

PENGARUH JUMLAH BELAHAN BONGGOL DAN UMUR BONGGOL TERHADAP PERTUMBUHAN TUNAS SECARA VEGETATIF PADA DUA VARIETAS TANAMAN PISANG

THE EFFECT OF THE NUMBER OF WEEVIL SPLITS AND THE AGE OF THE WEEVIL ON VEGETATIVE SHOOT GROWTH IN TWO VARIETIES OF BANANA PLANTS

¹Marthadi¹, Radian², Wasian²

¹*Program Studi Magister Agroteknologi, Universitas Tanjungpura, Pontianak

²Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Panjungpura, Pontianak

ABSTRACT

Increasing banana production by expanding land requires the availability of seeds in large and uniform quantities. One effort is to propagate by dividing the tubers. The banana varieties used have different characteristics in breeding. The number of splits will affect the size of the hump so that using a large hump will have more food reserves. The size of the weevil is closely related to the age of the weevil, the older the weevil, the larger the size of the weevil. This research aims to examine the role of variety, number of splits, age of the tuber and the interaction of the three on the vegetative growth of banana saplings. The study was conducted in Sanggau Regency, West Kalimantan, from October to December 2023. The study used a factorial randomized block design. The first factor is the treatment of varieties with 4 levels (chestnut and kepok pontia), the second factor is the treatment of the number of tuber sections with 4 levels (no split, 2, 4, and 8 splits), the third factor is the age of the tuber with 3 levels (1-2 months, 3-4 months, and 7-8 months). The tuber split treatment, and the age of the tuber independently played a role in influencing the time of shoot emergence, plant height, number of growing shoots, and stem diameter. Furthermore, the interaction between the number of weevil splits and the age of the weevil showed a real influence on the time when banana shoots emerged. 8-split weevils and 7-8-month-old weevils have better potential to produce banana seeds in large quantities.

Keywords: banana propagation, banana varieties, split the banana weevil, weevil age

INTISARI

Peningkatan produksi pisang dengan perluasan lahan di perlukan ketersediaan benih dalam jumlah yang banyak dan seragam. Salah satu upaya adalah dengan melakukan perbanyakan dengan belah bonggol. Varietas pisang yang digunakan memiliki karakter yang berbeda-beda dalam berkembang biak. Banyaknya belahan akan mempengaruhi ukuran bonggol sehingga penggunaan bonggol yang besar akan memiliki cadangan makanan yang lebih banyak. Ukuran bonggol tersebut berkaitan erat juga dengan umur bonggol, semakin tua umur bonggol maka semakin besar ukuran bonggol. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji peran varietas, jumlah belahan, umur bonggol serta interaksi ketiganya terhadap pertumbuhan anakan pisang secara vegetatif. Penelitian dilakukan di , Kabupaten Kubu Raya Kalimantan Barat, dari bulan Oktober sampai Desember 2023. Penelitian rancangan acak kelompok faktorial. Faktor pertama yaitu perlakuan varietas dengan 2 taraf (berangan dan kepok pontia), faktor kedua yaitu perlakuan jumlah belah bonggol dengan 4 taraf (tanpa belah, belah 2, belah 4, dan belah 8), faktor ketiga yaitu umur bonggol dengan 3 taraf (1-2 bulan, 3-4 bulan, dan 7-8 bulan). Perlakuan belah bonggol dan umur bonggol secara mandiri berperan dalam mempengaruhi waktu muncul tunas, tinggi tanaman, jumlah tunas tumbuh, dan diameter batang. Selanjutnya interaksi antara jumlah belahan bonggol dengan umur bonggol menunjukkan pengaruh nyata terhadap waktu muncul tunas pisang. Bonggol belah 8 dan bonggol umur 7-8 bulan memiliki potensi yang lebih baik dalam menghasilkan benih pisang dalam jumlah yang banyak.

Kata kunci: belah bonggol, perbanyakan pisang, umur bonggol, varietas pisang.

