

**PENGARUH DOSIS PUPUK ORGANIK CAIR URINE SAPI SEBAGAI
SUBSTITUSI NITROGEN DAN INTERVAL WAKTU APLIKASI
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TOMAT CERI**

SKRIPSI

Oleh

MAHARANI CITRADEWI



**PROGRAM STUDI S-1 AGROEKOTEKNOLOGI
FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERTANIAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2026**

PENGARUH DOSIS PUPUK ORGANIK CAIR URINE SAPI SEBAGAI
SUBSTITUSI NITROGEN DAN INTERVAL WAKTU APLIKASI
TERHADAP PERTUMBUHAH DAN HASIL TOMAT CERI

Oleh

MAHARANI CITRADEWI
NIM: 23020222120020

Salah satu syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana Pertanian pada Program Studi S-1 Agroekoteknologi
Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro

PROGRAM STUDI S-1 AGROEKOTEKNOLOGI
FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERTANIAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2026

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Maharani Citradewi
N I M : 23020222120020
Program Studi : S-1 Agroekoteknologi

dengan ini menyatakan sebagai berikut:

1. Skripsi yang berjudul: **Pengaruh Dosis Pupuk Organik Cair Urine Sapi sebagai Substitusi Nitrogen dan Interval Waktu Aplikasi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tomat Ceri** dan penelitian yang terkait dengan skripsi ini merupakan karya penulis sendiri.
2. Setiap ide atau kutipan dari karya orang lain berupa publikasi atau bentuk lainnya dalam skripsi ini, telah diakui sesuai dengan standar prosedur disiplin ilmu.
3. Penulis juga mengakui bahwa skripsi ini dapat dihasilkan berkat bimbingan dan dukungan penuh dari Pembimbing yaitu: **Septrial Arafat, S.P., M.P.** dan **Dr. Ir. Eny Fuskhah, M.Si.**

Apabila di kemudian hari dalam skripsi ini ditemukan hal-hal yang menunjukkan telah dilakukannya kecurangan akademik maka penulis bersedia gelar sarjana yang telah penulis dapatkan ditarik sesuai dengan ketentuan dari Program Studi S-1 Agroekoteknologi, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro.

Semarang, Juni 2026
Penulis



Maharani Citradewi

Mengetahui:

Pembimbing Utama

Septrial Arafat, S.P., M.P.

Pembimbing Anggota

Dr. Ir. Eny Fuskhah, M.Si.

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : PENGARUH DOSIS PUPUK ORGANIK
CAIR URINE SAPI SEBAGAI SUBSTITUSI
NITROGEN DAN INTERVAL WAKTU
APLIKASI TERHADAP PERTUMBUHAN
DAN HASIL TOMAT CERI

Nama Mahasiswa : MAHARANI CITRADEWI

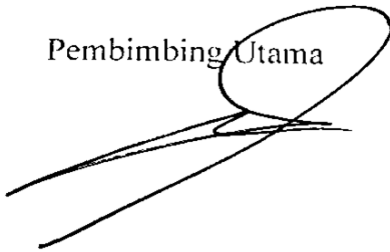
Nomor Induk Mahasiswa : 23020222120020

Program Studi/Departemen : S-1 AGROEKOTEKNOLOGI/PERTANIAN

Fakultas : PETERNAKAN DAN PERTANIAN

Telah disidangkan di hadapan Tim Penguji
dan dinyatakan lulus pada tanggal 12 JUN 2026

Pembimbing Utama



Septrial Arafat, S.P., M.P.

Pembimbing Anggota



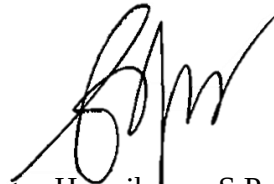
Dr. Ir. Eny Fuskhah, M.Si.

Ketua Program Studi



Dr. Ir. Eny Fuskhah, M.Si.

Ketua Panitia Ujian Akhir Program

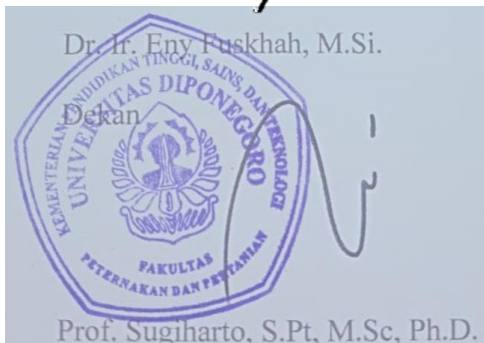


Bagus Herwibawa, S.P., M.P., Ph.D.

Ketua Departemen



Ahmad Ni'matullah Al-Baarri, S.Pt., M.P., Ph.D.



Prof. Sugiharto, S.Pt, M.Sc, Ph.D.

RINGKASAN

MAHARANI CITRADEWI. 23020222120020. 2026. Pengaruh Dosis Pupuk Organik Cair Urine Sapi sebagai Substitusi Nitrogen dan Interval Waktu Aplikasi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tomat Ceri. (Pembimbing: **SEPTRIAL ARAFAT** dan **ENY FUSKHAH**).

