

## Pertumbuhan Bibit Vanili Akibat Penambahan Zat Pengatur Tumbuh Alami pada Media Tanam yang Diperkaya Bakteri

### *(Growth of Vanilla Seedlings Due to the Addition of Natural Growth Regulator Substances in Planting Media Enriched with Bacteria)*

Dwi Erwin Kusbianto, Satria Wahyu Ramadhan Firdaus, Gatot Subroto, Distiana Wulanjari\*, Hasbi Mubarak Su'ud

Program Studi S1 Ilmu Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Jember Kampus Bondowoso, Desa Poncogati, Kecamatan Curahdami, Kabupaten Bondowoso, Jawa Timur, 68251

E-mail: [distiana.faperta@unej.ac.id](mailto:distiana.faperta@unej.ac.id)

#### ARTICLE INFO

##### Article history

Submitted: July 31, 2023

Accepted: October 11, 2024

Published: November 3, 2024

##### Keywords:

coconut water,  
goat urine,  
planting media,  
solubilizing bacteria,  
vanilla cuttings

#### ABSTRACT

Propagation of vanilla plants by cutting has been commonly used, but it requires more innovation to overcome the need for many seedlings. Shortcutting is an alternative solution, but it requires the support of hormones (such as auxin) and adequate planting media. Applying a natural plant growth regulator combined with enriched planting media is expected to increase the growth of shortcutting vanilla seedlings. This research aims to obtain an optimal combination of adding a plant growth regulator and enriched planting media to the growth of shortcutting vanilla seedlings. This study used a factorial Randomized Complete Design (RCD) with three replications. The first factor is the enrichment of planting media consisting of without enrichment ( $B_0$ ), enrichment using Phosphate Solubilizing Bacteria (PSB) ( $B_1$ ), and enrichment using Potassium Solubilizing Bacteria (KSB) ( $B_2$ ). The second factor is without plant growth regulator ( $J_0$ ), using coconut water ( $J_1$ ), and using goat urine ( $J_2$ ). The plant growth was identified for 12 weeks. The data was analyzed using analysis of variance and continued with Duncan's Multiple Range Test  $\alpha=5\%$ . The research found interaction in several variables, such as rate of shoot emergence, stem diameter, tendrils length, number of foliages, and number of adventitious roots. The combination of PSB and goat urine treatment is the recommended combination because apart from producing interaction with the variables of tendrils length, number of foliages, and number of adventitious roots, it is also capable of producing the number, volume, and length of the roots in the soil, also the fresh weight of the plants significantly compared to other treatments. The increase that occurs varies between 20-70%.



Copyright © 2024 Author(s). This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

## PENDAHULUAN

Vanili (*Vanilla planifolia* Andrews) menjadi salah satu tanaman rempah perkebunan yang memiliki nilai ekonomi tinggi, oleh sebab itu komoditas ini disebut dengan emas hijau. Buah vanili banyak dimanfaatkan untuk campuran kosmetik, perasa makanan dan minuman, sebagai aroma terapi, penambah nafsu makan, hingga meningkatkan daya tahan tubuh. Beragam manfaat

vanili menyebabkan harga jualnya cukup tinggi, sehingga prospek pengembangan tanaman ini masih sangat terbuka lebar. Budidaya tanaman vanili menjadi kunci utama dalam produksi buah vanili, sehingga harus diperhatikan dengan serius untuk mendapatkan produktivitas yang optimal.

Tanaman vanili dapat dikembangkan dengan berbagai cara. Perbanyak vanili secara vegetatif (setek) banyak dilakukan oleh petani karena cara perbanyakannya yang mudah, murah, dan menghasilkan sifat yang sama dengan tanaman induknya dalam waktu yang lebih cepat dibandingkan dengan perbanyakannya secara generatif (Nurholis, 2017; Renvilla et al., 2016). Permasalahan yang sering dihadapi oleh petani saat perbanyak tanaman vanili adalah bahan setek yang terbatas. Hal ini dikarenakan perbanyak tanaman vanili menggunakan bahan setek panjang. Semakin panjang setek yang ditanam, maka semakin cepat tanaman berbuah (Supardi & Seda, 2010). Akibatnya kebutuhan tanaman induk sebagai sumber bahan tanam semakin banyak dan membutuhkan waktu yang cukup lama untuk dapat dipanen sebagai bahan tanam. Alternatif penggunaan setek pendek 1-3 ruas menjadi salah satu upaya yang dapat dilakukan, namun pertumbuhan tanaman membutuhkan waktu yang cukup lama.

Penambahan zat pengatur tumbuh yang difungsikan sebagai pemacu pertumbuhan akar pada setek menjadi salah satu solusi yang dapat digunakan. Auksin merupakan hormon yang memegang peranan penting dalam pembentukan sistem perakaran (Aditania et al., 2023; Haman & Fowo, 2019). Auksin organik seperti urine kambing dan air kelapa berpotensi besar diaplikasikan oleh petani. Urine kambing diketahui mampu menyediakan unsur hara makro, mikro, dan zat pengatur tumbuh auksin. Zat pengatur tumbuh yang terdapat dalam urine kambing seperti IAA, giberelin, dan sitokinin (Ali & Dahniar, 2024). Kadar ZPT dalam urine kambing lebih tinggi dibandingkan dengan urine ternak lainnya (Fahmi et al., 2018). Unsur hara makro lengkap ada di dalam urine kambing. Menurut Isnaini et al. (2022), kandungan unsur hara dalam urine kambing cukup tinggi, yaitu 36,90-37,31% nitrogen, 16,5-16,8 ppm unsur fosfat, dan 0,67-1,27% unsur kalium.

