

Revisi skripsi diola cetak fix (asli) word (1).

by TURNITIN NO REPOSITORY

Submission date: 28-Sep-2023 08:42PM (UTC-0400)

Submission ID: 2180063861

File name: Revisi_skripsi_diola_cetak_fix_asli_word_1.docx (2.36M)

Word count: 14866

Character count: 92958

**KAJIAN UJI APLIKASI PUPUK ORGANIK PADAT
PELET DARI LIMBAH DARAH SAPI PADA TANAMAN
TOMAT (*Solanum lycopersicum L.*)**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana
Pertanian Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Wijaya
Kusuma Surabaya



DIOLA PUSPA LOVEYTA

19210004

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS WIJAYA KUSUMA SURABAYA**

2023

**KAJIAN UJI APLIKASI PUPUK ORGANIK PADAT
PELET DARI LIMBAH DARAH SAPI PADA TANAMAN
TOMAT (*Solanum lycopersicum L.*)**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Guna Memperoleh Gelar
Sarjana Pertanian Program Studi Agroteknologi Pada Fakultas Pertanian
Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

DIOLA PUSPA LOVEYTA

19210004

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS WIJAYA KUSUMA SURABAYA
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

Judul

**: KAJIAN Uji APLIKASI PUPUK ORGANIK
PELET DARI LIMBAH DARAH SAPI PADA
TANAMAN TOMAT (*Solanum lycopersicum*)**

Nama

: DIOLA PUSPA LOVEYTA

NPM

: 19210004

Fakultas

: PERTANIAN

Program Studi

: AGROTEKNOLOGI

Menyetujui

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Dr. Ir.Dwi Haryanta, MS

Dr.Ir. Elika Joeniarti, M.Si.

Menyetujui

Ketua Prodi Agroteknologi

Dekan Fakultas Pertanian

Ir. Tatuk Tojibatus S. MP

Dr.Ir.Rr.Nugrahini Susanti Wisnujati M.Si

TELAH DIREVISI

Tanggal : 20 Juli 2023

JUDUL

**: Kajian Uji Aplikasi
Pupuk Organik P adat Pelet
Dari Limbah Darah Sapi Pada
Tanaman Tomat
(*Solanum lycopersicum L.*)**

NAMA

: DIOLA PUSPA LOVEYTA

NPM

: 19210004

FAKULTAS

: PERTANIAN

PROGRAM STUDI

: AGROTEKNOLOGI

TELAH DIPERTAHANKAN

: 20 JULI 2023

Menyetujui

Pembimbing I

Dr. Ir.Dwi Haryanta, MS

Pembimbing II

Dr.Ir. Elika Joeniarti, M.Si.

Mengetahui

Penguji III

Ir. Mochamad Thohiron, MP.

Penguji IV

Ir. Indarwati, MS

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Diola Puspa Loveyta
NPM : 19210004
Alamat : Jl. Gajah Mada I No.57, Sawunggaling Kec. Wonokromo
Surabaya
No. Telp / HP : 08317414155
Fakultas : Pertanian
Jurusan : Agroteknologi
Judul Skripsi : KAJIAN Uji APLIKASI PUPUK ORGANIK PADAT
PELET DARI LIMBAH DARAH SAPI PADA TANAMAN
TOMAT (*Solanum lycopersicum*)

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan, maupun analisis yang tercantum sebagai bagian dari skripsi ini. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, saya siap menerima sanksi akademika berupa pencabutan gelar gelar yang telah diperoleh karna karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Surabaya, 26 Juli 2023

Yang membuat pernyataan


Diola Puspa Loveyta

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah kehadirat Allah SWT, atas segala rahmat karunia dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul KAJIAN UJI APLIKASI PUPUK ORGANIK PADAT PELET DARI LIMBAH DARAH SAPI PADA TANAMAN TOMAT (*Solanum lycopersicum*). Penelitian Skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dari beberapa pihak, untuk itu penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Ibu Dr. Ir. Rr. Nugrahini Susanti Wisnujati M.Si selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
2. Ibu Ir. Tatuk Tojibatus S., MP. selaku Ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
3. Bapak Dr. Ir. Dwi Haryanta, MS. selaku Pembimbing I yang telah sabar membimbing dan membantu dalam menyelesaikan Proposal Skripsi.
4. Dr. Ir. Elika Joeniarti, M.Si. selaku Pembimbing II yang telah menyetujui penulis untuk melakukan penelitian ini dan dengan sabar membimbing dan memberi semangat kepada penulis untuk melaksanakan penelitian ini.
5. Semua keluargaku terutama mama, papa adik-adik dan kakak yang tidak henti-hentinya berdoa, memberikan semangat, serta bantuan baik moral maupun material kepada penulis untuk dapat menyelesaikan skripsi ini hingga akhir.
6. teman-teman seperjuangan Agroteknologi angkatan 2019 yang sudah membagi ilmu dan pengalamannya. terima kasih atas segala kebaikan, kebersamaan dan doa serta dukungan moril yang diberikan selama kuliah.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa Skripsi ini masih banyak kekurangan dan kelemahan baik dari segi isi maupun susunan bahasa, oleh karena itu kritik dan saran sangat penulis harapkan demi kesempurnaan serta perbaikan skripsi penelitian ini.

Surabaya, 11 Juli 2023

Penulis

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan rasa syukur yang mendalam, telah diselesaikannya Skripsi ini Penulis mempersembahkan kepada:

1. Allah subhanahu wa ta'ala pencipta semesta alam yang telah memberikan hidup dan berkah serta rizkinya..
2. Keluarga besar Bapak Djoko Mulyono ibu Rr. Asnarin Wahyu Muktiasih tercinta, terimakasih atas dukungan dan pengorbanannya yang telah memberikan segala bentuk doa dan tenaga untuk Ananda, agar menyelesaikan jenjang sarjana S1.
3. Keluarga besar kakak Arya Raindra Pradana dan kakak Yunita Kusuma Ningrum, terimakasih atas doa dan dukungannya kepada ananda.
4. Keluarga besar Kakak Dwiky Satya Kusuma dan kakak Diah Permatasari, terimakasih atas doa dan dukungannya kepada ananda.
5. Kepada Adik Diajeng Puspa Karin dan Adik Dielok Qoriana Puspa Nabila, Terimakasih atas doa dan dukungannya kepada ananda.
6. Untuk Bagas Sadam terima kasih atas segala kebaikan, kebersamaan dan doa serta dukungan moril yang diberikan selama kuliah dan dalam penyelesaian skripsi ini
7. Kepada Dosen pembimbing Bapak Dr. Ir. Dwi Haryanta, MS dan ibu Dr. Ir. Erika Joeniarti, M.Si. Terimakasih atas bimbingan menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Kepada Dosen penguji bapak Ir. Mochamad Thohiron, MP dan Ibu Ir. Indarwati, MS Terimakasih atas bimbingan menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Kepada seluruh Dosen Fakultas Pertanian Universitas Wijaya Kusuma Surabaya serta staff TU yang telah membantu menyelesaikan tugas akhir ini.
10. Kepada teman-Teman Narti, Elton, Venia, Monisa dan Riyan, Arya,terimakasih telah memberikan saya semangat yang luar biasa sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
11. Kepada angkatan Agroteknologi 2018, 2019 dan 2020 Fakultas Pertanian Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.

NPM : 19210004 Diola Puspa Loveyta. 19210004. Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Wijaya Kusuma Surabaya 2023. Kajian Uji Aplikasi Pupuk Organik Padat Pelet Dari Limbah Darah Sapi Pada Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum L.*) Bimbingan Dr. Ir. Dwi Haryanta, MS. & Dr.Ir. Elika Joeniarti, M.Si.

ABSTRAK

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh pertumbuhan dan produksi tanaman tomat terhadap pemberian pupuk organik padat berbahan pelet limbah darah sapi. Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) di kebun percobaan Dinas Pertanian pada bulan Juni sampai dengan Agustus 2022. Sampel diberikan sebanyak delapan tanaman tomat pada setiap perlakuan. Dua parameter perlakuan pada percobaan ini adalah dosis npk (K) dan POPE limbah darah sapi (D). P0 (tanpa perlakuan POPE), perlakuan POPE limbah darah sapi (P1 (15 gr POPE), P2 (30 gr POPE), dan P3 (45 gr POPE) dan K0 (tanpa dosis urea), dosis pemupukan NPK K1 (30 gr NPK) digunakan dalam tiga kali pengulangan perlakuan. Temuan menunjukkan bahwa tidak ada perubahan nyata yang terjadi pada parameter apa pun ketika POPE dan NPK diterapkan pada tanaman tomat.

Kata kunci : Pupuk organik padat, Pupuk pelet, Tomat, RAK, Limbah Darah Sapi

NPM : 19210004 Diola Puspa Loveyta. 19210004. Agrotechnology Study Program, Faculty of Agriculture, Wijaya Kusuma University, Surabaya 2023. Application Test of Solid Pellet Organic Fertilizer From Cow's Blood Waste on Tomato Plants (Solamun lycopersicum L.) the Guidance of Dr. Ir. Dwi Haryanta, MS. & Dr. Ir. Elika Joeniarti, M.Si.

ABSTRACT

The purpose of the study was to determine how tomato plant growth and production were affected by the application of solid organic fertiliser made from cow blood waste pellets. Using a Randomised Block Design (RAK), the study was conducted in the experimental garden of the agriculture department from June to August of 2022. Samples of eight tomato plants were provided to each treatment. The two treatment parameters in this experiment were the npk dosage (K) and bovine blood waste POpe (D). P0 (without POpe treatment), POpe treatment of bovine blood waste (P1 (15 gr POpe), P2 (30 gr POpe), and P3 (45 gr POpe) and K0 (without urea dosage), dose NPK K1 fertilisation (30 gr NPK) were used in three repetitions of this treatment. The findings indicated that no discernible changes were made to any of the parameters when POpe and NPK were applied to tomato plants.

Key words : Solid organic fertilizer, pellet fertilizer, tomatoes, RAK, cow blood wast

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR REVISI	iv
KATA PENGANTAR	v
SURAT PERNYATAAN	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Hipotesis	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tinjauan Umum Tanaman Tomat	5
2.1.1 Tanaman Tomat	5
2.1.2 Klasifikasi Dan Morfologi Tanaman Tomat	7
2.1.3 Kandungan Gizi Dan Manfaat Tanaman Tomat	9
2.1.4 Syarat Tumbuh Tomat	10
2.1.5 Kebutuhan Unsur Hara Tomat (N,P,K)	12
2.1.6 Fase Pertumbuhan Tanaman Tomat	13
2.1.7 Peranan Tanah Sebagai Media Dasar Tanaman	14
2.1.8 Sumber Nutrisi	15
2.1.9 Mekanisme Penyebaran Unsur Hara Melalui Akar	15
2.2 Limbah Darah Sapi	16
2.2.1 Tepung Limbah Darah Sapi	17
2.2.2 Fungsi Pupuk Organik	18

68	2.2.3 Pupuk Organik Padat	18
	2.2.4 Pupuk Organik Padat Serbuk	19
	2.2.5 Pupuk Organik Granul (POG)	19
	2.2.6 Bahan Perekat Pupuk Organik Pelet	20
	2.2.7 Pupuk Organik Padat Pelet	20
	2.2.8 Keunggulan dan Kelemahan Pupuk Organik Padat Pelet	20
	2.3 Penelitian Terdahulu	20
	BAB III BAHAN DAN METODE	
	3.1 Tempat Dan Waktu.....	23
	3.2 Bahan Dan Alat	23
	3.3 Metode Penelitian	23
	3.4 Pelaksanaan Penelitian	24
	3.4.1 Cara Pembuatan Tepung Limbah Darah Sapi	24
	3.4.2 Cara Pembuatan POPE Limbah Darah Sapi	25
	3.4.3 Aplikasi POPE di Lapangan.....	25
	3.5 Parameter Pengamatan	26
	3.6 Analisis Data	27
	BAB IV HASIL DAN PEMBAHAN	
	4.1 Pertumbuhan Tanaman	28
	4.1.1 Tinggi Tanaman.....	28
	4.1.2 Jumlah Daun.....	29
	4.1.3 Luas Tapak Daun.....	29
	4.1.4 Diameter Batang.....	31
	4.1.5 Jumlah Buah	32
	4.1.6 Berat Buah Total.....	33
	4.1.7 Diameter Buah.....	34
	4.2 Pembahasan	35
	BAB V PENUTUPAN	
	5.1 Kesimpulan.....	38
	5.2 Saran	38
	DAFTAR PUSTAKA	39
	LAMPIRAN DOKUMENTASI.....	57

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan Gizi dan Kalori per 10 gram buah tomat	10
2. Tabel Kombinasi Perlakuan POPE dan NPK	19
3. Nilai rata-rata tinggi (cm) tanaman tomat yang diberi perlakuan macam bahan baku Limbah darah sapi dengan berbagai konsentrasi POPE dari minggu ke-I sampai minggu ke-VI	28
4. Nilai rata-rata jumlah daun tanaman tomat yang diberi perlakuan macam bahan baku Limbah darah sapi dan dengan konsentrasi POPE dari minggu ke-I sampai minggu ke-VII	29
5. Nilai rata-rata luas tapak daun tanaman tomat yang diberi perlakuan sumber bahan baku Limbah darah sapi dan dengan konsentrasi POPE dari minggu ke-I sampai minggu ke-VI	30
6. Nilai rata-rata diameter batang tanaman tomat yang diberi perlakuan sumber bahan baku Limbah darah sapi dan dengan konsentrasi POPE dari minggu ke-I sampai minggu ke-VI	31
7. Nilai rata-rata jumlah buah tanaman tomat yang diberi perlakuan sumber bahan baku Limbah darah sapi dan dengan konsentrasi POPE dari minggu ke-I sampai minggu ke-IV	32
8. Nilai rata-rata berat buah tanaman tomat yang diberi perlakuan sumber bahan baku Limbah darah sapi dan dengan konsentrasi POPE dari minggu ke-I sampai minggu ke-IV	33
9. Nilai rata-rata diameter buah tanaman tomat yang diberi perlakuan sumber bahan baku Limbah darah sapi dan dengan konsentrasi POPE dari minggu ke-I sampai minggu ke-IV	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tanaman Tomat	7
2. Fase Pertumbuhan Tomat	13
3. Percobaan di lapang	24