Tanaman tomat ceri merupakan tanaman hortikultural yang memiliki nilai ekonomis tinggi yang memerlukan metode budidaya yang mudah dan terjangkau, salah satunya melalui pemanfaatan limbah ternak berupa urine sapi sebagai pupuk organik cair. Penelitian telah dilaksanakan bulan Oktober 2025 – Januari 2026 di Dusun Geblog, Kecamatan Bandungan, Kabupaten Semarang dan Laboratorium Ekologi dan Produksi Tanaman, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dosis pupuk organik cair urine sapi sebagai substitusi nitrogen dan interval waktu aplikasi terhadap pertumbuhan dan hasil tomat ceri.

Rancangan penelitian yang digunakan yaitu rancangan acak kelompok (RAK) faktorial 4×3 dengan 12 kombinasi perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan dalam penelitian ini yakni dosis pupuk organik cair urine sapi sebagai substitusi nitrogen terdiri dari P1 = Anorganik rekomendasi, P2 = 910 ml/tanaman setara dengan 100 kg N/ha, P3 = 1.820 ml/tanaman setara dengan 200 kg N/ha, dan P4 = 2.730 ml/tanaman setara dengan 300 kg N/ha; Interval waktu aplikasi terdiri dari B1 = 4 hari sekali, B2 = 7 hari sekali, dan B3 = 10 hari sekali. Parameter yang diamati terdiri dari tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, waktu muncul bunga, umur panen, panjang akar, bobot segar tanaman, bobot kering tanaman, jumlah buah per tanaman, bobot buah per tanaman, diameter buah, dan kemanisan buah. Data yang diperoleh dianalisis ragam dan dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) pada taraf 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk anorganik memberikan pengaruh pada parameter diameter batang, waktu muncul bunga, dan umur panen. Dosis POC urine sapi sebagai substitusi nitrogen pada perlakuan 1.820 ml/tanaman setara dengan 200 kg N/ha dapat meningkatkan tinggi tanaman dan kemanisan buah tomat ceri. Perlakuan interval waktu aplikasi memberikan pengaruh pada parameter panjang akar dengan perlakuan 7 hari sekali serta waktu muncul bunga dan bobot buah per tanaman pada perlakuan 10 hari sekali. Terdapat interaksi antara dosis POC urine sapi sebagai substitusi nitrogen dengan interval waktu aplikasi hanya terlihat pada parameter waktu muncul bunga tomat ceri.

KATA PENGANTAR

Tomat ceri merupakan salah satu komoditi hortikultural bernilai ekonomis tinggi yang kaya akan nutrisi. Untuk mendukung pertumbuhannya, urine sapi dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair guna menyediakan unsur hara sekaligus meminimalisir pencemaran lingkungan. Efektivitas pupuk ini dalam meningkatkan hasil tomat ceri yang bergantung pada ketepatan dosis pupuk organik cair urine sapi sebagai substitusi nitrogen dan interval waktu aplikasinya.

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah Swt. yang telah melimpahkan segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Skripsi dengan judul “Pengaruh Dosis Pupuk Organik Cair Urine Sapi sebagai Substitusi Nitrogen dan Interval Waktu Aplikasi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tomat Ceri” tepat pada waktunya.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Septrial Arafat, S. P., M.P. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Dr. Ir. Eny Fuskhah, M.Si. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah memberikan bimbingan dan masukan untuk penyusunan skripsi kepada penulis.
2. Prof. Sugiharto, S.Pt., M.Sc., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro.
3. Ahmad Ni'matullah Al-Baarri, S.Pt., M.P., Ph.D. selaku Ketua Departemen Pertanian Fakultas Peternakan dan Pertanian.
4. Dr. Ir. Eny Fuskhah, M. Si. selaku Ketua Program Studi S-1 Agroekoteknologi;

5. Prof. Dr. Ir. Syaiful Anwar, M. Si. selaku Dosen Wali yang telah banyak memberikan saran kepada penulis.
6. Fajrin Pramana Putra, S.P., M.Sc. selaku koordinasi laboratorium Fisiologi dan Produksi Tanaman dan Muhammad Iqbal Fauzan, S.P., M.Si. selaku koordinasi laboratorium Ekologi dan Produksi Tanaman program studi S1 Agroekoteknologi atas segala bantuan dan saran selama masa studi.
7. Prof. Dr. Ir. Syaiful Anwar, M.Si., Dr. Ir. Susilo Budiyo, M.Si., Ir. Karno, M.Appl.Sc., Ph.D., Ir. Didik Wisnu Widjajanto, M.ScRes., Ph.D., Prof. Dr. Ir. Florentina Kusmiyati, M.Sc., Dr. Ir. Eny Fuskah, M.Si., Bagus Herwibawa, S.P., M.P., Ph.D., Rosyida, S.P., M.Sc., A'isyah Surya Bintang, S.P., M.Sc., Septrial Arafat, S.P., M.P., Fajrin Pramana Putra, S.P., M.Sc., Muhammad Iqbal Fauzan, S.P., M.Si., Muhamad Ghazi Agam Sas, S.P., M.Si., Albertus Fajar Irawan, S.P., M.Agr., Ph.D. Dr. Dian safitri, S.P., M.Si., Anasrullah, S.P. M.S., Chaieyda Noer Afiefah, S.P., M.Sc., dan Nani Kitti Sihalo, S.P., M.P., Prof. Dr. Ir. Endang Dwi Purbayanti, M.S. (purna), Dr. Ir. Budi Adi Kristanto, M.S. (purna), Dr. Ir. Sutarno, M.S. (purna) atas segala bimbingan, ilmu, dan motivasi yang diberikan kepada penulis selama masa studi.
8. Akhmad Baroha, S.Pt. selaku pranata laboratorium, Iskandar, A.Md. selaku teknisi laboratorium, dan Sri Bima Ariateja, A. Md. selaku tenaga pendidikan program studi S-1 Agroekoteknologi atas segala bantuan selama masa studi.

