



Pengaruh Konsentrasi Urin Sapi dan Jumlah Ruas Terhadap Pertumbuhan Stek Kopi Robusta (*Coffea canephora*)

Riki Rizki Yandapit*, Titien Fatimah

Politeknik Negeri Jember, Jember, Indonesia

*Penulis Korespondensi: rizkiyandapit@gmail.com

ARTIKEL INFO Dikirim: 01 Agustus 2024 Diterima: 19 Juli 2025 Diterbitkan: 21 Juli 2025

ABSTRAK

Pendahuluan. Kopi yang banyak dibudidayakan di Indonesia salah satunya adalah kopi robusta (*Coffea canephora*). Untuk mendapatkan tanaman unggul kopi robusta dapat diperoleh dengan dua cara, yaitu dengan cara menggunakan biji (Generatif) dan vegetatif salah satunya stek. Perbanyak dengan setek pada tanaman kopi robusta mampu menghasilkan tanaman baru dalam jumlah yang banyak serta memiliki sifat yang sama dengan induknya. Bahan tanam yang unggul merupakan bahan tanam yang berasal dari varietas unggul dan umur bahan tanam yang tidak tua dan tidak muda Permasalahan yang sering dijumpai dalam perbanyak tanaman setek ini yaitu proses pembentukannya akar yang sulit, oleh karena itu perlu penggunaan zat pengatur tumbuh (ZPT) untuk meningkatkan pembentukan akar. Hormon auksin dapat ditemukan dalam zat pengatur tumbuh alami dan sintesis, Secara alami auksin banyak terdapat pada urin sapi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh konsentrasi urin sapi terhadap pertumbuhan akar stek kopi robusta (*Coffea canephora*) dan untuk mengetahui pengaruh beda ruas terhadap pertumbuhan akar stek kopi robusta (*Coffea canephora*).

Metode Pengumpulan Data. Terdiri dari 3 kali ulangan yang terdiri atas 2 faktor yaitu faktor K (Konsentrasi urin sapi) dengan perlakuan K0 (0%), K1 (30%), K2 (50%), K3 (70%) dan faktor R (Ruas) dengan perlakuan R1 (satu ruas), R2 (dua ruas), R3 (tiga ruas). Dengan parameter pengamatan yaitu Presentase stek hidup (%), Jumlah ruas, Jumlah pasang daun, Panjang tunas dan Panjang akar. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial.

Hasil dan Diskusi. Konsentrasi urin sapi berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan stek kopi robusta (*Coffea canephora*). Hal tersebut diduga penggunaan urin sapi yang digunakan, apabila konsentrasi penggunaan urin sapi yang mengandung auksin itu tepat akan memberikan pengaruh baik pada pertumbuhan,

Kata kunci:

Kopi, Urin Sapi, Beda Ruas Stek

akan tetapi jika konsentrasi penggunaan urin sapi itu terlalu banyak akan menghambat proses pertumbuhan bahkan mati. Jumlah ruas berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan stek kopi robusta (*Coffea canephora*). Hal tersebut diduga karena pengaruh jenis tanaman, umur tanaman dan faktor endogen seperti karbohidrat, auksin dan hormon yang berperan pada pertumbuhan stek. Konsentrasi urin sapi dan jumlah ruas tidak terdapat interaksi terhadap pertumbuhan stek kopi robusta (*Coffea canephora*).

Simpulan. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa konsentrasi urin sapi berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan akar stek kopi robusta (*Coffea canephora*) beda ruas stek berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan akar stek kopi robusta (*Coffea canephora*).

ABSTRACT

Introduction. Coffee that is widely cultivated in Indonesia is robusta coffee (*Coffea canephora*). To get superior robusta coffee plants can be obtained in two ways, namely by using seeds (Generative) and vegetative, one of which is cuttings. Propagation with cuttings in robusta coffee plants is able to produce new plants in large quantities and have the same characteristics as the parent. Superior planting material is planting material that comes from superior varieties and the age of the planting material is not old and not young. The problem that is often encountered in the propagation of these cuttings is the difficult process of root formation, therefore it is necessary to use growth regulators (ZPT) to increase root formation. The hormone auxin can be found in natural and synthetic growth regulators, naturally auxin is found in cow urine. The purpose of this study was to determine the effect of cow urine concentration on root growth of robusta coffee cuttings (*Coffea canephora*) and to determine the effect of different internodes on root growth of robusta coffee cuttings (*Coffea canephora*).

Data Collection Method. Consists of 3 replications consisting of 2 factors, namely factor K (concentration of cow urine) with treatment K0 (0%), K1 (30%), K2 (50%), K3 (70%) and factor R (Branch) with treatment R1 (one internode), R2 (two internodes), R3 (three internodes). With observation parameters, namely the percentage of live cuttings (%), number of internodes, number of pairs of leaves, shoot length and root length. This study used a Factorial Randomized Group Design.

Results and Discussion. The concentration of cow urine has no significant effect on the growth of robusta coffee cuttings (*Coffea canephora*). It is suspected that the use of cow urine used, if the concentration of the use of cow urine containing auxin is appropriate it will have a good effect on growth, but if the concentration of the use of cow urine is too much it will inhibit the growth process and even die.

Keyword :

Coffee, Cow Urine, Different Branch Cuttings

The number of internodes had no significant effect on the growth of robusta coffee cuttings (Coffea canephora). This is thought to be due to the influence of plant type, plant age and endogenous factors such as carbohydrates, auxins and hormones that play a role in the growth of cuttings. The concentration of cow urine and the number of internodes have no interaction on the growth of robusta coffee cuttings (Coffea canephora).

Conclusion. *The results of this study indicate that the concentration of cow urine has no significant effect on the root growth of robusta coffee cuttings (Coffea canephora) different internodes of cuttings have no significant effect on the root growth of robusta coffee cuttings (Coffea canephora).*

PENDAHULUAN

Kopi robusta (*Coffea canephora*) mulai ditanam di Indonesia pada tahun 1990, dan sampai saat ini masih tetap mendominasi. Kopi merupakan salah satu hasil komoditi perkebunan yang memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi di antara tanaman perkebunan lainnya dan berperan penting sebagai sumber devisa negara. Kopi tidak hanya berperan penting sebagai sumber devisa melainkan juga merupakan sumber penghasilan bagi satu setengah juta jiwa petani kopi di Indonesia (P. Rahardjo, 2012)

Penanaman kopi di Indonesia dilakukan oleh perkebunan besar dan perkebunan rakyat. Penanaman kopi di Indonesia ini didominasi oleh perkebunan rakyat, perkebunan rakyat memperoleh hasil produksi kopi lebih besar dibandingkan dengan perkebunan besar. Menurut (BPS, 2019) hasil produksi kopi Perkebunan Besar pada tahun 2019 sebesar 10,01 ribu ton dengan luasan 24,2 ribu ha, sedangkan hasil produksi perkebunan rakyat pada tahun 2019 sebesar 731,6 ribu ton dengan luasan 1215,5 ribu ha. Salah satu cara meningkatkan hasil produksi budidaya kopi yaitu menggunakan bahan tanam unggul (Pujaningrum dan Simanjuntak, 2020)

Kopi yang banyak dibudidayakan di Indonesia salah satunya adalah kopi robusta (*Coffea canephora*). Untuk mendapatkan tanaman unggul kopi robusta dapat diperoleh dengan dua cara, yaitu dengan cara menggunakan biji (generatif) dan vegetatif salah satunya setek. Metode perbanyakan secara generatif untuk kopi robusta ini sering tidak seragam karena mengalami pemisahan sifat-sifat dalam pertumbuhannya dan produktivitasnya. Karena tidak cocok dalam penyerbukan sendiri yang dipengaruhi oleh gen tunggal dengan banyak alel yang mengakibatkan variasi sangat tinggi dari induknya jika biji tersebut digunakan (Simatupang et al., 2018). Untuk mempercepat perakaran setek dapat diberikan hormon dari luar atau zat pengatur tumbuh.