Penggunaan bakteri endofit untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman sudah banyak dilakukan. Hazra et al. (2019) menjelaskan bahwa bakteri endofit (seperti pelarut fosfat dan pelarut kalium) dapat memproduksi fitohormon seperti auksin, fosfatase, dan siderofor. Penambahan bakteri pelarut fosfat dan pelarut kalium pada media tanam diharapkan mampu membantu penyediaan unsur hara tanah lebih baik. Hasil penelitian Hussein & Joo (2015) menyatakan bahwa pada beberapa kasus penambahan bakteri pelarut fosfat dilaporkan mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman melalui aktivitas pelarutan fosfat dan produksi hormon IAA. Bakteri pelarut kalium seperti *Bacillus licheniformis* juga dilaporkan mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman dengan cara melarutkan kalium dalam tanah sekaligus memproduksi IAA (Raji & Thangavelu, 2021; Saha et al., 2016). Produksi hormon IAA oleh bakteri pelarut kalium dan bakteri pelarut fosfat berpotensi besar untuk digunakan dalam inisiasi pertumbuhan akar pada setek pendek vanili. Penggunaan bakteri pelarut fosfat dan bakteri pelarut kalium dalam media tanam dan penambahan auksin organik dari berbagai sumber diharapkan dapat menyediakan hormon IAA lebih banyak untuk mempercepat inisiasi pertumbuhan akar setek vanili. Tujuan utama penelitian ini adalah untuk menghasilkan stek pendek vanili dalam waktu yang cepat dengan kualitas bibit yang optimal.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian dilakukan di *greenhouse* Fakultas Pertanian Universitas Jember pada bulan November 2021 hingga Maret 2022. Bahan dan alat yang digunakan meliputi bibit vanili 2 ruas varietas Vania 2, tanah steril, kompos steril, aquadest, isolat bakteri pelarut fosfat, isolat bakteri pelarut kalium, air kelapa, urine kambing, aquades, polybag, hotplate stirer, casserole, steamer, paranet 50%, timbangan digital, pipet, beaker glass, sprayer, ajir dan jangka sorong. Penelitian dirancang menggunakan pola Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dua faktor yang diulang sebanyak tiga kali. Faktor pertama yang diujikan adalah pengayaan media tanam menggunakan bakteri yang terdiri dari 3 macam, yaitu kontrol/tanpa penambahan bakteri ( $B_0$ ), penambahan bakteri pelarut fosfat ( $B_1$ ), dan penambahan bakteri pelarut kalium ( $B_2$ ). Faktor kedua yang diujikan adalah macam zat pengatur tumbuh (ZPT) alami terdiri dari 3 macam, yaitu tanpa penambahan zat pengatur tumbuh ( $J_0$ ), penambahan ZPT dari air kelapa dengan konsentrasi 20% ( $J_1$ ), dan penambahan ZPT dari urine kambing dengan konsentrasi 20% ( $J_2$ ). Bahan tanam yang akan digunakan adalah sulur vanili dengan diameter 0,5-0,6 cm dan dipotong 2 ruas yang menyisakan 2 daun. Setiap polybag diisi 1 bahan tanam. Daun bagian bawah dikupir sedangkan daun bagian atas dikupir setengah untuk mengurangi penguapan, sehingga menyisakan setengah daun atas. Batang bagian bawah dipotong serong  $45^\circ$  untuk memperluas area permukaan perakaran. Bahan tanam selanjutnya di letakkan di tempat teduh agar terkena angin selama 1-2 hari untuk menghilangkan getah akibat pemotongan.

### ***Pembuatan larutan bakteri pelarut fosfat dan bakteri pelarut kalium***

Isolat murni bakteri pelarut fosfat dan bakteri pelarut kalium dibiakkan dalam media Natrium Agar (NA) untuk memastikan bakteri masih aktif. Bakteri yang tumbuh pada media NA selanjutnya dipindah pada media Natrium Broth (NB) untuk mendapatkan isolat bakteri dalam bentuk slime. Media NB dibuat dengan cara melarutkan 80 g tepung NB dalam 1 liter aquadest, selanjutnya dipanaskan menggunakan hotplate stirer dan diaduk hingga terbentuk gelembung pada larutan. Bakteri dari media NA diambil sebanyak dua kali menggunakan jarum ose dan dimasukkan kedalam larutan NB. Aktivitas bakteri akan merubah warna media dari bening menjadi keruh. Media selanjutnya digojong selama 72 jam di tempat gelap dengan kecepatan 120 rpm. Larutan bakteri dalam media NB selanjutnya diinokulasi selama 21 hari sebelum siap diaplikasikan pada media tanam. Pemberian label dilakukan untuk memudahkan membedakan jenis larutan bakteri.

