan kosentrasi 40 g/l agar sumber energi dan karbon terpenuhi. Namun diperlukan penelitian lanjutan terkait penggunaan kosentrasi sukrosa yang lebih sesuai terhadap pertumbuhan eksplan biji buah naga pada media MS.

DAFTAR PUSTAKA

- Abirami, K., Swain, S., Baskaran, V., Venkatesan, K., Sakthivel, K., & Bommayasamy, N. (2021). Distinguishing Three Dragon Fruit (*Hylocereus* Spp.) Species Grown In Andaman And Nicobar Islands Of India Using Morphological, Biochemical And Molecular Traits. *Scientific Reports*, *11*(1), 2894. <https://doi.org/10.1038/S41598-021-81682-X>
- Amalia, S., Wahdaningsih, S., & Untari, E. K. (2016). Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi N-Heksan Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus* Britton & Rose) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* Atcc 25923. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, *1*(2). <https://doi.org/10.33096/Jffi.V1i2.191>
- aulia Nurul Hidayati¹, Titin Setyorini^{1*}, A. H. (2023). Perbanyak dan Pembentukan Umbi Mikro Kentang (*Solanum Tuberosum* L.) Secara In Vitro Pada Modifikasi Komposisi Media Ms Dan Sukrosa In Vitro. *Jurnal Agrin*, *27*(1)
- Badan Pusat Statistik Kuantan Singingi. (2021). *Statistik tanaman buah buahan dan sayuran tahunan kabupaten kuantan singingi 2021*. <https://kuansingkab.bps.go.id>
- Bella D.R.S., E. Suminar, A. Nuraini, A. Ismail. (2016). Pengujian Efektifitas Berbagai Jenis dan Konsentrasi Sitokinin Terhadap Multiplikasi Tunas Mikro Pisang (*Musa paradisiaca* L.) Secara In Vitro. *Jurnal Kultivasi*. *15* (2) : 74 –80
- Djajanegara, I. (2016). Pemanfaatan Limbah Buah Pisang Dan Air Kelapa Sebagai Bahan Media Kultur Jaringan Anggrek Bulan (*Phalaenopsis Amabilis*) Tipe 229. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, *11*(3), 373. <https://doi.org/10.29122/Jtl.V11i3.1182>
- Ernayunita, E., Rahmadi, H. Y., Harahap, I. Y., & Purba, A. R. (2016). The Role Of Naa, Ga3, Activated Charcoal, And Sucrose On Zygotic Embryos Culture Of Hybrid Og Open Pollinated Clone (*Elaeis Guineensis* Jacq. X *Elaeis Oleifera*). *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit*, *24*(3), 115–126. <https://doi.org/10.22302/Iopri.Jur.Jpks.V24i3.15>
- Fadlia Julianti, R., Nurchayati, Y., Setiari, N., & Studi Biologi, P. (2021). Pengaruh Konsentrasi Sukrosa Dalam Medium Ms Terhadap Kandungan Flavonoid Kalus Tomat (*Solanum Lycopersicum* Syn.. *Journal Of Biological Sciences*, *8*(1), 141–149. <https://doi.org/10.24843/Metamorfofa.2020.V08.I01.P015>

- Fatonah, S., NovalizaA Isda, M., & Lestari, W. (2016). Induksi Tunas in vitro Jeruk Siam (Citrus nobilis Lour .) Asal Kampar pada Berbagai Konsentrasi Sukrosa. *Jurnal Riau Biologia*, 1(1), 80–85. https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=en&user=HieaTioAAAAJ&pagesize=80&citation_for_view=HieaTioAAAAJ:35r97b3x0nAC
- Finna, Riza Linda, & Mukarlina. (2015). Pertumbuhan secara in vitro tunas buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus* [Weber] Britton & Rose) dengan penambahan naftalene acetic acid (NAA) dan air kelapa. *Jurnal Protobiont*, 4(3), 103–108.