9. Kedua orang tua penulis Bapak Panut Sugihno dan Ibu Ngatminah serta saudara penulis Arum Sekarsari, S.Pd., Gr. dan Galih Ramadewa, A.Md. T. yang telah memberikan dukungan, motivasi, dan doa yang tulus kepada penulis.
10. Rekan-rekan mahasiswa angkatan 2022 Program Studi Agroekoteknologi Universitas Diponegoro yang turut membantu penulis;
11. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu kelancaran selama penelitian dan kelancaran penyusunan skripsi.

Penulis menyadari bahwa di dalam proses penyusunan skripsi ini memiliki kekurangan baik teknis penulisan maupun materi sehingga penulis mengharapkan kritik, saran dan masukan yang bersifat membangun untuk perbaikan kedepannya. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak baik bagi penulis maupun bagi para pembaca umumnya.

Semarang, Juni 2026

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR ILUSTRASI.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I. PENDAHULUAN	1
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Tanaman Tomat Ceri	5
2.2. Pupuk Organik Cair Urine Sapi	6
2.3. Interval Waktu Aplikasi	7
BAB III. MATERI DAN METODE	9
3.1. Materi Penelitian	9
3.2. Metode Penelitian	9
3.3. Analisis Data	15
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1. Rekapitulasi Parameter Pertumbuhan dan Hasil Tomat Ceri	18
4.2. Tinggi Tanaman	19
4.3. Diameter Batang	20
4.4. Jumlah Daun	22
4.5. Waktu Muncul Bunga	24
4.6. Umur Panen	26
4.7. Panjang Akar	28
4.8. Bobot Segar Tanaman	30
4.9. Bobot Kering Tanaman	31

4.10.	Jumlah Buah per Tanaman	33
4.11.	Bobot Buah per Tanaman	34
4.12.	Diameter Buah	36
4.13.	Kemanisan Buah	38
BAB V.	SIMPULAN DAN SARAN	40
5.1.	Simpulan	40
5.2.	Saran	40
DAFTAR PUSTAKA		41
LAMPIRAN		47
RIWAYAT HIDUP		141

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Dosis Pupuk Anorganik per Tanaman	11
2. Rekapitulasi Parameter Pertumbuhan dan Hasil Tomat Ceri	18
3. Tinggi Tanaman pada Perlakuan Berbagai Dosis POC Urine Sapi sebagai Substitusi Nitrogen dan Interval Waktu Aplikasi	19
4. Diameter Batang pada Perlakuan Berbagai Dosis POC Urine Sapi sebagai Substitusi Nitrogen dan Interval Waktu Aplikasi	21
5. Jumlah Daun pada Perlakuan Berbagai Dosis POC Urine Sapi sebagai Substitusi Nitrogen dan Interval Waktu Aplikasi	22
6. Waktu Muncul Bunga pada Perlakuan Berbagai Dosis POC Urine Sapi sebagai Substitusi Nitrogen dan Interval Waktu Aplikasi	24
7. Umur Panen pada Perlakuan Berbagai Dosis POC Urine Sapi sebagai Substitusi Nitrogen dan Interval Waktu Aplikasi	27
8. Panjang Akar pada Perlakuan Berbagai Dosis POC Urine Sapi sebagai Substitusi Nitrogen dan Interval Waktu Aplikasi	28
9. Bobot Segar Tanaman pada Perlakuan Berbagai Dosis POC Urine Sapi sebagai Substitusi Nitrogen dan Interval Waktu Aplikasi	30
10. Bobot Kering Tanaman pada Perlakuan Berbagai Dosis POC Urine Sapi sebagai Substitusi Nitrogen dan Interval Waktu Aplikasi	32
11. Jumlah Buah per Tanaman pada Perlakuan Berbagai Dosis POC Urine Sapi sebagai Substitusi Nitrogen dan Interval Waktu Aplikasi	33

12. Bobot Buah per Tanaman pada Perlakuan Berbagai Dosis POC Urine Sapi sebagai Substitusi Nitrogen dan Interval Waktu Aplikasi	35
13. Diameter Buah pada Perlakuan Berbagai Dosis POC Urine Sapi sebagai Substitusi Nitrogen dan Interval Waktu Aplikasi	36
14. Kemanisan Buah pada Perlakuan Berbagai Dosis POC Urine Sapi sebagai Substitusi Nitrogen dan Interval Waktu Aplikasi	38

DAFTAR ILUSTRASI

Nomor	Halaman
1. Grafik Interaksi Dosis POC Urine Sapi dan Interval Waktu Aplikasi terhadap Waktu Muncul Bunga Tomat Ceri	25