### ***Pembuatan media tanam***

Tanah dan kompos yang akan digunakan sebagai media tanam disterilkan terlebih dahulu menggunakan steamer pada suhu  $121^\circ\text{C}$  selama 15 menit, selanjutnya media didinginkan. 500 ml larutan bakteri pelarut fosfat selanjutnya dicampur kedalam 5 kg kompos steril sebagai medianya dan dimasukkan kedalam plastik. Kompos selanjutnya di inkubasi selama 21 hari di tempat yang gelap dan lembab. Pembalikan kompos dilakukan setiap 2 hari sekali. Media tanam yang akan digunakan dimasukkan kedalam polybag tanpa lubang ukuran 15 x 20 cm. Setiap polybag berisi 1,3 kg media tanam. Media tanam kontrol ( $B_0$ ) dibuat dengan cara memasukkan 1,3 kg tanah steril kedalam polybag, sedangkan media tanam yang diperkaya bakteri dibuat dengan mencampurkan 1 kg tanah steril dengan 300 g kompos yang telah diperkaya bakteri pelarut fosfat ( $B_1$ ), dan 1 kg tanah steril dengan 300 g kompos yang telah diperkaya bakteri

pelarut kalium (B<sub>2</sub>). Media yang telah siap dapat langsung dilakukan penanaman bibit vanili dengan cara menancapkan bibit sedalam 2-3 cm.

**Pembuatan hormon alami**

Hormon alami yang diaplikasikan yaitu air kelapa segar dan urine kambing segar dengan konsentrasi 20%. Perlakuan kontrol dilakukan tanpa pemberian hormon (J<sub>0</sub>), sedangkan hormon alami dari air kelapa dibuat dengan cara mencampurkan 200 ml air kelapa kedalam 800 ml aquadest (J<sub>1</sub>). Pembuatan hormon alami dari urine kambing dilakukan dengan mencampurkan 200 ml urine kambing kedalam 800 ml aquadest (J<sub>2</sub>). Aplikasi hormon alami dilakukan dengan teknik foliar sebanyak 4 kali dengan interval 7 hari sekali.

Tanaman selanjutnya dilakukan adaptasi pasca perlakuan selama 3 bulan setelah aplikasi hormon alami terakhir. Penyiraman media dilakukan hingga media tanam lembap/basah. Pengendalian gulma dilakukan sesuai kebutuhan. Selama pemeliharaan juga dilakukan pengukuran variabel pertumbuhan tanaman seperti kecepatan muncul tunas, diameter batang bibit, diameter sulur, panjang sulur, jumlah daun, jumlah akar adventif, volume akar dalam tanah, panjang akar dalam tanah, jumlah akar dalam tanah, dan berat segar tanaman. data hasil pengamatan selanjutnya dianalisis menggunakan sidik ragam. Perbedaan antar perlakuan akan diuji lanjut menggunakan Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada signifikansi  $\alpha=5\%$ .

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara pemberian zat pengatur tumbuh alami dengan pengayaan media tanam menggunakan bakteri. Kecepatan muncul tunas tercepat dihasilkan dari kombinasi perlakuan pengayaan bakteri pelarut fosfat (BPF) dengan zat pengatur tumbuh (ZPT) urine kambing yaitu 17 hari (Tabel 1). Urine kambing mengandung hormon auksin yang cukup tinggi. Menurut Arum et al. (2022) hormon auksin yang terkandung dalam urine ternak pemakan rumput seperti kambing berkisar antara 162-763 mg.l<sup>-1</sup>. Pengayaan bakteri pelarut fosfat, selain dapat menyediakan fosfat dalam media tanam juga menghasilkan auksin (Hussein & Joo, 2015). Kombinasi antara pengayaan BPF dengan ZPT urine kambing menghasilkan auksin yang cukup tinggi di dalam media tanam sehingga dapat menstimulasi organogenesis sel meristem menjadi tunas baru (Tyas et al., 2016).

Tabel 1. Rerata kecepatan muncul tunas setek vanili akibat interaksi antara penambahan ZPT alami dengan pengayaan media tanam

Pengayaan media tanam	Penambahan ZPT alami		
	Kontrol (J <sub>0</sub> )	Air kelapa (J <sub>1</sub> )	Urine kambing (J <sub>2</sub> )
	----- hari -----		
Kontrol (B <sub>0</sub> )	17,70 d	40,70 a	26,30 bcd
BPF (B <sub>1</sub> )	26,30 bcd	28,30 bc	17,00 d
BPK (B <sub>2</sub> )	35,00 ab	20,00 cd	24,30 bcd
KK (%)		0,38	

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji DMRT  $\alpha=5\%$ ; KK: koefisien keragaman

Kombinasi pengayaan media tanam menggunakan bakteri pelarut fosfat (BPF) dengan air kelapa memberikan interaksi tertinggi terhadap variabel diameter batang (Tabel 2) dan diameter sulur (Tabel 3) secara berurutan mencapai 9,40 mm (meningkat 27% dibandingkan kontrol) dan

