

**PERTUMBUHAN SETEK BATANG SINGKONG
(*Manihot esculenta* Crantz) YANG DIRENDAM
DALAM BEBERAPA KONSENTRASI
ZPT ALAMI BERBAHAN DASAR
FERMENTASI URIN SAPI**

Skripsi

Oleh

**Hendra Adiyoga
2214121005**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2026**

ABSTRAK

PERTUMBUHAN SETEK BATANG SINGKONG (*Manihot esculenta* Crantz) YANG DIRENDAM DALAM BEBERAPA KONSENTRASI ZPT ALAMI BERBAHAN DASAR FERMENTASI URIN SAPI

Oleh

Hendra Adiyoga

Permintaan singkong (*Manihot esculenta* Crantz) yang terus meningkat menuntut adanya upaya peningkatan produksi, salah satunya melalui penggunaan Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) alami. Urin sapi merupakan limbah peternakan yang berpotensi sebagai ZPT alami, namun pemanfaatannya saat ini belum optimal. Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh perendaman setek batang singkong dalam fermentasi urin sapi terhadap pertumbuhan tanaman singkong. Penelitian dilaksanakan di Desa Sakti Buana, Kecamatan Seputih Banyak, Kabupaten Lampung Tengah, menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) non-faktorial dengan tiga kelompok sebagai ulangan. Terdapat 9 taraf perlakuan yang merupakan kombinasi antara konsentrasi fermentasi urin sapi (0%, 25%, 50%, dan 75%) serta lama perendaman (0, 30, dan 60 menit). Homogenitas ragam diuji menggunakan uji Bartlett dan aditivitas data diuji dengan uji Tukey. Data yang homogen dan aditif dianalisis menggunakan Analisis Ragam (ANOVA), lalu dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian fermentasi urin sapi berpengaruh nyata terhadap variabel jumlah akar, namun tidak memberikan pengaruh yang signifikan pada variabel pertumbuhan lainnya. Perlakuan terbaik untuk menghasilkan jumlah akar terbanyak terdapat pada konsentrasi fermentasi urine sapi 50% dengan lama perendaman 30 menit.

Kata Kunci: Fermentasi urin sapi, pertumbuhan tanaman, setek batang, singkong, ZPT alami.

ABSTRACT

GROWTH OF CASSAVA (*Manihot esculenta* Crantz) STEM CUTTINGS SOAKED IN VARIOUS CONCENTRATIONS OF NATURAL PLANT GROWTH REGULATORS DERIVED FROM FERMENTED COW URINE

By

Hendra Adiyoga

The continuously increasing demand for cassava requires efforts to increase production, one of which is through the use of natural Plant Growth Regulators (PGR). Cow urine is livestock waste that has the potential to be a natural PGR, but its utilization is currently not optimal. This study aims to examine the effect of soaking cassava stem cuttings in fermented cow urine on the growth of cassava plants. The research was conducted in Sakti Buana Village, Seputih Banyak Subdistrict, Central Lampung Regency, using a non-factorial Randomized Block Design (RBD) with three blocks as replications. There were 9 treatment levels comprising combinations of fermented cow urine concentrations (0%, 25%, 50%, and 75%) and soaking durations (0, 30, and 60 minutes). Variance homogeneity was tested using Bartlett's test, and data additivity was tested using Tukey's test. Homogeneous and additive data were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA), followed by the Least Significant Difference (LSD) test. The results showed that the application of fermented cow urine had a significant effect on the number of roots, but did not have a significant effect on other growth variables. The best treatment to produce the highest number of roots was found at a 50% concentration of fermented cow urine with a 30-minute soaking duration.

Keywords: Cassava, fermented cow urine, natural PGR, plant growth, stem cuttings.

**PERTUMBUHAN SETEK BATANG SINGKONG
(*Manihot esculenta* Crantz) YANG DIRENDAM
DALAM BEBERAPA KONSENTRASI
ZPT ALAMI BERBAHAN DASAR
FERMENTASI URIN SAPI**

Oleh

Hendra Adiyoga

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERTANIAN**

Pada

**Jurusan Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2026**

Judul Skripsi

: **Pertumbuhan Setek Batang Singkong
(*Manihot esculenta* Crantz) yang Direndam
dalam Beberapa Konsentrasi ZPT Alami
Berbahan Dasar Fermentasi Urin Sapi**

Nama Mahasiswa

: **Hendra Adiyoga**

Nomor Pokok Mahasiswa

: **2214121005**

Jurusan

: **Agroteknologi**

Fakultas

: **Pertanian**



Dr. Ir. Agus Karyanto, M.Sc.

NIP 196108201986031002

Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si.

NIP 196305081988112001

2. Ketua Jurusan Agroteknologi,

Ir. Setyo Widagdo, M.Si.

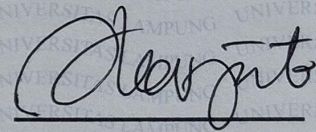
NIP 196812121992031004

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji,

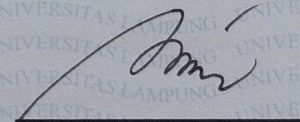
Ketua

: **Dr. Ir. Agus Karyanto, M.Sc.**



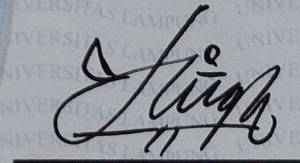
Sekretaris

: **Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si.**



Penguji

Bukan Pembimbing : **Ir. Rugayah, M.P.**



2. Dekan Fakultas Pertanian,



Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.

NIP 196411181989021002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 4 Juni 2026

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Pertumbuhan Setek Batang Singkong (*Manihot esculenta* Crantz) yang Direndam dalam Beberapa Konsentrasi ZPT Alami Berbahan Dasar Fermentasi Urin Sapi” merupakan hasil karya saya sendiri bukan karya orang lain. Adapun bagian-bagian tertentu pada skripsi ini, saya kutip dari karya orang lain dan telah saya tuliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan kaidah, norma, dan etika penulisan karya tulis ilmiah Universitas Lampung. Apabila di kemudian hari terdapat temuan bahwa skripsi ini merupakan hasil salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan sanksi akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 1 Juli 2026

Penulis,



Hendra Adiyoga
NPM 2214121005

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Desa Sakti Buana, Kecamatan Seputih Banyak, Kabupaten Lampung Tengah pada 14 Juli 2004. Penulis merupakan anak ke-3 dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Nyoman Gede Arya dengan Ibu Nyoman Suati. Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SD N 1 Sakti Buana pada tahun 2016 dan menyelesaikan Sekolah Menengah Pertama di SMP N 2 Way Seputih pada 2019. Penulis menyelesaikan Sekolah Menengah Atas di SMA N 1 Seputih Banyak pada 2022 melanjutkan studi pendidikan Strata 1 di Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Penulis telah menyelesaikan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Padan, Kecamatan Penengahan, Kabupaten Lampung Selatan pada 2025. Selain itu penulis juga menyelesaikan Praktik Umum di Pusat Pelatihan Pertanian dan Perdesaan Swadaya (P4S) yang berlokasi di Desa Gondangrejo, Kecamatan Pekalongan, Kabupaten Lampung Timur. Penulis pernah menjadi asisten dosen untuk mata kuliah Teknik Budidaya Tanaman tahun ajaran 2024/2025 dan Pendidikan Agama Hindu tahun ajaran 2023/2024 dan 2024/2025. Selain itu, penulis juga aktif dalam organisasi kemahasiswaan yakni, UKM Hindu Unila sebagai Kepala Bidang Kerohanian periode 2023/2024, Pengurus UKM Bulutangkis Unila periode 2023/2024, serta Persatuan Mahasiswa Agroteknologi (PERMA AGT) Fakultas Pertanian Universitas Lampung sebagai anggota Bidang Kaderisasi.

PERSEMBAHAN

Astungkara, puji syukur penulis panjatkan ke hadapan Ida Sang Hyang Widhi Wasa atas selesainya Skripsi ini. Karya ini penulis persembahkan kepada:

Bapak Nyoman Gede Arya dan Ibu Nyoman Suati, orang tua yang menjadi alasan utama penulis untuk tetap bertahan dan berjuang. Saudara-saudari saya, Agus Bayuga, Wayan Lestari, dan Uta Dwi Yoga, yang selalu memberikan semangat dan dukungan moral dalam kondisi apa pun.

Keluarga Besar Agroteknologi 2022 dan
Almamater Tercinta, Universitas Lampung.