- Hapsari, B. W., Martin, A. F., & Ermayanti, T. M. (2015). Pengaruh Konsentrasi Gula Terhadap Pertumbuhan kultur Tunas *Tacca leontopetaloides*. *Prosiding Seminar Nasional XVIII “Kimia Dalam Pembangunan,”* September, 227–232. <https://doi.org/10.13140RG.2.1.4566.3760>
- Hardiyati, T., Budisantoso, I., & Safia. (2021). Multiplikasi Tunas Pisang Ambon Dua Tandan pada Pemberian Kinetin dalam Kultur In Vitro. *Majalah Ilmiah Biologi Biosfera : A Scientific Journal*, 38(1), 11–17. <https://doi.org/10.20884/1.mib.2021.38.1.890>
- Hartono, M. R., Suardita, K., & Yuliati, A. (2020). Proliferation And Osteogenic Differentiation Of Bone Marrow-Derived Mesenchymal Stem Cell After Exposure To Red Flesh Dragon Fruit Extract. In *Dental Research Journal*(Vol.107). [Www.Ncbi.Nlm.Nih.Gov/Pmc/Journals/1480](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/journals/1480)
- Heriansyah, P. (2019). Multiplikasi Embrio Somatis Tanaman Anggrek (*Dendrobium* Sp) Dengan Pemberian Kinetin Dan Sukrosa Secara In-Vitro. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 15(2), 67–78. <https://doi.org/10.31849/Jip.V15i2.1974>
- Inda Hidayati Rachmani, Arifah Rahayu, & Sulassih. (2021). Perbanyak Tanaman Nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) Menggunakan Sistem Fotoautotrofik dengan Berbagai Konsentrasi Gula dan Jumlah Ventilasi. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 49(2), 212–218. <https://doi.org/10.24831/jai.v49i2.35576>
- Indarwati, I. (2022). In Vitro Culture Of Dragon Fruit (*Hylocereus Polyrhizus*): Callus And Anthocyanin Production. *Agrotech Journal*, 6(2), 78–86. <https://doi.org/10.31327/Atj.V6i2.1659>

- Istiqhomah, S., Mukaromah, A. S., & Rusmadi, R. (2019). Pengaruh Kepadatan Medium Ms0 Terhadap Perkecambahan Biji Jagung (*Zea Mays L., Var. "Lokal"*) Secara In Vitro. *Al-Hayat: Journal Of Biology And Applied Biology*, 2(2), 68. <https://doi.org/10.21580/Ah.V2i2.4664>
- Kadafi, M., & Marlina, E. I. dan G. (2023). Respon Pertumbuhan Eksplan Jeruk Siam (*Citrus Nobilis. L*) Terhadap Pemberian Hormon Naa Dan Kinetin Pada Media Ms. *Jurnal Green Swarnadwipa*, 12(1), 183–191. <https://doi.org/10.14341/diaconfiii25-26.05.23-62>
- Kalve, S., De Vos, D., & Beemster, G. T. S. (2014). Leaf development: A cellular perspective. *Frontiers in Plant Science*, 5. <https://doi.org/10.3389/fpls.2014.00362>
- Karimah, N., Kusmiyati, F., Anwar, S., Program, M., Agroekoteknologi, S., Pertanian, D., Peternakan, F., & Pertanian, D. (2021). Pengaruh Penggunaan Sukrosa dan Iba terhadap Induksi Akar Eksplan Tunas Anggrek (*Dendrobium sp.*) secara in Vitro *Jurnal Agrotek*, 5(1), 34–44. <https://jurnal.fp.umi.ac.id/index.php/agrotek/article/view/158>
- Kasim, D. P., Kishore, N. S., Suneetha, P., Rao, K. B., Kumar, M. N., & Krishna, M. S. R. (2019). Multiple Shoot Regeneration In Seed-Derived Immature Leaflet Explants Of Red Dragon Fruit (*Hylocereus Costaricensis*). *Research Journal Of Pharmacy And Technology*, 12(4), 1491. <https://doi.org/10.5958/0974-360x.2019.00246.4>
- Khaerasani, I., Prihastanti, E., & Haryanti, S. (2017). Pertumbuhan Kalus Eksplan Rimpang Jahe Merah (*Zingiber Officinale Rosc.*) Pada Berbagai Konsentrasi Sukrosa Secara In Vitro. *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*, 2(1), 43. <https://doi.org/10.14710/Baf.2.1.2017.43-49>
- Kristanto, D. (2014). Berkebun Buah Naga (Febriani Ainurrohma (ed.); 1st ed.). 2014. <http://www.penebar-swadaya.net>, E-mail : ps@penebar-swadaya.net
- Kurniawan, H., Pujawati, E. D., & Fitriani, A. (2020). Respon Pertumbuhan Eksplan Biji Limau Kuit Dengan Penambahan Hormon Iba Dan Bap Secara In Vitro. *Jurnal Sylva Scientiae*, 3(5), 868. <https://doi.org/10.20527/Jss.V3i5.2540>
- Kurniawan, A. D., & Widoretno, W. (2016). Regenerasi In Vitro Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum L.*). *Jurnal Biotropika*, 4(1), 1–4.