4,90 mm (meningkat 8,89% dibandingkan kontrol). Penambahan air kelapa paling baik dikombinasikan dengan BPF menghasilkan diameter batang mencapai 9,40 mm. Penambahan urine kambing sebagai ZPT dapat dikombinasikan dengan tanpa pengayaan media mencapai 8,60 mm. Perlakuan tanpa penambahan ZPT alami terbaik menggunakan pengayaan BPF yang mampu menghasilkan diameter batang bibit mencapai 8,80 mm yang berbeda tidak nyata dengan penambahan BPK. Pengayaan media tanam menggunakan BPF terbaik dikombinasikan dengan air kelapa mencapai 9,40 mm yang menunjukkan berbeda sangat nyata terhadap perlakuan lainnya. Pengayaan menggunakan BPK tanpa dikombinasikan dengan ZPT menghasilkan diameter batang terbaik mencapai 8,60 mm. Perlakuan tanpa pengayaan media tanam menghasilkan diameter batang bibit vanili terbaik jika ditambahkan dengan air kelapa.

Tabel 2. Rerata diameter batang bibit stek vanili akibat interaksi antara penambahan ZPT alami dengan pengayaan media tanam

Pengayaan media tanam	Penambahan ZPT alami		
	Kontrol (J <sub>0</sub> )	Air kelapa (J <sub>1</sub> )	Urine kambing (J <sub>2</sub> )
	----- mm -----		
Kontrol (B <sub>0</sub> )	7,40 c	8,80 b	8,60 b
BPF (B <sub>1</sub> )	8,80 b	9,40 a	8,40 b
BPK (B <sub>2</sub> )	8,60 b	7,60 c	8,30 b
KK (%)		7,00	

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji DMRT  $\alpha=5\%$ ; KK: koefisien keragaman

Tabel 2 menunjukkan bahwa kombinasi J<sub>1</sub>B<sub>1</sub> (penambahan air kelapa dan pengayaan menggunakan BPF) mampu menghasilkan diameter batang tertinggi mencapai 9,40 mm. Vanili merupakan tanaman monokotil, sehingga penambahan diameter batang sangat dipengaruhi oleh pertumbuhan dan pembelahan sel dalam tubuh tanaman. Hormon auksin dari air kelapa dan BPF dapat mempengaruhi regulasi siklus sel berupa induksi pembelahan sel. Adanya glukosa pada air kelapa juga membantu menghasilkan sinyal yang dibutuhkan untuk proliferasi sel pada siklus pembesaran sel (G1) hingga fase duplikasi DNA (S) (Mudyantini, 2024; Tyas et al., 2016). Aktivitas pembesaran sel pada bibit setek vanili juga berdampak pada diameter sulur yang tumbuh dari batang (Tabel 3). Penambahan air kelapa yang dikombinasikan dengan BPF menghasilkan diameter sulur terbesar mencapai 4,90 mm, lebih panjang 8,89-22,5% dibandingkan perlakuan kontrol maupun lainnya. Kombinasi perlakuan penambahan urine kambing yang dikombinasikan dengan BPK juga menghasilkan diameter sulur mencapai 4,90 mm. Hormon auksin yang diaplikasikan melalui air kelapa maupun urine kambing ditambah auksin yang disintesis oleh BPF maupun BPK mampu menginisiasi pembelahan sel yang berdampak pada pembentukan tunas dan pemanjangan batang (Tyas et al., 2016; Viza & Ratih, 2018). Fosfat dan kalium hasil penguraian BPF dan BPK memberikan nutrisi dan sumber energi bagi sel-sel yang aktif membelah sehingga terjadi pembesaran sel yang meningkatkan diameter batang bibit dan diameter sulur vanili.

Tabel 3. Rerata diameter sulur vanili akibat interaksi antara penambahan ZPT alami dengan pengayaan media tanam

Pengayaan media tanam	Penambahan ZPT alami		
	Kontrol (J <sub>0</sub> )	Air kelapa (J <sub>1</sub> )	Urine kambing (J <sub>2</sub> )
	----- mm -----		
Kontrol (B <sub>0</sub> )	4,50 bc	4,00 d	4,40 bcd
BPF (B <sub>1</sub> )	4,50 bc	4,90 a	4,60 ab
BPK (B <sub>2</sub> )	4,10 cd	4,00 d	4,90 a
KK (%)	8,00		

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji DMRT  $\alpha=5\%$ ; KK: koefisien keragaman