SANWACANA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadapan Ida Sang Hyang Widhi Wasa, atas segala asung kerta wara nugraha-Nya sehingga skripsi dengan judul “Pertumbuhan Setek Batang Singkong (*Manihot esculenta* Crantz) yang Direndam dalam Beberapa Konsentrasi ZPT Alami Berbahan Dasar Fermentasi Urin Sapi” dapat terselesaikan. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian di Universitas Lampung. Penulis menyadari bahwa selesainya karya ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

- (1) Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung;
- (2) Ir. Setyo Widagdo, M.Si., selaku Ketua Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung;
- (3) Dr. Ir. Agus Karyanto, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan arahan, bimbingan, serta semangat kepada penulis;
- (4) Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Pembantu yang telah memberikan saran-saran dan bimbingan kepada penulis;
- (5) Ir. Rugayah, M.P., selaku Dosen Penguji sekaligus Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis;
- (6) Seluruh Dosen Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung;
- (7) Kedua orang tua saya: Bapak Nyoman Gede Arya dan Ibu Nyoman Suati, orang tua yang menjadi alasan utama penulis untuk tetap bertahan dan berjuang;

- (8) Saudara-saudari saya: Agus Bayuga, Wayan Lestari, dan Uta Dwi Yoga, yang selalu memberikan semangat dan dukungan moral dalam kondisi apapun;
- (9) Teman-teman penulis: Ni Kadek Dewi Laksmi Paramitha, Kevin Mikhael Sirait, Wayan Ferdi, Wayan Aryadi, I Komang Bayu dan Made Andri yang selalu memberikan dukungan, motivasi, dan semangat kepada penulis;
- (10) Keluarga Besar Agroteknologi Angkatan 2022 atas kebersamaan dalam melewati suka-duka perkuliahan serta motivasi dan dukungannya;
- (11) Keluarga besar UKM Hindu Unila yang telah menemani penulis dalam berorganisasi selama menempuh pendidikan;
- (12) Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu penulis dalam melaksanakan penelitian dan penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata, semoga karya ini dapat memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang Agroteknologi.

Bandar Lampung, 1 Juli 2026
Penulis,

Hendra Adiyoga
NPM 2214121005

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	XI
DAFTAR TABEL	XIII
DAFTAR GAMBAR	XV
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Kerangka Pemikiran.....	4
1.5 Hipotesis.....	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Tanaman Singkong (<i>Manihot esculenta</i> Crantz).....	7
2.2 Morfologi Tanaman Singkong	7
2.3 Syarat Tumbuh Tanaman Singkong	8
2.4 Setek Batang sebagai Metode Perbanyakan Vegetatif	9
2.5 Proses Pembentukan Akar pada Setek	9
2.6 Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) dan Pengaruhnya pada Pembentukan Akar Setek	10
2.7 Urin Sapi sebagai Sumber ZPT Alami	12
III. METODOLOGI PENELITIAN.....	14
3.1 Tempat dan Waktu.....	14
3.2 Alat dan Bahan	14
3.3 Metode Penelitian	14
3.4 Pelaksanaan Penelitian	15
3.4.1 Persiapan Setek Batang Singkong	16
3.4.2 Pembuatan Larutan Urin Sapi	16
3.4.3 Perlakuan Perendaman Setek Batang Singkong	16

3.4.4 Penanaman dan Pemeliharaan.....	17
3.4.5 Pengamatan	17
3.5 Variabel Pengamatan.....	18
3.5.1 Waktu Muncul Tunas (hst)	18
3.5.2 Panjang Tunas (cm).....	18
3.5.3 Bobot Segar Tunas (g)	18
3.5.4 Jumlah Daun (helai).....	18
3.5.5 Jumlah Akar Primer	19
3.5.6 Jumlah Bakal Umbi.....	19
3.5.7 Bobot Segar Bakal Umbi (g).....	19
3.6 Analisis Data	19
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1 Hasil	21
4.1.1 Waktu Muncul Tunas	23
4.1.2 Panjang Tunas	24
4.1.3 Bobot Segar Tunas	25
4.1.4 Jumlah Daun	27
4.1.5 Jumlah Akar Primer	28
4.1.6 Jumlah Bakal Umbi.....	30
4.1.7 Bobot Segar Bakal Umbi	32
4.2 Pembahasan.....	33
V. SIMPULAN DAN SARAN.....	41
5.1 Simpulan	41
5.2 Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA.....	43
LAMPIRAN.....	47

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Rekapitulasi Sidik Ragam Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman terhadap Pertumbuhan Setek Batang Singkong.....	21
2. Pengaruh Kelompok terhadap Waktu Muncul Tunas (hst).	24
3. Pengaruh Kelompok (diameter batang) terhadap Jumlah Daun (helai).	28
4. Pengaruh Perendaman Fermentasi Urin Sapi terhadap Jumlah Akar Primer Tanaman Singkong.....	29
5. Rata-rata Jumlah Bakal Umbi dan Persentase Akar Menjadi Bakal Umbi	31
6. Pengaruh Kelompok terhadap Jumlah Bakal Umbi (buah)	31
7. Data Waktu Muncul Tunas (hst) Tanaman Singkong akibat Perlakuan Kombinasi Konsentrasi dan Lama Perendaman Dalam Fermentasi Urin Sapi	48
8. Uji homogenitas Waktu Muncul Tunas (hst) Tanaman Singkong akibat Kombinasi Perlakuan Konsentrasi dan Lama Perendaman dalam Fermentasi Urin Sapi	49
9. Uji Analisis Ragam Waktu Muncul Tunas (hst) Tanaman Singkong akibat Kombinasi Perlakuan Konsentrasi dan Lama Perendaman dalam Fermentasi Urin Sapi	50
10. Data Panjang Tunas (cm) Tanaman Singkong akibat Perlakuan Kombinasi Konsentrasi dan Lama Perendaman dalam Fermentasi Urin Sapi	51
11. Uji Homogenitas Panjang Tunas (cm) Tanaman Singkong akibat Kombinasi Perlakuan Konsentrasi dan Lama Perendaman dalam Fermentasi Urin Sapi.....	52
12. Uji Analisis Ragam Panjang Tunas (cm) Tanaman Singkong akibat Kombinasi Perlakuan Konsentrasi dan Lama Perendaman dalam Fermentasi Urin Sapi.....	53
13. Data Bobot Segar Tunas (g) Tanaman Singkong akibat Perlakuan Kombinasi Konsentrasi dan Lama Perendaman dalam Fermentasi Urin Sapi	54

14.	Uji homogenitas Bobot Segar Tunas (g) Tanaman Singkong akibat Kombinasi Perlakuan Konsentrasi dan Lama Perendaman dalam Fermentasi Urin Sapi	55
15.	Uji Analisis Ragam Bobot Segar Tunas (g) Tanaman Singkong akibat Kombinasi Perlakuan Konsentrasi dan Lama Perendaman dalam Fermentasi Urin Sapi	56
16.	Data Jumlah Daun (helai) Tanaman Singkong akibat Perlakuan Kombinasi Konsentrasi dan Lama Perendaman dalam Fermentasi Urin Sapi	57
17.	Uji homogenitas Jumlah Daun (helai) Tanaman Singkong akibat Kombinasi Perlakuan Konsentrasi dan Lama Perendaman dalam Fermentasi Urin Sapi.....	58
18.	Uji Analisis Ragam Jumlah Daun (helai) Tanaman Singkong akibat Kombinasi Perlakuan Konsentrasi dan Lama Perendaman dalam Fermentasi Urin Sapi	59
19.	Data Jumlah Akar (helai) Tanaman Singkong akibat Perlakuan Kombinasi Konsentrasi dan Lama Perendaman dalam Fermentasi Urin Sapi	60
20.	Uji homogenitas Jumlah Akar (helai) Tanaman Singkong akibat Kombinasi Perlakuan Konsentrasi dan Lama Perendaman dalam Fermentasi Urin Sapi.....	61
21.	Uji Analisis Ragam Jumlah Akar (helai) Tanaman Singkong akibat Kombinasi Perlakuan Konsentrasi dan Lama Perendaman dalam Fermentasi Urin Sapi.....	62
22.	Data Jumlah Bakal Umbi (buah) Tanaman Singkong akibat Perlakuan Kombinasi Konsentrasi dan Lama Perendaman dalam Fermentasi Urin Sapi	63
23.	Uji homogenitas Jumlah Bakal Umbi (buah) Tanaman Singkong akibat Kombinasi Perlakuan Konsentrasi dan Lama Perendaman dalam Fermentasi Urin Sapi	64
24.	Uji Analisis Ragam Jumlah Bakal Umbi (buah) Tanaman Singkong akibat Kombinasi Perlakuan Konsentrasi dan Lama Perendaman dalam Fermentasi Urin Sapi	65
25.	Data Bobot Segar Bakal Umbi (g) Tanaman Singkong akibat Perlakuan Kombinasi Konsentrasi dan Lama Perendaman dalam Fermentasi Urin Sapi	66
26.	Uji homogenitas Bobot Segar Bakal Umbi (g) Tanaman Singkong akibat Kombinasi Perlakuan Konsentrasi dan Lama Perendaman dalam Fermentasi Urin Sapi	67
27.	Uji Analisis Ragam Bobot Segar Bakal Umbi (g) Tanaman Singkong akibat Kombinasi Perlakuan Konsentrasi dan Lama Perendaman dalam Fermentasi Urin Sapi.....	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka pemikiran penelitian	5
2. Rancangan tata letak penelitian.....	15
3. Tampilan setek tanaman singkong umur 90 hst akibat perlakuan perendaman dalam fermentasi urin sapi.	22
4. Pengaruh perlakuan perendaman dalam urin sapi terhadap waktu muncul tunas setek batang singkong ($\pm$ SE).....	23
5. Pengaruh perlakuan perendaman dalam urin sapi terhadap panjang tunas setek batang singkong pada umur 90 hst ($\pm$ SE).....	25
6. Pengaruh perlakuan perendaman dalam urin sapi terhadap bobot segar tunas setek batang singkong pada umur 90 hst ($\pm$ SE).....	26
7. Pengaruh perlakuan perendaman dalam urin sapi terhadap jumlah daun setek batang singkong pada umur 90 hst ($\pm$ SE).....	27
8. Pengaruh perlakuan perendaman dalam urin sapi terhadap jumlah akar setek batang singkong pada umur 90 hst ($\pm$ SE).....	29
9. Pengaruh perlakuan perendaman dalam urin sapi terhadap jumlah bakal umbi setek batang singkong pada umur 90 hst ($\pm$ SE).....	30
10. Pengaruh perlakuan perendaman dalam urin sapi terhadap bobot segar bakal umbi setek batang singkong pada umur 90 hst ($\pm$ SE).....	32
11. Tampilan hasil setek tanaman singkong umur 72 hst akibat perlakuan perendaman dalam fermentasi urin sapi.	69
12. Pembuatan fermentasi urin sapi: (a) persiapan bahan fermentasi urin sapi, (b) proses pencampuran bahan yang telah disiapkan, (c) proses fermentasi urin sapi, dan (d) hasil fermentasi urin sapi.	70