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Anova rerata tinggi tanaman minggu pertama	43
2. Anova rerata tinggi tanaman minggu kedua.....	43
3. Anova rerata tinggi tanaman minggu ketiga	43
4. Anova rerata tinggi tanaman minggu keempat.....	44
5. Anova rerata tinggi tanaman minggu kelima	44
6. Anova rerata tinggi tanaman minggu keenam	44
7. Anova rerata tinggi tanaman minggu ketujuh	45
8. Anova rerata luas daun tanaman minggu pertama.	45
9. Anova rerata luas daun tanaman minggu kedua.....	45
10. Anova rerata luas daun tanaman minggu ketiga	46
11. Anova rerata luas daun tanaman minggu keempat	46
12. Anova rerata luas daun tanaman minggu kelima.	46
13. Anova rerata luas daun tanaman minggu keenam	47
14. Anova rerata luas daun tanaman minggu ketujuh	47
15. Anova rerata diameter batang tanaman minggu pertama	47
16. Anova rerata diameter batang tanaman minggu kedua	48
17. Anova rerata diameter batang tanaman minggu ketiga	48
18. Anova rerata diameter batang tanaman minggu keempat	48
19. Anova rerata diameter batang tanaman minggu kelima	49
20. Anova rerata diameter batang tanaman minggu keenam	49
21. Anova rerata diameter batang tanaman minggu ketujuh.....	49
22. Anova rerata jumlah daun tanaman minggu pertama	50
23. Anova rerata jumlah daun tanaman minggu kedua	50
24. Anova rerata jumlah daun tanaman minggu ketiga.....	50
25. Anova rerata jumlah daun tanaman minggu keempat	51

26. Anova rerata jumlah daun tanaman minggu kelima.....	51
27. Anova rerata jumlah daun tanaman minggu keenam	51
28. Anova rerata jumlah daun tanaman minggu ketujuh.....	52
29. Anova rerata jumlah buah tanaman minggu pertama	52
30. Anova rerata jumlah buah tanaman minggu kedua	52
31. Anova rerata jumlah buah tanaman minggu ketiga	53
32. Anova rerata jumlah buah tanaman minggu keempat	53
33. Anova rerata berat buah tanaman minggu pertama.....	53
34. Anova rerata berat buah tanaman minggu kedua	54
35. Anova rerata berat buah tanaman minggu ketiga	54
36. Anova rerata berat buah tanaman minggu keempat	54
37. Anova diameter buah minggu pertama.....	55
38. Anova diameter buah minggu kedua.....	55
39. Anova diameter buah minggu ketiga.....	55
40. Anova diameter buah minggu keempat.....	56
41. Bibit Tanaman Tomat	57
42. Pembibitan	57
43. Persiapan media tanam	57
44. Lahan penelitian	57
45. Penanamanbi bibit	57
46. Pemasangan kayu	57
47. Penyiraman	57
48. Tanaman tomat minggu ke 7	57
49. Buah dan Bunga tomat	58
50. Pemanenan pertama	58
51. Pemanenan.....	58
52. Panen terakhir	58
53. Hasil panen tomat	58
54. Mesin Pemotong.....	59

55. Neraca Ohaus.....	59
56. Penggiling Tepung.....	59
57. Loyang.....	59
58. Oven	59
59. Penggiling Daging	59
60. Gelas Takar	59
61. Panci	59
62. Panci Pengukus.....	59
63. Tapioka	59
64. Limbah Darah Sapi.....	59
65. Pemotongan Limbah.....	59
66. Perebusan Limbah	60
67. Pengukusan.....	60
68. Pengeringan	60
69. Pengovenan.....	60
70. Penggiling Tepung.....	60
71. Tepung Darah Sapi	60
72. Pelarutan Tapioka	60
73. Pencampuran, Pengadonan Tapioka dan Tepung Darah Sapi	60
74. Pengovenan Adonan POPe.....	61
75. POPe Limbah Darah Sapi.....	61

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Salah satu hasil pertanian yang memiliki nilai ekonomi cukup besar adalah tanaman tomat. Di Indonesia, tanaman tomat juga banyak ditanam untuk tujuan komersial. Tanaman tomat yang termasuk dalam famili Solanaceae dan banyak ditanam merupakan tanaman asli Amerika Tengah dan Selatan (Qonit et al., 2017).

Karena banyaknya senyawa yang bermanfaat bagi kesehatan, tomat merupakan produk nabati utama. Karena nilai gizinya yang tinggi, tanaman tomat juga dianggap sebagai sayuran buah yang penting bagi kebutuhan manusia. Vitamin dan mineral menyusun komposisi nutrisi tanaman tomat. Dataran rendah memberikan peluang untuk memperluas areal panen pertanian tomat. Data dari Direktorat Jenderal Hortikultura dan Badan Pusat Statistik menunjukkan bahwa antara tahun 2013 dan 2014, produksi tomat turun dari 992.780 ton pada tahun 2013 menjadi 915.987 ton pada tahun 2014. Tanaman membutuhkan mineral tertentu untuk membentuk tubuh dan menjalankan seluruh fungsi kehidupannya, menurut Abdi dkk. (2017). Tumbuhan mengambil komponen-komponen ini untuk tumbuh dan berkembang. Untuk memenuhi kebutuhan nutrisinya, tanaman tomat membutuhkan unsur hara makro dan mikro. Karbon (C), hidrogen (H), oksigen (O), nitrogen (N), fosfat (P), kalium (K), sulfur (S), magnesium (Mg), dan kalsium merupakan unsur hara makro yang dibutuhkan. (Ca), sedangkan molibdenum (Mo), tembaga (Cu), boron (B), seng (Zn), besi (Fe), klorin (Cl), dan mangan (Mn) termasuk unsur mikro yang dibutuhkan. Komponen-komponen tersebut terdapat di berbagai tempat, antara lain air, udara, pupuk, dan mineral yang terdapat pada media tanam (Helena, 2012). Menyediakan nutrisi berarti memberi tanaman nutrisi yang mereka butuhkan untuk bertahan hidup. Para petani telah mengambil sejumlah langkah untuk mengurangi jumlah pupuk yang mereka beli, namun satu lagi bahan organik yang dapat mereka manfaatkan berasal dari limbah, salah satunya adalah kotoran sapi.

Limbah rumah potong hewan yang terbuat dari darah sapi merupakan salah satu sumber daya lokal yang tersedia. Rumah potong hewan dapat ditemukan di Kalampangan (RPH). Darah sapi dari hewan yang disembelih di rumah potong hewan dibuang begitu saja tanpa diolah, sehingga bisa saja berakhir di aliran limbah dan membahayakan lingkungan. Jika diolah dengan benar, darah sapi sesungguhnya memiliki nilai ekonomi yang sangat tinggi. Ini dapat digunakan sebagai pupuk untuk tanaman atau sebagai tepung darah untuk udang dan ikan. Tubuh sapi mengandung darah antara 3,5 dan 7% dari seluruh beratnya. Darah sapi mempunyai komponen kimia sebagai berikut: nitrogen 12,18%, fosfor 5,28%, kalium 0,15%, dan karbon organik 19,01% (Abrianto, 2011).

Anda bisa memanfaatkan darah sapi sebagai salah satu komponen pupuk organik. Darah sapi bisa diubah menjadi tepung yang memiliki komponen nutrisi bermanfaat. Protein (P) = 5,28%, kalium (K) = 0,12%, dan nitrogen (N) = 12,18% merupakan zat gizi yang terdapat pada tepung darah sapi. Karena sabut kelapa mengandung 10,25% kalium dalam bentuk K₂O, maka dapat digunakan untuk meningkatkan kandungan K (Waryanti et al., 2013).

Pupuk yang terbuat dari komponen organik kering yang berasal dari kotoran tumbuhan, hewan, dan manusia serta mengandung banyak unsur hara disebut pupuk organik padat. Dibandingkan dengan pupuk anorganik padat, pupuk organik padat diterapkan sesering mungkin dan biasanya tidak membahayakan tanah atau tanaman. Ada dua bentuk fisik pupuk organik: cair dan pelet. Di antara banyak manfaatnya adalah kemudahan penerapan, pengepakan, dan transportasi. Selain itu, pupuk organik pelet dapat mengurangi overdosis tanaman, atau akumulasi kelebihan unsur hara pada tanaman. Metode dan biaya produksi merupakan dua manfaat utama pupuk organik pelet. Fase pembuatan POP singkat dan mudah, dan tanaman memiliki tingkat penyerapan nutrisi yang rendah. Limbah darah sapi dalam kegiatan ini akan dimanfaatkan sebagai bahan baku alternatif pembuatan pupuk ramah lingkungan berupa kombinasi limbah darah sapi yang difermentasi dan tanaman air karena kandungan komponen kimia tersebut. Dengan mempertimbangkan produktivitas pertanian yang lebih tinggi, pupuk ini diharapkan dapat berfungsi sebagai pengganti pupuk organik yang ramah lingkungan. 9-9% dari berat badan hewan yang dibunuh dihasilkan dalam darah (Jamila, 2012).

Darah sapi yang baru disembelih digunakan untuk membuat tepung darah sapi; warnanya coklat tua, agak kental, dan sulit larut dalam air. Durasi prosedur pertumpahan darah dan metode pertumpahan darah yang digunakan selama proses pembunahan sangat menentukan berapa banyak darah yang dapat diambil dari suatu penyembelihan. Tujuan pemberian nutrisi adalah menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk mengembangkan tomat seoptimal mungkin, terutama pada sistem penanaman intensif. Tanaman tomat varietas Artaloka menghasilkan buah tertinggi bila dipupuk dengan dosis 50 kg N, 75 kg P₂O₅, dan 75 kg K₂O per hektar. Ini adalah bentuk pupuk NPK yang paling efektif. Penggunaan pupuk dari limbah organik dapat membantu memperbaiki struktur dan kualitas tanah. Berdasarkan latar belakang penulis ingin mempelajari pembuatan dan pemanfaatan limbah darah yang digunakan sebagai pupuk padat berbentuk pelet.

1.2 Rumusan Masalah

- a) Apakah ada pengaruh Pupuk Organik Padat Pelet Limbah Darah Sapi dengan dosis pupuk Npk pada tanaman tomat?
- b) Apakah ada interaksi antara Pupuk Organik Padat Pelet Limbah Darah Sapi dan dosis pupuk Npk pada pertumbuhan dan produksi tanaman tomat?
- c) Apakah ada pengaruh dosis pupuk Npk dengan Pupuk Organik Padat Pelet Limbah Darah Sapi pada pertumbuhan dan produksi tanaman tomat?

1.3 Tujuan Penelitian

- a) Untuk mengetahui adanya pengaruh aplikasi Pupuk Organik Padat Pelet Limbah Darah Sapi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat.
- b) Untuk mengetahui adanya interaksi aplikasi Pupuk Organik Padat Pelet Limbah Darah Sapi dengan dosis pupuk Npk pada pertumbuhan dan hasil tanaman tomat.
- c) Untuk mengetahui adanya pengaruh dosis pupuk Npk dengan Pupuk Organik Padat Pelet Limbah Darah Sapi pada pertumbuhan dan hasil tanaman tomat.

1.4 Hipotesis

- a) Diduga terdapat pengaruh aplikasi Pupuk Organik Padat Pelet Limbah Darah Sapi pada pertumbuhan dan hasil tanaman tomat.
- b) Diduga terdapat interaksi dari aplikasi Pupuk Organik Padat Pelet Limbah Darah Sapi dengan dosis pupuk Npk pada pertumbuhan dan hasil tanaman tomat.
- c) Diduga adanya pengaruh dosis pupuk Npk dengan Pupuk Organik Padat Pelet Limbah Darah Sapi pada pertumbuhan dan hasil tanaman tomat

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum Tanaman Tomat

2.1.1 Tanaman Tomat

Tanaman buah-buahan yang termasuk dalam 220 spesies famili Solanaceae antara lain tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* L.). Vitamin A, B, dan C banyak terdapat pada tomat. Seperti yang diketahui semua orang, rendahnya kadar vitamin A dapat menyebabkan ketidaknyamanan pada mata, rendahnya kadar vitamin B dapat menyebabkan gusi berdarah, dan rendahnya daya tahan tubuh membuat kita lebih mudah terserang pilek dan demam. Terbukti bahwa tanaman tomat memiliki beragam kegunaan berdasarkan vitamin yang dikandungnya. Selain itu, harga tanaman ini juga murah dan mudah didapat oleh masyarakat umum (Istifadah & Hakim, 2017). Budidaya dan pemeliharannya juga mudah. Sayuran yang sudah ada sejak lama adalah tanaman tomat. Masyarakat telah lama menyadari pentingnya hal ini dalam menjamin gizi masyarakat. Tanaman tomat, *Solanum lycopersicum* L., termasuk dalam kelas angiospermae (tumbuhan berbunga) dan merupakan tanaman tahunan berbentuk perdu atau perdu. Tanaman tomat tergolong dalam anggota kelas tumbuhan Dicotyledonae (berkeping dua). Para ahli botani mengkategorikan tanaman tomat secara total dengan cara sebagai berikut: Divisi: Fitoplankton Subklasifikasi: Angiospermataae Ordo: Tubiflorae; Kelas: Dicotyledonae (dua bagian) Famili: Solanaceae (bunga berbentuk terompet), Genus: *Lycopersicum*, *Solanum Lycopersicum esculentum* Mill adalah spesiesnya (Halid, 2014).

Dari dataran rendah hingga dataran tinggi (1500 m dpl), tanaman tomat dapat tumbuh subur. Varietas intan merupakan salah satu yang dapat tumbuh di dataran rendah 100–600 m dpl; ia dapat menahan suhu siang hari 24–28 °C dan suhu malam hari 15–20 °C. Buah tanaman tomat intan berwarna hijau saat masih muda dan berwarna merah cemerlang saat matang, dengan berat antara 50 hingga 80 gram per buah. Tanaman ini juga memiliki pertumbuhan dan adaptasi yang sangat baik yaitu minimal 85% dan kemurnian benih sekitar 98%. Tanaman ini dapat dipanen 70–80 hari setelah tanam, dengan potensi hasil 40–60 ton/ha atau 2,5–3,5 kg/tanaman. Tanaman tomat membutuhkan sinar matahari minimal 11–14 jam per hari dan curah

hujan 750–1250 mm per tahun atau 100–200 mm per bulan. Lempung berpasir yang gembur dan kaya unsur hara merupakan jenis tanah yang ideal untuk tanaman ini. Kisaran pH 5,5 hingga 7,0 sangat ideal untuk perkembangan tomat di dalam tanah. Bahan organik yang banyak dipadukan dengan kelembapan yang cukup di dalam tanah akan mendorong berkembangnya tanaman vegetatif sehingga akan meningkatkan hasil pertanian. (1985, Nofrinaldi).

Benih digunakan untuk memperbanyak tanaman tomat. Menurut Tris-nawati dan Setiawan Halid (2014), salah satu faktor penentu keberhasilan produksi tomat adalah benih yang menjadi penanda dimulainya perkembangan tanaman. Tanaman tomat membutuhkan unsur hara tertentu untuk bertahan hidup; jika salah satu dari hal ini kurang, tanaman akan mati atau tidak dapat menyelesaikan siklus hidupnya. Ada dua jenis unsur hara yang diperlukan ini: unsur hara makro dan unsur hara mikro. Nitrogen (N), Oksigen (O), Fosfor (P), Kalium (K), Kalsium (Ca), Magnesium (Mg), Sulfur (S), dan Hidrogen (H) merupakan unsur hara makro. Besi (Fe), mangan (Mn), boron (B), tembaga (Cu), seng (Zn), klor (Cl), dan molibdenum (Mo) merupakan unsur-unsur penyusun unsur hara mikro (Hartus, 2008 dalam Dyah, 2011). Enam fase yang dapat dilakukan dalam budidaya tomat: (1) menabur tomat 0–30 hari kemudian; (2) penanaman tomat 0–15 hari kemudian; (3) menanam tomat 15–30 hari kemudian; (4) penanaman generatif 30–80 hari kemudian; dan (5) pemanenan dan pasca panen tomat 80–130 hari kemudian (teknik budidaya, 2010 eit Halid, 2014). Panen pertama tanaman tomat hidroponik dapat dilakukan sembilan minggu setelah tanam, dan panen selanjutnya dilakukan setiap lima hingga tujuh hari. Sebaliknya, panen pertama budidaya tomat terjadi tiga bulan setelah tanam.