Penambahan ZPT alami yang dikombinasikan dengan media tanam yang diperkaya bakteri pelarut memberikan interaksi terhadap variabel panjang sulur (Tabel 4), jumlah daun (Tabel 5), dan jumlah akar adventif (Tabel 6) dibandingkan dengan kontrol. Kombinasi perlakuan penambahan BPF dengan urine kambing memberikan nilai rerata tertinggi pada variabel panjang sulur mencapai 53,60 cm, lebih panjang 11,8-45,3% dibandingkan kontrol maupun perlakuan lainnya. Kombinasi perlakuan penambahan BPK dengan air kelapa juga menghasilkan nilai rerata panjang sulur 50,87 cm. Pemanjangan sulur terjadi akibat kehadiran auksin yang bersumber dari zat pengatur tumbuh alami maupun bakteri pelarut yang diaplikasikan pada media. Auksin menstimulasi pemanjangan sel-sel meristem dengan cara memacu protein tertentu di membran plasma untuk meningkatkan ion hidrogen ke dalam dinding sel. Akibatnya, protoplasma sel masuk bersamaan dengan proses pompa proton hidrogen. Protoplasma yang masuk kedalam dinding sel menekan kesegala arah yang menyebabkan peregangan dinding sel, sehingga dinding sel menjadi lebih lentur dan membesar (Mudyantini, 2024). Ketersediaan nutrisi seperti fosfat dan kalium pada tanaman berperan penting pada fase ini, yaitu sebagai bahan pembentuk dinding sel yang baru. Hal ini sangat dibutuhkan agar sel dapat membesar dengan sempurna, sehingga secara morfologi menghasilkan panjang sulur yang kuat dan tidak mudah patah.

Tabel 4. Panjang sulur hasil stek vanili akibat interaksi antara penambahan ZPT alami dengan pengayaan media tanam

Pengayaan media tanam	Penambahan ZPT alami		
	Kontrol (J <sub>0</sub> )	Air kelapa (J <sub>1</sub> )	Urine kambing (J <sub>2</sub> )
	----- cm -----		
Kontrol (B <sub>0</sub> )	47,93 a	39,13 bc	44,20 abc
BPF (B <sub>1</sub> )	40,03 bc	37,47 c	53,60 a
BPK (B <sub>2</sub> )	36,87 c	50,87 a	46,20 ab
KK (%)	17,00		

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji DMRT  $\alpha=5\%$ ; KK: koefisien keragaman

Panjang sulur yang terbentuk akan menghasilkan helaian daun yang berfungsi sebagai organ fotosintesis. Helaian daun muncul pada buku-buku batang vanili. Urine kambing mengandung hormon seperti IAA, giberelin, dan sitokinin (Fahmi *et al.*, 2018). Hormon sitokinin yang terdapat pada urine kambing dan air kelapa mampu memstimulasi pertumbuhan daun dan akar tanaman (Wulandari & Darwanti, 2015). Hal ini dapat terlihat dari hasil penelitian ini.

Kombinasi ZPT urine kambing dengan BPF memberikan rerata jumlah daun tertinggi mencapai 11,70 helai (Tabel 5). Jumlah ini lebih tinggi 13,5-67,14% dibandingkan dengan kontrol dan perlakuan lainnya. Jumlah daun sangat menentukan pembentukan sistem perakaran pada setek vanili. Daun sebagai organ fotosintesis tanaman menghasilkan fotosintat yang akan diubah menjadi energi untuk pertumbuhan tanaman. Energi tersebut selanjutnya bersinergi dengan auksin yang terdapat pada meristem apikal untuk menstimulasi pembentukan akar adventif. Akar adventif merupakan akar yang tumbuh pada ruas-ruas batang vanili. Auksin bergerak secara basipetal (dari ujung tunas ke ujung akar) (Rashotte et al., 2000). Pembelahan sel pada akar terjadi sebagaimana pembelahan sel terjadi pada batang yang menyebabkan penambahan diameter batang. Pemanjangan akar diinisiasi dari sel meristem akar yang membesar (Mudyantini, 2024). Sel-sel meristem yang membesar berdiferensiasi menjadi primordia akar pada ruas batang vanili membentuk akar adventif. Tabel 6 menjelaskan bahwa interaksi yang terjadi antara ZPT urine kambing dengan BPF mampu menghasilkan rerata jumlah akar adventif mencapai 15,30 akar lebih tinggi 35,39-75,59% dibandingkan kontrol dan perlakuan lainnya. Hasil ini berbeda tidak nyata dengan pengayaan menggunakan BPF tanpa penambahan ZPT alami, namun hanya menghasilkan rerata akar adventif maksimal 12 akar. Interaksi lain terjadi pada kombinasi ZPT air kelapa dengan BPK yang menghasilkan rerata jumlah akar adventif sebanyak 13,00 akar. Hasil ini sejalan dengan pertumbuhan panjang sulur dan jumlah daun. Banyaknya akar adventif yang terbentuk mampu meningkatkan serapan unsur hara yang akan meningkatkan proses fotosintesis. Energi hasil fotosintesis digunakan tanaman untuk meningkatkan pertumbuhan meristem berupa peningkatan panjang sulur dan jumlah daun.