13. Perlakuan perendaman dan penanaman setek batang singkong:
(a) perendaman dalam fermentasi urin sapi dan (b) penanaman
setek batang singkong di lahan percobaan. 70
14. Perbandingan akar dan bakal umbi: (a) tampilan akar tanaman
singkong umur 14 hst dan (b) tampilan bakal umbi tanaman
singkong umur 90 hst. 70

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman singkong (*Manihot esculenta* Crantz) merupakan tanaman yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Menurut BPS, pada tahun 2022 produksi singkong di Indonesia mencapai 13,6 juta ton dan menempati peringkat ke-7 sebagai produsen singkong dunia. Masyarakat Indonesia cukup banyak mengonsumsi singkong sebagai makanan alternatif sumber karbohidrat selain beras. Singkong bisa diolah menjadi aneka olahan makanan seperti getuk, keripik singkong, dan tape. Selain itu ada juga yang mengolahnya menjadi nasi singkong ataupun tiwul sebagai makanan pengganti beras. Singkong juga bisa diekstrak patinya menjadi tepung tapioka dan menjadi bahan baku berbagai jenis makanan. Menurut Purbowati dkk. (2022), singkong tinggi karbohidrat, setiap 100 gram singkong mengandung 36,8 g karbohidrat, 1,0 g protein, 0,3 g lemak, dan 0,9 g serat.

Permintaan singkong di Indonesia terus meningkat setiap tahunnya. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS), konsumsi ketela pohon (singkong) per kapita per minggu di Indonesia pada tahun 2023 tercatat sebesar 0,134 kg. Angka ini menunjukkan peningkatan dibandingkan tahun sebelumnya, yaitu 0,122 kg pada 2022, dan 0,118 kg pada 2021. Oleh karena itu diperlukan peningkatan produksi untuk memenuhi kebutuhan singkong yang terus meningkat. Peningkatan produksi membutuhkan bahan tanam yang berkualitas dan dalam jumlah banyak. Selain itu, peningkatan produksi juga memerlukan metode perbanyakan tanaman singkong yang tepat dan tingkat keberhasilannya tinggi.

Teknik perbanyakan tanaman singkong umumnya dilakukan dengan setek batang. Teknik perbanyakan ini mudah dan praktis untuk dilakukan sehingga cepat untuk

perkembangbiakan singkong. Selain itu, teknik dapat menghasilkan tanaman baru yang memiliki sifat unggul yang memiliki karakter identik dengan tanaman induk. Dari segi ekonomi, teknik ini juga lebih menghemat biaya karena batang singkong setelah panen dapat digunakan sebagai bibit lagi untuk melakukan perbanyakan tanaman dengan setek batang. Batang yang digunakan biasanya batang yang sudah tua dan sehat dipotong dengan panjang sekitar 25 cm (Savitri, 2018).

Salah satu cara untuk meningkatkan keberhasilan dalam setek batang singkong dalam menumbuhkan akar dan bakal umbi yaitu dengan penggunaan zat pengatur tumbuh (ZPT). Zat pengatur tumbuh (ZPT) merupakan senyawa organanik bukan hara yang pada konsentrasi rendah dapat memacu, menghambat, atau mengubah proses fisiologi tanaman (Ernita dkk., 2023). Penelitian Ardian (2013) menunjukkan bahwa penggunaan ZPT jenis IBA pada setek batang singkong dapat meningkatkan pertumbuhan jumlah tunas, jumlah daun, jumlah buku tunas baru, dan jumlah akar. Oleh karena itu diperlukan inovasi zat pengatur tumbuh alami yang efektif dan mudah didapatkan oleh petani dengan harga yang terjangkau, salah satunya yaitu urin sapi.

Urin sapi memiliki potensi sebagai ZPT alami untuk menggantikan ZPT kimia sintetik. Urin sapi merupakan limbah berbentuk cair yang mengandung ZPT yang dapat meningkatkan pertumbuhan akar. Urin sapi memiliki kandungan ZPT auksin sebesar 34 ppm dan giberelin sebesar 268 ppm (Kustyorini dkk., 2019). Kandungan ZPT pada urin sapi berasal dari sisa-sisa hijauan yang tidak terserap sempurna pada sistem pencernaan sapi (Nurshabrina dkk., 2019). Selanjutnya menyatakan bahwa perlakuan ZPT dengan urin sapi pada setek tanaman katuk berpengaruh nyata meningkatkan tinggi tanaman, tinggi tunas, jumlah tunas, jumlah akar dibandingkan dengan komposisi sumber auksin lainnya.

Urin sapi merupakan salah satu limbah peternakan yang memiliki potensi besar namun belum dikelola dengan baik. Menurut Nurfitria dan Febriyantiningrum (2022), limbah dari peternakan sapi berasal dari proses metabolisme tubuh hewan, dengan jumlah rata-rata mencapai 12% dari berat badan sapi. Volume limbah yang

besar berpotensi menimbulkan berbagai masalah lingkungan, termasuk bau yang kurang sedap serta risiko menjadi sumber penyebaran penyakit. Sapi jantan dengan bobot sekitar 300 kg dapat menghasilkan 8-12 L urin per hari, sedangkan sapi betina dengan berat 250 kg menghasilkan sekitar 7,5-9 L urin per hari. Menurut Koten dkk. (2023), urin sapi mengandung unsur hara penting seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), yang berkontribusi dalam meningkatkan kesuburan tanah dan pertumbuhan tanaman.

Berdasarkan uraian di atas, urin sapi berpotensi sebagai zat pengatur tumbuh alami yang dapat meningkatkan pertumbuhan setek batang. Namun demikian sejauh ini belum ditemukan penelitian mengenai penerapan urin sapi sebagai ZPT pada setek batang tanaman singkong. Penelitian ini dilakukan untuk menguji pengaruh konsentrasi dan lama perendaman urin sapi terhadap pertumbuhan setek batang singkong. Melalui penelitian ini diharapkan akan didapatkan konsentrasi dan lama perendaman setek batang singkong dalam fermentasi urin sapi sehingga bisa menjadi referensi dalam upaya peningkatan produksi tanaman singkong secara berkelanjutan, sekaligus memanfaatkan limbah urin sapi untuk menciptakan sistem pertanian yang ekologis.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

- (1) Apakah terdapat pengaruh dari beberapa kombinasi perlakuan konsentrasi dan lama perendaman dalam urin sapi terhadap pertumbuhan setek singkong?
- (2) Kombinasi perlakuan manakah yang menghasilkan pertumbuhan terbaik pada stek singkong?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

- (1) Mengetahui pengaruh beberapa kombinasi perlakuan konsentrasi dan lama perendaman dalam urin sapi terhadap pertumbuhan setek batang singkong;

- (2) Menentukan kombinasi perlakuan konsentrasi dan lama perendaman yang paling optimal untuk memacu pertumbuhan stek singkong.