2.1.2 Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Tomat

Kingdom: Plantae

Devisi : Spermatophyta

Sub Devisi : Angiospermae

Kelas: Dicotyledonae

Ordo: Solanales

Family: Solanaceae

Genus: Lycopersicon

Spesies: *Lycopersicon esculentum* Mill.



Gambar 1. Tanaman Tomat

Karena tomat merupakan sayuran buah, maka tomat juga sangat diperlukan untuk memenuhi kebutuhan karena nilai gizinya yang tinggi. Komposisi nutrisi tanaman tomat menurut Abdi dkk. (2015), mengandung vitamin dan mineral yang sangat bermanfaat untuk menjaga kesehatan dan menghindari penyakit. Tanaman tomat merupakan tanaman perdu yang tumbuh setinggi maksimal dua meter. Mereka dianggap tanaman tahunan. Akar putih tanaman tomat disebut akar tunggang, dan menembus tanah. Tanaman tomat memiliki batang kokoh berwarna hijau yang cenderung berbentuk bulat atau persegi panjang. Khususnya yang lebih hijau, batang tanaman tomat dilapisi bulu-bulu kecil.

Ada banyak jenis tomat. Untuk mendapatkan tomat yang berkualitas dan berasa tinggi, akhir-akhir ini banyak bermunculan varietas baru di sejumlah negara berkembang. Buah tomat dapat digolongkan menjadi lima kategori: tomat biasa (*L. commune*), yang banyak ditemukan di pasar lokal; tomat apel atau pir (*L. pyriforme*), berbentuk bulat dan

agak keras, menyerupai apel atau pir; tomat kentang (*L. grandifolium*), yang buahnya lebih besar dari tomat apel; tomat gondol (*L. validum*) berbentuk agak lonjong, tekstur keras dan kulit tebal; dan tomat ceri (*L. esculentum* var *cerasiforme*) berbentuk bulat, kecil, dan berasa manis. (Tridewanti dan rekan, 2010).

Tanaman tomat menghasilkan bunga berwarna kuning dengan bentuk putik dan benang sari yang berbeda. Bunganya dikelompokkan dalam dompolan, dengan jarak lima sampai sepuluh di antara setiap dompolan; jumlah jarak yang tepat tergantung pada variasinya. Anthercone dibuat ketika benang sari bergabung membentuk kerucut. Ada lima helai daun dan lima mahkota pada kuncup yang sedang mekar. Tanaman tomat menghasilkan buah yang ukuran dan bentuk dagingnya bervariasi. (Atmowidi dan Hasan, 2017).

a. Daun

Daun tomat sering tumbuh dekat dengan ujung dahan (ranting) dan berbentuk lebar, berbulu, bersirip, serta berukuran panjang 20 hingga 30 cm dan lebar 15-20 cm. Tangkai daun berbentuk bulat berukuran panjang sekitar 7-10 cm dan tebal 0,3-0,5 cm.

b. Bunga

Tergantung pada kultivarnya, bunga tomat mekar dalam kelompok kuning yang masing-masing terdiri dari lima hingga sepuluh bunga. Ada lima kelopak pada setiap kuncup bunga. Terdapat kantong-kantong serbuk sari bunga yang berdekatan satu sama lain, tersusun dalam bentuk tabung yang melingkari kepala putik. Karena sifatnya yang berumah satu, bunga tomat memiliki kemampuan untuk melakukan penyerbukan sendiri; meskipun demikian, penyerbukan silang masih dimungkinkan.

c. Batang

Tanaman tomat memiliki batang berbentuk lingkaran yang membengkok pada bagian bukannya. Sebelas bagian remajanya dapat memanjat tali atau bersandar pada tiang, namun memerlukan beberapa ikatan agar tidak putus. Bagian yang muda memiliki rambut biasa, dan ada pula yang memiliki rambut bergelombang. Tanaman tomat diberi ruang untuk menyebar dan ditumbuhi tanaman agak rapat. Cabang-cabangnya yang banyak memberikan bentuk semak secara keseluruhan.

d. Akar

Selain akar serabut yang tumbuh di permukaan tanah, tanaman tomat juga memiliki akar tunggang yang bisa mencapai jauh ke dalam tanah. Dianjurkan untuk menumbuhkan akar ini di tanah gembur dan subur yang kaya nutrisi karena sifat akar tersebut.

2.1.3 Kandungan Gizi dan Manfaat Tanaman Tomat

Tanaman tomat mempunyai senyawa likopen serta vitamin A dan C (Humam dan Lisiswanti, 2015). Di antara komponen kimia yang paling banyak ditemukan pada tanaman tomat adalah senyawa likopen. Karena tomat mengandung vitamin dan mineral (seperti fosfor dan jeruk nipis), tomat dapat membantu pertumbuhan gigi dan tulang. Selain itu, zat besi (Fe) dalam tomat membantu memproduksi hemoglobin, yang ditemukan dalam sel darah merah. Selain itu, tomat mengandung potasium yang sangat membantu meringankan gejala tekanan darah tinggi. Empat bentuk utama karotenoid yang ditemukan dalam tomat adalah lutein, likopen, beta-karoten, dan alfa-karoten. Meskipun masing-masing karotenoid ini memiliki potensi manfaat tersendiri, mereka juga bekerja sama sebagai satu kelompok untuk meningkatkan kesehatan. Di antara semua karotenoid, likopen diyakini memiliki sifat antioksidan paling banyak; tomat, khususnya, mengandung senyawa ini dalam kadar yang tinggi. Banyak senyawa yang bermanfaat bagi kesehatan manusia dapat ditemukan dalam tomat. Mineral, vitamin C, dan vitamin A (karoten) menjadi bahannya. Jumlah Nutrisi Kandungan Energi (kkal), Protein (g), dan Lemak (g) g karbohidrat Butiran (g) Magnesium (ca) Mangan (mg) Kalium (mg) Seng (mg) Magnesium (mg) Magnesium (mg) Kalsium A (mg) Beta-karoten (mg) asam folat (mg) Seng (mg) vitamin C.

Tabel 1. Kandungan Gizi dan Kalori per 100 gram Buah Tomat

Jenis Zat Gizi	Sari Tomat	Tomat Muda	Tomat Masak
Kalori (kal)	15	23	20
Protein (g)	1	2	1
Lemak (g)	0,2	0,7	0,3
Karbohidrat (mg)	3,5	23	4,2
Vitamin A (Si)	600	320	1.500
sqqqVitamin B (Mg)	0,5	0,07	0,06
Vitamin C (Mg)	10	30	40
Kalsium (Mg)	7	5	5
Fosfor (Mg)	15	27	26
Besi (Mg)	0,4	0,5	0,5
Air (g)	94	9,3	94

2.1.4 Syarat Tumbuh Tanaman Tomat

Tomat sering tumbuh subur di dataran tinggi. Banyak jenis tanaman tomat yang terbukti tumbuh subur di dataran tinggi; Meski demikian, data Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian menunjukkan bahwa tanaman ini juga tersebar luas dan tumbuh lebat di dataran rendah. Jika diberi cukup air pada musim kemarau, tanaman tomat juga bisa tumbuh subur. Sebenarnya tanaman tomat membutuhkan sinar matahari yang banyak. Banyak variabel internal dan eksternal yang dapat mempengaruhi perkembangan tanaman, menurut Marianingsih dkk. (2015). elemen internal yang berasal dari tanaman itu sendiri, seperti zat pengatur tumbuh dan DNA. Perubahan suhu dan cahaya merupakan contoh variabel eksternal. Selain itu, tanaman tomat membutuhkan pengairan yang cukup. Meski tumbuh subur di iklim tropis, tanaman tomat tetap membutuhkan banyak air. Tomat dapat ditanam sepanjang tahun, meskipun tumbuh subur di musim kemarau ketika mendapat cukup hidrasi. Mereka juga mudah tumbuh di daerah dataran rendah, sedang, dan tinggi. (Dewi dkk, 2018).

1. Iklim

Kisaran curah hujan tahunan yang ideal untuk pengembangan tanaman tomat adalah 750–1.250 mm. Pasokan air tanah untuk tanaman sangat terkait dengan skenario ini, terutama di wilayah yang tidak memiliki irigasi mekanis. Curah hujan yang berlebihan mungkin juga membuat lebih sulit untuk bertahan hidup. Tanaman tomat dapat tumbuh subur di berbagai lingkungan alam. Namun tanaman ini membutuhkan suhu rendah dan cahaya terang selama minimal enam jam (Ashari, 2006). Tanaman tomat lebih rentan terserang penyakit parasit dan nonparasit jika tidak mendapat cukup sinar matahari. Kadar vitamin C dan karoten (provitamin A) akan meningkat sebagai respons terhadap sinar matahari yang kuat. Tanaman tomat akan menyerap unsur hara secara maksimal jika diberi penerangan selama 12–14 jam sehari dengan intensitas cahaya 0,25 mJ/m² per jam..

2. Media Tanam

Jenis tanah apa pun bisa digunakan untuk menanam tomat, mulai dari tanah berpasir hingga tanah lempung berpasir, yang gembur, kaya bahan organik dan mineral, serta mudah menyerap air. Selain itu, genangan air juga berdampak buruk bagi tanaman tomat karena akarnya mungkin kekurangan oksigen. Sangat ideal untuk menanam tomat di tanah yang memiliki pH antara 5,5 dan 7,0. Memilih area dengan medan datar sangat ideal untuk menanam tomat karena tidak perlu lagi membuat teras dan tanggul.

3. Suhu

Suhu pertumbuhan yang ideal adalah antara 20 dan 25 derajat Celcius. Di wilayah tropis yang suhunya meningkat melebihi 26°C, dominasi pertumbuhan vegetatif dan serangan penyakit tanaman disebabkan oleh curah hujan dan tutupan awan. Sebaliknya, di daerah kering, peningkatan suhu dan penurunan tingkat kelembapan dapat menghambat perkembangan bunga dan buah.

4. Temperatur

Hanya pada suhu antara 15 dan 30 derajat Celcius pigmen pemberi warna merah pada kulit buah dapat tumbuh. Semua yang terbentuk pada suhu lebih tinggi dari 30 °C adalah pigmen kuning. Sementara itu, pigmen tidak terbentuk pada suhu lebih tinggi dari 40 °C.

2.1.5 Kebutuhan Unsur Hara Tomat (N,P,K)

Meningkatkan jumlah unsur hara, terutama N, P, K, dan unsur lainnya, yang ada di dalam tanah. Selain itu, dapat meningkatkan pengelolaan air tanah dan udara. Dengan cara ini, akar tanaman akan tumbuh sehat dan mampu menyerap lebih banyak unsur hara, terutama nitrogen, sehingga akan meningkatkan produksi klorofil sehingga meningkatkan aktivitas fotosintesis dan pertumbuhan luas daun. Organ utama tumbuhan untuk melakukan fotosintesis adalah permukaan daun, sehingga perkembangan tumbuhan sering diukur berdasarkan luas daun. Laju penimbunan bahan kering tanaman per satuan luas daun per satuan waktu disebut laju asimilasi bersih (BAL). Laju asimilasi bersih, yang tertinggi pada tanaman muda dan kecil ketika sebagian besar daunnya terkena sinar matahari langsung, merupakan ukuran efisiensi fotosintesis sekelompok tanaman. Dengan menggunakan BAL, efisiensi fotosintesis daun komunitas tumbuhan dalam menghasilkan bahan kering dapat ditentukan. Ketika pertumbuhan pertama kali dimulai, nilai BAL tinggi. Hal ini karena laju penyerapan CO₂ pada tanaman muda lebih besar dan menghasilkan kadar BAL yang lebih tinggi karena seluruh daun terkena sinar matahari langsung. Selain itu, unsur hara tambahan, khususnya N, P, dan K, dapat diperoleh melalui bahan pupuk organik. Seiring bertambahnya jumlah bahan organik pada tanaman, konsentrasi N, P, dan K juga meningkat. Masing-masing komponen ini sangat penting untuk metabolisme tanaman.

a. Unsur N (Nitrogen)

Sebagai salah satu komponen yang paling banyak dibutuhkan, unsur hara N disebut sebagai unsur hara makro utama. Nitrogen seringkali menghasilkan sekitar 1% hingga 5% dari total berat tanaman. Ion nitrat (NO₃⁻) atau amonium (NH₄⁺) merupakan bentuk penyerapan unsur N oleh tanaman. Bahan organik, mineral tanah, dan penambahan pupuk organik merupakan sumber unsur N. Pada tumbuhan, nitrogen (N) digunakan untuk merakit asam amino (protein), asam nukleat, nukleotida, dan klorofil. Hal ini membuat tanaman menjadi lebih hijau, mempercepat perkembangan tanaman (tinggi, jumlah anakan, jumlah cabang), dan meningkatkan jumlah protein pada hasil panen.

b. Unsur P (Fosfor)

Tanaman membutuhkan banyak unsur P untuk tumbuh dan berproduksi karena merupakan unsur hara makro utama. Dalam bentuk ion H_2PO_4 , tanaman menyerap P dari dalam tanah. Dibandingkan dengan unsur N dan K, konsentrasi unsur P pada tumbuhan lebih rendah 0,1-0,5%. Semua proses metabolisme yang terjadi pada tumbuhan bergantung pada penyimpanan dan transmisi energi, itulah sebabnya keberadaan unsur P memungkinkan tumbuhan untuk mendorong terbentuknya sistem perakaran dan perakaran yang kokoh, mendorong pertumbuhan jaringan tanaman yang menghasilkan titik tumbuh tanaman, mempercepat pematangan buah dan biji, sehingga mempersingkat waktu panen, dan meningkatkan proporsi bunga yang berubah menjadi buah.

C. Unsur K (Kalium)

Bersama dengan unsur N dan P, salah satu unsur hara makro utama yang dibutuhkan tanaman dalam konsentrasi tinggi sepanjang proses perkembangannya adalah unsur K. Tanaman mengambil ion K^+ yang merupakan unsur K dari dalam tanah. Jaringan tanaman mengandung antara 0,5 dan 6% berat keringnya sebagai unsur K.

Manfaat Unsur K bagi Tanaman membutuhkan unsur K untuk mengaktifkan lebih dari 80 jenis enzim berbeda yang membantu penyerapan air dan unsur hara dari tanah.