¹ Correspondence author: Marthadi. e-mail. dimarta352@gmail.com

PENDAHULUAN

Pisang merupakan salah satu jenis komoditas hortikultura dalam kelompok buah-buahan yang memiliki nilai sosial dan ekonomi yang tinggi di masyarakat. Tingginya permintaan terhadap buah pisang ini diikuti oleh permintaan terhadap benih pisang yang semakin tinggi. Berdasarkan data Kementerian Pertanian (2022) kebutuhan benih pisang bersertifikat untuk pengembangan kawasan buah di seluruh Indonesia dari tahun 2020 sampai tahun 2022 sebanyak 1.484.000 benih yang akan di sebar diseluruh kawasan kampung buah di Indonesia. Selama ini produksi benih pisang bersertifikat di titik beratkan pada perbanyakan secara invitro dan anakan. Perbaanyakan secara invitro memang dapat memberikan kontribusi yang signifikan terhadap pencapaian kebutuhan akan benih pisang, namun kurangnya sumber daya petani dalam penanganannya pasca distribusi di lapangan banyak mengalami kegagalan tumbuh secara baik di lapangan. Sedangkan produksi benih dengan perbanyakan secara anakan cabutan masih sangat rendah yaitu ± 10.000-20.000 benih di lahan penangkar benih, di sebabkan kemampuan rumpun induk dalam menghasilkan anakan sangat terbatas (wawancara petani, 2022).

Rendahnya produksi benih pisang ini disebabkan oleh teknik perbanyakan yang masih mengharapkan anakan dari tunas sehingga benih yang dihasilkan dari satu pohon sedikit (3-5 anakan/ rumpun/ tahun). Selain itu, benih yang dihasilkan memiliki pertumbuhan yang tidak seragam yang akan berdampak terhadap sulitnya memenuhi kebutuhan terhadap benih pisang dipetani. Sehingga perlu upaya untuk meningkatkan produksi benih pisang yang cepat dan dalam jumlah yang banyak, salah satunya dengan pembelahan bonggol. Perbanyakan benih pisang dengan menggunakan bonggol lebih praktis untuk diterapkan di kalangan penangkar. Bonggol adalah batang sesungguhnya dari tanaman pisang yang biasanya terletak di bawah permukaan tanah.

Perbanyakan dengan menggunakan bonggol dapat menghasilkan 10-15 tunas pisang (anakan baru) dalam waktu 3 bulan (Sukowardana *et al*, 2015). Perbanyakan dengan pembelahan ini juga dapat mengurangi penggunaan batang induk, sehingga dapat mengatasi permasalahan kekurangan kebutuhan pohon induk yang digunakan. Semakin banyak jumlah belahan pada bonggol akan meningkatkan jumlah anakan tumbuh yang dihasilkan. Perbanyakan benih pisang juga dipengaruhi oleh umur anakan yang digunakan.

Umur bonggol atau jenis anakan yang digunakan akan mempengaruhi kualitas dan kwantitas benih yang dihasilkan. Semakin tua umur bonggol pisang maka akan semakin besar ukuran bonggol, dan semakin muda umur bonggol maka kemampuan tumbuh tunas semakin tinggi karena tanaman sedang aktif untuk tumbuh karena memiliki sitokinin yang tinggi. Semakin besar bonggol pisang yang digunakan maka cadangan makanan yang tersimpan juga semakin banyak yang sangat membantu pertumbuhan tunas pisang. Sehingga umur anakan yang akan digunakan untuk perbanyakan akan mempengaruhi keberhasilan perbanyakan.

Keberagaman jenis pisang yang ada di Indonesia ini menjadi keuntungan bagi petani karena petani dapat memilih jenis pisang yang banyak dibutuhkan oleh konsumen. Keberagaman jenis varietas pisang yang ada ini juga berdampak terhadap kemampuan tumbuh tanaman pisang yang berbeda-beda dalam berkembang biak untuk menghasilkan anakan. Sehingga pemilihan varietas menjadi penting sebagai upaya memenuhi kebutuhan benih pisang untuk budidaya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji interaksi antara berbagai varietas pisang, jumlah belahan bonggol dan umur bonggol terhadap pertumbuhan anakan pisang secara vegetatif.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Desa Limbung, Kecamatan Sungai Raya,