1.4 Kerangka Pemikiran

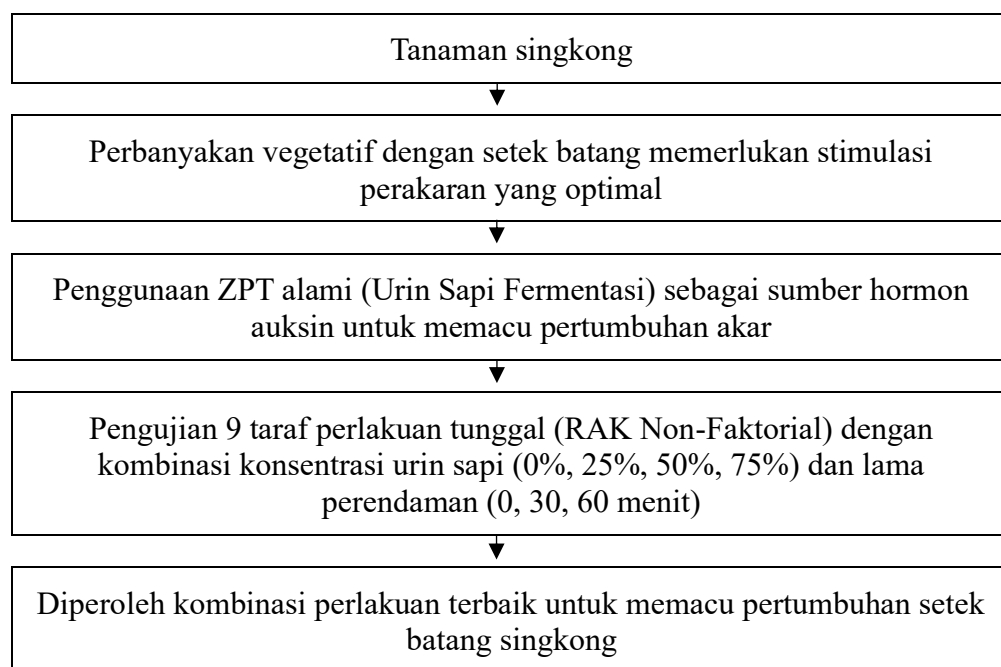
Tanaman singkong banyak dibudidayakan di Indonesia untuk diolah sebagai sumber pangan. Permintaan singkong di Indonesia terus meningkat sehingga diperlukan teknik budidaya yang optimal untuk meningkatkan produksi agar dapat memenuhi kebutuhan tersebut. Faktor yang menunjang produktivitas tanaman singkong yaitu luas lahan, tenaga kerja, pemupukan, pemilihan bibit dan teknik budidaya (Purnomo dan Kusuma, 2022).

Teknik budidaya yang biasa digunakan untuk perbanyak singkong adalah dengan setek batang. Penggunaan ZPT pada budidaya singkong diperlukan untuk meningkatkan keberhasilan setek batang. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ardian (2013), penggunaan ZPT pada setek batang singkong dapat meningkatkan pertumbuhan jumlah tunas, jumlah daun, jumlah buku tunas baru, dan jumlah akar. Maka dari itu perlu dikembangkan ZPT yang mudah didapatkan dan memiliki harga ekonomis yang terjangkau di kalangan petani.

Urin sapi merupakan salah satu limbah peternakan yang jumlahnya melimpah namun belum dimanfaatkan dengan maksimal. Urin sapi mengandung zat pengatur tumbuh (ZPT) berupa auksin sebesar 34 ppm dan giberelin sebesar 268 ppm (Kustyorini dkk., 2019). Penelitian yang dilakukan oleh Nurshabrina dkk. (2019) menunjukkan hasil bahwa perlakuan ZPT urin sapi berpengaruh nyata meningkatkan tinggi tanaman, tinggi tunas, jumlah tunas, jumlah akar tanaman katuk. Berdasarkan uraian di atas, penggunaan ZPT urin sapi diduga dapat meningkatkan pertumbuhan setek batang singkong.

Perendaman setek dalam larutan urin sapi memungkinkan batang singkong menyerap kandungan ZPT dalam urin sapi. Perendaman yang lama dan konsentrasi yang tinggi memungkinkan penyerapan kandungan dalam urin sapi

yang lebih tinggi. Oleh karena itu perlu disesuaikan konsentrasi dan lama perendaman karena pada konsentrasi yang tinggi lebih banyak bahan aktif yang terkandung di dalam larutan tersebut. Berdasarkan penelitian Sudartini dkk. (2021), perendaman setek jambu air dalam larutan urin sapi dengan konsentrasi 50% selama 60 menit menghasilkan pertumbuhan tunas terbanyak, dengan rata-rata mencapai 5,6 tunas. Menurut penelitian Lusiana dkk. (2013), perendaman selama 45 menit dengan konsentrasi urin sapi 15% memberikan hasil terbaik pada setek batang sirih merah. Penelitian yang dilakukan oleh Hafiza (2014) menunjukkan bahwa perendaman dengan urin sapi selama 15 menit merupakan perlakuan terbaik terhadap pertumbuhan setek mawar. Berdasarkan pada penelitian-penelitian sebelumnya, maka dilakukan penelitian ini dengan pemberian konsentrasi urin sapi 0%, 25%, 50%, dan 75% dengan lama perendaman yang berbeda yaitu 0 menit (tidak direndam) 30 menit dan 60 menit pada setek batang singkong. Kerangka pemikiran pada penelitian ini disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka pemikiran penelitian

1.5 Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah:

- (1) Terdapat pengaruh beberapa kombinasi perlakuan konsentrasi dan lama perendaman urin sapi terhadap pertumbuhan setek singkong;
- (2) Terdapat kombinasi perlakuan konsentrasi dan lama perendaman yang paling optimal untuk memacu pertumbuhan stek singkong.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Singkong (*Manihot esculenta* Crantz)

Singkong atau yang sering dikenal secara global dengan sebutan *cassava* merupakan salah satu komoditas tanaman pangan penting yang berasal dari Brasil. Dari wilayah asalnya tersebut, tanaman ini kemudian menyebar luas ke berbagai belahan dunia, termasuk ke Indonesia. Komoditas ini dibawa masuk ke Nusantara oleh bangsa Portugis melalui kepulauan Maluku pada sekitar abad ke-16. Hingga kini, singkong telah menjadi salah satu bahan pangan pokok strategis yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia, baik sebagai sumber karbohidrat alternatif maupun sebagai bahan baku berbagai industri olahan (Nurwulan, 2024).

Berdasarkan klasifikasi tumbuhan, Sugiyarto dkk. (2022) mengelompokkan tanaman singkong ke dalam kingdom Plantae (tumbuh-tumbuhan), divisi Magnoliophyta (tumbuhan berbiji tertutup), dan kelas Magnoliopsida (tumbuhan berkeping dua atau dikotil). Lebih lanjut, tanaman ini tergolong dalam ordo Malpighiales, famili Euphorbiaceae, subfamili Crotonoideae, dan bangsa Manihoteae. Singkong merupakan bagian dari genus *Manihot* dengan nama spesies atau binomial *Manihot esculenta*.

2.2 Morfologi Tanaman Singkong

Singkong adalah tanaman semak yang bersifat tahunan. Bagian akarnya berkembang menjadi umbi berukuran besar dan menggembung, yang dimanfaatkan sebagai sumber pangan. Warna kulit luar umbi bervariasi, mulai dari putih hingga merah atau ungu. Batangnya berbentuk silinder dan tinggi tanaman berbeda-beda tergantung pada varietasnya. Daunnya memiliki bentuk menjari

dengan lima sampai tujuh belahan, sedangkan bunganya berukuran kecil dan biasanya berwarna putih atau merah muda (Saras, 2023).

Batang tanaman singkong memiliki bentuk silindris dengan diameter antara 2 hingga 6 cm. Setiap ruas batang ditandai oleh bekas tangkai daun yang telah rontok dan tersusun secara berselang-seling. Tinggi tanaman dapat mencapai 1,5 hingga 5 meter. Warna batang umumnya mengikuti warna kulit luarnya, dengan batang muda berwarna hijau, sedangkan batang yang lebih tua cenderung berwarna putih keabu-abuan, hijau keabu-abuan, atau cokelat keabu-abuan (Sugiyarto dkk., 2022).

2.3 Syarat Tumbuh Tanaman Singkong

Singkong merupakan tanaman yang tumbuh dengan baik pada daerah beriklim tropis pada ketinggian antara 10-700 mdpl. Tanaman singkong memerlukan kondisi iklim tertentu untuk dapat tumbuh, berkembang dan berproduksi dengan baik. Singkong dapat tumbuh dengan baik pada suhu 18 °-35 °C dan pertumbuhannya akan terhambat pada suhu di bawah 10 °C. Kelembaban yang sesuai untuk tanaman singkong adalah 65%. Tanaman singkong dapat tumbuh di tanah alluvial, latosol, podsolik merah kuning, mediteran, grumusol dan andosol. Kondisi pH untuk pertumbuhan singkong adalah 4,5-8 dengan pH ideal adalah 5,80 untuk mendapatkan pertumbuhan optimal (Sugiyarto dkk., 2022).