Perbanyakan dengan setek pada tanaman kopi robusta mampu menghasilkan tanaman baru dalam jumlah yang banyak serta memiliki sifat gen yang sama dengan induknya dalam kurun waktu yang pendek. Tanaman setek juga memiliki sistem perakaran yang cukup kokoh menyerupai tanaman yang berasal dari perbanyakan generatif (Muningsih, 2018).

Faktor utama dalam mencapai keberhasilan perbanyakan tanaman salah satunya adalah bahan tanam. Bahan tanam yang unggul merupakan bahan tanam yang berasal dari varietas unggul dan umur bahan tanam yang tidak tua serta tidak muda. Menurut (Trisnaningsih dan Wahyuasih, 2015), jenis bahan setek yang berbeda memiliki pengaruh pada persentase hidup dan tumbuh untuk setek daun tanaman kopi robusta.

Faktor penentu keberhasilan selanjutnya adalah perlakuan terhadap bahan tanam karena bahan tanam ini mempengaruhi pertumbuhan akar dan tumbuh dengan baik. Perlakuan terhadap bahan tanam ini perlu diperhatikan dalam perlakuan terhadap bahan setek dengan penggunaan zat pengatur tumbuh perangsang akar (auksin) dan pengupiran. Permasalahan yang sering dijumpai dalam pembiakan tanaman setek ini yaitu proses pembentukannya akar sulit, dan penggunaan zat pengatur tumbuh (ZPT) untuk meningkatkan pembentukan akar (Kurniawan, 2018). Zat pengatur tumbuh (ZPT) buatan yang diberikan secara eksogen (dari luar) merupakan cara alternatif dalam mempercepat pembentukan akar pada tanaman. Konsentrasi yang berlebihan akan dapat menghambat pertumbuhan akar, tunas dan proses fisiologi tanaman, sedangkan konsentrasi yang terlalu rendah juga tidak efektif (Tanwir, 2013)

Hormon yang biasa digunakan dalam pertumbuhan setek ialah auksin. Auksin merupakan salah satu kelompok fitohormon yang dapat berperan baik dalam proses pembentukan akar, pengembangan tunas, pengembangan sel-sel meristem dan pembentukan buah. Hormon auksin dapat ditemukan dalam zat pengatur tumbuh alami dan sintesis, Secara alami auksin banyak terdapat pada urin sapi.

Urin sapi adalah zat cair buangan yang terhimpun didalam kandung kemih sapi dan dikeluarkan dari dalam tubuh sapi melalui saluran kemih sapi. Urine sapi juga merupakan pupuk kandang cair bagi tanaman, urine sapi juga sebagai pengembur tanah, ini disebabkan sapi banyak mengkonsumsi daun yang banyak mengandung zat-zat bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman. Urine sapi juga mengandung zat pengatur tumbuh, sebagaimana disebutkan bahwa kadar auksin pada urine sapi jantan sekitar 1.042 ppm sedangkan pada urine sapi betina 1.852 ppm. Kadar asam Gibberellin pada urine sapi jantan 55 ppm sedangkan pada urine sapi betina 291 ppm (Dharma, 2012). Konsentrasi 30% urin adalah konsentrasi terbaik dalam menambah panjang akar stek kopi Robusta menurut (Masrita Meutia Zahra).

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Kopi

1. Morfologi Kopi

Morfologi tanaman kopi secara garis besar dapat dielompokkan menjadi beberapa bagian yaitu:

1) Akar

Tanaman kopi memiliki sistem perakaran tunggang yang tidak rebah, perakaran tanaman kopi relatif dangkal, lebih dari 90% dari berat akar terdapat lapisan tanah 0-30 cm (Najiyati dan Danarti, 2012).

2) Batang

Batang tanaman kopi merupakan tumbuhan berkayu, tumbuh tegak ke atas dan berwarna putih keabu-abuan. Pada batang terdiri dari 2 macam tunas yaitu tunas seri (tunas reproduksi) yang tumbuh searah dengan tempat asalnya dan tunas legitim yang hanya dapat tumbuh sekali dengan arah tumbuh membentuk sudut nyata dengan tempat asalnya (Arief dkk, 2011).

3) Daun

Daun berbentuk menjorong, berwarna hijau dan pangkal ujung meruncing. Bagian tepi daun bersipah, karena ujung tangkai tumpul. Tulang daun menyirip, dan memiliki satu pertulangan terbentang dari pangkal ujung hingga terusan dari tangkai daun. Selain itu, daun juga berombak dan tampak mengkilap tergantung dengan spesiesnya. Daun kopi memiliki panjang antara 15-40 cm dan lebarnya antara 7-30 cm serta memiliki tangkai daun dengan panjang antar 1-1,5 9 cm. Daun kopi memiliki 10-12 pasang urat

daun dengan pangkal daun tumpul dan ujung meruncing (Backer & Bakhuizen van den Brink, 1968). Tepi daunnya berombak dengan urat daun yang tenggelam. Akibatnya, permukaan daun kopi nampak berlekuk-lekuk. Daun tanaman kopi tumbuh berhadapan pada batang, cabang, dan ranting-ranting (Van Steenis et al., 2008).

4) Bunga

Bunga pada tanaman kopi memiliki ukuran relatif kecil, mahkota berwarna putih dan berbau harum semerbak. Kelopak bunga berwarna hijau. Bunga dewasa, kelopak mahkota akan membuka dan segera mengadakan penyerbukan sehingga akan terbentuk buah. Waktu yang diperlukan terbentuk bunga hingga buah menjadi matang 8-11 bulan, tergantung dari jenis dan faktor lingkungannya (Direktorat Jendral Perkebunan, 2009). Apabila bunga sudah dewasa akan terjadi penyerbukan dengan membukanya kelopak dan mahkota yang akan berkembang menjadi buah. Penyerbukan yang terjadi pada tanaman kopi robusta merupakan jenis penyerbukan silang (Sudarka, 2009), yaitu proses jatuhnya serbuk sari yang berasal dari bunga pada tumbuhan lain yang sejenis (Tjitrosoepomo, 2005) pada kepala putik. Hal tersebut terjadi karena kedudukan tangkai putik pada kopi robusta menjulang tinggi dari posisi benang sari, sehingga kemungkinan benang sari dapat jatuh di tangkai putik sendiri sangat kecil (Sudarka, 2009).