Kabupaten Kubu Raya, mulai dari bulan Oktober sampai Desember 2023. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok faktorial dengan 3 faktor. Faktor pertama yaitu perlakuan berbagai varietas pisang dengan 2 taraf (v_1 = kepok pontia, v_2 = barangan), faktor kedua yaitu jumlah belahan bonggol dengan 4 taraf (b_0 = tanpa belah, b_1 = belah 2, b_2 = belah 4, v_3 = belah 8) dan faktor ketiga umur bonggol dengan 3 taraf (u_1 = 1-2 bulan, u_2 = 3-4 bulan, u_3 = 7-8 bulan). Setiap perlakuan diulang sebanyak 3.

Pengujian lapangan dilakukan dengan persiapan alat dan bahan penelitian. Persiapan lahan penelitian dilakukan dengan membuat bedengan dengan ukuran 1x1 m, dengan jarak antar bedengan 0,5 m. Persiapan bahan dilakukan dengan cara mengambil bonggol pada tanaman pisang yang sehat dengan cara menebang pohon induk dengan menyisakan 50 cm dari atas bonggol. Bonggol dibelah sesuai perlakuan dan direndam selama 5 menit dengan fungisida kemudian ditiriskan selama 12 jam untuk mencegah jamur. Penanaman dilakukan dengan membuat lubang tanam dengan jarak 25 x 25 cm dan bonggol dibenamkan hingga mata tunas pada belahan bonggol berada 5 cm di bawah permukaan tanah dengan mata tunas mengarah keatas. Lahan dipasang paronet 75 % untuk mengurangi penguapan. Pemeliharaan dilakukan dengan menyiram bibit setiap pagi dan sore hari. Pemupukan urea dilakukan

dengan melarutkan urea sebanyak 2 g/liter air. penyiraman gulma dilakukan 2 kali selama periode tanam dengan cara gulma yang tumbuh pada lahan dibersihkan menggunakan parang dan dicabut menggunakan tangan.

Pengamatan tanaman dilakukan dengan mengukur waktu muncul tunas, tinggi tanaman, jumlah tunas tumbuh dan diameter batang. Data hasil pengamatan pada masing-masing variabel dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) untuk mengetahui apakah perlakuan yang diberikan berpengaruh atau tidak, pada perlakuan pengaruh yang nyata dilanjutkan dengan uji BNJ 5% untuk mengetahui perbedaan pada setiap taraf perlakuan (Gaspersz, 1991).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa varietas yang digunakan berpengaruh tidak nyata pada semua variabel pengamatan. Perlakuan jumlah belah bonggol dan umur bonggol masing-masing berpengaruh nyata pada waktu muncul tunas, tinggi tanaman, jumlah tunas tumbuh dan diameter batang. Interaksi antara jumlah belahan bonggol dengan umur bonggol menunjukkan pengaruh nyata terhadap waktu muncul tunas. Sedangkan interaksi antara varietas dan jumlah belahan, interaksi varietas dan umur bonggol maupun interaksi ketiganya menunjukkan pengaruh tidak nyata pada semua variabel yang di amati (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil analisis ragam perlakuan varietas, jumlah belahan bonggol dan umur bonggol waktu muncul tunas, tinggi tanaman, jumlah tunas tumbuh dan diameter batang.

Perlakuan	Variabel Pengamatan			
	Waktu Muncul Tunas (hari)	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Tunas Tumbuh (tunas)	Diameter Batang (mm)
Varietas	ns	ns	ns	ns
Jumlah Belah Bonggol	*	*	*	*
Umur Bonggol	*	*	*	*
Interaksi varietas dan Jumlah belah	ns	ns	ns	ns
Interaksi Varietas dan Umur Bonggol	ns	ns	ns	ns
Interaksi jumlah belahan dan umur bonggol	*	ns	ns	ns
Interaksi Varietas, jumlah belah dan umur bonggol	ns	ns	ns	ns

Keterangan: * = berpengaruh nyata ns = berpengaruh tidak nyata.