Budidaya singkong dilakukan pada lahan kering dengan jenis tanah yang berbeda-beda seperti ultisol, alfisol, dan inceptisol. Indonesia memiliki beberapa daerah yang menjadi sentra produksi singkong. Menurut BPS 2023, Provinsi Lampung merupakan salah satu penghasil utama singkong. Produksi terbesar disumbangkan oleh Kabupaten Lampung Timur yang mencatat produksi sebesar 1.313.546,50 ton pada tahun 2022. Budidaya singkong di Provinsi Lampung sebagian besar dilakukan pada tanah ultisol yang bersifat masam dan memiliki kandungan unsur hara yang relatif rendah (Sugiyarto dkk., 2022).

2.4 Setek Batang sebagai Metode Perbanyakan Vegetatif

Setek batang merupakan teknik perbanyakan tanaman dengan memotong bagian batang tanaman untuk diakarkan menjadi tanaman baru. Melalui setek batang dapat dihasilkan individu baru yang memiliki sifat yang identik dengan induknya (Chiyaroh dkk., 2021). Setek batang menjadi metode utama dalam perkembangbiakan vegetatif singkong, yang memungkinkan perbanyakan tanaman tanpa melalui proses perkecambahan biji.

Teknik setek batang dilakukan dengan memotong batang tanaman induk yang telah berumur sekitar 8–12 bulan sepanjang 15–25 cm, kemudian menanamnya langsung di tanah untuk merangsang pertumbuhan akar dan tunas baru (Ardian, 2013). Batang yang digunakan dalam setek adalah batang yang sudah berkayu terutama bagian batang bawah hingga tengah. Bagian batang atas yang masih muda berwarna hijau memiliki daya tumbuh yang rendah. Bagian batang yang dipilih untuk dijadikan setek adalah batang bagian bawah hingga tengah. Batang yang telah dipilih kemudian dipotong 15–25 cm. Bagian bawah batang diruncingkan lalu ditanam sepertiga dari bibit tersebut sedalam sekitar 5–10 cm (Nurwulan, 2024).

2.5 Proses Pembentukan Akar pada Setek

Tanaman yang diperbanyak secara vegetatif melalui setek batang akan menghasilkan sistem perakaran adventif, yang muncul dari permukaan potongan pangkal setek maupun dari tunas di bawah permukaan tanah. Pada kondisi yang mendukung, akar adventif pertama akan mulai tumbuh sekitar 5 hingga 7 hari setelah penanaman. Akar-akar awal ini kemudian akan berkembang membentuk sistem akar serabut yang menembus ke dalam tanah untuk menjalankan fungsi penyerapan air dan nutrisi (Alves, 2002). Pemanjangan sistem perakaran ini merupakan respons akar terhadap tingkat ketersediaan unsur hara dan air di sekitarnya. Secara fisiologis, pemanjangan tersebut adalah hasil dari perpanjangan sel-sel tepat di belakang ujung akar yang meliputi tiga daerah titik tumbuh utama:

daerah pembelahan, daerah perpanjangan, dan daerah diferensiasi (Asmara dkk., 2022). Keberhasilan pembentukan akar ini sangat dipengaruhi oleh kondisi fisiologis dan komposisi kimia bahan setek itu sendiri. Sebagai contoh, bahan setek yang berasal dari bagian ujung tunas (apikal) umumnya memiliki akumulasi karbohidrat dan hormon auksin endogen yang lebih tinggi dibandingkan dengan bagian pangkal, sehingga lebih optimal dalam memfasilitasi pembentukan jaringan akar (Putri dkk., 2008).

Proses inisiasi dan laju pertumbuhan akar pada setek dapat dipacu lebih lanjut melalui manipulasi fisik maupun kimiawi yang memengaruhi distribusi cadangan makanan dan hormon pengatur tumbuh. Secara fisik, pelukaan atau pengeratan pada batang setek dapat menghambat jaringan transportasi (floem) tanaman. Hambatan ini memicu penumpukan karbohidrat dan auksin secara lokal yang secara efektif menstimulasi serta mempercepat timbulnya akar-akar baru di sekitar area pelukaan (Asmara dkk., 2022). Secara kimiawi, penambahan zat pengatur tumbuh eksogen seperti auksin (IBA) terbukti mampu mempercepat inisiasi dan meningkatkan kualitas pertumbuhan akar. Penambahan auksin eksogen ini diyakini mampu meningkatkan kecepatan pergerakan karbohidrat hasil fotosintesis dari daun menuju ke bagian dasar setek. Karbohidrat tersebut, bersama dengan auksin endogen dan senyawa kofaktor perakaran (*rhizocaline*) yang dihasilkan oleh tunas, akan terakumulasi di dasar setek dan bekerja secara sinergis untuk merangsang pembentukan sistem perakaran yang utuh (Putri dkk., 2008).

2.6 Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) dan Pengaruhnya pada Pembentukan Akar Setek

Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) adalah senyawa organik bukan hara yang dalam konsentrasi rendah berperan dalam mengatur proses fisiologi tanaman, seperti perkecambahan, pembelahan sel, pemanjangan batang, pembentukan akar, serta pembungaan dan pembuahan (Ernita dkk., 2023). ZPT dapat berasal dari sumber alami maupun sintesis, dengan jenis utama seperti auksin, sitokinin, giberelin, etilen, dan asam absisat, yang masing-masing memiliki fungsi spesifik dalam

pertumbuhan tanaman (Nurkapita dkk., 2021). Zat pengatur tumbuh yang memiliki peran utama dalam merangsang pembentukan akar pada setek adalah auksin. Hormon ini tersedia dalam bentuk alami maupun sintetis (Nurshabrina dkk., 2019).

Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) yang berperan dalam pertumbuhan setek meliputi auksin, giberelin, dan sitokinin. Auksin, seperti Indole-3-Acetic Acid (IAA) dan Indole Butyric Acid (IBA), berfungsi dalam merangsang pembentukan akar adventif, mempercepat pemanjangan sel, serta meningkatkan daya serap akar terhadap unsur hara (Abror dan Noviyanti, 2019). Penggunaan ZPT auksin dapat meningkatkan pertumbuhan setek tanaman singkong. Berdasarkan penelitian Ardian (2013), aplikasi asam indol butirat dengan konsentrasi 2000 ppm mampu meningkatkan pertumbuhan, yang ditunjukkan melalui bertambahnya jumlah tunas, daun, buku pada tunas baru, serta akar.

Mekanisme fisiologis auksin dalam memacu pertumbuhan akar sangat berkaitan erat dengan modifikasi struktur dinding sel. Auksin bekerja dengan merangsang protein khusus pada membran plasma sel untuk memompa ion H^+ ke arah dinding sel. Peningkatan keasaman ini memicu pengaktifan enzim yang berfungsi memutus ikatan hidrogen pada dinding sel, sehingga senyawa pektin menjadi larut dan dinding sel menjadi lebih lentur. Kelenturan dinding sel tersebut kemudian memungkinkan air masuk secara masif melalui proses osmosis, yang pada akhirnya mengakibatkan pemanjangan dan pembesaran sel-sel akar. Air yang diserap kemudian dimanfaatkan untuk metabolisme sel, termasuk pembentukan material penyusun dinding sel yang baru (Nurita dan Yuliani, 2023). Auksin bekerja secara sinergis dengan hormon giberelin dapat memacu perkembangan jaringan pembuluh, mendorong pembelahan sel pada kambium, serta memfasilitasi diferensiasi sel (Gresiyanti dkk., 2021).

2.7 Urin Sapi sebagai Sumber ZPT Alami

Urin hewan ternak yang umumnya berbentuk cairan jernih dengan warna kekuningan. Kandungan dalam urin ini dipengaruhi oleh jenis pakan dan sistem penggembalaan. Urin sapi diketahui mengandung berbagai unsur seperti nitrogen (N), belerang (S), amonia (NH_3), tembaga (Cu), besi (Fe), urea (CON_2H_4), asam urat ($\text{C}_5\text{H}_4\text{N}_4\text{O}_3$), fosfat (P), natrium (Na), kalium (K), mangan (Mn), asam karbol (HCOOH), kalsium (Ca), garam dapur (NaCl), serta vitamin. Selain itu, urin juga mengandung enzim, laktosa, air, asam hipurat, kreatinin ($\text{C}_4\text{H}_7\text{N}_2\text{O}_2$), dan kreatin (Vebriyanti dkk., 2022). Selain itu menurut Karimah dkk. (2013), urin sapi juga mengandung hormon pertumbuhan yaitu auksin dan giberelin yang berasal dari pakan yang dikonsumsi oleh sapi.