5) Buah dan Biji

Buah kopi juga memiliki karakteristik yang membedakan dengan biji kopi lainnya. Secara umum, karakteristik yang menonjol yaitu bijinya yang agak bulat, 10 lengkungan bijinya yang lebih tebal dibandingkan kopi arabika dan garis tengah dari atas ke bawah hampir rata (Panggabean 2011). Daging buah terdiri atas 3 bagian yaitu lapisan kulit luar (eksokarp), lapisan daging (mesokarp), dan lapisan kulit tanduk (endokarp) yang tipis dan keras. Buah kopi menghasilkan dua butir biji tetapi juga yang tidak menghasilkan biji atau hanya menghasilkan satu butir biji. Biji kopi terdiri atas kulit biji dan lembaga. Secara morfologi, biji kopi berbentuk bulat telur, berstektur keras dan berwarna kotor (Najiyati dan Danarti, 2012).

B. Syarat Tumbuh

Tanaman kopi umumnya dapat tumbuh dengan berbagai macam kondisi lingkungan, tetapi untuk mencapai hasil optimal memerlukan persyaratan tertentu. Tanaman kopi robusta dapat ditanam dengan ketinggian sekitar 200-800 meter dari permukaan laut dan tanaman tersebut tidak mudah diserang hama. Ketinggian tempat untuk menanam kopi akan berpengaruh terhadap proses pertumbuhan dan besar biji, semakin tinggi elevansi maka akan semakin lambat pertumbuhan tanaman kopi dan akan semakin besar biji yang dihasilkan (Nurseha et al, 2019). Kondisi lingkungan tumbuh yang berpengaruh terhadap produktivitas tanaman kopi adalah tinggi dan tipe curah hujan, sehingga jenis kopi yang ditanam harus disesuaikan dengan kondisi tinggi tempat dan curah hujan di daerah setempat. Curah hujan yang tinggi juga dapat berpengaruh terhadap produktivitas tanaman kopi (Prasetyo et al, 2017).

Berikut adalah syarat tumbuh tanaman kopi robusta:

- a. Suhu udara hari 20 – 30 C
- b. Curah hujan rata-rata 1.500 – 3.000 mm/th
- c. Jumlah bulan kering 1-2 bl/th
- d. PH tanah 5,5 – 6,5
- e. Kandungan bahan rganic minimal 2 %, kedalaman tanah efektif >100 cm
- f. Kemiringan tanah maksimum 40 %. (27 Nov 2020)

C. ZPT (Urin Sapi)

Urin sapi adalah zat cair buangan yang terhimpun di dalam kandung kemih sapi dan dikeluarkan dari dalam tubuh sapi melalui saluran kemih sapi. Urine sapi juga merupakan pupuk kandang cair bagi tanaman, urine sapi juga sebagai pengembur tanah, ini disebabkan sapi banyak mengkonsumsi dedaunan yang banyak mengandung zat-zat bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman. pada urine sapi juga mengandung zat pengatur tumbuh, sebagaimana disebutkan bahwa kadar auksin pada urine sapi jantan sekitar 1.042 ppm sedangkan pada urine sapi betina 1.852 ppm. Kadar asam Gibberellin pada urine sapi jantan 55 ppm sedangkan pada urine sapi betina 291 ppm (Dharma, 2012). Konsentrasi 30% urin adalah konsentrasi terbaik dalam menambah panjang akar stek kopi Robusta (Masrita1, 2021)

Hasil analisis laboratorium terhadap sifat urine sapi sebelum difermentasi mengandung 0,128% N, 0,5% P, 0,529% K, 0,086% C organik, warna kuning, dan bau menyengat, sedangkan sifat urine sapi sesudah fermentasi mengandung 2,7% N, 2,4% P, 3,8% K, 5,8% Ca, warna kuning kehitaman dan bau berkurang (Damayanti 2013).

D. Setek Tanaman Kopi

Perbanyak dengan setek pada tanaman kopi robusta mampu menghasilkan tanaman baru dalam jumlah yang banyak dan memiliki sifat gen yang sama dengan induknya dalam kurun waktu yang pendek. Tanaman setek juga memiliki sistem perakaran yang cukup kokoh menyerupai tanaman yang berasal dari perbanyak generatif (Muningsih et al., 2019).

Pada perbanyak tanaman kopi menggunakan stek diperlukan bahan tanam yang unggul, bahan tanam yang berasal dari varietas unggul serta umur bahan tanam yang tidak tua dan tidak muda. Bahan tanam kopi diambil pada cabang ortotrop (cabang primer) dengan panjang 40 cm, biasanya memiliki 3 ruas batang. Bahan tanam untuk setek ruas berupa setek satu ruas dari tunas ortotrop berumur 5-6 bulan dan berasal dari kebun entres klon unggul anjuran (ceding). Panjang setek 6-8 cm, ruas yang digunakan adalah nomor 2-4 dari pucuk, dan memiliki sepasang daun yang telah dikupir serta pangkalnya dipotong miring satu arah (Sumirat, 2013).

Kelebihan dari tanaman kopi robusta 409 yaitu:

Produktivitas : 1-2,3 ton/ha untuk populasi 1600 ph/ha, agak tahan terhadap serangan bubuk buah, agak tahan terhadap serangan nematoda parasit percabangan kuat arah mendatar ruas cabang agak panjang.

Faktor utama untuk keberhasilan salah satunya adalah bahan tanam. Bahan tanam yang unggul merupakan bahan tanam yang berasal dari varietas unggul serta umur bahan tanam yang tidak tua dan tidak muda. Menurut (Trisnainingsih dan Wahyuasih, 2015) semakin meningkatnya karbohidrat dan nitrogen akan mampu memacu pertumbuhan akar dan tunas yang disebabkan oleh banyaknya jumlah ruas setek. Begitu pula sebaliknya jika bahan setek yang digunakan sedikit, maka kandungan karbohidrat dan nitrogen akan rendah yang mengakibatkan produksi akar dan tunas terhambat. Tetapi dengan menggunakan jumlah ruas yang semakin banyak, jumlah bibit yang dihasilkan akan semakin berkurang. Maka dari itu dalam mendukung pertumbuhan setek kopi perlu diketahui jumlah ruas yang tepat. Menurut (Simatupang dkk., 2018), jenis bahan setek yang berbeda memiliki pengaruh pada persentase hidup dan tumbuh untuk setek daun tanaman kopi robusta.