- Kustiawati Ningsih Hamamah. (2014). Matriks Internal Factor Evaluation (Ife) Dan External Factor Evaluation (Efe) Buah Naga Organik (*Hylocereus Undatus*). *Agromix*, 5(1). <https://doi.org/10.35891/Agx.V5i1.694>

- Miswan, M., Said, I., & Ratman, R. (2018). Penentuan Kadar Kalsium (Ca) Dalam Kulit Dan Daging Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*) Yang Berasal Dari Sidera. *Jurnal Akademika Kimia*, 7(3), 136. <https://doi.org/10.22487/J24775185.2018.V7.I3.11909>
- Mahadi, I. (2016). Effect of Naftalen Acetyl Acyd (NAA) and Kinetin hormones on Tissue culture of Bogor pineapple (*Ananas comosus* (L.) Merr.) cv. Queen. Program Studi Pendidikan Biologi. Fakultas Keguruan Dan Ilmu
- Mahadi, I. (2016b). Propagasi In Vitro Anggrek (*Dendrobium Phalaenopsis* Fitzg) Terhadap. *Jurnal Agroteknologi*, 7(1), 15–18.
- Maisarah, P., & Isda, M. N. (2021). *Induksi Tunas Dari Eksplan Epikotil Jeruk Kasturi (Citrus Microcarpa Bunge.) Dengan Penambahan Bap Dan Kinetin Secara In Vitro. Biota : Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, 138–146. <https://doi.org/10.24002/Biota.V6i3.3416>
- Mustikawaty, P. N., & Saputro, N. W. (2021). Induction of Apple Cucumber (*Cucumis melo*) Buds Development by Combination of Kinetin and IAA In B5 (Gamborg) Medium. *Mangifera Edu*, 6(1), 44–55. <https://doi.org/10.31943/mangiferaedu.v6i1.114>
- Nguyen, T.-D., Venkatadri, U., Nguyen-Quang, T., Diallo, C., & Adams, M. (2019). Optimization Model For Fresh Fruit Supply Chains: Case-Study Of Dragon Fruit In Vietnam. *Agriengineering*, 2(1), 1–26. <https://doi.org/10.3390/Agriengineering2010001>
- Ni'mah, F., Ratnasari, E., & Budipramana, L. S. (2012). Pengaruh Pemberian Berbagai Kombinasi Konsentrasi Sukrosa Dan Kinetin Terhadap Induksi Umbi Mikro Kentang (*Solanum Tuberosum* L.) Kultivar Granola Kembang Secara In-Vitro. *Jurnal Lenterabio*, 1(1), 41–48. <https://core.ac.uk/download/pdf/230674838.pdf>
- Nurchayati, Y., Santosa, S., Nugroho, L. H., & Indrianto, A. (2018). Penggunaan Kinetin, Asam Naftalen Asetat, Dan Benzil Adenin Dalam Induksi Kalus Kecubung (*Datura Metel* L.) Secara In Vitro. *Buletin AnatomiDanFisiologi*, 3(1), 105. <https://doi.org/10.14710/Baf.3.1.2018.105-109>
- Nugroho, D. S. (2015). Pengaruh Pemberian Auksin (NAA) dengan Sitokinin (BAP, Kinetin dan Zip) terhadap Daya Proliferasi Tanaman Kantong Semar (*Nepenthes mirabilis*) Secara In Vitro. *Bul. Agrohorti*, 151(3), 10–17.

- Oktiadewi Kristriandiny dan Slamet Susanto. (2016). Budi Daya Buah Naga Putih (*Hylocereus undatus*) di Sleman, Yogyakarta: Panen dan Pascapanen. *Departemen Agronomi Dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor (Bogor Agricultural University), Jl. Meranti, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680, Indonesia Telp. & Faks. 62-251-8629353 e-Mail: grohort.Ipb.Ac.Id * Penulis Untuk Korespondensi: Ssan, 1-8(4), 1-8.*
- Praseptiana, C., Darmanti, S., & Prihastanti, E. (2017). Multiplikasi Tunas Tebu (*Saccharum officinarum* L. Var. Bululawang) Dengan Perlakuan Konsentrasi Bap Dan Kinetin Secara In Vitro. *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*, 2(2), 153. <https://doi.org/10.14710/Baf.2.2.2017.153-160>
- Rakhmadhan Niah, H. (2016). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kulit Buah Naga Merah Daerah Pelaihari, Kalimantan Selatan Dengan Metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil). *Jurnal Pharmascience*, Vol. 03, No.02, Oktober 2016, Hal: 36 - 42 ISSN-Print. 2355 - 5386 ISSN-Online. 2460-9560, 03(02), 36-42.