2.1.6 Fase Pertumbuhan Tanaman Tomat

Ada berbagai tahapan yang dapat dilakukan dalam budidaya tomat, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.1. Tahapan tersebut meliputi: (1) penyemaian (0 – 30 hari setelah tanam); (2) penanaman (0 – 14 hari setelah tanam); (3) fase vegetatif (14 – 45 hari setelah tanam); (4) fase generatif (55 – 75 hari setelah tanam); dan (5) fase panen (75 – 90 hari setelah tanam) (Trisnawati dan Setiawan, 2005 dalam Herawati, 2019).



(Sumber: Sari, 2021) Gambar 2. Fase Pertumbuhan Tanaman Tomat

Periode pembentukan produksi suatu tanaman disebut fase vegetatif. Ketika batang yang kuat, daun yang lebar, dan akar yang lebar dan sehat dihasilkan selama fase vegetatif, perkembangan tanaman selanjutnya akan berjalan lancar dan menghasilkan hasil yang tinggi. Ketika bunga mulai muncul, fase vegetatif tanaman tomat berakhir. Jika tanaman ditanam dari biji, biasanya dapat bertahan selama 45 hingga 55 hari; jika penyemaian dilakukan terlebih dahulu maka akan memakan waktu 25 sampai 35 hari. Perkembangan bunga, yang kemudian menghasilkan buah dan lebih banyak buah, menunjukkan fase generatif tanaman. Lebih banyak unsur hara dibutuhkan oleh tanaman yang lebih tua baik untuk pertumbuhan dan perkembangan serta untuk pematangan dan pembesaran buah, yang terjadi ketika buah matang dan membesar, yaitu antara 75 dan 105 hari jika buah ditanam langsung dari biji atau antara 60 dan 90 hari jika diproses. penyemaian paling awal (Wahyudi, 2012).

2.1.7 Peranan Tanah Sebagai Media Dasar Tanaman

Kombinasi berbagai partikel yang heterogen dan terdiversifikasi, termasuk mineral anorganik, bahan organik yang telah terurai, dan berbagai mikroorganisme berbeda, membentuk tanah. Dari segi biologi, tanah berfungsi sebagai rumah bagi mikroorganisme tanah dan penyedia air bagi makhluk hidup tanah. Dari segi agronomi, tanah berfungsi sebagai media perkembangan tanaman, sumber unsur hara dan air tanah, serta tempat tumbuhnya akar tanaman sehingga akar dapat berdiri tegak. Tanah memiliki empat tujuan utama dalam menunjang kehidupan tanaman: menyuplai unsur hara dan bertindak sebagai media perakaran; itu menyimpan air; ia menyediakan udara untuk respirasi akar; dan menyediakan tempat bagi tanaman untuk beristirahat (Safriani, 2018).

Apabila digunakan sebagai media tanam, tanah harus bebas dari penyakit khusus tanah dan mempunyai bahan organik, mineral, dan unsur hara lain yang mendorong perkembangan tanaman. Kualitas tanah bagian atas, atau lapisan tanah paling atas, sangat ideal untuk digunakan sebagai media tanam. Secara fisik, tanah sehat yang memenuhi kebutuhan pertumbuhan dan perkembangan tanaman, mempunyai tingkat pH yang sesuai dengan kebutuhan tanaman, gembur, subur, dan mempunyai konsentrasi berbagai senyawa organik yang tinggi (Santi, 2021).

2.1.8 Sumber Nutrisi

Dalam pertanian hidroponik, tanaman akan dapat dengan mudah menyerap semua nutrisi yang diperlukan dalam jumlah yang tepat. Nutrisi disuplai dalam bentuk larutan, yang konstituenya dapat berasal dari sumber organik atau anorganik. Permintaan tanaman dan jenis unsur hara yang dibutuhkannya saling berhubungan erat. Berbagai unsur hara dibutuhkan tanaman pada berbagai tahap pertumbuhan. Misalnya, unsur hara yang dibutuhkan tanaman pada fase vegetatif berbeda dengan nutrisi pada fase generatif. Larutan pupuk yang disesuaikan dengan kebutuhan tanaman dapat menghasilkan pertumbuhan dan hasil tanaman terbaik. (Dyah, 2011).

Tujuan nutrisi adalah menyediakan sumber daya yang dibutuhkan tanaman untuk menanam tomat secepat mungkin, terutama dalam sistem penanaman intensif. Untuk tanaman sayuran yang ditanam secara hidroponik, pH larutan 5,5 hingga 6,5 sangat ideal untuk pertumbuhan optimal. pH yang terlalu rendah akan menyebabkan suatu unsur menjadi kurang larut, sehingga membatasi jumlah unsur yang diserap tanaman. Mayoritas tanaman dapat tumbuh efektif dalam larutan nutrisi dengan nilai EC antara 1,8 dan 3,5, menurut Gerber (1985) dalam Anas (2013). Hal ini bergantung pada jenis tanaman, kualitas air, suhu, dan radiasi matahari. Peningkatan konsentrasi nutrisi yang tidak beralasan akan menunjukkan kekurangan komponen tersebut. Jika pH terlalu tinggi, hal yang sama akan terjadi (Dyah, 2011).

2.1.9 Mekanisme Penyerapan Unsur Hara Melalui Akar

Ion sering kali diambil oleh akar sebagai bentuk penyerapan unsur hara dari tanah. Pergerakan sebagian besar air serta pergerakan unsur hara dari tanah ke permukaan akar. Air dalam tanah selalu bergerak menuju permukaan akar tanaman karena air terus menerus diserap tanaman dan dibuang melalui transpirasi. Tanaman dapat mengambil unsur hara dalam bentuk ion dari daerah sekitar bulu akar, sehingga membantu menurunkan jumlah air di sekitar akar. Aliran ion disebabkan oleh rendahnya konsentrasi ion di sekitar rambut akar karena ion-ion tersebut masih diserap oleh akar dan berpindah ke daun serta komponen tanaman lainnya. (Fitra, 2013).

Tanaman yang lebih banyak menyerap unsur hara melalui akar akan berkembang lebih cepat dan menghasilkan lebih banyak fotosintat, sehingga memudahkan lebih banyak fotosintat terangkut ke buah tanaman dan pada akhirnya mengakibatkan peningkatan bobot buah (Lestari, 2011). penyerapan nutrisi melalui rambut akar beberapa milimeter di bawah ujung akar. Akar tanaman merupakan organ yang berfungsi menyerap unsur hara. Proses penyerapan nutrisi melibatkan tiga peristiwa berbeda: aliran massa, difusi, dan intersepsi akar. Tekanan akar dan laju transpirasi merupakan dua faktor yang mempengaruhi laju penyerapan unsur hara. Umur tanaman, waktu, jenis unsur hara, dan konsentrasi larutan eksternal semuanya mempengaruhi bagaimana transpirasi mempengaruhi penyerapan dan translokasi unsur hara. (Wiraatmaja, 2017).

2.2 Limbah Darah Sapi

Ketahanan tanah, atau kemampuan tanah untuk mendukung pertumbuhan tanaman, menjadi berkurang. Pupuk anorganik memiliki manfaat tambahan yaitu menekan dan menurunkan jumlah mikroba tanah yang bermanfaat bagi tanaman. Resistensi hama terhadap beberapa pestisida pertanian diperkuat dengan penggunaan pupuk anorganik yang terus menerus. Petani juga lebih suka menggunakan pupuk buatan karena langkanya pupuk organik di toko-toko yang menyediakan sarana produksi pertanian dan harganya yang relatif mahal. Terbatasnya informasi mengenai penggunaan pupuk organik sebagai substitusi untuk meningkatkan perkembangan dan hasil tanaman mendukung kondisi ini.

Menggunakan pupuk yang terbuat dari sumber daya terdekat adalah salah satu pendekatan yang dapat diterapkan. Limbah darah sapi dari rumah potong hewan merupakan salah satu sumber daya lokal. Terdapat rumah potong hewan yang terletak di Kalampangan (RPH). Darah sapi dari hewan yang dipotong di rumah potong hewan ini langsung dibuang begitu saja tanpa diolah sehingga berpotensi menjadi sampah dan merusak ekosistem. Padahal, darah sapi memiliki nilai ekonomi yang sangat tinggi jika diolah dengan benar. Ini dapat digunakan sebagai pupuk untuk tanaman atau sebagai tepung darah untuk udang dan ikan. Tubuh sapi mengandung darah antara 3,5 dan 7% dari seluruh beratnya. Menurut Abrianto (2011), komposisi kimia darah sapi adalah 12,18% nitrogen, 5,28% fosfor, 0,15% kalium, dan 19,01% karbon organik. Karena mengandung komponen kimia tersebut, maka limbah darah sapi dalam kegiatan ini akan dimanfaatkan sebagai bahan baku alternatif pembuatan pupuk ramah lingkungan yang memadukan hasil fermentasi limbah darah dengan tanaman air. Pupuk ini dikatakan sebagai alternatif yang ramah lingkungan terhadap pupuk organik, membantu

meningkatkan hasil tanaman budidaya di lahan gambut.

2.2.1 Tepung Limbah Darah Sapi

Pembuatan tepung darah sapi dari limbah darah merupakan salah satu cara yang digunakan RPH untuk mengolahnnya. Darah kering diolah menjadi tepung, yang kemudian digunakan untuk membuat tepung darah sapi. Bahan yang digunakan dalam ransum, tepung darah sapi terbuat dari darah bersih dan segar yang sering diperoleh dari Rumah Potong Hewan (RPH). Tepung darah sapi rendah kalium, fosfor, dan asam amino tetapi tinggi protein kasar (80%), lemak (1,6%), dan serat kasar (1%). 9–9% dari berat badan hewan yang dibunuh dihasilkan dalam darah (Jamila, 2012). Darah sapi yang baru disembelih digunakan untuk membuat tepung darah sapi; warnanya coklat tua, agak kental, dan sulit larut dalam air. Durasi prosedur pertumpahan darah dan metode pertumpahan darah yang digunakan selama proses pembunuhan sangat menentukan berapa banyak darah yang dapat diambil dari suatu penyembelihan. Pada langkah ke 12 proses penyiapan tepung darah sapi, dibutuhkan 5 kg darah segar untuk setiap kilogram tepung darah sapi (5:1). Garam dalam jumlah tertentu dapat ditambahkan ke makanan untuk menghentikan pembekuan darah saat disimpan (Jamila, 2012). Kandungan protein non sintetik pada tepung darah sapi cukup tinggi, yaitu N = 13,25%, P = 1%, dan K = 0,6%. 90% bahan kering, 80–85% protein kasar, 1,6–1,8% lemak kasar, 1,6–1,8% serat kasar, 4% abu, 8,40% beta nitrogen, dan 63% protein yang dapat dicerna merupakan kandungan khas tepung darah sapi. Metionin memiliki jumlah terendah sebesar 1,0%, diikuti oleh sistin sebesar 1,4%, lisin sebesar 6,9%, triptofan sebesar 1,0%, isoleusin sebesar 0,8%, histidin sebesar 3,05%, valin sebesar 5,2%, leusin sebesar 10,3%, arginin sebesar 2,35% , dan glisin sebesar 4,4%. Darah dapat digunakan sebagai bahan pupuk yang belum diolah (Jamila, 2012).

Oleh karena itu, untuk menghindari pencemaran lingkungan, limbah darah harus dibuang dengan cara yang benar. Limbah darah dapat digunakan untuk membuat campuran briket yang meningkatkan kesuburan tanah berpasir, meningkatkan ketersediaan unsur hara, dan meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman.

53 2.2.2 Fungsi Pupuk Organik

Pupuk anorganik dan organik adalah dua kategori pupuk yang dipisahkan. Meskipun pupuk organik dibuat dari bahan-bahan alami seperti pembusukan tumbuhan dan hewan atau kotoran manusia, pupuk anorganik diproduksi secara industri melalui proses rekayasa kimia, fisik, dan biologi dan diproduksi oleh pabrik pembuat pupuk (Mazaya, et al., 2013). Gagasan pemanfaatan pupuk organik muncul karena pupuk anorganik yang tersedia secara komersial, selain mahal, hal ini menurunkan kesuburan tanah dan menimbulkan dampak buruk lainnya terhadap ekosistem (Indriani, dkk., 2013). Selain menjaga kesuburan tanah dan menghilangkan kekhawatiran akan residu pestisida dalam makanan, pupuk organik dapat membantu masyarakat dalam menanam sayuran organik (Jigme, et al., 2015). Salah satu komponen pupuk organik cair adalah limbah ikan. Pupuk menyediakan nutrisi tambahan atau pengganti yang dibutuhkan tanaman untuk tumbuh subur. Selain itu, tanah dapat dibuat lebih cocok untuk digunakan sebagai media tanaman dengan menambahkan pupuk untuk memperbaiki struktur tanah. Memahami tujuan setiap bentuk dapat membantu Anda memilih yang tepat untuk tanaman dengan lebih akurat, sehingga memberikan hasil yang efektif. (Prasojo, Masto.2019).

50 2.2.3 Pupuk Organik Padat

Pupuk organik padat adalah pupuk organik yang dibuat dari sumber daya organik dan memiliki produk akhir yang padat. Tanpa harus dilarutkan terlebih dahulu dalam air, pupuk organik padat sering diaplikasikan ke tanah dengan cara ditaburkan atau dicelupkan. Ada tiga kategori yang dapat digunakan untuk mengklasifikasikan pupuk organik padat: 1) pupuk organik padat dianggap sebagai pupuk alami berdasarkan unsur pokoknya. 2) Karena unsur hara diserap oleh akar, maka termasuk dalam kategori pupuk akar tergantung cara penerapannya. 3) menurut komposisinya, yang meliputi pupuk lengkap dan kompleks karena kandungan unsur haranya banyak mengandung unsur makro dan mikro (N, P, K), serta unsur mikro (Ca, Fe, dan Mg). Misalnya, produksi sampah organik sehari-hari menghasilkan kompos dan kotoran hewan peliharaan, yang keduanya merupakan sumber umum bahan pupuk padat seperti huus pada properti yang baru diakuisisi. Jumlah sampah yang ada semakin hari semakin bertambah sehingga berdampak buruk terhadap lingkungan, kesehatan, dan kualitas tanah, air, dan udara berupa bau yang tidak sedap (Utami dan Totok, 2016). Sampah organik berfungsi sebagai komponen fundamental yang menunjang sifat fisik dan kimia tanah, meningkatkan porositas tanah, menstabilkan agregat tanah, dan menyediakan unsur hara bagi tanaman. Seperti yang

diungkapkan oleh Suwatanti (2017).

2.2.4 Pupuk Organik Padat Serbuk

Ada dua jenis pupuk organik padat bubuk yang tersedia: bubuk kasar dan bubuk halus. Jika dibandingkan dengan pupuk organik padat lainnya, salah satu keunggulan pupuk berbentuk bubuk adalah pelepasan unsur hara yang lebih cepat. Pupuk organik dalam bentuk bubuk lebih cocok untuk tanaman berumur pendek (tanaman semusim), seperti semangka, semangka, kentang, serta sayuran. Dibandingkan dengan jenis pupuk organik lainnya, harga pupuk organik bubuk relatif lebih murah. Hal ini disebabkan kemudahan pembuatan pupuk siap jual dari pupuk bubuk. Namun pada pupuk organik padat bentuk serbuk ini mudah tertiuap angin sehingga dirasa kurang optimal dalam pengaplikasian terhadap tanaman. (Masto, 2019).