Faktor penentu keberhasilan setelahnya adalah perlakuan terhadap bahan tanam karena bahan tanam akan mempengaruhi pertumbuhan akar serta tumbuh dengan baik. Perlakuan terhadap bahan tanam ini perlu diperhatikan dalam perlakuan terhadap

bahan setek dengan penggunaan zat pengatur tumbuh perangsang akar (auksin) dan pengupiran. Permasalahan yang sering dijumpai dalam perkembangbiakan tanaman setek ini yaitu proses pembentukannya akar yang sulit, serta penggunaan zat pengatur tumbuh (ZPT) untuk meningkatkan pembentukan akar (Kurniawan dkk., 2018) Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) buatan yang diberikan secara eksogen (dari luar) merupakan cara alternatif dalam mempercepat pembentukan akar pada tanaman. Konsentrasi yang berlebihan akan dapat menghambat pertumbuhan akar, tunas dan proses fisiologi tanaman, sedangkan konsentrasi yang terlalu rendah juga tidak efektif (Tanwir, 2013).

METODE

Penelitian dilakukan dilahan Lab, TPB Politeknik Negeri Jember, Kec.Sumberari, Kabupaten Jember. Penelitian dilaksanakan selama 4 bulan yaitu sejak 30 Agustus 2023 - 15 November 2023. Alat yang digunakan pada saat penelitian yaitu cangkul, roll meter, tali rafia, ember, gunting pangkas, timbangan, gembor, cetok, alat tulis, cutter, palu, gergaji, penggaris, dan parang. Bahan yang digunakan yaitu entres kopi robusta BP 409 (Tunas ortotrop), auksin (urin sapi), bambu, plastik 1m x 5m, pasir, tanah top soil, pupuk kandang, air, waring, polibag 20x25, furadan, dan Dithane M-45.

Metode penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial dengan 3 kali ulangan yang terdiri atas 2 faktor. Faktor pertama konsentrasi urin sapi yang terdiri atas:

- K0 : 0%
- K1 : 30%
- K2 : 50%
- K3 : 70%

Sedangkan faktor yang kedua yaitu berbeda ruas yang terdiri dari:

- R1 : satu ruas
- R2 : dua ruas
- R3 : tiga ruas

Ada 12 kombinasi perlakuan dan masing - masing kombinasi perlakuan diulang tiga kali sehingga terdapat $(4 \times 3) = 12 \times 3 = 36$ perlakuan. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis sidik ragam anova, jika antara faktor tersebut terdapat perbedaan nyata maka dilanjutkan dengan Uji BNJ 5%. Pengamatan yang diamati meliputi: Stek hidup (%), Jumlah ruas, Jumlah pasang- daun, tinggi tunas (cm), dan panjang akar (cm). Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis sidik ragam. Pengamatan dilakukan 1 bulan setelah tanam.

Pada rancangan percobaan RAK juga menggunakan perlakuan yang dicobakan dari satu faktor tertentu dengan kondisi unit percobaan tidak homogen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Tabel 1 Rangkuman Hasil Analisis Sidik Ragam Anova Konsentrasi Urin Sapi dan Jumlah Ruas Terhadap Pertumbuhan Stek Kopi Robusta (*Coffea canephora*)

Parameter	Umur Tanaman	Perlakuan	F Hitung	F Tabel		Kesimpulan
			Nilai	5%	1%	
Stek Hidup	3 BST	K	0.12	3.01	4.72	ns
		R	0.44	3.27	5.27	ns
		KxR	0.26	2.37	3.37	ns
Jumlah Ruas	1 BST	K	0.39	3.01	4.72	ns
		R	0.26	3.27	5.27	ns
		KxR	0.18	2.37	3.37	ns
	2 BST	K	0.16	3.01	4.72	ns
		R	0.44	3.27	5.27	ns
		KxR	0.24	2.37	3.37	ns
3 BST	K	0.13	3.01	4.72	ns	
	R	0.10	3.27	5.27	ns	
	KxR	0.37	2.37	3.37	ns	
Jumlah Pasang Daun	1 BST	K	0.39	3.01	4.72	ns
		R	0.39	3.27	5.27	ns
		KxR	0.39	2.37	3.37	ns
	2 BST	K	0.16	3.01	4.72	ns
		R	0.16	3.27	5.27	ns
		KxR	0.16	2.37	3.37	ns
	3 BST	K	0.13	3.01	4.72	ns
		R	0.13	3.27	5.27	ns
		KxR	0.13	2.37	3.37	ns
Panjang Tunas	1 BST	K	0.20	3.01	4.72	ns
		R	0.27	3.27	5.27	ns
		KxR	0.28	2.37	3.37	ns
	2 BST	K	0.32	3.01	4.72	ns
		R	0.30	3.27	5.27	ns
		KxR	0.21	2.37	3.37	ns
3 BST	K	0.13	3.01	4.72	ns	
	R	0.63	3.27	5.27	ns	
	KxR	0.19	2.37	3.37	ns	
Panjang Akar	3 BST	K	0.20	3.01	4.72	ns
		R	0.37	3.27	5.27	ns
		KxR	0.24	2.37	3.37	ns

Keterangan:

Ns = Non Signifikan (Berpengaruh tidak nyata)

K = Perlakuan Konsentrasi Urin Sapi

R = Ruas Berbeda

K x R = Interaksi Konsentrasi Urin Sapi dan Ruas Berbeda

BST = Bulan Setelah Tanam

Tabel 1 menyatakan bahwa pengaruh jumlah ruas dan konsentrasi urin sapi berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan stek tanaman kopi pada parameter

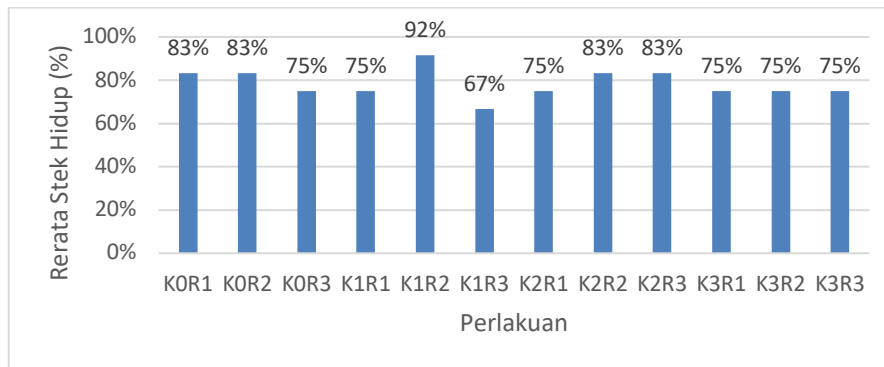
persentase stek hidup, jumlah ruas, jumlah pasang daun, panjang tunas, dan Panjang akar. Sehingga tidak perlu di lakukan uji lanjut BNJ 5%.

B. Pembahasan

1) Persentase Stek Hidup (%)

Pengamatan persentase hidup stek kopi dilakukan pada saat bibit berumur 3 BST (Bulan Setelah Tanam) dengan menghitung jumlah bibit stek kopi yang hidup. Bibit stek kopi dikatakan berhasil apabila batang stek berwarna hijau dan tidak membusuk. Hasil pengamatan persentase hidup stek kopi pada umur 3 BST dapat dilihat pada Gambar 4.1, terdapat beberapa stek kopi yang mati dengan menunjukkan batang stek membusuk dan berwarna coklat.