Urin sapi mengandung hormon auksin jenis Indole Acetic Acid (IAA) yang berperan dalam merangsang pertumbuhan akar tanaman. Selain itu, hormon ini juga berpengaruh terhadap proses pemanjangan sel, meningkatkan kelenturan dinding sel, serta mendukung proses pembelahan sel (Sholikhin dkk., 2014). Menurut Nasution dkk. (2014), urin sapi mengandung sejumlah hormon auksin yang berasal dari pakan berupa tumbuhan, terutama bagian ujung tanaman seperti tunas, kuncup daun, dan kuncup bunga. Di dalam sistem pencernaan sapi, tumbuhan tersebut diolah sedemikian rupa sehingga auksin ikut terserap bersama zat-zat lain yang terkandung dalam tanaman. Karena auksin tidak terurai di dalam tubuh, maka hormon ini akhirnya dikeluarkan bersama urin sebagai hasil filtrasi. Dalam penelitiannya perendaman benih biwa menggunakan urin hewan terbukti memberikan pengaruh signifikan terhadap volume akar, waktu berkecambah, dan jumlah daun.

Beberapa studi terdahulu menunjukkan bahwa urin sapi berpotensi sebagai ZPT alami untuk meningkatkan pertumbuhan setek. Sudartini dkk. (2021) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa perendaman setek jambu air dalam urin sapi meningkatkan pertumbuhan tunas. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nurshabrina dkk. (2019), penggunaan ZPT dari urin sapi memberikan pengaruh

signifikan dalam meningkatkan tinggi tanaman, tinggi tunas, jumlah tunas, serta jumlah akar pada tanaman katuk, jika dibandingkan dengan sumber auksin lainnya. Selain itu, penelitian oleh Buton dkk. (2022) menunjukkan bahwa perendaman ubi putih dengan urin sapi pada berbagai konsentrasi berpengaruh terhadap kecepatan pertumbuhan dan panjang akar, dan panjang tunas tanaman.

Proses pembuatan pupuk organik cair dari urin sapi dilakukan dengan menyiapkan 20 liter urin sapi dalam wadah plastik berkapasitas sekitar 30 liter, kemudian ditambahkan bahan empon-empon seperti lengkuas, kunyit, temu ireng, jahe, kencur, dan brotowali masing-masing sebanyak setengah kilogram yang telah ditumbuk dan diperas hingga diperoleh sekitar satu liter sari empon-empon. Selanjutnya, dimasukkan satu liter tetes tebu dan satu sendok makan urea ke dalam wadah tersebut, lalu diaduk hingga semua bahan tercampur merata. Setelah itu, ditambahkan starter fermentasi berupa EM4 yang berfungsi mempercepat proses fermentasi dan meningkatkan jumlah mikroba menguntungkan dalam pupuk cair. Campuran kemudian difermentasi selama 14 hingga 25 hari dengan pengadukan setiap hari agar proses berlangsung sempurna, sementara wadah ditutup dengan kain atau serbet agar tetap memiliki sirkulasi udara. Setelah masa fermentasi berakhir, pupuk cair yang telah berwarna hitam kecokelatan disaring dan dikemas untuk digunakan. Penambahan empon-empon berfungsi mengurangi aroma menyengat serta memberikan efek pengendalian hayati terhadap hama dan penyakit, sedangkan tetes tebu menyediakan sumber karbohidrat dan urea menambah kandungan nitrogen serta unsur hara lain yang bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman dan aktivitas mikroorganisme selama fermentasi (Pratiwi dkk., 2019).

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di Desa Sakti Buana, Kecamatan Seputih Banyak, Kabupaten Lampung Tengah, yang berada pada ketinggian sekitar 37 meter di atas permukaan laut (mdpl) dengan suhu harian berkisar antara 25–33 °C. Penelitian ini dilaksanakan pada Oktober 2025 hingga Januari 2026.

3.2 Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pisau untuk preparasi setek batang singkong, ember plastik dan gelas ukur 1.000 ml untuk perlakuan perendaman urin sapi, timbangan digital dan penggaris untuk pengukuran parameter pertumbuhan (bobot, panjang, dan diameter akar), serta alat tulis dan kamera untuk keperluan pencatatan data dan dokumentasi.

Bahan yang dibutuhkan dalam penelitian ini terdiri dari batang singkong Varietas Garuda berumur 8 bulan dengan diameter batang 2-3 cm, urin sapi yang telah difermentasi selama 14 hari, dan air bersih untuk mengencerkan larutan urin sapi.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktor tunggal yang terdiri dari sembilan taraf kombinasi perlakuan antara konsentrasi dan lama perendaman urin sapi. Kesembilan taraf perlakuan tersebut meliputi perlakuan kontrol berupa konsentrasi 0% tanpa perendaman (P0), konsentrasi 0% dengan perendaman 30 menit (P1) dan 60 menit (P2), konsentrasi 25% dengan

perendaman 30 menit (P3) dan 60 menit (P4), konsentrasi 50% dengan perendaman 30 menit (P5) dan 60 menit (P6), serta konsentrasi 75% dengan perendaman 30 menit (P7) dan 60 menit (P8). Setiap taraf perlakuan diulang sebanyak tiga kali sehingga terdapat 27 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdiri atas 3 setek tanaman, sehingga total keseluruhan populasi yang diteliti berjumlah 81 setek. Pengelompokan (blok) dilakukan berdasarkan ukuran diameter batang setek. Desain tata letak percobaan disajikan pada Gambar 2.

Kelompok I		Kelompok II		Kelompok III	
P8	P5	P0	P2	P6	P4
P1	P4	P4	P6	P2	P3
P0	P6	P1	P7	P7	P0
P2	P7	P5	P3	P5	P8
P3		P8		P1	

Gambar 2. Rancangan tata letak penelitian

Keterangan:

P0 : 0% - 0 Menit

P1 : 0% - 30 Menit

P2 : 0% - 60 Menit

P3 : 25% - 30 Menit

P4 : 25% - 60 Menit

P5 : 50% - 30 Menit

P6 : 50% - 60 Menit

P7 : 75% - 30 Menit

P8 : 75% - 60 Menit

3.4 Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian meliputi persiapan setek batang singkong, pembuatan larutan urin sapi, perlakuan perendaman setek, penanaman dan pemeliharaan, dan pengamatan.

3.4.1 Persiapan Setek Batang Singkong

Persiapan dilakukan dengan menyiapkan bahan setek yang berasal dari batang singkong berumur 8 bulan. Bahan setek batang diperoleh dari petani singkong di Desa Sakti Buana, Kecamatan Seputih Banyak. Bagian batang yang dipilih adalah bagian bawah hingga tengah dengan diameter 2-3 cm. Setek dipotong sepanjang 20 cm dengan posisi potongan bagian bawah dipotong miring 45°.

3.4.2 Pembuatan Larutan Urin Sapi

Urin sapi diperoleh dari peternak sapi di Desa Sakti Buana, Kecamatan Seputih Banyak. Pembuatan larutan urin sapi dilakukan dengan mencampurkan 5 liter urin sapi, perasan empon-empon (kunyit, jahe, kencur) sebanyak 250 ml yang berfungsi untuk mengurangi bau tak sedap, tetes tebu (250 ml), urea (1 sdm), sebagai sumber energi bagi mikroorganisme, serta ekstrak kecambah (100 g kecambah diblender dengan 200 ml air) untuk meningkatkan hormon auksin. Campuran kemudian ditambahkan EM4 sebanyak 100 ml, diaduk rata, dan difermentasi selama 14 hari dalam wadah tertutup dengan pengadukan setiap hari (Pratiwi dkk., 2019). Pengenceran larutan fermentasi urin sapi untuk setiap taraf perlakuan dibuat dengan total volume 1.000 ml. Konsentrasi 0% disiapkan sebagai kontrol dengan hanya menggunakan 1.000 ml air. Untuk memperoleh konsentrasi 25%, sebanyak 250 ml urin sapi dicampurkan dengan 750 ml air. Konsentrasi 50% dibuat dengan mencampurkan 500 ml urin sapi dan 500 ml air, sedangkan konsentrasi 75% dibuat dengan menambahkan 750 ml urin sapi ke dalam 250 ml air.

3.4.3 Perlakuan Perendaman Setek Batang Singkong

Perlakuan perendaman setek batang singkong dilakukan dengan menggunakan urin sapi sebagai bahan perendaman. Perendaman setek batang disesuaikan dengan lama waktu perlakuan, yaitu tanpa perendaman (0 menit), perendaman selama 30 menit, dan perendaman selama 60 menit. Perlakuan ini bertujuan untuk

mengetahui pengaruh lama perendaman dalam urin sapi terhadap pertumbuhan awal setek batang singkong, khususnya dalam merangsang pembentukan akar dan tunas.