- Rizal, M. (2015, July 1). Prospek Pengembangan Buah Naga (*Hylocereus costaricensis*) Di Kabupaten Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur. <https://doi.org/10.13057/Psnmbi/M010440>
- Rodinah, & Nisa, C. (2018). Formulasi zat pengatur tumbuh dengan interval waktu subkultur terhadap inisiasi dan multiplikasi pisang talas (*Musa paradisiaca* var *sapientum* L) secara in vitro. *Jurnal Ziraah*, 43(2), 141-148
- Saleh, R. (2022). Pengaruh Berbagai Konsentrasi Sukrosa Dan Nicotinic Acid Terhadap Pertumbuhan Subkultur Tanaman Anggrek *Dendrobium* sp. *Jurnal Agro Indragiri*, 7(2), 9-21. <https://doi.org/10.32520/jai.v7i2.1792>
- Samuel Bram Sainawal, Julius D. Nugroho, & Francina F. Kesaulija. (2020). Kultur Embrio Merbau (*Intsia bijuga* Ok.) Pada Media Murashige & Skoog (MS) Diperkaya Dengan Zat Pengatur Tumbuh Bap, Ga3 Dan Iba. *Jurnal Kehutanan Papuaasia*, 3(2), 132-141. <https://doi.org/10.46703/jurnalpapuasiasia.Vol3.Iss2.168>
- Samudera, A. A., Rianto, H., & Historiawati. (2019). Pengakaran In Vitro Eksplan Tebu (*Saccharum officinarum*, L.) Varietas Bululawang Pada Berbagai Konsentrasi Naa Dan Sukrosa Terhadap Pertumbuhan Planlet Tebu. *Vigor: Jurnal Ilmu Pertanian Tropika Dan Subtropika*, 4(1), 5-13.
- Saputra, A. D., Gunadi, I. G. A., & Wiraatmaja, I. W. (2020). Efek Penggunaan Beberapa Sinar Led Pada Tanaman Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Agrotrop: Journal On Agriculture Science*, 10(2), 201. <https://doi.org/10.24843/Ajoas.2020.V10.I02.P09>

- Setyowati, A. 2008. Analisis Morfologi Dan Sitologi Tanaman Buah Naga Kulit Kuning (*Selenicereus Megalanthus*). *Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret*.
- Siregar, L. H., Siregar, L. A. M., & Putri, L. A. P. (2013). Pengaruh A-Benzil Amino Purina dan A- Asam Asetat Naftalena Terhadap Pertumbuhan Akar *Boesenbergia Flava* Secara In-Vitro. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 1(3), 511–522.
- Siregar, L. A. M., Angkat, N. U., & Damanik, R. I. (2021). Characterization And Evaluation Of The Variability Of Dragon Fruit Accessions In Dairi District, North Sumatra Province, Indonesia. *Nusantara Bioscience*, 13(1). <https://doi.org/10.13057/Nusbiosci/N130118>
- Sudarjat, Leovika, A., Suminar, E., Isnaniawar, V., Abdilah Ha, M., Albi Fauzi, A., & Mubarak, S. (2018). Morphological Characterization And Adaptation Of Four Dragon Fruit Genotypes In Pangandaran Regency Of Indonesia. *Asian Journal Of Plant Sciences*, 18(1), 21–25. <https://doi.org/10.3923/Ajps.2019.21.25>
- Sulasiah, A., Tumilisar, C., & Lestaria, T. (2015). pengaruh pemberian jenis dan konsentrasi auksin terhadap induksi perakaran pada tunas *dendrobium sp* secara in vitro. *Bioma*, 11(2), 153. [https://doi.org/10.21009/bioma11\(2\).5](https://doi.org/10.21009/bioma11(2).5)
- Sulistiami, A., Nengah Suwastika, I., Biologi Fakultas Mipa, J., Tadulako Palu, U., & Kultur Jaringan Fakultas Kehutanan, L. (2012). Pertumbuhan Organ Tanaman Buah Naga(*Hylocerus Undatus*) Pada Medium Ms Dengan Penambahan Bap Dan Sukrosa. *In Jurnal Natural Science Desember (Vol. 1, Issue 1)*.