2.2.5 Pupuk Organik Granul (POG)

Para petani mulai lebih banyak menggunakan pupuk organik karena mereka semakin sadar akan kelemahan penggunaan pupuk kimia. Wayan, Utari, dan Triyono (2015) mengatakan. Pupuk organik granul (POG) merupakan pupuk organik yang telah melalui proses lebih lanjut hingga menjadi bentuk butiran. Pengolahan ini meliputi penggabungan bahan baku primer dengan bahan baku tambahan atau bahan pengisi, teknik granulasi, pengeringan, pendinginan, dan filtrasi. Produk pupuk organik granular seringkali ditingkatkan dengan penambahan pupuk hayati untuk meningkatkan kualitas produk, khususnya yang berkaitan dengan kuantitas mikroorganisme fungsional. 2011; Sahwan, Wahyono, & Suryanto.

Di antara banyak keuntungan dari pekerjaan ini adalah pengolahan kotoran hewan. Mengolah sampah, di satu sisi, akan mengurangi dampaknya terhadap lingkungan. Di sisi lain, karena pengolahan sampah menghasilkan barang yang dapat dipasarkan, maka hal ini menguntungkan secara finansial. Limbah sisa dari operasi peternakan komersial, rumah potong hewan, dan pengolahan hasil peternakan disebut limbah peternakan. Sampah terdiri dari komponen cair dan padat (Ginting, 2007). Berdasarkan hal tersebut, pupuk organik dapat dibuat dari kotoran sapi.

2.2.6 Bahan Perekat Pupuk Organik Pelet

Dibandingkan dengan molase, perekat pati (tapioka) lebih unggul, menurut Gunawan dkk. (2015). Karena komposisi kimianya yang berbeda-beda, setiap perekat mempunyai kekhasan. Susunan kimiawi tepung sagu dan pati terdiri dari karbohidrat kompleks lengket yang disebut amilopektin; amilopektin tidak ada dalam molase. Karbohidrat kompleks yang lengket yang dikenal sebagai amilopektin dapat memperkuat hubungan antara komponen pelet pupuk organik, membuat pelet lebih tahan terhadap gesekan yang ditemui selama transit. Polisakarida kompleks yang terkandung dalam tepung sagu dan pati membuatnya cocok digunakan sebagai perekat (Kuokkanen, 2013).

2.2.7 Pupuk Organik Padat Pelet

Bentuk dan ukuran pupuk organik berbentuk pelet hampir sama dengan pupuk granular; bentuknya menyerupai pelet ikan atau pakan ayam dan burung, meski ukurannya sekitar tiga hingga empat kali lebih besar. Pupuk organik pelet merupakan pupuk organik pekat yang memiliki kadar air 10–20% dan digunakan pada kondisi kering. Dari segi ukuran, pupuk organik dalam bentuk pelet melepaskan unsur hara lebih lambat dibandingkan pupuk organik dalam bentuk bubuk atau butiran karena pelepasan unsur hara lebih bertahap. Karena dosis pemberiannya lebih sederhana, pupuk jenis ini lebih efektif untuk tanaman tertentu dibandingkan pupuk tradisional berbentuk bubuk. (Masto, Prasjo.2019).

2.2.8 Keunggulan dan Kelemahan Pupuk Organik Pelet

Penggunaan pupuk pelet organik memiliki banyak manfaat, antara lain cara pemberiannya lebih mudah dan praktis serta kandungan nutrisinya yang tinggi sehingga mendorong perkembangan dan hasil tanaman, menurut Santari dkk. (2020). Pupuk pelet ini juga memiliki keunggulan tidak menimbulkan debu dan mampu menghentikan overdosis tanaman, segregasi, dan pelepasan unsur hara (Wahyonoet al, 2011). Adapun kelemahan dari pupuk ini yaitu mudah pecah dan hancur (Kuyik et al, 2013).

2.3 Penelitian Terdahulu

Berbagai perbedaan dan persamaan dengan penelitian sebelumnya akan dibahas untuk memperkuat temuan penelitian ini. Penerapan POPe dengan konsentrasi berbeda terhadap perkembangan dan hasil tanaman tomat menjadi fokus utama penelitian ini.

- a) Penulisan penelitian ini merujuk pada penelitian yang telah dilakukan oleh Sukriyati Susilo Dewi dan Innaka Ageng Rineksane (2017) dengan judul **UJI BERBAGAI MACAM SUMBER NUTRISI ORGANIK TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN TOMAT (*Lycopersicon esculentum* Mill) PADA SISTEM HIDRO VERTIKULTUR**. untuk mengevaluasi pengaruh berbagai sumber makanan organik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman tomat. Menemukan unsur hara organik yang optimal untuk menggantikan unsur hara organik pada pertumbuhan tomat adalah tujuan dari penelitian ini. Metrik perkembangan tanaman dan konsentrasi unsur organik merupakan salah satu kriteria yang akan dipantau.
- b) Penulisan penelitian ini merujuk pada penelitian yang telah dilakukan oleh Abrianto, W. 2011. Dengan judul **PEMANFAATAN LIMBAH DARAH SAPI DAN KIAMBANG SEBAGAI PUPUK RAMAH LINGKUNGAN UNTUK Mendukung Pertanian Lahan Gambut yang Berkelanjutan**. Berdasarkan temuan penelitian, darah sapi, khususnya tepung darah, memiliki nilai ekonomi yang signifikan. Tubuh sapi mengandung darah antara 3,5 dan 7% dari seluruh beratnya. Darah sapi mengandung 12,18% nitrogen, 5,28% fosfor, 0,15% kalium, dan 19,01% karbon organik di antara komponen kimianya. Limbah darah sapi dalam kegiatan ini akan dimanfaatkan sebagai bahan baku alternatif pembuatan pupuk ramah lingkungan berupa kombinasi limbah darah sapi yang difermentasi dan tanaman air karena kandungan komponen kimia tersebut. Pupuk ini diharapkan dapat berfungsi sebagai pengganti pupuk organik yang ramah lingkungan.
- c) Penulisan penelitian ini merujuk pada penelitian yang telah dilakukan oleh NINDY OKTAVIANA 2019 dengan judul **Variasi Kotoran Sapi dan Kotoran Ayam untuk Pembuatan Pupuk Organik Granul**. Banyaknya kotoran sapi dan unggas yang kini tersedia dalam jumlah besar di lingkungan sekitar tanpa dimanfaatkan memberikan dampak yang merugikan. Upaya untuk mengatasi hal tersebut adalah dengan penggunaan pupuk organik yang berbahan dasar kotoran sapi. Secara fisik, pupuk organik mudah disimpan dan dipindahkan dalam bentuk butiran dengan volume lebih rendah. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengukur dan memastikan kadar NPK sesuai SNI 19-7030-2004. Menurut penelitian ini,

proses pemasakan yang baik dan pencampuran bahan yang tepat mungkin menjadi penyebab tingginya nilai parameter NPK. Namun standar SNI memberikan hasil terbaik.

- d) Penulisan penelitian ini merujuk pada penelitian yang telah dilakukan oleh IMAN SUMAJI (2020) Penelitian berjudul : “Pengaruh Komposisi Media Tanam dan Pemberian Pupuk NPK Mutiara terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat Ceri (*Lycopersicon esculentum* Mill.) Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana komposisi media tanam dan penggunaan pupuk NPK Mutiara mempengaruhi perkembangan dan hasil tanaman tomat cherry. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial. Faktor yang digunakan ada dua, yaitu tingkat pertama yang terdiri dari tiga tingkat komposisi media tanam (T0: Kontrol (Tanah Lapisan Atas), T1: Tanah + Kotoran Sapi, dan T2: Tanah + Kotoran Ayam), dan tingkat kedua yaitu penerapan Mutiara. Pupuk NPK (N0: Kontrol, N1: 2,4 gram/tanaman, N2: 4,8 gram/tanaman, dan N3: 7,2 gram/tanaman).
- e) Penulisan penelitian ini merujuk pada penelitian yang telah dilakukan oleh IMAN SUMAJI (2020) Penelitian berjudul : Peningkatan Efisiensi Pemupukan NPK dengan Memanfaatkan Bahan Organik terhadap Hasil Tomat Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan pupuk organik dan takaran NPK terhadap perkembangan dan produksi tanaman tomat. Empat ulangan dari rancangan acak kelompok faktorial digunakan dalam penyelidikan. Ada dua komponen pengobatan. Jenis pupuk NPK menjadi faktor pertama, dan jenis bahan organik menjadi faktor kedua. Temuan penelitian menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara berbagai jenis pupuk organik dan NPK. Untuk produksi buah tanaman tomat varietas Artaloka, pemberian pupuk NPK 50 kilogram, 75 kg P2 O5, dan 75 kg K2 O per hektar merupakan bentuk pupuk NPK yang paling efektif.

BAB III

BAHAN DAN METODE

3.1. Tempat dan Waktu

Penelitian dilakukan pada ketinggian ± 5 dpl di kebun percobaan pertanian di Jalan Ketintang Madya VII-2 Surabaya, Jawa Timur. Penelitian dilakukan pada tahun 2022 antara bulan Juni dan Agustus.

3.2. Bahan dan Alat.

Bahan yang dipakai dalam penelitian ini yaitu: bibit Tomat bahan baku pembuatan pupuk organik padat pelet (POPe): limbah Darah Sapi. Polybag 40x40 cm, pupuk dasar (NPK) dan media tanam tanah yang dicampur dengan kompos. Alat-alat yang digunakan antara lain meliputi, cangkul, cetok, label, alat timbangan, penggaris, ATK, jangka sorong.

3.3. Metode Penelitian

Dalam penelitian ini Faktor I adalah : Pemberian POPe terdiri dari 4 level yaitu

P0 : Tanpa diberi POPe

P1 : Diberi POPe berbahan baku limbah darah sapi dosis 15 gr/polybag

P2 : Diberi POPe berbahan baku limbah darah sapi dosis 30 gr/polybag

P3 : Diberi POPe berbahan baku limbah darah sapi dosis 45 gr/polybag

Faktor II adalah pemberian dosis pupuk NPK per tanaman terdiri dari 2 level yaitu:

K0 : Tanpa diberi pupuk Npk


K1 : diberi 30 gr NPK

Tabel 2 Tabel Kombinasi Perlakuan POPe dan NPK

Perlakuan POPe	Perlakuan Pupuk Kimia	
	K0	K1
P0	P0K1	P0K2
P1	P1K1	P1K2
P2	P2K1	P2K2
P3	P3K1	P3K2

Perlakuan yang diberikan berjumlah 24 perlakuan karena terdapat 8 kombinasi dan 3 kelompok dalam perlakuan. RAK, atau desain kelompok acak, digunakan dalam penelitian ini. Denah Percobaan dilapang, dapat dilihat pada gambar lay out dibawah ini:

I	II	III
P2 K0	P1 K0	P2 K1
P2 K1	P3 K0	P3 K1
P3 K1	P2 K0	P3 K0
P1 K0	P0 K0	P0 K1
P0 K1	P1 K1	P1 K0
P1 K1	P0 K1	P1 K1
P0 K0	P2 K1	P0 K0
P3 K0	P3 K1	P2 K0



Gambar 3. Percobaan di lapang, dapat dilihat pada gambar *lay out*

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Pembuatan Tepung Limbah Darah Sapi

- a) Setelah persiapan alat dan bahan langkah selanjutnya adalah penyediaan bahan baku hingga proses perebus sampai limbah darah sapi menggumpal selama 30 menit.
- b) Setelah limbah darah direbus, limbah darah lalu ditiriskan, setelah limbah darah dingin kemudian limbah darah dimasukkan kedalam mesin pemotong.
- c) Setelah limbah darah dimasukkan kemesin pemotong, kemudian limbah darah di jemur dibawah sinar matahari selama 30 menit.
- d) Setelah limbah darah dijemur, siapkan loyang dan limbah tadi kedalam oven selama kurang lebih 12 jam dengan suhu 60 derajat.
- e) Setelah kering, limbah darah di giling dengan mesin penggiling sampai menjadi berbentuk granul atau tepung darah sapi.
- f) Setelah menjadi tepung, simpan tepung limbah darah sapi kedalam plastik anaerob

3.4.2 Cara Pembuatan POPE Limbah Darah Sapi

- a) Proses pembuatan pelet menggunakan bahan tepung limbah darah sapi 330gram, tepung kanji 200gram, air 660ml
- b) Tepung kanji 220gram dicampur dengan air 400ml, kemudian masak diapi kecil selama 2 menit dengan terus diaduk lalu matikan kompor
- c) Campur tepung limbah darah sapi dengan tepung kanji dan air diwadahi kemudian campur merata dengan diaduk menggunakan tangan
- d) Kemudian beri air biasa 260ml lalu aduk kembali sampai adonan kalis.
- e) Kemudian cetak menggunakan cetakan pelet lalu ditatarapi di Loyang
- f) Jemur diterik matahari selama 30 menit kemudian oven dengan suhu 35 derajat selama 9 jam
- g) Lalu didiamkan di ruangan terbuka supaya dingin lalu masukkan ke wadah penyimpanan plastic
- h) Pupuk organik pelet campuran bisa diaplikasikan sebagai pupuk tanaman.

3.4.3 Aplikasi POPE di Lapangan

Penelitian dilakukan dengan protokol berikut:

- a) Langkah pertama dalam menyiapkan bahan media tanam adalah dengan meletakkan tanah di dalam polibag berukuran 40 x 40 cm dan tinggi 45 cm. Polibag tersebut selanjutnya digunakan sebagai unit percobaan yang berisi campuran POPE (limbah darah sapi).
- b) Penyiapan penanaman bibit tomat yang pada saat pelaksanaan percobaan berusia 22 hari.
- c) Polybag unit percobaan disusun berdasarkan *lay out* pengacakan rancangan acak kelompok, dengan pembuatan kelompok menyesuaikan dengan kondisi lapangan.
- d) Memasok mulsa. Sebelum dilakukan penanaman, mulsa disebar pada seluruh petak percobaan atau sesuai dengan perlakuan. Untuk mencegah gangguan terhadap perkembangan tanaman, mulsa disebar secara merata di permukaan tanah hingga menutupi seluruh petak penelitian sehingga lubang tanam tidak terpengaruh.
- e) Pemberian pupuk Npk setelah 2 minggu masa tanam, dilakukan dengan dosis yang berbeda secara 3 kali pemupukan.