Waktu Muncul Tunas. Waktu muncul tunas pada perlakuan interaksi tanpa belah bonggol dan bonggol umur 7-8 bulan menunjukkan waktu muncul tunas tercepat. Pada perlakuan bonggol belah 8 menunjukkan waktu muncul tunas terlambat dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya (Tabel 2). Perlakuan bonggol umur 3-4 bulan menunjukkan waktu muncul tunas tercepat dan berbeda nyata dengan perlakuan umur 1-2 bulan, namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan bonggol umur 7-8 bulan (Tabel 3). Hal ini berkaitan dengan besar kecilnya ukuran bonggol yang digunakan

Jumlah belahan bonggol yang banyak tetapi menggunakan bonggol yang lebih tua yang memiliki ukuran bonggol yang lebih besar dibandingkan bonggol akan menghasilkan potongan bonggol yang besar juga. Sehingga cadangan makanan yang dimiliki untuk menumbuhkan tunas masih cukup besar, begitupun penggunaan bonggol yang kecil namun tanpa dibelah juga akan menghasilkan hasil yang baik. Artinya kedua faktor tersebut saling mempengaruhi dalam pembentukan tunas karena didalam bonggol mengandung karbohidrat sebagai cadangan makanan yang dapat mempengaruhi awal muncul tunas. Hal ini sesuai dengan Armaini *et al.*, (2020), bahwa metabolisme cadangan makanan berupa karbohidrat menghasilkan energi yang selanjutnya mendorong terjadinya pembelahan sel dan membentuk sel baru sebagai awal muncul tunas.

Waktu muncul tunas akibat pembelahan menunjukkan perlakuan tanpa belah bonggol memunculkan tunas yang lebih cepat dan semakin banyak belahan waktu muncul tunas

semakin lambat. Hal ini akibatkan bonggol tanpa belah tidak mengalami stres akibat pembelahan yang mengakibatkan proses pertumbuhan memerlukan waktu untuk penyesuaian dalam mengaktifkan proses fisiologis untuk merangsang pembentukan tunas baru seperti hormon dan nutrisi. Bonggol akan mengalami stres mekanik akibat pembelahan yang disebabkan oleh senyawa fenol, senyawa tersebut bersifat toksik dan dapat menghambat pertumbuhan atau bahkan dapat mematikan jaringan eksplan atau calon tunas (Edhi, 2013).

Penggunaan bonggol dengan umur 7-8 bulan menunjukkan waktu muncul tunas tercepat disebabkan oleh kandungan sitokin lebih tinggi dibandingkan auksin. Menurut Belit *et al.*, (2021), bonggol anakan dewasa mempunyai sitokin dan auksin yang tinggi sehingga mampu mempercepat pertumbuhan. Jika jumlah sitokin yang diberikan lebih tinggi dari jumlah auksin, maka daun dan tunas yang lebih dulu akan distimulasi untuk tumbuh (Asra *et al.*, 2020). Pernyataan tersebut sesuai dengan Hardiyanti *et al.*, (2021) bahwa sitokin berfungsi mengatur pembelahan sel, pembentukan organ, pembesaran sel dan organ, serta perkembangan mata tunas dan pucuk. Penambahan sitokin menginduksi pembentukan tunas seara nyata (Hapsoro dan Yusnita, 2018). Selain itu perlakuan bonggol umur 7-8 bulan memiliki dominansi apikal yang rendah dibanding dengan bonggol yang masih muda sehingga tunas lateral dapat tumbuh dengan optimal. Dominasi apikal menyebabkan terhambatnya pertumbuhan tunas lateral (Supriana *et al.*, 2015).

Tabel 2. Hasil Uji BNJ waktu muncul tunas pada interaksi jumlah belahan dengan umur bonggol

Perlakuan	Umur Bonggol		
Jumlah Belah	1-2 Bulan	3-4 Bulan	7-8 Bulan
Tanpa Belah	33,50 abc	28,33 bcd	20,17 d
Belah 2	39,00 ab	29,00 bcd	25,83 cd
Belah 4	39,83 ab	34,83 abc	32,00 abcd
Belah 8	41,17 a	43,00 a	35,50 abc
BNJ 5%	= 12,07		

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda pada setiap kolom dan baris menunjukkan berbeda nyata pada taraf uji BNJ 5%.