Tabel 5. Jumlah daun yang dihasilkan akibat interaksi antara penambahan ZPT alami dengan pengayaan media tanam

Pengayaan media tanam	Penambahan ZPT alami		
	Kontrol (J <sub>0</sub> )	Air kelapa (J <sub>1</sub> )	Urine kambing (J <sub>2</sub> )
	----- helai-----		
Kontrol (B <sub>0</sub> )	10,30 ab	7,00 d	10,00 b
BPF (B <sub>1</sub> )	9,70 bc	8,30 cd	11,70 a
BPK (B <sub>2</sub> )	7,70 d	10,70 ab	9,70 bc
KK (%)	16,00		

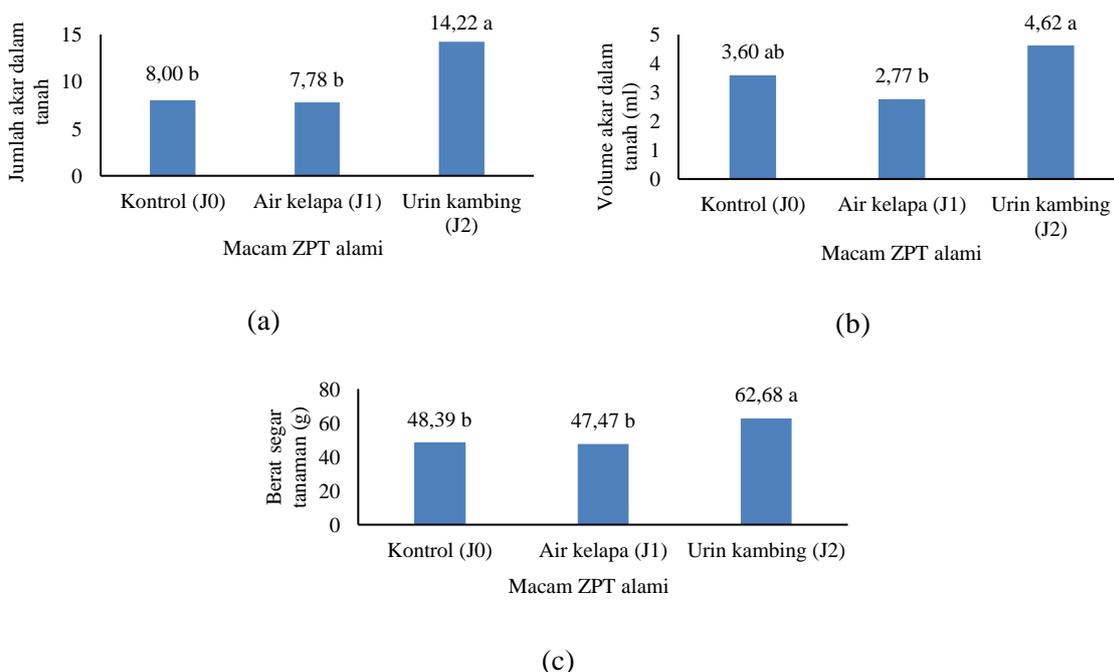
Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji DMRT  $\alpha=5\%$ ; KK: koefisien keragaman

Tabel 6. Rerata jumlah akar adventif yang dihasilkan akibat interaksi antara penambahan ZPT alami dengan pengayaan media tanam

Pengayaan media tanam	Penambahan ZPT alami		
	Kontrol (J <sub>0</sub> )	Air kelapa (J <sub>1</sub> )	Urine kambing (J <sub>2</sub> )
Kontrol (B <sub>0</sub> )	11,30 ab	8,70 c	11,30 b
BPF (B <sub>1</sub> )	12,00 a	11,70 bc	15,30 a
BPK (B <sub>2</sub> )	10,00 c	13,00 a	11,30 bc
KK (%)	11,00		

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji DMRT  $\alpha=5\%$ ; KK: koefisien keragaman