- f) Pemberian POPE dilakukan seminggu sekali dengan takaran
- g) Siapkan pelet pupuk organik dengan takaran yang sama untuk pengobatan:
$$P1 (7,5 \text{ gr} \times 6) + P2(15 \text{ gr} \times 6) + P3 (22,5 \text{ gr} \times 6) = 270 \text{ gr}$$

3.5 Parameter Pengamatan

Pengamatan dilakukan melalui perubahan tumbuhan dan hasil, terhitung dimulai satu minggu setelah transplanting (pindah tanam). Adapun parameter pengamatan meliputi:

a) **Tinggi Tanaman**

Dengan menggunakan penggaris, ukur tinggi tanaman dari permukaan tanah sampai ujung titik tumbuhnya. Setiap tujuh hari sekali dilakukan pengamatan tinggi tanaman.

b) **Diameter Batang**

Pengukuran ruas dan ketebalan batang sejak minggu pertama perkembangan memungkinkan dilakukannya pengamatan diameter batang. Dengan menggunakan jangka sorong, diameter batang diukur. Setiap tujuh hari sekali dilakukan pengamatan terhadap diameter batang.

c) **Jumlah Daun**

Jumlah daun yang berkembang dengan benar menjadi dasar penghitungan jumlah daun. Dihitung mulai dari pangkal daun dan berakhir pada ujung daun. Setiap tujuh hari dihitung jumlah daunnya.

d) **Luas Tapak Daun**

Pengamatan dilakukan pada daun yang telah membuka sempurna. Pengamatan luas daun dilakukan setiap 7 hari sekali.

e) **Munculnya bunga (kuntum)**

Menghitung hari sejak hari pertama penanaman hingga munculnya bunga pertama di setiap polibag memungkinkan pengamat melacak datangnya bunga pertama.

f) **Jumlah buah**

Jumlah buah dalam setiap polibag, mulai dari kemunculan buah pertama pada pengamatan minggu keenam hingga panen akhir (minggu ke 10), dihitung untuk mengetahui jumlah buah per tanaman.

g) Berat buah (gr) Berat buah dihitung dengan membagi berat total buah per tanaman dengan jumlah tanaman setiap polibag. Timbangan digital digunakan untuk mencatat bobot buah dari panen pertama hingga panen akhir (3 kali panen).

h) Diameter buah (mm)

Jangka sorong digunakan untuk mengukur diameter buah dari panen pertama hingga panen terakhir (3 kali panen).

3.6 Analisis Data

Dengan menggunakan pola rancangan acak kelompok (RAK), Analisis Varians (ANOVA) digunakan untuk menganalisis data hasil pengamatan setiap perlakuan secara statistik. Apabila ditemukan perbedaan maka digunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dengan tingkat kesalahan 5%.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pertumbuhan Tanaman

Pertumbuhan tanaman pada penelitian ini adalah suatu proses secara kuantitatif karena mudah diamati yaitu terdiri atas parameter pertumbuhan dan produksi. Membuat daunnya semakin besar dan semakin banyak daun yang membengkok secara permanen, artinya daun tersebut tidak dapat kembali ke bentuk aslinya. Pada penelitian ini parameter pengamatan diambil setiap tujuh hari sekali terhitung sejak tanaman ditanam. Tinggi tanaman, jumlah daun, dan luas daun merupakan beberapa karakteristik pertumbuhan yang dicatat. Jumlah buah, berat keseluruhan, dan berat buah merupakan salah satu ciri produksi.

4.1.1 Tinggi Tanaman (cm)

Pengukuran tinggi tanaman tomat diambil dari pangkal batang hingga ujung daun. Penggaris digunakan untuk mengukur tinggi tanaman selama tahap berbuah. Tahap perkembangan ini memungkinkan tanaman mencapai ukuran terbesarnya untuk pengukuran. Statistik tinggi tanaman ditampilkan berdasarkan pengukuran yang dilakukan selama penyelidikan. Tabel di bawah ini menampilkan rata-rata temuan observasi setelah uji BNT pada taraf 5%.

Tabel 3. Nilai rata-rata tinggi (cm) tanaman tomat yang diberi perlakuan macam bahan baku Limbah darah sapi dengan berbagai konsentrasi POPE dari minggu ke-I sampai minggu ke-VI.

Perlakuan	Minggu Ke-						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
P0	34,47	42,50	55,98	63,17	71,33	76,50	83,00
P1	32,53	45,92	60,10	60,67	76,17	80,83	86,50
P2	30,70	44,00	55,58	64,83	72,67	77,50	81,17
P3	31,70	42,75	57,23	65,67	71,33	75,33	84,33
BNT 5%	TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN
K0	31,38	44,96	57,97	61,00	71,883	75,833	82,417
K1	33,32	42,63	56,48	66,17	73,917	79,25	85,083
BNT 5%	TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN

Keterangan : Angka yang dalam satu kolom yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5 %.

Pada semua umur pengamatan, rata-rata tinggi tanaman tomat yang diberi perlakuan POpe limbah darah sapi tidak berbeda jauh, berdasarkan analisis data varians. Hasil pengamatan (P1) dengan angka 86,50 menunjukkan bahwa rata-rata tinggi tanaman tomat yang diberi pupuk POpe limbah darah sapi lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lain, berdasarkan temuan pengamat pada minggu VII. Dibandingkan dengan perlakuan lainnya, tinggi tanaman tomat tidak dipengaruhi nyata oleh perlakuan pupuk kimia (NPK), dan perlakuan K1 menunjukkan nilai paling besar berdasarkan nilai nominal.

4.1.2 Jumlah Daun

Tabel 4. Nilai rata-rata jumlah daun tanaman tomat yang diberi perlakuan macam bahan baku Limbah darah sapi dan dengan kosentrasi POpe dari minggu ke-I sampai minggu ke-VII

Perlakuan	Minggu ke						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
P0	9,67	13,33	22,33	41,67	57,33	59,67	67,33
P1	9,67	13,50	21,83	40,83	53,17	62,50	67,67
P2	9,33	73,00	23,50	49,67	57,67	61,33	67,67
P3	9,167	13,33	23,50	50,17	64,00	67,83	75,50
BNT 5%	TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN
K0	9,66	13,75	24,583	48	60,833	65,583	71,333
K1	9,25	12,417	21	43,167	55,25	60,083	67,75
BNT 5%	TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN

Keterangan : Angka yang dalam satu kolom yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5 %.

Rata-rata jumlah daun pada tanaman tomat yang diberi POpe limbah darah sapi tidak berbeda nyata pada umur berapa pun selama periode pengamatan, berdasarkan analisis data varians. Hal ini terlihat pada pengamatan (P3) tanaman yang diberi POpe limbah darah sapi lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan lainnya yaitu sebesar 75,50, berdasarkan temuan pengamatan pada minggu VII POpe limbah darah sapi. Tinggi tanaman tomat tidak dipengaruhi nyata oleh perlakuan pupuk kimia (NPK), dan perlakuan K0 menunjukkan nilai lebih dibandingkan perlakuan lainnya berdasarkan nilai nominal.

4.1.3 Luas Tapak Daun

Temuan dari uji studi luas daun tingkat α adalah sebagai berikut: 5%

menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan nyata antara perlakuan yang diberikan.

Tabel 5. Nilai rata-rata luas (cm) tapak daun tanaman tomat yang diberi perlakuan sumber bahan baku Limbah darah sapi dan dengan konsentrasi POpe dari minggu ke-I sampai minggu ke-VI

Perlakuan	Minggu ke						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
P0	94,86	133,42	162,91	203,02	230,91	289,40	304,73
P1	93,49	164,37	180,54	210,17	245,92	301,38	339,17
P2	92,74	139,09	154,65	211,77	250,59	280,41	328,39
P3	98,84	160,03	166,71	233,43	263,01	326,40	387,60
BNT 5%	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT
K0	101,76	166,26	161,56	217,92	286,67	333,65	375,47
KI	88,21	132,19	170,84	211,27	208,54	272,81	296,81
BNT 5%	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT

Keterangan : Angka yang dalam satu kolom yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5 %.

Rata-rata luas daun tapak P_xL_xK tanaman tomat yang diberi perlakuan limbah darah sapi POpe tidak berbeda nyata pada semua umur pengamatan, sesuai dengan temuan analisis varian pada Tabel 5. Hal ini dapat ditunjukkan pada pengamatan (P3) tanaman pemberian POpe limbah darah sapi menunjukkan nilai yang lebih besar yaitu 387,60 cm² dibandingkan perlakuan lainnya, berdasarkan temuan observasi pada minggu VII perlakuan. Luas daun tanaman tomat tidak terpengaruh nyata terhadap perlakuan pupuk kimia (NPK). Berdasarkan nilai nominal terlihat bahwa perlakuan K0 mempunyai nilai paling besar yaitu 375,47 cm² jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Hal ini menunjukkan bagaimana administrasi mempengaruhi peningkatan luas daun POpe limbah darah sapi. Hormon dalam POpe, produk limbah darah sapi, dapat mendorong pertumbuhan luas daun. Hal ini disebabkan kandungan N pada tanaman tomat cukup untuk proses pertumbuhan meristem, termasuk perkembangan luas daun.

4.1.4 Diameter Batang

Tabel 6. Nilai rata-rata diameter batang tanaman tomat yang diberi perlakuan sumber bahan baku Limbah darah sapi dan dengan konsentrasi POPE dari minggu ke-I sampai minggu ke-VI

Perlakuan	Minggu ke						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
P0	0,30	0,53	0,62	0,62	0,72	0,75	0,75
P1	0,37	0,52	0,65	0,67	0,72	0,74	0,76
P2	0,33	0,50	0,80	0,80	0,85	0,85	0,85
P3	0,25	0,57	0,68	0,68	0,72	0,75	0,80
BNT 5%	TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN
K0	0,30	0,55	0,64	0,64	0,67	0,68	0,68
K1	0,33	0,51	0,74	0,74	0,83	0,87	0,87
BNT 5%	TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN

Keterangan : Angka yang dalam satu kolom yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5 %.

Pengamatan diameter batang tanaman tomat dilakukan setiap minggu, Hasil analisis varians pada Tabel 6 menunjukkan bahwa pada seluruh umur pengamatan, tidak terdapat perbedaan yang nyata pada rata-rata diameter batang tanaman tomat yang diberi perlakuan POPE limbah darah sapi. Temuan pengamatan minggu VII menunjukkan bahwa tanaman anggota POPE yang berasal dari limbah darah sapi mempunyai nilai lebih tinggi (0,85) dibandingkan dengan perlakuan lainnya, terlihat pada pengamatan P2. Diameter batang tanaman tomat tidak terpengaruh nyata terhadap perlakuan pupuk kimia (NPK); tanaman yang diberi perlakuan pupuk (K1) menunjukkan nilai paling besar (0,87) jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya, terlihat dari nilai nominalnya.

4.1.5 Jumlah Buah

Table 7. Nilai rata-rata jumlah buah tanaman tomat yang diberi perlakuan sumber bahan baku Limbah darah sapi dan dengan konsentrasi POPE dari minggu ke-I sampai minggu ke-IV

Perlakuan	Minggu ke			
	I	II	III	IV
P0	1,33	2,33	3,83	5,00
P1	2,17	3,00	4,67	5,50
P2	9,00	13,00	20,00	29,00
P3	2,33	2,83	4,33	5,67
BNT 5%	TN	TN	TN	TN
K0	2,00	2,29	4,42	5,75
K1	1,67	2,25	3,67	4,75
BNT 5%	TN	TN	TN	TN

Keterangan : Angka yang dalam satu kolom yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5 %

Hasil analisis ragam data pada Tabel 7 menunjukkan bahwa rata-rata jumlah total buah tomat dari empat kali panen tanaman yang diberi perlakuan POPE limbah darah sapi tidak berbeda nyata antar perlakuan. Hasil pengamatan terlihat bahwa tanaman dengan media tanah : POPE limbah darah sapi 50% : 50% (P2) menunjukkan total buah terbanyak (29,00 buah) dibandingkan perlakuan yang lain. Perlakuan pupuk kimia NPK tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah total buah tanaman tomat, dan dari nilai nominal terlihat tanaman yang tidak diberi pupuk kimia NPK (K0) menunjukkan nilai terbanyak (5,75) dibandingkan perlakuan yang lain. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah produksi tomat dapat dipengaruhi oleh pemberian pupuk berbahan dasar POPE dari limbah darah sapi yang memiliki kandungan NPK sesuai dengan kebutuhan tanaman. Menurut Muldiana dan Rosdiana (2017), jumlah bunga yang berkembang pada suatu tanaman merupakan faktor kunci dalam proses pembentukan tanaman, seiring dengan dukungan lingkungan. Sementara itu, tidak semua mekar yang terbentuk pada suatu tanaman dapat berbunga, menurut Lakitan (2011) dalam Muldiana (2017), buah, dan tidak semua buah yang berkembang dapat tumbuh subur hingga mencapai kematangan.

4.1.6 Berat Buah Total

Table 8. Nilai rata-rata berat buah tanaman tomat yang diberi perlakuan sumber bahan baku Limbah darah sapi dan dengan konsentrasi POPE dari minggu ke-I sampai minggu ke-IV

Perlakuan	Minggu ke			
	I	II	III	IV
P0	18,50	32,67	44,67	84,00
P1	27,17	45,83	66,33	108,50
P2	118,00	250,00	304,00	491,00
P3	29,33	42,50	64,50	108,83
BNT 5%	TN	TN	TN	TN
K0	26,17	45,83	61,17	99,75
K1	21,17	35,50	51,92	91,83
BNT 5%	TN	TN	TN	TN

Keterangan : Angka yang dalam satu kolom yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5 %

Rata-rata bobot buah tanaman tomat yang diberi perlakuan POPE tidak berbeda jauh dengan rata-rata tinggi tanaman pada hampir semua umur yang tercatat, berdasarkan temuan analisis varian pada Tabel 8. Terlihat dari pengamatan minggu keempat bahwa tomat Tanaman yang diberi pupuk POPE limbah darah sapi mempunyai bobot buah lebih tinggi dibandingkan tanaman yang diberi pupuk lain. Pengamat 4 minggu dengan jumlah (P2) 491,00 menunjukkan hal tersebut. Artinya, kuantitas produksi tomat mungkin dipengaruhi oleh penambahan pupuk berbahan POPE, atau limbah darah sapi, yang dapat memenuhi kebutuhan tanam. Perlakuan pupuk kimia (NPK) tidak berpengaruh nyata terhadap berat total buah tanaman tomat, dan dari nilai nominal terlihat tanaman yang tidak diberi pupuk kimia (NPK) (K0) menunjukkan nilai terberat (99,75) dibandingkan perlakuan yang lain Output tanaman dipengaruhi oleh jumlah bunga yang tumbuh pada tanaman serta faktor lingkungan sekitar (Muldiana dan Rosdiana, 2017). Sedangkan tidak semua buah yang dihasilkan pada tanaman dapat mengalami pembuahan, dan tidak semua bunga dapat berkembang hingga matang, menurut Lakitan (2011) dalam Muldiana (2017).