Gambar 1 Grafik Rerata Pengaruh Jumlah Ruas dan Konsentrasi Perendaman Urin Sapi Terhadap Persentasi Hidup



Persentase hidup merupakan salah satu indikator keberhasilan dalam perbanyak stek kopi. Gambar 1 dapat dilihat hasil persentase hidup stek kopi pada umur 3 BST menunjukkan bahwa persentase hidup stek kopi memiliki tingkat keberhasilan yang tinggi yaitu 67% - 92%.

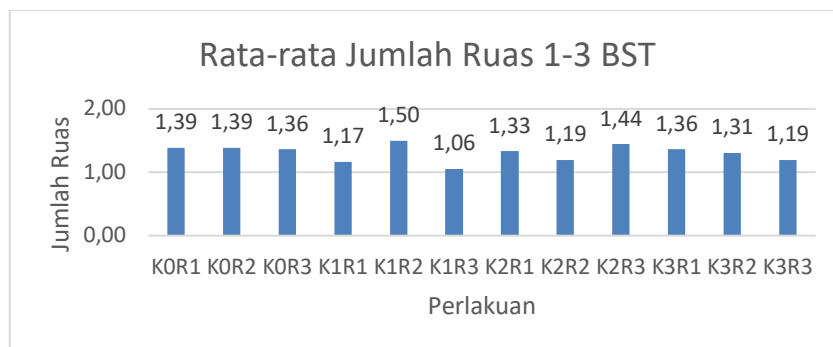
Stek dua ruas merupakan stek ruas yang terbanyak tumbuh dengan jumlah persentase hidup 83% - 92%, berdasarkan hasil tersebut diduga kandungan auksin alami yang ada pada stek ruas kopi sudah mampu membentuk akar dan cadangan makanan seperti halnya karbohidrat dan rooting kofaktor (zat-zat yang berinteraksi dengan auksin yang menyebabkan perakaran) baik dari daun maupun tunas. Cadangan makanan yang ada di ruas yaitu hormon tumbuh yang berfungsi sebagai perangsang tanaman dalam proses pertumbuhan dan perkembangan yang mampu mengakibatkan peningkatan jumlah tumbuh. Segala elemen jika tercukupi akan mampu menumbuhkan tanaman dengan baik (Trisnarningsih dan Wahyuasih, 2015).

Perlakuan penambahan konsentrasi urin sapi menghasilkan persentase hidup yang tinggi yaitu mencapai 67% - 92%. Akan tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap persentase stek kopi pada perlakuan konsentrasi urin sapi, hal tersebut diduga karena pengaruh jenis tanaman, umur tanaman dan faktor endogen seperti karbohidrat, auksin dan hormon yang berperan pada pertumbuhan stek, sehingga dalam persentase stek hidup ini mampu tumbuh dengan baik. Berdasarkan hasil persentase stek hidup diatas dapat dikatakan bahwa pembiakan vegetatif tanaman menggunakan metode stek mampu dilaksanakan tanpa penambahan hormon, akan tetapi dengan penambahan hormon secara eksogen akan menghasilkan keberhasilan stek yang optimal (Muningsih et al., 2018).

2) Jumlah Ruas

Pengamatan jumlah ruas stek kopi (*Coffea canephora*) dilaksanakan ketika umur 1, 2, dan 3 BST (Bulan Setelah Tanam). Tabel 1 berdasarkan analisis sidik ragam perlakuan jumlah ruas (R), perlakuan konsentrasi urin sapi (K), dan interaksi antara jumlah ruas dan urin sapi (R * K) menunjukkan berbeda tidak nyata terhadap jumlah ruas dalam stek kopi (NS). Hasil pengamatan jumlah ruas perlakuan kombinasi jumlah ruas dan konsentrasi perendaman urin sapi pada stek kopi dapat dilihat pada Gambar 2.

Gambar 2 Hasil Rerata Pengaruh Jumlah Ruas dan Konsentrasi Urin Sapi Terhadap Jumlah Ruas Stek Kopi (*Coffea canephora*.)



Berdasarkan Gambar 2 bahwa perlakuan kombinasi konsentrasi perendaman urin sapi dan jumlah ruas, K1R2 memperoleh hasil rerata jumlah daun lebih banyak yaitu 1,47 pasang daun dibandingkan perlakuan lainnya dan perlakuan K1R3 memperoleh rerata jumlah daun paling rendah yaitu 1,14 pasang daun.

Jumlah pasang daun yang terbentuk dipengaruhi oleh panjang serta jumlah tunas, semakin panjang dan banyak jumlah tunas akan meningkatkan jumlah daun yang terbentuk. Dalam hal ini jumlah ruas berperan penting dalam proses pertumbuhan tunas stek kopi, pertumbuhan tunas stek kopi ini dipengaruhi oleh cadangan makanan yang ada pada ruas stek, sehingga semakin panjang ruas stek yang digunakan semakin banyak pula cadangan makanan yang disimpan (Masrita1, 2021) yang berpendapat bahwa meningkatnya jumlah cabang dan tunas stek yang tumbuh disebabkan oleh banyaknya jumlah ruas, yang mengakibatkan meningkatnya jumlah daun yang dihasilkan.

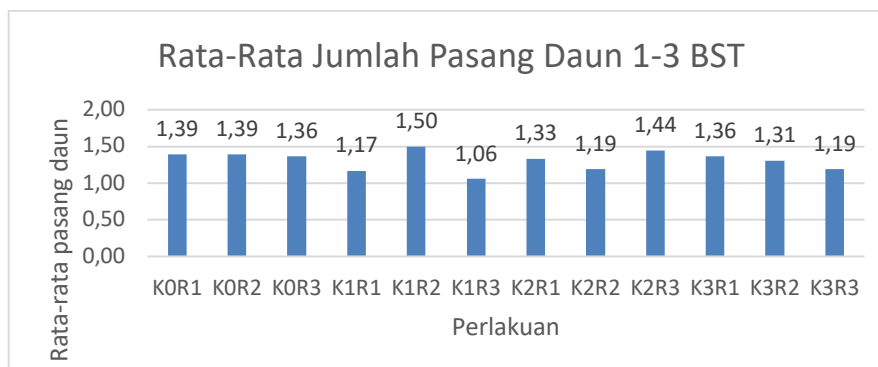
Setiap tanaman ini pada dasarnya mampu mensintesis hormonnya sendiri yaitu auksin endogen (fitohormon) yang mampu merangsang terjadinya respons dalam pembentukan akar dan tunas, akan tetapi sering terjadi kurangnya pasokan hormone endogen, yang mengakibatkan perlu adanya penambahan hormone eksogen yaitu dari urin sapi yang mengandung auksin. Hormon auksin bermanfaat dalam membantu meningkatkan kecepatan pertumbuhan baik akar juga tunas. Berdasarkan hasil pengamatan yang sudah dilaksanakan urin sapi tidak memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah ruas. Hal tersebut diduga penggunaan urin sapi yang digunakan, apabila konsentrasi penggunaan urin sapi yang mengandung auksin itu tepat akan memberikan pengaruh baik pada pertumbuhan, akan tetapi jika konsentrasi penggunaan urin sapi itu terlalu banyak akan menghambat proses pertumbuhan bahkan mati, dan apabila penggunaan konsentrasi terlalu sedikit tidak akan berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman (Brata dkk., 2020).