- Suman, K. (2021). Response of dragon fruit (*Hylocereus undatus*) explants on MS media with growth regulators under in vitro for mass multiplication. *Agriculture Update*, 12(January 2017), 23 75. [https://doi.org/10.15740/HAS/AU/12.TECHSEAR\(9\)2017/1-8.A](https://doi.org/10.15740/HAS/AU/12.TECHSEAR(9)2017/1-8.A)
- suparjo, Royani, J., Rosmalawati, S., Tajuddin, T., & Riyadi, A. (2017). Effect of Auxin and Cytokinin on Micropropagation of Binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steenis). *J Bioteknol Biosains Indones*, 3(2), 57–65. <http://ejurnal.bppt.go.id/index.php/JBBI>
- Tropika, J. A., Choiri, H., Suada, K., & Adiartayasa, W. (2019). Kultur Jaringan Tanaman *Anthurium* (*Anthurium Andraeanum* Var. Tropical) Pada Media Ms Dengan Penambahan Zat Pengatur Tumbuh Bap Dan Naa. 8(3). <https://ojs.unud.ac.id/index.php/jat>
- Wahidah, S. R. I. (2011). Pengaruh Hormon Kinetin Terhadap Pertumbuhan Kalus Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* Melalui Kultur In Vitro. *Jurnal Vokasi*, 7(2), 192–197.

- Widasari, R., Mukarlina, M., & Zakiah, Z. (2021). Pertumbuhan Biji Buah Naga (*Hylocereus Polyrhizus*) Dengan Pemberian Naa Dan Ekstrak Biji Jagung (*Zea Mays*) Secara In Vitro. *Jurnal Bios Logos*, 11(1), 47. <https://doi.org/10.35799/Jbl.11.1.2021.31340>
- Widyastuti N 2002. Inovasi Memperbanyak Bibit Tanaman. *Diakses dari www.sinarharapan.co.id/berita/0202/13/ipt02.html*. 15 Juli 2007.
- Wijayanti, I., Novaliza Isda, M., Lestari, W., Program, M., Biologi, S., Botani, D. B., Biologi, J., Matematika, F., Ilmu, D., & Alam, P. (2015). Induksi Akar Jeruk Siam Asal Kampar (*Citrus Nobilis Lour.*) Dari Tunas In Vitro Dengan Berbagai Kombinasi Sukrosa Dan Naa Pada Media ½ Murashige And Skoog. *Jom Fmipa Volume*, 2(1), 144–152.
- Wulannanda, A., Anwar, S., & Kusmiyati, F. (2023). Kajian Penambahan Kinetin dan 2,4-D Terhadap Pertumbuhan Kultur Jaringan Tanaman Pisang Barangan (*Musa Paradisiaca L.*) Pada Fase Subkultur Study Of The Addition Of Kinetin And 2,4-D On The Growth Of The Tissue Culture Of The Barangan Banana (*Musa Paradisiaca L.*) *In The Subculture Stage. Agroteknika*, 6(1), 1–12. <https://doi.org/10.55043/Agroteknika.V6i1.161>
- Yasmin, Z. F., Aisyah, S. I., & Sukma, D. (2018). Pembibitan (Kultur Jaringan Hingga Pembesaran) Anggrek *Phalaenopsis* Di Hasanudin Orchids, Jawa Timur. *Buletin Agrohorti*, 6(3), 430–439. <https://doi.org/10.29244/Agrob.V6i3.21113>
- Yanti, A. A. 2008. Kajian Media Tanam Dan Konsentrasi Bap (Benzyl Amino Purin) Terhadap Pertumbuhan Stek Tanaman Buah Naga Daging Putih (*Hylocereus Undatus*). *Tesis. Program Studi Agronomi. Universitas Sebelas Maret*.
- Yudhanto, B. S., & Wiendi, N. M. A. (2015). Pengaruh Pemberian Auksin (Naa) dengan Sitokinin (Bap, Kinetin Dan 2ip) Terhadap Daya Proliferasi Tanaman Kantong Semar (*Nepenthes Mirabilis*) Secara In Vitro. *Buletin Agrohorti*, 3(3), 276–284. <https://doi.org/10.29244/Agrob.V3i3.15799>
- Yushi Mardiana, & Sumarji. (2022). Pengaruh Pemberian Pencahayaan Dan Konsentrasi Sukrosa Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Umbi Mikro Kentang (*Solanum Tuberosum L.*). *Jurnal Multidisiplin Madani*, 2(6), 2963–2976. <https://doi.org/10.55927/Mudima.V2i6.583>