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. <i>Layout</i> Percobaan	47
2. Deskripsi Tanaman Tomat Ceri Varietas Sugary F1	48
3. Perhitungan Dosis Nitrogen	49
4. Jadwal Pemberian Pupuk Organik Cair	51
5. Hasil Analisis Karakteristik Media Tanam dan POC	53
6. Analisis Data Tinggi Tanaman	54
7. Analisis Data Diameter Batang	60
8. Analisis Data Jumlah Daun	66
9. Analisis Data Waktu Muncul Bunga	71
10. Analisis Data Umur Panen	78
11. Analisis Data Panjang Akar	84
12. Analisis Data Bobot Segar Tanaman	95
13. Analisis Data Bobot Kering Tanaman	105
14. Analisis Data Jumlah Buah per Tanaman	115
15. Analisis Data Bobot Buah per Tanaman	120
16. Analisis Data Diameter Buah	126
17. Analisis Data Kemanisan Buah	131
18. Data pH Tanah	137
19. Data Suhu Tanah	138

20. Data Kelembapan Tanah	139
21. Dokumentasi Kegiatan	140

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tomat ceri (*Solanum lycopersicum* var. *cerasiforme*) merupakan tanaman hortikultura bernilai ekonomis tinggi dan kaya akan nutrisi. Tomat ceri menjadi sumber nutrisi yang diperlukan oleh tubuh seperti antioksidan, vitamin A, B1, B2, B3, mineral, zat besi, dan tinggi serat dapat meningkatkan ketahanan imun tubuh. Tomat ceri disukai masyarakat Indonesia karena dapat dikonsumsi secara langsung sebagai buah maupun minuman. Permintaan pasar terhadap tomat ceri terus meningkat dari tahun ke tahun, mengikuti pertumbuhan penduduk serta kesadaran akan hidup sehat. Namun, tingkat permintaan yang terus meningkat belum mampu memenuhi kebutuhan masyarakat.

Hasil tomat ceri dipengaruhi oleh berbagai permasalahan dalam budidaya seperti pemilihan varietas, pengolahan tanah, dan pemupukan. Berdasarkan Badan Pusat Statistika (2020) produksi tomat ceri di Indonesia pada tahun 2019 seberat 1.185 ton, sedangkan tahun 2020 mengalami peningkatan mencapai 1.676 ton. Produktivitas tanaman tomat ceri dapat ditingkatkan dengan pemupukan, namun mayoritas petani menggunakan pupuk anorganik terus-menerus yang dapat menurunkan kesehatan dan produktivitas tanah. Mengatasi hal tersebut dapat dilakukan peralihan dari pupuk anorganik menjadi pupuk organik. Kandungan unsur hara pada pupuk organik dapat memperbaiki sifat fisika, kimia, dan biologi tanah untuk mendorong produktivitas tanaman (Prasetyo dan Evizal, 2021).

Salah satu pupuk organik yang digunakan yaitu urine sapi sebagai pupuk organik cair (POC) yang merupakan substitusi dari pupuk anorganik. Keberadaan ternak sapi yang dimiliki oleh masyarakat Kecamatan Bandungan pada tahun 2025 untuk sapi potong sebanyak 1.520 ekor dan sapi perah sebanyak 200 ekor sehingga menjadi potensi tersendiri bagi petani (BPS, 2026). Satu ekor sapi dapat menghasilkan limbah cair dengan skala besar per tahun. Satu sapi dewasa akan menghasilkan 15 liter urine setiap hari yang artinya bahwa dapat memproduksi limbah cair sebanyak 5.475 liter per tahun (Hadi, 2020). Potensi Kecamatan Bandungan memiliki agroklimat yang memenuhi syarat tumbuh tanaman tomat ceri, ketidaksesuaian antara potensi dengan hasil menunjukkan adanya kendala pengetahuan dan teknis sehingga potensi ekonomi tomat ceri dapat dioptimalkan.

Pemanfaatan limbah cair menjadi POC urine sapi dikarenakan adanya kandungan nutrisi dan meminimalisir pencemaran. POC urine sapi mengandung nitrogen 1%, fosfor 0,5%, dan kalium 1,5% serta dapat menjaga kesehatan tanah dalam jangka panjang. Selain itu, urine sapi juga memiliki kandungan zat pengatur tumbuh (ZPT) alami seperti auksin, giberelin, dan sitoknin sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman (Arifin dan Fitri, 2021). Pemberian POC dapat dilakukan secara rutin karena sifat POC yang mudah diserap akar dan tercuci oleh air, maka penentuan jadwal pemberian POC perlu dilakukan. Hal ini disebabkan pupuk organik cair mudah menguap karena terdapat amoniak dan mudah tercuci oleh air hujan, sehingga pemberian POC perlu diperhatikan agar unsur hara tetap tersedia di tanah (Nugroho, 2020).

Interaksi antara dosis nitrogen berbasis POC urine sapi dan interval waktu aplikasi mampu mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman jika diaplikasikan dengan tepat. Informasi dosis nitrogen berbasis pupuk organik cair urine sapi yang optimal pada tanaman tomat ceri masih terbatas. Interval waktu aplikasi 7 hari sekali akan memberikan pertumbuhan dan hasil terbaik pada parameter umur berbunga tanaman, jumlah buah, panjang buah, dan berat buah (Azisah *et al.*, 2017). Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh interaksi perlakuan dosis pupuk organik cair urine sebagai substitusi nitrogen 1.820 ml/tanaman setara dengan 200 kg N/ha dan interval waktu aplikasi 7 hari sekali akan menghasilkan pertumbuhan dan hasil tertinggi pada tanaman tomat ceri.