Tinggi Tanaman. Tinggi tanaman pada perlakuan tanpa belah bonggol menunjukkan hasil tertinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan belah 4 dan 8, namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan 2. Selanjutnya bonggol umur 7-8 bulan menghasilkan tinggi tanaman tertinggi dan berbeda nyata dengan bonggol umur 1-2 bulan dan 3-4 bulan (Tabel 3). Hal ini menunjukkan bahwa semakin besar bonggol maka semakin besar cadangan makanan yang dimiliki untuk mendukung pertumbuhan benih, sehingga semakin banyak belahan maka ukuran bonggol menjadi semakin kecil. Fungsi utama cadangan makanan dalam umbi atau bonggol untuk memberi makan kepada embrio maupun tanaman yang masih muda sebelum tanaman itu mampu memproduksi sendiri zat makanan, hormon dan protein (Wiliodorus *et al.*, 2020).

Bonggol yang besar lebih cepat menumbuhkan tunas, semakin cepat akar dan tunas tumbuh maka akan semakin cepat tanaman mampu untuk melakukan fotosintesis untuk menghasilkan fotosintat yang digunakan untuk pertumbuhan tanaman. Akar tanaman yang terbentuk akan membantu menyediakan unsur hara dan air yang diperlukan dalam metabolisme tanaman (Sitompul dan Guritno, 1995). fotosintesis akan optimal ketika daun sebagai tempat utama fotosintesis sudah terbentuk, sehingga semakin banyak dan besar ukuran daun maka semakin cepat proses fotosintesis (Partamawati, 2010).

Umur bonggol juga menunjukkan pengaruh nyata dimana bonggol umur 7-8 menunjukkan tanaman tertinggi dan umur 1-2 memiliki tanaman terendah, artinya semakin tua umur bonggol maka semakin tinggi tanaman yang tumbuh. Hal ini juga berkaitan dengan ukuran bonggol semakin tua umur bonggol maka ukuran bonggol juga akan besar dan berat sehingga cadangan makanan yang dimiliki juga banyak. Menurut Ni'matillah *et al.*, (2014) bahwa berat tanaman mencerminkan bertambahnya protoplasma, hal ini terjadi akibat ukuran dan

jumlah sel yang bertambah. Cadangan makanan yang ada pada bonggol merupakan bahan baku dan sumber energi untuk menumbuhkan akar dan tunas pisang (Sukowardana *et al.*, 2015). Cadangan makanan tersebut akan digunakan tanaman dalam proses metabolisme yang menghasilkan energi untuk pertumbuhan tanaman.

Jumlah Tunas Tumbuh. Jumlah tunas tumbuh pada perlakuan varietas yang berbeda menunjukkan pengaruh tidak nyata, hal ini disebabkan oleh kemampuan yang sama dari kedua varietas tersebut dalam menumbuhkan tunas. Jumlah tunas tumbuh pada perlakuan tanpa belah menunjukkan tunas tumbuh terbanyak dan berbeda nyata dengan perlakuan belah 8, namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan belah 2 dan 4 (Tabel 3). Hal ini menunjukkan bahwa belah 4 lebih efisien dalam penggunaan bonggol karena setiap bonggol hasil belahan mampu untuk menumbuhkan tunas. Setiap bonggol rata-rata hanya mampu menumbuhkan satu tunas, namun ada juga bonggol yang mampu menumbuhkan lebih dari satu tunas (Sukowardana *et al.*, 2015).