3) Jumlah Pasang Daun

Daun merupakan salah satu organ penghasil fotosintat, selain menjadi indikator pertumbuhan daun juga menjadi penunjang dalam proses pertumbuhan yang terjadi seperti halnya pada proses pembentukan biomassa tanaman sehingga pengamatan pada daun sangat diperlukan (Novalia Lumban Gaol*, Ch. L. Kaunang, Rustandi, 2016). Data pengamatan terhadap jumlah daun 3 BST (Bulan Setelah Tanam) dapat dilihat pada lampiran. Selanjutnya data tersebut dilakukan analisis sidik ragam anova yang terdapat pada tabel 1.

Pengamatan jumlah pasang daun stek kopi (*Coffea canephora*) dilaksanakan ketika umur 4, 8 dan 12 Minggu Setelah Tanam. Dilihat dari Tabel 4.1 berdasarkan analisis sidik ragam perlakuan konsentrasi urin sapi (K), perlakuan jumlah ruas (R), dan interaksi antara jumlah ruas dan urin sapi f (R * K) menunjukkan berbeda tidak nyata terhadap jumlah daun dalam stek kopi (NS). Hasil pengamatan jumlah daun perlakuan kombinasi jumlah ruas dan konsentrasi perendaman urin sapi pada stek kopi dapat dilihat pada Gambar 3.

Gambar 3 Grafik Rerata Pengaruh Jumlah Ruas dan Konsentrasi Urin Sapi Terhadap Jumlah Pasang Daun Stek Kopi (*Coffea canephora*.)



Berdasarkan Gambar 3 bahwa perlakuan kombinasi konsentrasi perendaman urin sapi dan jumlah ruas, K1R2 memperoleh hasil rerata jumlah daun lebih banyak yaitu 1,47 pasang daun dibandingkan perlakuan lainnya dan perlakuan K1R3 memperoleh rerata jumlah daun paling rendah yaitu 1,14 pasang daun.

Jumlah pasang daun yang terbentuk dipengaruhi oleh panjang dan jumlah tunas, semakin panjang dan banyak jumlah tunas akan meningkatkan jumlah daun yang terbentuk. Dalam hal ini jumlah ruas berperan penting dalam proses pertumbuhan tunas stek kopi, pertumbuhan tunas stek kopi ini dipengaruhi oleh cadangan makanan yang ada pada ruas stek, sehingga semakin panjang ruas stek yang digunakan semakin banyak pula cadangan makanan yang disimpan (Masrita1, 2021) yang berpendapat bahwa meningkatnya jumlah cabang dan tunas stek yang tumbuh disebabkan oleh banyaknya jumlah ruas, yang mengakibatkan meningkatnya jumlah daun yang dihasilkan.

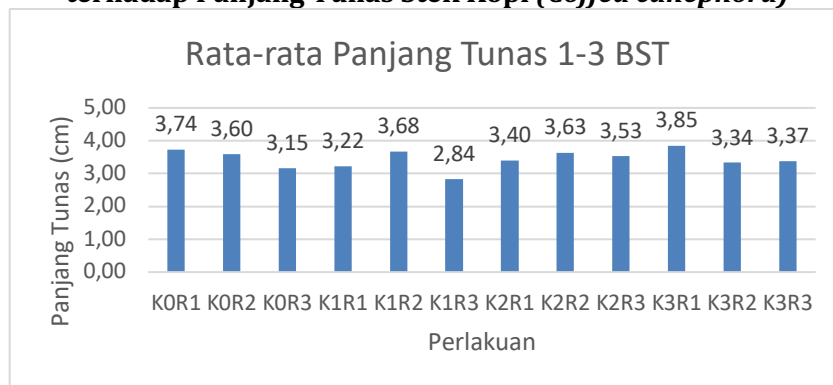
Setiap tanaman ini pada dasarnya mampu mensintesis hormonnya sendiri yaitu auksin endogen (fitohormon) yang mampu merangsang terjadinya respons dalam pembentukan akar dan tunas, akan tetapi sering terjadi kurangnya pasokan hormone endogen, yang mengakibatkan perlu adanya penambahan hormone eksogen yaitu dari urin sapi yang mengandung auksin. Hormon auksin bermanfaat dalam membantu meningkatkan kecepatan pertumbuhan baik akar juga tunas. Berdasarkan hasil pengamatan yang sudah dilaksanakan urin sapi tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan daun. Hal tersebut diduga penggunaan urin sapi yang digunakan,

apabila konsentrasi penggunaan urin sapi yang mengandung auksin itu tepat akan memberikan pengaruh baik pada pertumbuhan, akan tetapi jika konsentrasi penggunaan urin sapi itu terlalu banyak akan menghambat proses pertumbuhan bahkan mati, dan apabila penggunaan konsentrasi terlalu sedikit tidak akan berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman (Brata dkk., 2020).

4) Panjang Tunas

Pengamatan panjang tunas stek kopi (*Coffea canephora*) dilaksanakan ketika umur 1, 2, dan 3 BST (Bulan Setelah Tanam). Dilihat dari Tabel 4.1 berdasarkan analisis sidik ragam perlakuan konsentrasi urin sapi (K), perlakuan jumlah ruas (R), dan interaksi antara jumlah ruas dan urin sapi $f(R * K)$ menunjukkan berbeda tidak nyata terhadap panjang tunas dalam stek kopi (NS). Hasil pengamatan panjang tunas perlakuan kombinasi jumlah ruas dan konsentrasi perendaman urin sapi pada stek kopi dapat dilihat pada Gambar 4.

Gambar 4 Grafik Rerata Pengaruh Jumlah Ruas dan Konsentrasi Urin Sapi terhadap Panjang Tunas Stek Kopi (*Coffea canephora*)



Berdasarkan Gambar 4 bahwa perlakuan kombinasi jumlah ruas dan konsentrasi perendaman urin sapi, K3R1 memperoleh hasil rerata panjang tunas lebih tinggi yaitu 3,85 cm dibandingkan perlakuan lainnya dan perlakuan K1R3 memperoleh rerata jumlah daun paling rendah yaitu 2,84 helai.