4.1.7 Diameter Buah

Table 9. Nilai rata-rata diameter buah tanaman tomat yang diberi perlakuan sumber bahan baku Limbah darah sapi dan dengan konsentrasi POpe dari minggu ke-I sampai minggu ke-IV

Perlakuan	Minggu ke			
	I	II	III	IV
P0	2,10	3,22	2,17	1,35
P1	1,75	0,62	1,50	0,98
P2	3,80	7,30	18,00	21,90
P3	2,45	2,33	1,67	1,90
BNT 5%	TN	TN	TN	TN
K0	1,63	1,95	2,00	2,74
K1	1,84	1,74	2,17	1,20
BNT 5%	TN	TN	TN	TN

Keterangan : Angka yang dalam satu kolom yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5 %

Rata-rata diameter buah tanaman tomat yang diberi perlakuan POpe tidak berbeda jauh dengan diameter buah tanaman pada hampir semua umur pengamatan, sesuai temuan analisis varian pada Tabel 9. Dari pengamatan minggu ke IV dapat diketahui diameter buah tanaman tomat dengan pemberian pupuk POpe limbah darah sapi terlihat mempunyai tinggi tanaman yang lebih baik dari perlakuan lain, hal ini dapat dilihat pada pengamatan umur 4 minggu (P2) dengan jumlah 21.90 konsentrasi NPK yang dilakukan dapat memenuhi kebutuhan tanaman, sehingga memberikan pengaruh terhadap diameter buah tomat. Perlakuan pupuk kimia (NPK) tidak berpengaruh nyata terhadap berat total buah tanaman tomat, dan dari nilai nominal terlihat tanaman yang tidak diberi pupuk kimia (NPK) (K0) menunjukkan nilai terberat (1,20) dibandingkan perlakuan yang lain. Menurut Muldiana dan Rosdiana (2017), jumlah bunga yang berkembang pada suatu tanaman merupakan faktor kunci dalam proses pembentukan tanaman, seiring dengan dukungan lingkungan. Namun Muldiana (2017) mengutip Lakitan (2011) yang mengatakan bahwa tidak semua bunga yang berkembang pada saat Fertilisasi dapat terjadi pada tanaman, namun tidak semua buah yang dihasilkan mampu matang menjadi buah matang.

4.2 Pembahasan

Dihipotesiskan tidak semua tanaman dapat bereaksi efektif terhadap POPE dan NPK, hal ini diduga berkaitan dengan penyerapan, berdasarkan temuan pengamatan faktor pertumbuhan (tinggi tanaman) dengan pemberian POPE dan NPK pada umur tanaman 1–7 minggu setelahnya. penanaman pada penelitian ini. Akibat air pada media tanam tidak mencukupi, unsur hara tanaman tidak maksimal. Tinggi tanaman yang sesuai dengan deskripsi tanaman tomat, dimana tinggi tanaman harus sekitar 92,00 – 145,85 cm dan pada penelitian ini rerata tinggi tanaman paling besar yaitu dengan jumlah 86,50 cm, meskipun tinggi tanaman yang diperoleh belum mencapai tinggi maksimalnya, hal ini disebabkan karena perbedaan kondisi lingkungan seperti : kelembaban, suhu, curah hujan, lamanya sinar matahari dan jenis tanah.

Seiring bertambahnya usia tanaman, sistem akarnya semakin kuat, sehingga memungkinkan tanaman menyerap unsur hara dari tanah dalam bentuk anion dan kation. Hal ini dilaporkan oleh Prasetya dkk. (2014). Banyaknya unsur hara yang diambil tanaman akan menyebabkan peningkatan pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Fungsi utama unsur N adalah mempercepat perkembangan vegetatif tanaman, meliputi tinggi badan, produksi daun, dan diameter batang (Lingga dan Marsono, 2013).

Hasil pengamatan untuk jumlah daun pada tanaman tomat dengan perlakuan POPE dan Konsentrasi NPK diduga tidak semua tanaman merespon dengan baik. Pupuk Organik Pelet yang ditambahkan belum terkomposisi dengan baik oleh mikroorganisme dalam tanah. Berdasarkan penelitian Syam et al, (2014) adalah pemberian pupuk organik berbahan cangkang telur ayam sebanyak 25 gr dapat menaikkan Ph tanah dari 4,2 sampai 6,8. Pemberian POPE dan NPK diyakini tidak berdampak terhadap produksi tanaman tomat karena hasil pengamatan variabel produksi tanaman tomat dengan perlakuan POPE dan NPK tidak menunjukkan perbedaan nyata. Seperti yang dikemukakan oleh Ratnasari dan Machrodania (2015). Karena meningkatnya ketersediaan dan pemanfaatan unsur hara oleh tanaman, perlakuan NPK yang dikombinasikan dengan pupuk organik dapat mempercepat waktu panen tanaman (Baharuddin, 2016). Sari dkk. (2012) menyatakan bahwa pupuk NPK merupakan pupuk majemuk yang sangat baik untuk meningkatkan hasil panen, perkembangan tanaman, dan memberikan

keseimbangan komponen kalium, fosfat, dan nitrogen. Tanaman mudah menyerap pupuk NPK. Menurut Hapsoh dkk. (2017), panjang buah, diameter batang, dan berat buah per tanaman dapat terpengaruh dengan pemberian pupuk anorganik NPK sebanyak 25 gram per tanaman.

Tidak semua tanaman bereaksi efektif, berdasarkan pengamatan yang dilakukan terhadap kuantitas buah pada tanaman tomat yang diberi perlakuan POpe dan diberi dosis NPK. Karena tanaman membutuhkan banyak unsur hara seperti kalium (K) dan fosfor (P) untuk menghasilkan buah, maka komponen nutrisi mempengaruhi jumlah buah yang dihasilkan suatu tanaman. Jumlah buah bertambah seiring dengan bertambahnya pupuk NPK. Pengolahan sampah organik perkotaan memberikan dampak yang signifikan terhadap faktor pertumbuhan, antara lain waktu mekar yang lebih pendek, peningkatan tinggi tanaman, jumlah daun, ukuran daun, diameter batang, dan diameter bunga (Haryanta D. dan Fungsi Sri Rejeki, 2021). Sampah perkotaan yang tidak diolah dan dibuang begitu saja di tempat terbuka akan menimbulkan masalah kesehatan dan lingkungan. Sampah perkotaan dapat diolah menjadi pupuk organik. Pupuk organik dapat meningkatkan ketahanan ekosistem dengan meningkatkan nutrisi tanaman, bahan organik bagi tanaman dan kapasitas kapasitas air.

Tidak semua tanaman bereaksi efektif berdasarkan data berat buah pada tanaman tomat yang diberi perlakuan konsentrasi POpe dan NPK. Volume dan berat satuan buah meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah buah. Hal ini karena fotosintat yang dihasilkan oleh daun terkonsentrasi pada sejumlah kecil buah, sehingga meningkatkan berat unit buah. Lebih banyak tanaman yang menghasilkan buah akan menghasilkan buah yang lebih kecil secara keseluruhan karena fotosintat yang dihasilkannya tidak dapat menandingi kemampuan perut untuk menghasilkan buah yang lebih besar. Sementara itu, bobot buah akan menurun seiring dengan bertambahnya jumlah buah.

Tidak semua tanaman bereaksi efektif, berdasarkan pengamatan yang dilakukan terhadap diameter buah pada tanaman tomat yang diberi perlakuan POpe dan diberi dosis NPK. Jumlah dan diameter tanaman tomat tidak terpengaruh oleh POpe dari pupuk limbah Darah Sapi karena tidak dapat memenuhi kebutuhan tanaman pada konsentrasi yang digunakan. Temuan penelitian menunjukkan bahwa, tanpa adanya perlakuan, tanaman tomat yang diberi perlakuan dengan konsentrasi ekstrak limbah darah sapi dapat menghasilkan jumlah buah yang sama dengan tanaman tomat yang diberi POpe

yang berasal dari limbah darah sapi. Jika dibandingkan dengan terapi POPE limbah darah sapi, hasil pengobatan kontrol relatif buruk. Menurut Muldiana dan Rosdiana (2017), jumlah bunga yang berkembang pada suatu tanaman merupakan faktor kunci dalam proses pembentukan tanaman, seiring dengan dukungan lingkungan. Sedangkan tidak semua bunga yang muncul pada tanaman dapat dibuahi, dan tidak semua buah yang dihasilkan dapat tumbuh hingga matang, menurut Lakitan (2011) dalam Muldiana (2017). Setelah tomat dipanen, diameternya diukur. Salah satu alat yang digunakan untuk pengukuran adalah jangka sorong. Setiap buah tomat diambil sampelnya untuk dilakukan pengukuran pada tomat. perlakuan, lalu gunakan jangka sorong untuk mengukur bagian tengah buah. Tujuan pengukuran diameter buah adalah untuk memastikan apakah jumlah ekstrak rumput laut yang diberikan pada tanaman tomat berpengaruh atau tidak.

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa :

1. Tidak terlihat interaksi antara berbagai perlakuan dari sumber bahan baku POP dengan setiap konsentrasi yang digunakan terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat.
2. Terlihat pengaruh nyata pada perlakuan K parameter jumlah daun pada minggu ke 2 dan minggu ke 3, parameter diameter batang minggu ke 2 dan minggu ke 6, parameter jumlah buah minggu ke 2, minggu ke 3 dan minggu ke 4, parameter berat buah total minggu ke 2, minggu ke 3 dan minggu ke 4, lalu parameter diameter buah minggu ke 4, parameter luas daun dan tinggi tanaman menunjukkan perbedaan nyata.
3. Adanya kecenderungan berdasarkan nominal nilai pada pertumbuhan jumlah daun dan produksi jumlah buah, diameter buah 30gr (P2) lebih baik, meskipun secara statistik belum menunjukkan perbedaan nyata.

5.2. Saran

Dapat dilakukan penelitian lebih lanjut dengan konsentrasi pupuk organik padat pelet limbah darah sapi yang lebih sesuai terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat. Dan Penggunaan kadar NPK lebih di sesuaikan, untuk kadar N lebih tinggi Karena pada pengaplikasian POPe Limbah darah sapi dan NPK dengan dosis yang telah ditentukan pada penelitian ini terdapat interaksi pada pertumbuhan dan hasil tanaman tomat.

REFERENSI

- Abdi, Y. A., Rostiati, & Kadir, S. (2017). Mutu fisik, kimia dan organoleptik buah tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) Hasil pelapisan berbagai jenis pati selama penyimpanan. E-J.
- Abdi, Z. et al., (2015). The culture of patient safety in an Iranian intensive care unit. *Journal of Nursing Management*, 23(3), pp.333–345
- Abidin, A. Z. Emmy. H. K dan Yusuf. H. 2014. Respon Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Tomat (*Lycopersicum esculentum* L.) Dataran Rendah terhadap Pemberian Pupuk Kandang Ayam.
- Abrianto, P. 2011. Cara Mengolah Gamal untuk dijadikan Pakan Ternak Sapi. <http://www.duniasapio.com>. Diakses pada tanggal 26 Oktober 2017.
- Agus, Purwanto Erwan dan Dyah Ratih Sustyastuti. 2011. Metode Penelitian Kuantitatif: Untuk Administrasi Publik dan Masalahmasalah So- sial. Yogyakarta: Gava Madia
- Anas Sudijono. 2013. Pengantar Evaluasi pendidikan. PT. Raja Grafindo Persada.
- Ashari, S., (2006), Hortikultura Aspek Budidaya, UI Press, Jakarta.
- Cahyono, Bambang. (2008). Tomat Usaha Tani dan Penanganan Pasca Panen.
- Cahyono, Bambang. (2008). Tomat Usaha Tani dan Penanganan Pasca Panen.
- Dewi, S. K., Setiawati, C. B., Fibrihana, W., & Arini, T. N. (2018). Penyiraman tanaman dengan berbagai jenis air kolam dan pengaruhnya terhadap laju pertumbuhan tomat (*Lycopersicum esculentum* L.).
- Fitra, Yusni. 2013. Pengaruh Konsentrasi POC Nasa dan Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan Serta Produksi Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Teuku Umar. Meulaboh Aceh Barat.
- Friska, M., & Nasution, J. (2020). Pengaruh Pemberian Berbagai Variasi Pupuk Organik Terhadap Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* L.). *Agrohita Jurnal* Halid, E. 2014.
- Halid, E. 2014. Klasifikasi Tanaman Tomat. <http://eprints.ung.ac.id/>
- Haryanta D, Rejeki S, Fungsi. 2021. The Utilization of Sediment Mud In Water Channel And Urban Organic Compost Waste For Sunflower (*Helianthus Anuus L. Var. Early Russian*) Cultivation. *Journal Of Agricultural Science And Agriculture Enginerring*.
- Helena Leovini. 2012. Pemanfaatan Pupuk Organik Cair Pada Budidaya Tanaman Tomat (*Solanum Lycopersicum* L.) Jurusan Budidaya Pertanian. Fak Pertanian. Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Di Akses Tanggal 22

September 2015.

Humam, H., & Lisiswanti, R. (2015). Pengaruh Tomat (*Solanum Lycopersicum*) Terhadap Stroke. *Jurnal Majority*, 4(9), 88-92.

IAARD Press. Jakarta

Indriani, F., Sutrisno, E., & Sumiyati, S. (2013). Studi pengaruh penambahan limbah ikan pada proses pembuatan pupuk cair dari urin sapi terhadap kandungan unsur hara makro (CNPk). *Jurnal Teknik Lingkungan*, 2(2), 1-8.

Istifadah, N., & Hakim, N. (2017). Kemampuan Kompos dan Kompos Plus untuk Meningkatkan Ketahanan Tanaman Tomat terhadap Penyakit Bercak Coklat (*Alternaria solani* Sor.). *Agrikultura*, 28(3).

Jamila. 2012. Pemanfaatan Darah dari Limbah RPH. [Modul]. Teknologi Pengolahan Limbah dan Sisa Hasil Ternak. Fakultas Peternakan Uni- versitas Hasanuddin. Makassar.

Jigme, Jayamangkala, N., Sutigoolabud, P., Inthasan, J. & Sakhonwasee, S. (2015). The effect of organic fertilizers on growth and yield of broccoli (*brassica oleracea* L. var. *italica* plenck cv. top green). *Journal of Organic Systems*, 10(1), 9-1

Khastini, R.O, Marianingsih, & P., Fitri, S.G.S. (2015). Isolasi dan Penapisan Cendawan Endofit Akar Asal Ekosistem Mangrove Cagar Alam Pu-lau Dua Banten . *Bioscientiae*, 12(1), 16-28. Konečná P., B. Klejduš, & H. Hrstková. (20

Lakitan, B. 2011. Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan. Raja Grafindo Persada Jakarta.

Lestari, E.G. 2011. Peranan Zat Pengatur Tumbuh dalam Perbanyak Tanaman Melalui Kultur Jaringan. *J. Agro Biogen* 7(1):63-68.

Machrodania, Y., dan Ratnasari, E. (2015). Pemanfaatan pupuk organik cair berbahan baku kulit pisang, kulit telur dan *Gracillaria gigas* terhadap pertumbuhan tanaman kedelai var Anjasmoro. *LenteraBio*, 4(3), 168-173.