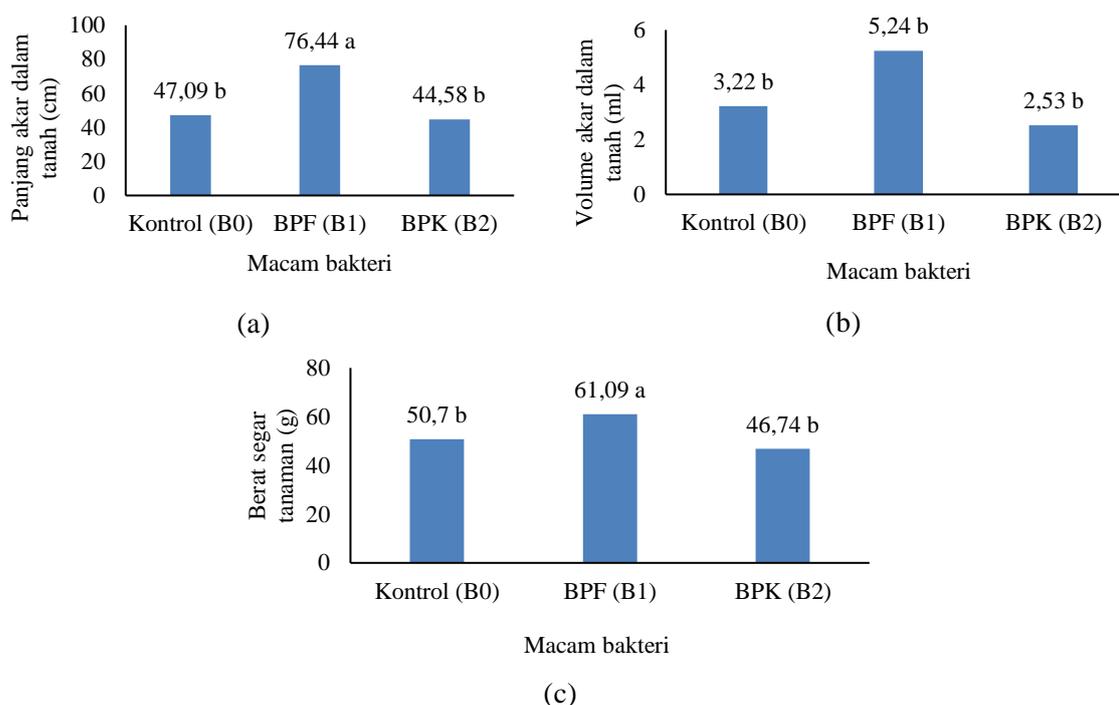
Penambahan ZPT alami dan pengayaan media tanam menggunakan bakteri pelarut memberikan pengaruh utama pada beberapa variabel. Penambahan ZPT alami urine kambing secara tunggal mampu meningkatkan rerata jumlah akar dalam tanah, volume akar dalam tanah, dan berat segar tanaman secara berurutan 14,22 akar; 4,62 ml; dan 62,68 g. Peningkatan yang terjadi secara berurutan mencapai 77,75%; 28,33%; dan 29,54% dibandingkan dengan kontrol. Hasil ini berbeda nyata dengan perlakuan penambahan ZPT alami air kelapa dan kontrol. Urine kambing memiliki kandungan unsur hara makro esensial dan ZPT yang cukup lengkap. Fahmi et al. (2018) menjelaskan bahwa urine kambing mengandung unsur hara makro, mikro, dan zat pengatur tumbuh yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman dengan kandungan yang lebih tinggi dibandingkan dengan kandungan pada urin ternak lainnya. Isnaini et al. (2022) menegaskan bahwa pada urine kambing mengandung 36,90-37,31% nitrogen, 16,5-16,8 ppm unsur fosfat, dan 0,67-1,27% unsur kalium. Kandungan ini dapat menstimulasi akar menyerap unsur hara dengan lebih baik untuk proses pembelahan sel di akar sehingga menghasilkan jumlah dan volume akar dalam tanah yang lebih baik. Unsur hara yang terserap selanjutnya diolah melalui proses fotosintesis. Hasil akhir dari metabolisme tersebut adalah peningkatan berat segar tanaman yang berbeda nyata dengan penambahan ZPT lainnya.



Gambar 1. Pengaruh utama pemberian zat pengatur tumbuh (ZPT) urine kambing terhadap jumlah akar (a), volume akar dalam tanah (b), dan berat segar tanaman (c)

Pengayaan media tanam menggunakan bakteri pelarut fosfat (BPF) dan bakteri pelarut kalium (BPK) secara tunggal juga mempengaruhi rerata panjang akar dalam tanah, volume akar dalam tanah dan berat segar tanaman. Penambahan BPF secara signifikan berbeda nyata menghasilkan panjang akar dalam tanah mencapai 76,44 cm, volume akar dalam tanah 5,52 ml, dan berat segar tanaman 61,09 g. Peningkatan yang terjadi secara berurutan mencapai 62,32%; 62,73%; dan 20,49% dibandingkan dengan kontrol. Keberadaan bakteri pelarut fosfat selain menghasilkan fosfat dalam bentuk ion yang tersedia untuk tanaman juga menghasilkan hormon auksin yang menstimulasi pertumbuhan akar. Pergerakan akar secara basipetal menghasilkan

auksin yang dapat meningkatkan panjang akar dalam tanah. Ketersediaan fosfat hasil pelarutan oleh bakteri juga mampu merangsang pemanjangan akar. Hal ini mempengaruhi cakupan absorpsi unsur hara yang semakin luas untuk mensuplai bahan baku fotosintesis. Hasil fotosintesis selanjutnya di depositkan ke organ sink yang menghasilkan berat segar tanaman. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Mudyantini (2024) yang menjelaskan bahwa pertumbuhan akar yang baik dapat meningkatkan proses penyerapan unsur hara dalam media tanam, sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman.



Gambar 2. Pengaruh utama pemberian zat pengatur tumbuh (ZPT) urine kambing terhadap jumlah akar (a), volume akar dalam tanah (b), dan berat segar tanaman (c)

Gambar 1 dan Gambar 2 menunjukkan pengaruh utama masing-masing faktor terhadap beberapa variabel pertumbuhan tanaman. Urine kambing menunjukkan pengaruh utama yang signifikan dibandingkan dengan penambahan zat pengatur tumbuh air kelapa maupun kontrol. Demikian pula dengan pengayaan media tanam menggunakan bakteri pelarut fosfat (BPF) memberikan pengaruh utama yang signifikan dibandingkan dengan pengayaan media menggunakan BPK maupun kontrol. Interaksi juga terjadi pada kombinasi penambahan ZPT urine kambing dengan pengayaan media menggunakan BPF terhadap variabel panjang sulur, jumlah daun, dan jumlah akar adventif. Hal ini mengindikasikan bahwa pemberian urine kambing dan pengayaan menggunakan BPF mampu memberikan dampak yang signifikan terhadap pertumbuhan bibit vanili setek pendek.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

Kombinasi zat pengatur tumbuh urine kambing 20% dan pengayaan media tanam menggunakan bakteri pelarut fosfat (BPF) mempengaruhi pertumbuhan panjang sulur, jumlah

daun, dan jumlah akar adventif pada setek pendek tanaman vanili. Penambahan urine kambing secara tunggal juga dapat mempengaruhi jumlah akar dalam tanah, volume akar dalam tanah, dan berat segar tanaman hasil setek mencapai 28-77%. Pengayaan media tanam menggunakan bakteri pelarut fosfat (BPF) secara tunggal juga meningkatkan panjang dan volume akar dalam tanah, serta berat segar tanaman mencapai 20-60%.