1.2. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mengkaji pengaruh dosis pupuk organik cair urine sapi sebagai substitusi nitrogen terhadap pertumbuhan dan hasil tomat ceri.
2. Mengkaji pengaruh interval waktu aplikasi terhadap pertumbuhan dan hasil tomat ceri.
3. Mengkaji pengaruh interaksi dosis pupuk organik cair urine sapi sebagai substitusi nitrogen dan interval waktu aplikasi terhadap pertumbuhan dan hasil tomat ceri.

Manfaat dari penelitian ini yaitu:

1. Memperoleh informasi tentang pengaruh dosis pupuk organik cair urine sapi sebagai substitusi nitrogen terhadap pertumbuhan dan hasil tomat ceri.

2. Memperoleh informasi tentang pengaruh interval waktu aplikasi terhadap pertumbuhan dan hasil tomat ceri.
3. Memperoleh informasi tentang pengaruh interaksi dosis pupuk organik cair urine sapi sebagai substitusi nitrogen dan interval waktu aplikasi terhadap pertumbuhan dan hasil tomat ceri.

1.3. Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian ini yaitu:

1. Dosis pupuk organik cair urine sapi sebagai substitusi nitrogen 1.820 ml/tanaman setara dengan 200 kg N/ha berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tomat ceri.
2. Interval waktu aplikasi 7 hari sekali berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tomat ceri.
3. Terdapat interaksi antara dosis pupuk organik cair urine sapi sebagai substitusi nitrogen dengan interval waktu aplikasi terhadap pertumbuhan dan hasil tomat ceri.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman Tomat Ceri

Tanaman tomat ceri merupakan tanaman hortikultural berbentuk perdu yang tergolong dalam famili Solanaceae dan dibudidayakan di daerah tropis. Klasifikasi tanaman tomat ceri menurut USDA (1955) sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliopsida
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Solanales
Famili	: Solanaceae
Genus	: Solanum
Spesies	: <i>Solanum lycopersicum</i> var. <i>cerasiforme</i>

Tanaman tomat ceri tergolong dalam tipe pertumbuhan determinate yang memiliki sistem perakaran tunggang dan akar serabut serta batang berwarna hijau dilapisi oleh bulu halus dengan aroma khas. Bentuk buah lonjong, berwarna merah, dan tidak mudah pecah yang memiliki berat 12 – 16 g dengan kemanisan buah 9% dan dapat dipanen pada umur 82 hari setelah semai.

Tanaman tomat ceri memiliki syarat tumbuh agar pertumbuhan dan perkembangan menjadi optimal. Tanaman tomat tumbuh optimal di daerah subtropis dengan ketinggian 0 – 1.250 mdpl dan tumbuh optimal di ketinggian lebih dari 750 mdpl (Ajuai *et al.*, 2021). Faktor pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh

faktor eksternal seperti curah hujan, tingkat keasaman tanah, intensitas penyinaran matahari, dan suhu. Tanaman tomat dapat dibudidayakan dengan curah hujan 750 – 1.250 mm/tahun dengan pH tanah 5 – 7, intensitas cahaya matahari sekitar 12-14 jam/hari dan suhu berkisar 15°C – 28°C (Wahyurini dan Lagiman, 2020).

2.2. Pupuk Organik Cair Urine Sapi

Efisiensi pemupukan penting dilakukan demi meminimalkan risiko akibat pemberian dosisi terlalu rendah maupun aplikasi hara yang tidak berimbang. Rasio jumlah unsur hara berkaitan dengan hukum minimum *Leibig* menyatakan jika salah satu unsur hara yang tersedia dalam keadaan minimum, maka pertumbuhan akan terganggu meskipun unsur lainnya tersedia dalam jumlah banyak. Defisiensi hara tersebut harus dipenuhi sehingga pertumbuhan meningkat dan jika penambahan unsur lainnya melebihi kebutuhan maka tidak membantu pertumbuhan selagi keadaan unsur lainnya berada sebagai pembatas (Sianturi *et al.*, 2019). Selain itu, setiap tanaman memiliki kemampuan dalam mentoleransi unsur hara. Berdasarkan hukum toleransi *Shelford*, setiap organisme memiliki batas bawah dan batas atas dari kisaran toleransi organisme terhadap kondisi faktor lingkungannya sehingga organisme masih dapat beradaptasi karena masih berada di kisaran toleransi (Humami dan Muzaki, 2022).

Pupuk organik cair (POC) merupakan pemanfaatan limbah dengan cara fermentasi dan dapat memperbaiki struktur dan kandungan tanah secara fisik, kimia, dan biologi. Penggunaan pupuk organik yang ditambahkan EM – 4 (*Effective Microorganisms 4*) dengan pengaplikasian jangka panjang untuk memperbaiki

struktur tanah, meningkatkan nutrisi di dalam tanah, memaksimalkan aktivitas mikroba, dan mengurangi penggunaan pupuk anorganik (Gulo *et al.*, 2024). Penggunaan urine sapi sebagai substitusi nitrogen mampu meningkatkan pertumbuhan sehingga produksi akan maksimal. Pupuk organik cair urine sapi memiliki kandungan N 1%, P 0,5%, dan K 1,5% (Demmasiga *et al.*, 2021). Urine sapi mampu mendukung pertumbuhan tanaman karena terkandung beberapa hormon. Selain mengandung unsur makro, urine sapi juga memiliki kandungan zat pengatur tumbuh (ZPT) alami seperti auksin, giberelin, dan sitokinin sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman (Arifin dan Fitri, 2021).