3.4.4 Penanaman dan Pemeliharaan

Persiapan lahan dilakukan dengan menggemburkan tanah dan pembuatan guludan. Setek singkong ditanam pada lahan yang telah disiapkan dengan jarak tanaman 70 cm x 80 cm. Perawatan dilakukan dengan melakukan penyiraman, pembersihan gulma dan pemupukan. Berdasarkan rekomendasi pupuk N, P, dan K untuk tanaman singkong per kabupaten oleh Kementerian Pertanian Republik Indonesia 2022, rekomendasi pemupukan untuk tanaman singkong di Kabupaten Lampung Tengah adalah NPK 15-10-12 sebanyak 450 kg/ha dan Urea sebanyak 150 kg/ha untuk satu musim tanam. Pada penelitian ini digunakan dosis pemupukan 50% yang diaplikasikan pada umur 2 mst.

Persiapan media untuk uji pendahuluan dilakukan dengan menyiapkan 36 polibek berukuran 15 x 20 cm yang diisi tanah sebagai media tanam. Batang singkong yang telah diberi perlakuan ditanam pada polibek yang telah disiapkan. Setek yang ditanam pada polibek akan dicabut pada umur 14 hst dan diamati jumlah akar sebagai data uji pendahuluan.

3.4.5 Pengamatan

Pengamatan pertumbuhan tunas dan jumlah daun dilakukan secara periodik setiap dua minggu sekali yang dimulai pada umur dua minggu setelah tanam (mst). Parameter yang diamati meliputi jumlah tunas dan jumlah daun yang terbentuk pada setiap setek. Pengamatan pertumbuhan akar dan bakal umbi dilakukan pada umur 90 hari setelah tanam (hst) dengan cara membongkar media tanam secara hati-hati untuk menghindari kerusakan pada sistem perakaran. Selanjutnya dilakukan penghitungan jumlah akar dan bakal umbi, serta pengukuran bobot segar akar dan bakal umbi menggunakan timbangan digital.

3.5 Variabel Pengamatan

Variabel pengamatan dari penelitian ini adalah waktu muncul tunas, panjang tunas, bobot segar tunas, jumlah daun, jumlah akar primer, jumlah bakal umbi, dan bobot segar bakal umbi.

3.5.1 Waktu Muncul Tunas (hst)

Pengamatan waktu munculnya tunas dilakukan dengan mencatat jumlah hari sejak tanam hingga pertama kali tunas muncul dengan panjang 0,5 cm. Pengamatan ini bertujuan untuk menentukan kecepatan pertumbuhan awal setek batang singkong sebagai respon terhadap perlakuan yang diberikan.

3.5.2 Panjang Tunas (cm)

Panjang tunas diukur dari pangkal tunas sampai titik tumbuh tunas terpanjang menggunakan pita ukur. Pengamatan panjang tunas dilakukan secara berkala setiap dua minggu sekali yang dimulai pada umur dua minggu setelah tanam setelah tanam.

3.5.3 Bobot Segar Tunas (g)

Penimbangan bobot segar tunas dilakukan pada akhir masa penelitian, yaitu pada umur 90 hari setelah tanam (hst). Tunas dipisahkan dari bagian tanaman lainnya kemudian ditimbang menggunakan timbangan digital untuk memperoleh bobot segar tunas.

3.5.4 Jumlah Daun (helai)

Pengamatan jumlah daun dilakukan secara berkala setiap dua minggu setelah tanam. Jumlah daun dihitung dengan cara mencatat seluruh daun yang telah berkembang sempurna pada setiap tanaman.

3.5.5 Jumlah Akar Primer

Pengamatan jumlah akar dilakukan pada akhir masa penelitian dengan mencatat jumlah akar primer yang terbentuk pada setiap setek batang singkong.

Pengamatan dilakukan setelah media tanam dibongkar secara hati-hati untuk menghindari kerusakan pada sistem perakaran.

3.5.6 Jumlah Bakal Umbi

Pengamatan jumlah bakal umbi dilakukan pada akhir masa penelitian dengan mencatat jumlah bakal umbi yang terbentuk pada setiap setek batang singkong.

Pengamatan dilakukan setelah media tanam dibongkar secara hati-hati untuk menghindari kerusakan pada sistem perakaran.

3.5.7 Bobot Segar Bakal Umbi (g)

Penimbangan bobot segar akar dan bakal umbi dilakukan pada akhir masa penelitian (90 hst). Akar dan bakal umbi dipisahkan dari batang tanaman secara hati-hati untuk menghindari kehilangan akar atau bakal umbi, kemudian dibersihkan dari sisa media tanam. Selanjutnya, bobot segar akar dan bakal umbi ditimbang menggunakan timbangan digital untuk memperoleh data akumulasi biomassa bagian bawah tanaman.

3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan Analisis Varian (ANOVA) untuk menguji pengaruh konsentrasi dan lama perendaman terhadap seluruh variabel pengamatan. Sebelum dilakukan analisis, data dilakukan uji homogenitas ragam menggunakan uji Bartlett serta uji aditivitas menggunakan uji Tukey untuk memastikan bahwa data memenuhi asumsi analisis ragam. Selanjutnya hasil ANOVA dilanjutkan dengan uji lanjut (post-hoc) menggunakan Beda Nyata

Terkecil (BNT) untuk mengetahui perlakuan terbaik yang menunjukkan perbedaan. Seluruh pengujian dilakukan pada taraf nyata 5% ($\alpha = 0,05$).

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Simpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- (1) Pemberian kombinasi perlakuan konsentrasi dan lama perendaman urin sapi memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah akar primer setek singkong, meskipun belum memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter pertumbuhan tajuk (tunas dan daun) serta pembentukan bakal umbi;
- (2) Kombinasi perlakuan konsentrasi urin sapi 50% dengan lama perendaman 30 menit (P5) merupakan perlakuan yang paling optimal untuk memacu pertumbuhan setek batang singkong, yang ditunjukkan oleh jumlah akar primer terbanyak.

5.2 Saran

Disarankan untuk tetap mengutamakan pemilihan setek batang dengan diameter yang besar dan seragam, karena cadangan makanan internal batang terbukti memegang peran dominan dalam pertumbuhan awal tajuk (tunas dan daun) dibandingkan perlakuan urin sapi. Jika ingin menggunakan urin sapi untuk merangsang perakaran, disarankan menggunakan kombinasi konsentrasi 50% dengan lama perendaman maksimal 30 menit (P5). Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengombinasikan urin sapi dengan bahan organik atau agen hayati tertentu, serta mencoba memodifikasi metode aplikasi dari perendaman awal menjadi penyiraman (kocor) secara berkala langsung ke media tanam. Selain itu, disarankan juga untuk mengombinasikan urin sapi dengan ZPT sintetis

(seperti IBA/NAA) untuk menambah kekurangan kadar auksin alami, serta memperpanjang masa pengamatan hingga fase panen untuk melihat korelasi antara pertumbuhan akar primer di fase awal dengan total produktivitas umbi di akhir.

DAFTAR PUSTAKA

- Abror, M., dan Noviyanti, D. D. 2019. Pengaruh beberapa jenis ZPT terhadap pertumbuhan setek batang murbei (*Morus alba* L.). *Jurnal Nabatia*. 7(1): 19–25.
- Adriani, A., dan Novra, A. 2017. Peningkatan kualitas biourin dari ternak sapi yang mendapat perlakuan *Trichoderma harzianum*. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*. 20(2): 77–84.
- Ahmad, Y., Aji, I. M. L., dan Idris, M. H. 2023. Pengaruh konsentrasi dan lama perendaman zat pengatur tumbuh Rootone-f terhadap pertumbuhan stek bambu tabah (*Gigantochloa nigrociliata* Kurz). *Universitas Mataram Repository*. 1–11.
- Alves, A. A. C. 2002. *Cassava: Biology, Production and Utilization*. CAB International. Wallingford. 89 hlm.
- Ardian. 2013. Perbanyak tanaman melalui setek batang mini tanaman singkong (*Manihot esculenta* Crantz.) untuk pemulia tanaman dan produsen benih. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. 13(1): 24–32.
- Asmara, S., Widyastuti, R. A. D., dan Sanjaya, P. 2022. Pertumbuhan akar stek singkong (*Manihot esculenta* Crantz) hasil pengeratan dengan menggunakan alat pengerat bibit singkong (Rabikong). *Jurnal Agrotek Tropika*, 10(2), 309–314.
- Badan Pusat Statistik. 2024. *Rata-Rata Konsumsi per Kapita Seminggu Beberapa Macam Bahan Makanan Penting, 2007–2024*. Diakses dari <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/1/OTUwIzE%3D/rata-rata-konsumsi-per-kapita-seminggu-beberapa-macam-bahan-makanan-penting--2007-2022.html>
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Lampung Timur. 2022. *Produksi Ubi Kayu*. Diakses dari <https://lampungtimurkab.bps.go.id/id/statistics-table/2/MTEyIzI%3D/produksi-ubi-kayu.html>
- Buton, J., Walsen, A., dan Rehatta, H. 2022. Pengaruh bobot dan perendaman setek umbi di dalam urin sapi terhadap pertunasan dan pertumbuhan bibit ubi putih (*Dioscorea alata* L.). *Jurnal Budidaya Pertanian*. 18(2): 97–106.