Pembentukan tunas berasal dari proses morfogenesis yang menyangkut interaksi dan diferensiasi dari beberapa sel yang merangsang pembentukan organ (Putri1 dan Fifi Puspita2, 2016). Kecepatan pertumbuhan tunas ditentukan oleh titik primordia pada kulit cabang atau ranting. Primordia yang terletak pada kulit lebih muda akan lebih cepat tumbuh tunas dibandingkan primordia yang ada pada bagian kulit tua. Pertumbuhan tunas yang berasal dari kulit tua akan lebih lambat pertumbuhan tunasnya dibandingkan tunas yang lebih muda, sehingga jika tunas yang berasal dari kulit tua akan lebih membutuhkan energi lebih banyak dalam proses pembentukan tunas (Rosniawaty dkk., 2017)

Stek 1 ruas ini memiliki nilai yang paling tinggi di bangdingkan dengan perlakuan jumlah yang lain, diduga karena stek 1 ruas sedikit mengandung karbohidrat sehingga kandungan protein pada tanaman ini akan lebih banyak sehingga mampu mempercepat proses pembentukan tunas. Berdasarkan pendapat (Widiana dkk., 2016) menyatakan bahwa kandungan karbohidrat yang tinggi pada stek akan meningkatkan proses pembentukan akar dibandingkan kandungan karbohidrat yang rendah. Jika kandungan karbohidrat yang rendah pada umumnya kandungan protein akan tinggi. Kenapa protein ini mampu meningkatkan proses pemanjangan tunas karena adanya pengaruh dari

hormone auksin dan sitokinin. Sitokinin ini akan berpengaruh terhadap proses pembelahan sel yang akan melalui peningkatan laju sintesis protein sedangkan auksin mampu meningkatkan laju pemanjangan sel tanaman. Pemanjangan sel tanaman ini dipengaruhi oleh mekanisme kerja auksin, dalam memompa ion H^+ auksin ini akan merangsang protein tertentu yang berada pada membran plasma sel tumbuhan. Aktifnya enzim tertentu yang disebabkan oleh ion H^+ akan mengakibatkan terputusnya beberapa ikatan silang hydrogen rantai molekul selulosa penyusun dinding sel. Memanjangnya sel tumbuhan diakibatkan oleh air yang masuk secara osmosis, yang kemudian sel akan terus menerus tumbuh dengan mensintesis kembali material dinding sel dan sitoplasma (Yunanda1 dkk., 2015).

5) Panjang Akar

Parameter pengamatan salah satunya untuk mengetahui Pengaruh Jumlah Ruas dan Konsentrasi Rootone F Terhadap Pertumbuhan Stek Kopi (*Coffea canephora*) adalah parameter panjang akar. Data pengamatan terhadap panjang akar 3 BST (Bulan Setelah Tanam) dapat dilihat pada lampiran. Selanjutnya data tersebut dilakukan analisis sidik ragam anova yang terdapat pada Tabel 1.

Pengamatan panjang akar stek kopi (*Coffea canephora*) dilakukan pada 3 BST (Bulan Setelah Tanam). Berdasarkan analisis sidik ragam pada Tabel 4.1 perlakuan konsentrasi urin sapi (K), serta jumlah ruas (R), serta interaksi antara jumlah ruas dan konsentrasi perendaman urin sapi ($K * R$) menunjukkan berbeda tidak nyata terhadap parameter panjang akar pada stek kopi (NS). Berdasarkan pengamatan panjang akar stek kopi yang dipengaruhi oleh jumlah ruas dan konsentrasi urin sapi dapat dilihat pada Gambar 5.

Gambar 5 Grafik Rerata Pengaruh Jumlah Ruas dan Konsentrasi Perendaman Urin Sapi terhadap Panjang Akar Tanaman Stek Kopi Robusta (*coffea canephora*)



Gambar 5 di atas perlakuan kombinasi konsentrasi urin sapi dan jumlah ruas, K1R2 memperoleh hasil rerata panjang akar tertinggi 4,71 cm dibandingkan dengan perlakuan yang lain dan sedangkan panjang akar terendah terdapat pada perlakuan K1R3 dengan rerata panjang akar sebesar 3,4 cm.

Indikasi keberhasilan stek salah satunya merupakan tumbuhnya akar, akar merupakan salah satu bagian tanaman yang berperan penting dalam proses penyerapan unsur hara, air maupun mineral terlarut. Dalam proses penyerapan unsur hara semakin panjang akar pada tanaman akar maka akan mempermudah dalam menjalankan fungsinya. Pemanjangan akar ini merupakan hasil dari proses pemanjangan sel dibelakang meristem ujung akar, sedangkan perbesarannya merupakan hasil aktivitas meristem lateral (Azmi dan Handriatni, 2019).

Bahan stek yang mempunyai kandungan ketersediaan karbohidrat dan nitrogen akan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan kar stek. Ini sesuai dengan pendapatnya (Rosniawaty dkk., 2017) kandungan karbohidrat yang tinggi dan nitrogen yang cukup pada stek akan mampu merangsang terbentuknya akar maupun tunas. Namun kandungan karbohidrat dan nitrogen pada ruas ini tidak berkorelasi secara nyata terhadap panjang akar stek kopi, karbohidrat dan nitrogen ini hanya akan berpengaruh terhadap proses pertumbuhan dan perkembangan akar, semakin banyak kandungan karbohidrat dan nitrogen ini akan semakin banyak pula akar yang tumbuh sehingga cadangan makanan dari ruas itu pun akan terbagi sehingga panjang akar tidak akan berbeda nyata dengan jumlah ruas.

Pertumbuhan akar pada stek ini dipengaruhi oleh kandungan auksin endogen maupun eksogen yang mampu merangsang bahkan mengatur proses pertumbuhan tanaman. (Maruapey, 2020) menyatakan bahwa pengaplikasian auksin secara eksogen pada stek tanaman mampu merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman jika pemberian konsentrasinya tepat, pertumbuhan organ vegetatif tanaman ini meliputi akar maupun tunas. Auksin yang diberikan secara eksogen ini mampu merangsang pertumbuhan karena merangsang aktivitas auksin endogen yang berada pada stek tersebut. Meningkatnya ketersediaan karbohidrat dan nitrogen mampu memberikan energi pada sel untuk proses pembelahan dan berdiferensiasi sehingga mampu meningkatkan pembentukan akar yang disebabkan oleh penambahan auksin secara eksogen (Armaini dkk., 2020).

Panjang akar ini tidak berbeda secara nyata karena pengaruh juga dari kandungan karbohidrat yang sudah ada pada stek dan kandungan auksin pada stek, apabila ada penambahan auksin dari luar dan perbedaan ruas dari bahan tanam, ini akan berpengaruh kepada pertumbuhannya akar, karena jika terdapat peningkatan karbohidrat maka sel akan memiliki energi untuk membelah dan berdiferensiasi sehingga pembentukan akar akan meningkat, karena dengan meningkatnya kandungan karbohidrat akan meningkatkan energi untuk sel membelah dan berdiferensiasi karena semakin banyak cadangan karbohidrat dan nitrogen ini akan semakin banyak pula akar yang tumbuh sehingga cadangan makanan dari ruas itu pun akan terbagi sehingga panjang akar tidak akan berpengaruh nyata dengan konsentrasi urin sapi.