Rata-rata tunas yang pertama muncul mampu tumbuh dengan baik dibanding tunas yang tumbuh kedua. Hal ini karena adanya kompetisi antar tunas pada satu bonggol dalam menggunakan cadangan makanan sebagai energi untuk pembentukan tunas. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Rugayah *et al.*, (2012) yang menyatakan bahwa perbanyak pisang ambon kuning menghasilkan tunas lebih dari satu, namun hanya tunas yang muncul pertama kali yang dapat bertahan hidup dan mampu tumbuh dengan baik. Tunas-tunas yang lain mati, hal ini diduga akibat persaingan yang kuat dalam mendapatkan nutrisi untuk bertahan hidup dalam. Ngomuo *et al.*, (2014) menyatakan bahwa rendahnya pertumbuhan eksplan membentuk tunas baru diduga karena eksplan sangat bergantung dengan faktor endogen eksplan itu sendiri.

Diameter Batang. Diameter batang pada perlakuan tanpa belah menunjukkan diameter batang yang lebih besar dan berbeda nyata dengan perlakuan belah 4 dan 8, namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan belah 2 (Tabel 3). Perlakuan pembelahan yang sedikit atau bahkan tanpa belah menghasilkan benih dengan diameter besar dan semakin banyak belahan menghasilkan diameter yang relatif lebih kecil. Selanjutnya pada perlakuan bonggol umur 7-8 bulan menghasilkan diameter batang terbesar yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan bonggol umur 1-2 dan 3-4 bulan. Penggunaan bonggol yang lebih dewasa atau berumur lebih lama juga menunjukkan hasil yang lebih baik dibanding penggunaan bonggol yang muda. Hal ini berkaitan dengan cadangan nutrisi yang ada pada bonggol tersebut.

Cadangan makanan yang cukup pada bonggol tidak hanya untuk memacu tumbuhnya tunas agar jumlahnya semakin

banyak, namun dialokasikan untuk pertumbuhan tunas seperti meningkatkan lingkar batang. Kondisi ini yang menyebabkan pertumbuhan tunas pada bonggol tanpa belahan belahan lebih bagus dibandingkan belah delapan bagian (Rugayah *et al.*, 2012). Sel yang baru terbentuk dengan cepat akan meningkat ukurannya karena adanya asimilasi makanan ke dalam protoplasma (Nurwardani, 2008).

Interaksi antara varietas, jumlah belah bonggol dan umur bonggol yang digunakan menunjukkan pengaruh tidak nyata terhadap semua variabel pengamatan karena faktor utama keberhasilan pembibitan pisang ini bergantung pada cadangan makanan yang ada pada bonggol. Pada jumlah belahan serta umur bonggol yang digunakan pada kedua varietas tersebut memiliki ukuran yang relatif sama besarnya. Sehingga efek tunggal masing-masing perlakuan lebih dominan dibandingkan dengan interaksi ketiganya.

Tabel 3. Hasil Uji BNJ waktu muncul tunas, tinggi tanaman, jumlah tunas tumbuh, diameter batang pada perlakuan jumlah belahan bonggol dan umur bonggol.

Bonggol Belah	Variabel Pengamatan			
	Waktu Muncul Tunas (hari)	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Tunas Tumbuh (Tunas)	Diameter Batang (cm)
Tanpa Belah	27,33 d	8,554 a	1,208 a	2,326 a
Belah 2	31,27 c	7,667 a	1,125 ab	1,997 ab
Belah 4	35,55 b	6,659 b	1,083 ab	1,683 b
Belah 8	40,66 a	5,805 b	1,027 b	1,323 c
BNJ	3,808	0,967	0,146	0,33

Umur Bonggol	Variabel Pengamatan			
	Waktu Muncul Tunas (hari)	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Tunas Tumbuh (Tunas)	Diameter Batang (cm)
1-2 bulan	28,958 b	6,050 c	1,041 b	1,410 c
3-4 bulan	33,791 a	7,143 b	1,167 a	1,873 b
7-8 bulan	33,375 a	8,320 a	1,146 a	2,215 a
BNJ	2,996	0,761	0,095	0,259

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda pada setiap kolom menunjukkan berbeda nyata pada taraf uji BNJ 5%

KESIMPULAN

Penggunaan varietas pisang barang maupun varietas kepok pontia memiliki kemampuan tumbuh yang sama baiknya, sehingga pemilihan kedua varietas tersebut untuk pengembangan disesuaikan dengan kebutuhan pasar. Perlakuan bonggol belah 8 memiliki potensi yang lebih baik dalam menghasilkan benih pisang dalam jumlah yang banyak, karena potensi benih yang tumbuh atau dihasilkan lebih banyak dan penggunaan bonggol umur 7-8 akan lebih mendukung percepatan pertumbuhan benih pisang.