Salah satu pupuk organik cair yaitu urine sapi sebagai substitusi pupuk nitrogen dengan pemanfaatan limbah cair ternak. Pembuatan pupuk organik berbahan dasar urine sapi mengandung unsur hara seperti N-total 1,32%; P_2O_5 0,75%; K_2O 1,82%; C/N 0,51%, dan pH 5,82 (Zulfa *et al.*, 2023). Pemberian pupuk urea dengan dosis 276 kg/ha meningkatkan tinggi tanaman, dosis urea 333 kg/ha meningkatkan bobot kering tanaman, dan dosis urea 200 kg/ha meningkatkan jumlah buah, diameter buah, dan bobot buah tanaman tomat (Nurkholifah, 2019). Pemberian dosis pupuk urea 400 kg/ha pada tanaman tomat berpengaruh nyata pada variabel bobot buah segar per tanaman (Wulandari dan Sumarni, 2019).

2.3. Interval Waktu Aplikasi

Pupuk organik cair urine sapi terdapat gas amoniak sehingga perlunya dilakukan fermentasi agar amoniak yang bersifat volatil atau mudah menguap diubah menjadi nitrogen. Gas amoniak atau ion ammonium (NH_4^+) dalam larutan

tanah hasil proses amonifikasi dapat mengalami reaksi oksidasi menjadi ion nitrat (NO_3^-) yang kemudian dapat diserap oleh tanaman (Laginda *et al.*, 2017). Sifat POC yang mudah menguap dan tercuci diperlukan penjadwalan aplikasi agar ketersediaan unsur hara tetap terjaga. Pemupukan ke tanah memiliki kelemahan yaitu mudah menguap, terbawa air hujan, dan terikat partikel tanah yang menyebabkan hara hilang (Elfarisna *et al.*, 2023).

Interval waktu aplikasi yang tepat mampu menyediakan kebutuhan unsur hara bagi tanaman pada fase vegetatif maupun fase generatif. Pemberian POC urine sapi terlalu sering menyebabkan pemborosan pupuk dan sebaliknya jika jarang dilakukan pemupukan maka unsur hara kurang terpenuhi (Sarido dan Junia, 2017). Pemberian POC dengan tepat waktu akan menyediakan unsur hara yang dapat diserap baik oleh tanaman. Interval waktu aplikasi 7 hari sekali memberikan hasil terbaik tanaman terung pada parameter umur berbunga tanaman, jumlah buah, panjang buah, dan berat buah (Azisah *et al.*, 2017). Waktu pemberian yang tepat akan mencukupi kebutuhan unsur hara untuk proses pertumbuhan dan hasil tanaman. Interval waktu pemberian 6 hari sekali mempercepat umur panen tanaman terung (Annisava *et al.* 2023).

BAB III

MATERI DAN METODE

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Oktober 2025 – Januari 2026 di Dusun Geblog, Kecamatan Bandungan, Kabupaten Semarang dan Laboratorium Ekologi dan Produksi Tanaman, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang, Jawa Tengah. Lokasi penelitian berada di koordinat 7°12'20.5" LS dan 110°22'18.3" BT dengan ketinggian tempat 750 mdpl, suhu rata-rata 23°C-27°C dan curah hujan sekitar 2.364 mm/tahun (BPS, 2024).

3.1. Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari bahan dan alat. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari benih tomat ceri varietas Sugary F1, urine sapi, EM-4, molase, media tanam, pestisida, *tray* semai, *polybag* ukuran 35 cm x 35 cm, Urea, SP-36, dan KCl. Alat yang digunakan diantaranya yaitu sekop, *sprayer*, timbangan digital, gelas ukur, suntikan, ajir, meteran, *infraboard*, refraktometer, jangka sorong, *soil* tester, galon, ember, kamera, dan alat tulis.

3.2. Metode Penelitian

Metode penelitian meliputi rancangan percobaan, prosedur penelitian, dan parameter penelitian yang dijabarkan sebagai berikut:

Rancangan percobaan. Rancangan percobaan yang digunakan yaitu faktorial 4x3 dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) terdiri dari 3 ulangan.

Faktor pertama dosis POC urine sapi sebagai substitusi N (P) terdiri dari 4 taraf yaitu:

P1 = Anorganik rekomendasi

P2 = 910 ml/tanaman setara dengan 100 kg N/ha

P3 = 1.820 ml/tanaman setara dengan 200 kg N/ha

P4 = 2.730 ml/tanaman setara dengan 300 kg N/ha

Faktor kedua yaitu interval waktu aplikasi nitrogen berbasis POC urine sapi (B) terdiri dari 3 taraf yaitu:

B1 = 4 hari sekali

B2 = 7 hari sekali

B3 = 10 hari sekali

Percobaan ini terdapat 12 kombinasi perlakuan dan 3 ulangan sehingga terdapat 36 satuan percobaan.

Prosedur Penelitian. Tahapan penelitian yang telah dilaksanakan yaitu pembuatan pupuk organik cair urine sapi, penimbangan pupuk, penyemaian benih, persiapan media tanam, pindah tanam, pelabelan, pemberian perlakuan, pemeliharaan, panen, pengamatan parameter, dan analisis data.