SIMPULAN

Kesimpulan dalam penelitian yang berjudul Pengaruh Konsentrasi Urin Sapi Dan Jumlah Ruas Terhadap Pertumbuhan Stek Kopi Robusta (*Coffea canephora*) yaitu Konsentrasi urin sapi berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan stek kopi robusta (*Coffea canephora*). Hal tersebut diduga penggunaan urin sapi yang digunakan, apabila konsentrasi penggunaan urin sapi yang mengandung auksin itu tepat akan memberikan pengaruh baik pada pertumbuhan, akan tetapi jika konsentrasi penggunaan urin sapi itu terlalu banyak akan menghambat proses pertumbuhan bahkan mati. Jumlah ruas berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan stek kopi robusta (*Coffea canephora*). Hal tersebut diduga karena pengaruh jenis tanaman, umur tanaman dan faktor endogen seperti karbohidrat, auksin dan hormon yang berperan pada pertumbuhan stek.

DAFTAR PUSTAKA

Armaini, A. E. Yulia, Dan Y. A. Lumbantobing. 2020. Aplikasi Beberapa Zat Pengatur Tumbuh Alami Pada Pembibitan Setek Tanaman Lada (*Piper nigrum* L.). *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*. 9(1):30–40.

- Awidiantini, R. Dan Y. Nurmalasari. 2021. Pengaruh Cara Perbanyak Vegetatif Terhadap Pertumbuhan Kopi Robusta (*Coffea canephora*) Klon BP 308 dan BP 534. *Agropas*. 64–71.
- Azmi, R. Dan A. Handriatni. 2019. Pengaruh Macam Zat Pengatur Tumbuh Alami Terhadap Pertumbuhan Setek Beberapa Klon Kopi Robusta (*Coffea canephora*). *Biofarm : Jurnal Ilmiah Pertanian*. 14(2)
- BPS. 2019. *Statistika Kopi Indonesia 2019*.
- Brata, I. K., I. N. Sutedja, Dan I. W. P. Arimbawa. 2020. Pertumbuhan Setek Kopi Robusta (*Coffea canephora p.*) Yang Dirangsang Dengan Urin Sapi, Air Kelapa dan Atonik Dengan Berbagai Taraf Kosentrasi. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*. 9(1):1–11.
- Dharma.W.A. 2012. *Upaya Peningkatan Produktivitas Tanaman Dengan Menggunakan Urine Sapi Sebagai Pupuk Organik Cair*. Universitas Negeri Malang. Malang.
- Kurniawan, S. ., E. . Setyawati, Dan U. K. Rusmarini. 2018. Pengaruh Konsentrasi Campuran Auksin (Rootone F) Dan Pengupiran Terhadap Pertumbuhan Setek Kopi Robusta (*Coffea robusta l.*). *Agromast*. 3(2):1–16.
- Maruapey, A. Dan Z. S. 2020. Jagros Journal Of Agrotechnonogy And Science Aplikasi Berbagai ZPT Alami Untuk Meningkatkan. *Jurnal Agroekoteknologi Dan Sains (Jagros)*. 6:92–105.
- Masrita, M. Z. 2021. Pengaruh Urin Sapi Pada Pertumbuhan Akar Stek Kopi Robusta (*Coffea canephora*) Di Aceh Jaya. *Jurnal Jeumpa*, 8 (1) Januari –Juni 2021. 3(2):6.
- Muningsih, R., L. F. A. Putri, dan R. Subantoro. 2018. Pertumbuhan Stek Bibit Kopi Dengan Perbedaan Jumlah Ruas Pada Media Tanah-Kompos. *Mediagro*. 15(2):64–71.
- Novalia Lumban Gaol, Ch. L. Kaunang, Rustandi, F. D. 2016. Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman A. Pinto Dengan Urin Ternak Sapi Terhadap Pertumbuhan Tanaman A. Pinto. *Jurnal ZooteK*. 37(1):15.
- Pratama, A. . 2021. *Pengaruh Perbedaan Bahan Stek Ruas Dan Stek Belah Terhadap Keberhasilan Tumbuh Bibit Stek Kopi Robusta (Coffea canephora L.) Klon Bp 308 (Undergraduate Thesis, Politeknik Negeri Jember)*.
- Pujaningrum, R. D. Dan B. H. Simanjuntak. 2020. Pertumbuhan Akar Dan Tunas Stek Batang Kopi Robusta (*Coffea canephora*) Sebagai Respon dari Penggunaan Indole-3-Butyric Acid (IBA). *Ilmu Pertanian*. 8(2):241–249.
- Putri, K. D. dan Fifi Puspita. 2016. Pemberian Beberapa Konsentrasi Bio-Urin Sapi Pada Bibit Tanaman Gaharu (*Aquilaria malaccensis*). *Jom Faperta*. 3(2):1–9.
- Rosniawaty, S., R. Sudirja, Dan H. Hidayat. 2017. Pemanfaatan Limbah Organik Sebagai Media Tanam Dan Aplikasi Urin Ternak Pada Pembibitan Kopi (*Coffea arabica l.*).

Kultivasi. 16(1):287–292.

Simatupang, B., A. R. Tantawi, Dan S. Hasibuan. 2018. Studi Sumber Stek Yang Berbeda Dan Pemberian Rootone F Terhadap Tingkat Keberhasilan Stek Daun Kopi. *Agrotekma: Jurnal Agroteknologi Dan Ilmu Pertanian*. 2(2):121.

Sumirat, U. D. 2013. Analisis Sifat-Sifat Pertumbuhan Setek Pada Kopi Robusta (*Coffea canephora pierre.*). *Pelita Perkebunan*. 29(3):159–173.

Tanwir, M. Y. 2013. *Pengaruh Beberapa Klon Batang Atas Dan Pemberian Rootone F Terhadap Pertumbuhan Akar Pada Bibit Sambung Setek Tanaman Kopi Robusta (Coffea canepora) (Undergraduate Thesis, Universitas Negeri Jember)*.

Trisnaningsih, U. Dan S. Wahyuasih. 2015. Pengaruh Jumlah Ruas Stek Terhadap Pertumbuhan Bibit Nilam (*Pogostemon cablin benth*). *Agros wagati*. 3:259–267.

Utomo, D. N. . 2021. *Teknik Perbanyak Vegetatif Tanaman Kopi Robusta (Coffea canephora) Di Pusat Penelitian Kopi Dan Kakao Indonesia (Laporan Praktik Kerja Lapangan, Politeknik Negeri Lampung)*.

Widiana, E., R. Linda, Dan Mukarlina. 2016. Pertumbuhan Stek Pucuk Tanaman Jabon Putih (*Anthocephalus cadamba (Roxb.) Miq.*) Setelah Direndam Dalam Urin Kambing (*Capra aegagrus*). *Jurnal Protobiont*. 5(1):1–7.

Yunanda¹, J., Murniati, S. Yoseva, . 2015. Pertumbuhan Stek Batang Tanaman Buah Naga (*Hylocereus costaricensis*) Dengan Pemberian Beberapa Konsentrasi Urin Sapi. 4(12):10–14.