DAFTAR PUSTAKA

- Armaini, Yulia, A E., dan Lumbantobing, Y, A. 2020. Aplikasi Beberapa Zat Pengatur Tumbuh Alami Pada Pembibitan Setek Tanaman Lada (*Piper nigrum* L.). *Jurnal Agrotek Tropika*. 9(1):30-40.
- Asra, R., Samarlina, R. A., dan Silalahi, M. 2020. Hormon Tumbuhan. Uki Press. Jakarta.172p.
- Belit, Y. M., Hamzah, A., dan Prakoso, R. D. J. 2021. Penggunaan Biochar dan Mol Bonggol Pisang Untuk Perbaikan Kualitas Bibit Tanaman Pisang (*Musa paradisiaca* L.). *Jurnal Agrosains dan Teknologi*, 6(1):35-46.
- Edhi, S. 2013. Cara Mudah Memahami dan Menguasai Kultur Jaringan Skala Rumah Tangga. IPB Press. Bogor.
- Gaspersz, V. (1991). Metode Perancangan Percobaan. Bandung: Armico.
- Hapsoro, D. dan Yusnita. 2018. Kultur Jaringan Teori dan Praktik. CV Andi Offset. Yogyakarta
- Hardiyati, T., Budisantoso, I., dan Safia, D. 2021. Multiplikasi tunas pisang ambon dua tandan pada pemberian kinetin dalam *kultur in vitro*. Majalah Ilmiah Biol Bios, 38(1):11–17.
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. 2023. Teknis Sertifikasi Benih Hortikultura. Jakarta.
- Ngomuo, M., E. Mneney, dan P. Ndakidemi. 2013. *The effect of auxins and cytokinin on growth and development of (Musa sp.) var. "Yangambi" explanted in tissue culture. American J. Plant Sciences*, 4 : 2174-2180.
- Ni'matillah, Z. A., Ashari, H., Soelistyono, R., dan Herlina, N. 2013. Pengaruh Macam Bahan Tanam Pada Pertumbuhan Dan Hasil Tiga Varietas Stroberi (*Fragaria* sp.). Doctoral dissertation, Brawijaya University.
- Nurwardani, P. 2008. Teknik Pembibitan Tanaman dan Produksi Benih Jilid 1. *Departemen Pendidikan Nasional. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan*. Jakarta.
- Partamawati, P. 2012. Pengaruh fotosintesis terhadap pertumbuhan tanaman kentang (*Solanum Tuberosum* L.) dalam lingkungan *fotoautotrof* secara *invitro*. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*, 12(1):31-37.
- Rugayah, R., Hapsoro, D., Ulumudin, A., dan Motiq, F. W. 2012. Kajian teknik perbanyakan vegetatif pisang Ambon Kuning dengan pembelahan bonggol (corm).
- Sitompul, S. M. dan B. Guritno. 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Sukowardana, A., Kushendarto dan Rugayah. 2015. Pengaruh Jenis Bonggol dan Konsentrasi BA terhadap Pertumbuhan Vegetatif P pada Tanaman Pisang Kepok Manado. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. 15(3):167-173.
- Supriana, I. K. A., Wijana, G. E. D. E., dan Raka, I. G. N. 2015. Pengaruh Sumber Bonggol dan Media Tanam pada Pembibitan Tanaman Pisang Kayu (*Musa paradisiaca* L. cv. Kayu). *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*. 4(2):124-134.
- Wiliodorus, W., Sasli, I., dan Syahputra, E. 2020. Respons Tanaman Bawang Merah terhadap Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) dan Pemotongan Umbi pada Gambut. *Jurnal Agrofood*, 2(2):29-41.