Pembuatan POC urine sapi. Pembuatan POC urine sapi dengan menampung urine sapi sebanyak 10 L di kandang sapi program studi Peternakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro. Kemudian, urine sapi yang telah ditampung dimasukkan ke galon berukuran 15 L. Galon yang telah terisi 10 L urine sapi dicampurkan dengan 220 ml EM-4, 55 ml molase, dan 550 ml air cucian beras lalu

aduk hingga merata dan tutup rapat galon. Pengadukan dan pengamatan dilakukan setiap hari hingga rentang waktu 2-3 minggu untuk proses fermentasi POC urine sapi.

Penimbangan pupuk. Penimbangan pupuk Urea, SP-36, dan KCl sesuai perlakuan menggunakan timbangan digital. Penggunaan pupuk Urea hanya digunakan pada perlakuan P1 = Anorganik rekomendasi, sedangkan pupuk SP-36 dan KCl digunakan seluruh perlakuan. Dosis pupuk anorganik yang tertera pada Tabel 1 digunakan selama masa tanam. Dosis pupuk anorganik per tanaman sesuai perlakuan sebagai berikut:

Tabel 1. Dosis Pupuk Anorganik per Tanaman

Pupuk	Penggunaan (g)
Urea (46%)	7.8
SP-36 (36%)	8.3
KCl (60%)	3.3

Penyemaian benih. Penyemaian benih menggunakan *tray* semai kemudian masukkan media tanam hingga padat dan disiram dengan air. Masukkan benih tomat ceri varietas Sugary F1 pada media tanam sedalam 0,5 cm dan tutup menggunakan plastik serta letakkan di tempat teduh. Setelah 3 hari, semaian dipindahkan ke tempat yang terkena sinar matahari dengan penyiraman pada pagi dan sore hari dengan memperhatikan kelembaban media tanam.

Persiapan media tanam. Persiapan media tanam dimulai dengan sanitasi lahan yaitu pembersihan gulma dan bekas penanaman sebelumnya. Media tanam yang digunakan yaitu tanah dan sekam dengan perbandingan 1:1, lalu masukkan ke dalam *polybag* berukuran 35 cm x 35 cm.

Pindah tanam. Bibit tomat ceri berumur 22 Hari Setelah Semai (HSS) atau bibit tomat ceri telah memiliki 3-4 daun sejati, dipindahkan dari *tray* semai ke *polybag* berukuran 35 cm x 35 cm berisi media tanam sebanyak 1 bibit per *polybag*. *Polybag* berisi bibit tomat ceri ditata di lahan dengan jarak tanam 40 cm x 50 cm. *Polybag* ditata sesuai dengan perlakuan yang telah ditetapkan yaitu faktor pertama berdasarkan dosis POC urine sapi sebagai substitusi nitrogen dan faktor kedua berdasarkan interval waktu aplikasi.

Pelabelan. *Tag* ditulis menggunakan spidol permanen dengan menuliskan masing-masing kode perlakuan dan diberikan setelah pindah tanam.

Pemberian perlakuan. POC urine sapi diencerkan menggunakan air dengan perbandingan 1:10 dan diberikan ke tanaman sesuai dengan dosis yang telah ditentukan dengan cara ditakar menggunakan timbangan digital sesuai dengan jadwal penyiraman pada **Lampiran 4.** yang dibagi menjadi 2 sesi yaitu pagi (pukul 6.00-8.00 WIB) dan sore (pukul 15.00-17.00 WIB). Pemberian pupuk Urea (khusus perlakuan P1 = Anorganik rekomendasi), SP-36, dan KCl dilakukan tiga tahap yaitu saat pindah tanam, 18 HST, dan 30 HST.

Pemeliharaan. Pemeliharaan berupa penyiraman disesuaikan dengan kelembapan tanah. Penyiangan gulma dengan mencabut di area tanaman. Pemangkasan dengan pewiwilan tunas air. Pelilitan tanaman pada ajir mulai dilakukan ketika tanaman berumur 21 hari setelah tanam (HST). Pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT) dilakukan secara mekanik dan fisik dengan mengambil langsung OPT serta kimiawi dengan pestisida kimia seperti fungisida dan bakterisida

berbahan aktif copper oxide 56% dengan dosis 1 g/L, dan insektisida berbahan aktif abamektin 18 g/L dengan dosis 1 ml/liter.

Panen. Panen dilakukan pada umur 64 HST secara bertahap sebanyak 3 kali dengan rentang waktu 3 hari sekali. Buah tomat ceri yang siap panen memiliki ciri-ciri yaitu buah tomat 80% berwarna merah, mudah dipetik, berisi penuh, tidak retak, tidak busuk, tidak terdapat aktivitas serangga serangga, dan segar. Panen dilakukan pada pagi hari.

Parameter penelitian. Parameter yang diamati terdiri dari parameter pertumbuhan tanaman dan hasil tanaman.

Parameter pertumbuhan tanaman:

1) Tinggi tanaman (cm)

Tinggi tanaman diukur mulai pangkal batang hingga titik tumbuh tanaman tomat ceri menggunakan meteran yang dilakukan pada 56 HST.

2) Diameter batang (mm)

Diameter batang diukur menggunakan jangka sorong pada bagian pangkal batang dilakukan pada 56 HST.