### **Saran**

Sulur tanaman vanili yang baru tumbuh merupakan bagian sukulen yang paling rentan patah, sehingga diperlukan kehati-hatian dalam pengamatannya. Penelitian lebih lanjut tentang fisiologis/metabolisme peranan masing-masing kombinasi perlakuan dapat memberikan informasi yang lebih komprehensif terhadap hasil penelitian ini.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Aditania, R., Sukmawan, Y., Same, M., & Gusta, A. (2023). Pengaruh konsentrasi auksin pada pertumbuhan bibit vanili (*Vanilla planifolia* A.). *Savana Cendana*, 8(2), 37-42. <https://doi.org/https://doi.org/10.32938/sc.v8i2.1855>
- Ali, N., D. (2024). Efektifitas air kelapa muda dan biourin sebagai zat pengatur tumbuh terhadap viabilitas benih indigofera (*Indigofera olingerianna*) pada media tanam yang berbeda. *Jurnal Pertanian Agros*, 26(1), 4746–4752.
- Fahmi, M.N., Syafrinal, A. E. Y. (2018). Pengaruh pemberian urin kambing dan pupuk bokashi terhadap pertumbuhan bibit kakao. *JOM Faperta*, 5(1), 1–13.
- Haman, W., K. Y. F. (2019). Respon Pertumbuhan stek batang vanili (*Vanilla planifolia*) terhadap lama perendaman zat pengatur tumbuh Root Most. *Agrica*, 13(1), 43–58.
- Hazra, F., & Wijayanti, D. (2019). Aplikasi bakteri endofit dan mikoriza terhadap kandungan unsur N, P, K pada pembibitan tanaman lada. *Jurnal Ilmu Tanaman Lingkungan*, 21(1), 42–50.
- Hussein, K. A., & Joo, J. H. (2015). Isolation and characterization of rhizomicrobial isolates for phosphate solubilization and indole acetic acid production. *Journal of the Korean Society for Applied Biological Chemistry*, 58, 847-855.
- Isnaini, J.L., Satrawati, M.Yusuf, P. (2022). Perbandingan penggunaan pupuk cair urin kambing dengan pupuk NPK majemuk terhadap produksi tanaman kakao (*Theobroma cacao* L). *Agroplanta*, 11(1), 22–28.
- Mudyantini, W., Y.N. Huda, A. P. (2024). Growth of vanilla (*Vanilla planifolia*) roots in different internodes of stem cuttings with NAA (*Naphthaleneacetic Acid*) treatments. *Cell Biology & Development*, 8(1), 13–21.
- Nurholis. (2017). Perbanyak tanaman panili (*Vanilla planifolia* Andrews) secara stek dan upaya untuk mendukung keberhasilan serta pertumbuhannya. *Agrivigor*, 10(2), 149–156.
- Raji, M., & Thangavelu, M. (2021). Isolation and screening of potassium solubilizing bacteria from saxicolous habitat and their impact on tomato growth in different soil types. *Archives of Microbiology*, 203(6), 3147-3161.
- Rashotte, A.M., S.R. Brady, R.C. Reed, S. J. A., & Muday, G. K. (2000). Basipetal auxin transport is required for gravitropism in roots of Arabidopsis. *Plant Physiology*, 122(2), 481–490.

- Renvilla, R., A. Bintoro, M. R. (2016). Penggunaan air kelapa untuk setek batang jati (*Tectona grandis*). *Jurnal Sylva Lestari*, 4(1), 61–68.
- Saha, M., B.R. Maurya, V.S. Meena, I. Bahadur, & A. K. (2016). Identification and Characterization of potassium solubilizing bacteria (KSB) from indo-gangetic plains of India. *Biocatalyst and Agricultural Biotechnology*, 1–29.
- Supardi, P.N., S. S. (2010). Pengaruh waktu perendaman setek batang vanili dalam zat pengatur tumbuh rootone-f terhadap pertumbuhan vanili (*Vanilla planifolia* Andrews). *Agrica*, 3(2), 86–98.
- Tyas, K.N., S. Susanto, I.S. Dewi, & N. K. (2016). Organogenesis tunas secara langsung pada pamelo (*Citrus maxima* (Burm.) Merr.). *Buletin Kebun Raya*, 19(1), 1–10.
- Viza, R.Y., A. R. (2018). Pengaruh komposisi media tanam dan ZPT air kelapa terhadap pertumbuhan setek pucuk jeruk kacang (*Citrus reticulata* Blanco). *Jurnal Biologi Universitas Andalas*, 6(2), 98–106.