- Chiyaroh, L. N. A., Karno, dan Lukiwati, D. R. 2021. Pengaruh jenis ekstrak kecambah dan pupuk kandang pada komposisi media tanam terhadap pertumbuhan setek murbei (*Morus alba*). *Jurnal Agro Complex*. 5(1): 32–40.
- Ernita, M., Utama, M. Z. H., Zahanis, E., Ermawati, dan Muarif, J. 2023. Pengaruh zat pengatur tumbuh alami dan sintetis terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di pre-nursery. *Jurnal Agrotek*. 7(2): 186–194.
- Govinden-Soulange, J., Boodia, N., Dussooa, C., Gunowa, R., Deensah, S., Facknath, S., dan Rajkomar, B. 2009. Vegetative propagation and tissue culture regeneration of *Hibiscus sabdariffa* L. (Roselle). *World Journal of Agricultural Sciences*. 5(5): 651–661.
- Gresiyanti, D. M., Anissa, R. K., Setyawati, F. D., Susanto, A. D., Yuliani, dan Ratnasari, E. 2021. Perbandingan efektivitas ekstrak bawang merah dan auksin sintetis terhadap pertumbuhan akar jagung (*Zea mays* L.). *Prosiding SEMNAS BIO 2021*, Universitas Negeri Padang, 715–724.
- Hafizah, N. 2014. Pertumbuhan stek mawar (*Rosa damascena* Mill.) pada waktu perendaman dalam larutan urine sapi. *Ziraa'ah*. 39(3): 129–135.
- Hartati, T. M., Roini, C., dan Rodianawati, I. 2022. Upaya meningkatkan hasil tanaman ubi kayu varietas lokal Maluku Utara. *Jurnal Pertanian Khairun*, 1(1), 36–43.
- Howeler, R. H. 2002. *Cassava: Biology, Production and Utilization*. CAB International. Wallingford. 147 hlm.
- Karimah, A., Purwanti, S., dan Rogomulyo, R. 2013. Kajian perendaman rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) dalam urin sapi dan air kelapa untuk mempercepat pertunasan. *Vegetalika*. 2(2): 1–6.
- Koten, H. B. B., Asrul, A., Sabuna, C., dan Vertygo, S. 2023. Penggunaan limbah urin sapi sebagai biourin yang ramah lingkungan. *Seminar Nasional Politani Kupang Ke-6*, Kupang, 07 Desember 2023. 6(1): 26–29.
- Kustyorini, T. I. W., Nugroho, A. T., dan Hanif, D. Z. 2019. Pengaruh konsentrasi larutan urin sapi sebagai media penyiraman dan pupuk organik terhadap persentase perkecambahan, persentase kecambah normal, dan produksi hijauan segar pada hidroponik fodder jagung (*Zea mays*). *Jurnal Sains Peternakan*. 7(1): 47–53.
- Lusiana, Linda, R., dan Mukarlina. 2013. Respon pertumbuhan stek batang sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz dan Pav.) setelah direndam dalam urin sapi. *Protobiont*. 2(3): 157–160.

- Nasution, L. W., Barus, A., Mawarni, L., dan Tarigan, R. 2014. Perkecambahan dan pertumbuhan bibit biwa (*Eriobotrya japonica* Lindl.) akibat perendaman pada urin hewan dan pemotongan benih. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. 2(4): 1367–1375.
- Nuraini, Y., dan Asgianingrum, R. E. 2017. Peningkatan kualitas biourin sapi dengan penambahan pupuk hayati dan molase serta pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan produktivitas pakchoy. *Jurnal Hortikultura Indonesia*. 8(3): 183–191.
- Nurfitria, N., dan Febriyantiningrum, K. 2022. Studi potensi limbah peternakan sapi di Kabupaten Tuban sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik. *Prosiding Seminar Nasional MIPA UNIBA 2022*: 301–308.
- Nurita, F. D., dan Yuliani. 2023. Pengaruh kombinasi auksin dan giberelin terhadap pertumbuhan dan partenokarpi pada tanaman terung (*Solanum melongena* var. Gelatik). *LenteraBio*, 12(3): 457-465.
- Nurkapita, R., Linda, R., dan Zakiah, Z. 2021. Multiplikasi eksplan tunas anggrek hitam (*Coelogyne pandurata* Lindl.) dengan penambahan NAA dan ekstrak biji jagung. *Jurnal Bios Logos*. 11(2): 114–121.
- Nurshabrina, F., Rahayu, A., dan Oktavianus, L. T. 2019. Pertumbuhan setek katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) pada berbagai konsentrasi urin sapi dan IBA. *Jurnal Agronida*. 5(1): 29–35.
- Nurwulan, I. 2024. *Bertanam Singkong*. Penebar Swadaya. Depok. 84 hlm.
- Pakpahan, E. Y., Syafi'i, M., dan Saputro, N. W. 2021. Respon pertumbuhan tunas terhadap beberapa asal stek dan jenis ZPT pada vegetatif tanaman ubi kayu (*Manihot esculenta* Crantz) varietas Dinar Ristono. *Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia*. 6(10): 4955–4960.
- Pratiwi, Y. I., Nisak, F., dan Gunawan, B. 2019. *Peningkatan Manfaat Pupuk Organik Cair Urine Sapi: Teknologi Tepat Guna Dalam Upaya Meningkatkan Produk Pertanian*. Uwais Inspirasi Indonesia. Ponorogo. 44 hlm.
- Prayoga, S. A. G., dan Salim, A. 2025. Aplikasi POC urine sapi pada bibit tebu (*Saccharum officinarum* L.) Varietas PS 862. *Jurnal Agro Industri Perkebunan*. 13(3): 153–162.
- Purbowati, L. N., Septiani, dan Fariza Y. K. S. 2022. Daya terima dan kandungan zat gizi sereal singkong kacang hijau. *Jurnal Medika Indonesia*. 1(1): 7–15.

- Purnomo, D., dan Kusuma, M. P. 2022. Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi produksi singkong di Kota Salatiga. *Journal of Economics Research and Policy Studies*. 2(1): 50–59.
- Puspitarini, C. N., Yusnita, Asmara, S., Karyanto, A., dan Widyastuti, R. A. D. 2024. Aplikasi NAA pada setek ubikayu (*Manihot esculenta* Crantz) meningkatkan jumlah akar produktif. *Jurnal Agrotek Tropika*. 12(4): 786–793.
- Putri, K. P., Supriyanto, dan A. S. Rahayu. 2008. Peran bahan stek dan zat pengatur tumbuh iba terhadap pertumbuhan stek dahu. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 5(3): 155–163.
- Rizki, K., Rasyad, A., dan Murniati. 2014. Pengaruh pemberian urin sapi yang difermentasi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi hijau (*Brassica rafa*). *Jom Faperta*. 1(2): 1–8.
- Saras, T. 2023. *Singkong: Budidaya, Manfaat, dan Inovasi*. Tiram Media. Semarang. 60 hlm.
- Savitri. 2018. Perbaikan setek dan cara tanam dalam upaya peningkatan produksi ubi kayu (*Manihot utilissima*). *Serambi Saintia*. 6(2): 18–25.
- Sholikhin, R., Nurbaiti, dan Khoiri, M. A. 2014. Pemberian urin sapi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). *Jom Faperta*. 1(2): 1–10.
- Sudartini, T., Hartini, E., dan Burhan, L. S. 2021. Pengaruh konsentrasi urin sapi dan perendaman terhadap pertumbuhan setek jambu air king rose (*Syzygium aqueum* Burn.f.Alston). *Media Pertanian*. 6(2): 103–112.
- Sugiyarto, Suwarni, T., dan Hidayah, L. 2022. *Keragaman Plasma Nutfah Ubi Kayu (Manihot esculenta) di Wilayah Kabupaten Wonosobo, Temanggung, dan Magelang*. Pustaka Rumah C1nta. Magelang. 150 hlm.
- Suttle, N.F. 2010. *Mineral Nutrition of Livestock*. 4th ed. CABI. Wallingford. 39 hlm.
- Vebriyanti, E., Arief, I. I., Salundik, dan Dewi, P. 2022. Karakteristik mikroorganisme, pH dan unsur hara urin sapi perah di daerah Bogor, Jawa Barat. *Jurnal Agripet*. 22(2): 133–140.