3) Jumlah daun (helai)

Jumlah daun dihitung satu per satu dengan menghitung daun sejati dilakukan pada 56 HST.

4) Waktu muncul bunga (HST)

Waktu muncul bunga dihitung saat muncul bakal bunga sepanjang 2 mm pertama kali dengan dan dicatat mulai dari hari setelah tanam.

5) Umur panen (HST)

Umur panen pertama dengan memanen buah tomat ceri untuk pertama kali di masing-masing tanaman.

6) Panjang akar (cm)

Panjang akar diukur setelah pemanenan berakhir menggunakan meteran dengan mengukur akar terpanjang.

7) Bobot segar tanaman (g)

Penimbangan bobot segar tanaman dilakukan dengan mencabut tanaman dari *polybag* hingga akar-akarnya setelah pengamatan berakhir dengan membersihkan dari sisa tanah dan ditimbang.

8) Bobot kering tanaman (g)

Bobot kering tanaman menggunakan sampel 50 g masing-masing tanaman yang terdiri dari daun, batang, akar, dan buah lalu ditimbang dan dimasukkan ke dalam amplop yang telah ditimbang, kemudian amplop dimasukkan dalam oven dengan suhu 105°C selama 24 jam dan ditimbang. Rumus bobot kering tanaman:

$$\text{Bobot kering total} = \frac{\text{Bobot kering sampel}}{\text{Bobot segar sampel}} \times \text{Bobot segar total}$$

Parameter hasil tanaman:

1) Jumlah buah per tanaman (buah/tanaman)

Jumlah buah per tanaman dihitung semua buah matang setiap panen lalu dijumlahkan dari seluruh masa panen selama 3 kali pemanenan.

2) Bobot buah per tanaman (g/tanaman)

Bobot buah per tanaman dihitung tiap kali pemanenan dan dikomplikasi keseluruhan masa panen selama 3 kali pemanenan.

3) Diameter buah (mm)

Buah yang dipanen dilakukan pengukuran diameter buah menggunakan jangka sorong.

4) Kemanisan buah (%Brix)

Analisis kemanisan buah menggunakan alat refraktometer yang dilakukan setiap pemanenan dengan mengambil satu sampel buah per tanaman.

3.3. Analisis Data

Model linier yang menjelaskan setiap nilai pengamatan sesuai percobaan faktorial 4x3 dengan RAK yaitu sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + P_i + B_j + (PB)_{ij} + K_k + \epsilon_{ijk}$$

Keterangan:

Y_{ijk} = Nilai pengamatan dosis POC urine sapi sebagai substitusi nitrogen ke-i dan interval waktu aplikasi ke-j dan kelompok ke-k terhadap pertumbuhan dan hasil

μ = Nilai tengah umum populasi dari total perlakuan

P_i = Pengaruh dosis POC urine sapi sebagai substitusi nitrogen ke-i

B_j = Pengaruh interval waktu aplikasi ke-j

(PB)ij = Pengaruh interaksi dosis POC urine sapi sebagai substitusi nitrogen ke-i dan interval waktu aplikasi ke-j

Kk = Pengaruh kelompok ke-k

ϵ_{ijk} = Galat yang muncul akibat pengaruh dosis POC urine sapi sebagai substitusi nitrogen ke-i dan interval waktu aplikasi ke-j

Hipotesis statistik yang diuji dalam penelitian:

1. Pengaruh perlakuan dosis POC urine sapi sebagai substitusi nitrogen

H0 : $P_1 = P_2 = P_3 = P_4 = 0$

Tidak ada pengaruh berbasis POC urine sapi sebagai substitusi nitrogen terhadap pertumbuhan dan hasil tomat ceri

H1 : Minimal terdapat satu $P_i \neq 0$

Terdapat pengaruh dosis POC urine sapi sebagai substitusi nitrogen terhadap pertumbuhan dan hasil tomat ceri

2. Pengaruh perlakuan interval waktu aplikasi

H0 : $B_1 = B_2 = B_3 = 0$

Tidak ada pengaruh interval waktu aplikasi dosis POC urine sapi sebagai substitusi nitrogen terhadap pertumbuhan dan hasil tomat ceri

H1 : Minimal terdapat satu $B_i \neq 0$

Terdapat pengaruh interval waktu aplikasi dosis POC urine sapi sebagai substitusi nitrogen terhadap pertumbuhan dan hasil tomat ceri

3. Pengaruh interaksi dosis POC urine sapi sebagai substitusi nitrogen dan interval waktu aplikasi

$$H_0 : P_{1B1} = P_{1B2} = P_{1B3} = P_{2B1} = P_{2B2} = P_{2B3} = P_{3B1} = P_{3B2} = P_{3B3} = P_{4B1} = P_{4B2} = P_{4B3} = 0$$

Tidak ada pengaruh dosis POC urine sapi sebagai substitusi nitrogen dan interval waktu aplikasi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat ceri

$$H_1 : \text{Minimal terdapat satu } P_{iBj} \neq 0$$

Terdapat pengaruh dosis POC urine sapi sebagai substitusi nitrogen dan interval waktu aplikasi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat ceri

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan *Analysis of variance* (ANOVA) untuk mengetahui adanya pengaruh perlakuan pada parameter yang diamati. Apabila hasil menunjukkan berpengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan uji lanjut Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) pada taraf 5%.