Mazaya, M., Susatyo, E. B. & Prasetya, A. T. (2013). Pemanfaatan tulan ikan kapak untuk meningkatkan kadar fosfor pupuk cair limbah tempe. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 2(1), 7-11.

Muldiana, Sahri, dan Rosdiana. 2017. Respon Tanaman Terong (*Solanum melongena* L.) Terhadap Interval Pemberian Pupuk Organik Cair Dengan Interval Waktu Yang Berbeda. *Prosiding Seminar Nasional 2017. Fakultas Pertanian. UMJ*.

Nofrinaldi, R. 2015. Tanaman Tomat. <http://repository.uin-suska.ac.id/727/3/BAB%20II.pdf> . Di Akses Tanggal 04 Juli 2015.

- Prasetya, M. E. 2014. Pengaruh Pupuk NPK mutiara dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Merah Keriting Varietas Arimbi (*Capsicum annum L.*). *Jurnal AGRI- FOR*, 13(2): 191-198.
- Putri, S.L. 2016. Pengaruh pemberian pupuk NPK dan pupuk hayati terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sedap malam (*Polianthes tuberosa L.*). Fakultas Pertanian Universitas Bandar Lampung.
- Qonit, M. A. H., Kusumiyati, S. Mubarak. 2017. Identifikasi dan karakterisasi
- Roslani, R dan N. Sumarni. 2005. Budidaya Tanaman Sayuran dengan Teknik Hidroponik. Balai Penelitian Tanaman Sayuran Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura. Bandung. 27 Hal
- Safriani, Hadi. (2018). Pengaruh Media Tanam terhadap Pertumbuhan Tomat (*Solanum lycopersicum Mill.*) sebagai Penunjang Praktikum Fisiologi Tumbuhan. Skripsi. Bandar Aceh : Universitas Islam Negeri Ar- Raniry.
- Sahwan, firman L. Sri wahyono dan feddy suryanto. 2011. Evaluasi Populasi Mikroba Fungsional Pada Pupuk Organik Kompos (POK) Murni Dan Pupuk Organik Granul (POG) Yang Diperkaya Dengan Pupuk Hayati. *Jurnal Teknologi Lingkungan* Vol. 12. No. 2. ISSN 1441- 318X.
- Santi, T. K. (2006). Pengaruh pemberian pupuk kompos terhadap pertumbuhan tanaman tomat. *Jurnal Ilmiah Progressif*, 3(9).
- Sari, S., Rosmawaty, T., dan Gultom, H. 2012. Uji Penggunaan etherel dan Pupuk NPK Terhadap Produksi Melon (*Cucumis melo L.*). *Jurnal Dinamika Pertanian*, 27(3): 141-148
- Setiawan, R., Ulpah, S dan Baharuddin, R. 2019. Pengaruh Serbuk Cangkang Telur Ayam dan Pupuk Npk 16:16:16 Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum Mill.*) *Jurnal Dinamika Pertanian*. 35 (3) : 143-150
- Shuban, N. Nurtika, dan Setiawati, W. 2005. Peningkatan Efisiensi Pemupukan NPK dengan Memanfaatkan Bahan Organik terhadap hasil Tomat.
- Suwatanti, EPS. Widiyaningrum, P. 2017. Pemanfaatan MOL Limbah Sayur pada Proses Pembuatan Kompos. *Jurnal MIPA. Jurusan Biologi. FMIPA. Universitas Negeri Semarang. Semarang*
- Tridewanti. 2010. Aneka Produk Olahan Tomat dan Cabai. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang. 1-44.
- Trisnawati, Yani dan A.I. Setyawan. 2005. Tomat pemberdayaan secara komersial. PT. Penebar Swadaya. Jakarta
- Tugiyono. 2005. Tanaman Tomat. Agromedia Pustaka. Jakarta.

- 47
Utami, Beki, Wahyu dan Totok Mardikanto. 2016. Pengelolaan Lingkungan Melalui Pengolahan Sampah Rumah Tangga Terintegrasi. *Inotek*.20 (2): 159 - 170.
- 17
Utari, N. W., Tamrin dan Triyono, S. 2014. Kajian Karakteristik Fisik Pupuk Organik dengan Dua Jenis Bahan Perikat. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, Vol. 3, No. 3, 267-274.
- 83
Wahyudi. 2012. Bertanam Tomat di dalam Pot dan Kebun Mini.
- 14
Waryanti, A., Sudarno & Sutrisno, E. (2013). Studi pengaruh penambahan sabut kelapa pada pembuatan pupuk cair dari limbah cucian ikan terhadap kualitas unsur hara makro (CNPk). *Jurnal Teknik Lingkungan*, 2(2), 1-7.
- 17
Wayan, Suastika. 2014. Pengelolaan Tanah dan Pupuk Untuk Pertanian.
- 28
Wibowo, N. I. (2016). Perlakuan media tanam dengan pupuk organik pada tanaman tomat (*Solanum lycopersicum*). *Agrosience*, 6(1).
- Widawati, S., Sudiana, I., Sukara, E., & Muharam, A. (2013). Teknologi Budidaya Tanaman Tomat Melalui Inverted Gardening
- 56
Wiraatmaja, I. W. (2017). Zat Pengatur Tumbuh Auksin dan Cara Penggunaannya Dalam Bidang Pertanian (Universitas Udayana).

Lampiran 1. ANOVA rerata tinggi tanaman minggu pertama

Sumber keragaman	db	JK	KT	F-hit	F-tab
Kelompok	2	47,71	23,85	1,66	3,74
Perlakuan	7	155,086	22,15	1,55	2,76
P	3	45,95	15,31	1,07	3,34
K	1	22,42	22,42	1,56	4,6
P x K	3	86,70	28,90	2,02	3,34
Galat	14	200,72	14,33		
Total	23	403,52			

Lampiran 2. ANOVA rerata tinggi tanaman minggu kedua

Sumber keragaman	db	JK	KT	F-hit	F-tab
Kelompok	2	1,89	0,94	0,05	3,74
Perlakuan	7	202,79	28,97	1,60	2,76
P	3	43,87	14,62	0,81	3,34
K	1	32,66	32,66	1,80	4,6
P x K	3	126,25	42,083	2,32	3,34
Galat	14	253,77	18,12		
Total	23	458,45			

Lampiran 3. ANOVA rerata tinggi tanaman minggu ketiga

Sumber keragaman	db	JK	KT	F-hit	F-tab
Kelompok	2	159,64	79,82	1,87	3,74
Perlakuan	7	164,54	23,50	0,55	2,76
P	3	75,015	25,005	0,59	3,34
K	1	13,201	13,20	0,31	4,6
P x K	3	76,32	25,44	0,60	3,34
Galat	14	596,61	42,61		
Total	23	920,80			

Lampiran 4. ANOVA rerata tinggi tanaman minggu ke-empat

Sumber keragaman	db	JK	KT	F-hit	F-tab
Kelompok	2	67,58	33,79	0,32	3,74
Perlakuan	7	504,5	72,071	0,68	2,76
P	3	87,5	29,16	0,27	3,34
K	1	160,16	160,16	1,51	4,6
P x K	3	256,83	85,61	0,81	3,34
Galat	14	1487,75	106,26		
Total	23	2059,83			

Lampiran 5. ANOVA rerata tinggi tanaman minggu ke lima

Sumber keragaman	db	JK	KT	F-hit	F-tab
Kelompok	2	271	135,5	1,95	3,74
Perlakuan	7	531,29	75,89	1,09	2,76
P	3	93,79	31,26	0,45	3,34
K	1	26,041	26,041	0,37	4,6
P x K	3	411,45	137,15	1,97	3,34
Galat	14	972,33	69,45		
Total	23	1774,62			

Lampiran 6. ANOVA rerata tinggi tanaman minggu ke enam

Sumber keragaman	db	JK	KT	F-hit	F-tab
Kelompok	2	409,083	204,54	3,27	3,74
Perlakuan	7	657,95	93,99	1,50	2,76
P	3	100,79	33,59	0,54	3,34
K	1	70,041	70,041	1,12	4,6
P x K	3	487,12	162,37	2,59	3,34
Galat	14	876,91	62,63		
Total	23	1943,95			

Lampiran 7. ANOVA rerata tinggi tanaman minggu ke tujuh

Sumber keragaman	db	JK	KT	F-hit	F-tab
Kelompok	2	160,75	80,37	2,24	3,74
Perlakuan	7	309,16	44,16	1,23	2,76
P	3	90,83	30,27	0,84	3,34
K	1	42,66	42,66	1,19	4,6
P x K	3	175,66	58,55	1,63	3,34
Galat	14	502,58	35,89		
Total	23	972,5			

Lampiran 8. ANOVA luas daun minggu pertama

Sumber keragaman	db	JK	KT	F-hit	F-tab
Kelompok	2	2009,74	1004,87	1,14	3,74
Perlakuan	7	2501,87	357,41	0,40	2,76
P	3	132,98	44,32	0,05	3,34
K	1	1101,45	1101,45	1,25	4,6
P x K	3	1267,43	422,47	0,48	3,34
Galat	14	12379,58	884,25		
Total	23	16891,19			

Lampiran 9 ANOVA luas daun minggu kedua

Sumber keragaman	db	JK	KT	F-hit	F-tab
Kelompok	2	2040,16	1020,08	1,74	3,74
Perlakuan	7	2539,09	362,72	0,62	2,76
P	3	1931,18	643,72	1,10	3,34
K	1	214,59	214,59	0,37	4,6
P x K	3	393,31	131,10	0,22	3,34
Galat	14	8205,31	586,09		
Total	23	1278,57			

Lampiran 10. ANOVA luas daun minggu ketiga

Sumber keragaman	db	JK	KT	F-hit	F-tab
Kelompok	2	3437,82	1718,91	1,70	3,74
Perlakuan	7	2978,90	425,55	0,42	2,76
P	3	2100,93	700,315	0,69	3,34
K	1	516,77	516,77	0,51	4,6
P x K	3	361,19	120,39	0,12	3,34
Galat	14	141,08	1010,93		
Total	23	2569,81			

Lampiran 11. ANOVA luas daun tanaman minggu keempat

Sumber keragaman	db	JK	KT	F-hit	F-tab
Kelompok	2	274,72	137,36	1,11	3,74
Perlakuan	7	372,91	531,84	0,43	2,76
P	3	398,41	103,80	0,84	3,34
K	1	265,69	265,69	0,21	4,6
P x K	3	358,81	119,60	0,10	3,34
Galat	14	173,07	123,05		
Total	23	237,7			

Lampiran 12 ANOVA luas daun tanaman minggu kelima

Sumber keragaman	db	JK	KT	F-hit	F-tab
Kelompok	2	1155,88	577,94	0,18	3,74
Perlakuan	7	295,52	4221,93	1,32	2,76
P	3	437,60	1458,53	0,46	3,34
K	1	479,88	479,88	0,15	4,6
P x K	3	246,03	823,67	2,58	3,34
Galat	14	447,18	319,29		
Total	23	754,59			

Lampiran 13. ANOVA luas daun tanaman minggu keenam

Sumber keragaman	db	JK	KT	F-hit	F-tab
Kelompok	2	114,42	574,71	2,79	3,74
Perlakuan	7	590,75	843,53	0,41	2,76
P	3	384,72	128,90	0,62	3,34
K	1	156,54	156,54	0,76	4,6
P x K	3	495,47	165,15	0,08	3,34
Galat	14	285,51	2061,10		
Total	23	462,69			

Lampiran 14. ANOVA luas daun minggu ketujuh

Sumber keragaman	db	JK	KT	F-hit	F-tab
Kelompok	2	144,43	721,21	2,41	3,74
Perlakuan	7	567,68	811,15	0,27	2,76
P	3	219,19	730,06	0,24	3,34
K	1	274,21	274,21	0,92	4,6
P x K	3	741,65	247,21	0,08	3,34
Galat	14	419,41	299,17		
Total	23	620,9			

Lampiran 15. ANOVA diameter batang minggu pertama

Sumber keragaman	db	JK	KT	F-hit	F-tab
Kelompok	2	1,315	0,65	1,23	3,74
Perlakuan	7	4,091	0,58	1,10	2,76
P	3	1,68	0,56	1,05	3,34
K	1	0,60	0,60	1,13	4,6
P x K	3	1,80	0,60	1,13	3,34
Galat	14	7,47	0,53		
Total	23	12,87			

Lampiran 16 ANOVA diameter batang minggu kedua

Sumber keragaman	db	JK	KT	F-hit	F-tab
Kelompok	2	0,01	0,05	1,91	3,74
Perlakuan	7	0,53	0,76	2,91	2,76
P	3	0,02	0,66	2,55	3,34
K	1	0,26	0,26	10,18	4,6
P x K	3	0,66	0,22	0,85	3,34
Galat	14	0,36	0,26		
Total	23	0,1			

Lampiran 17 ANOVA diameter batang minggu ketiga

Sumber keragaman	db	JK	KT	F-hit	F-tab
Kelompok	2	0,15	0,78	1,48	3,74
Perlakuan	7	0,60	0,08	1,63	2,76
P	3	0,43	0,14	2,76	3,34
K	1	0,92	0,92	1,74	4,6
P x K	3	0,75	0,25	0,47	3,34
Galat	14	0,74	0,53		
Total	23	1,50			

Lampiran 18 ANOVA diameter batang minggu keempat

Sumber keragaman	db	JK	KT	F-hit	F-tab
Kelompok	2	0,28	0,14	2,41	3,74
Perlakuan	7	0,30	0,43	0,73	2,76
P	3	0,10	0,35	0,60	3,34
K	1	0,59	0,59	0,99	4,6
P x K	3	0,13	0,45	0,77	3,34
Galat	14	0,83	0,59		
Total	23	1,42			

Lampiran 19 ANOVA diameter batang minggu kelima

Sumber keragaman	db	JK	KT	F-hit	F-tab
Kelompok	2	0,42	0,21	3,98	3,74
Perlakuan	7	0,33	0,47	0,91	2,76
P	3	0,78	0,26	0,50	3,34
K	1	0,16	0,16	3,10	4,6
P x K	3	0,93	0,31	0,59	3,34
Galat	14	0,73	0,52		
Total	23	1,49			

Lampiran 20 ANOVA diameter batang minggu keenam

Sumber keragaman	db	JK	KT	F-hit	F-tab
Kelompok	2	0,39	0,19	3,54	3,74
Perlakuan	7	0,37	0,53	0,96	2,76
P	3	0,49	0,16	0,29	3,34
K	1	0,21	0,21	3,85	4,6
P x K	3	0,11	0,37	0,66	3,34
Galat	14	0,78	0,55		
Total	23	1,55			

Lampiran 21 ANOVA diameter batang minggu ketujuh

Sumber keragaman	db	JK	KT	F-hit	F-tab
Kelompok	2	0,16	0,84	0,82	3,74
Perlakuan	7	0,74	0,10	1,03	2,76
P	3	0,44	0,14	1,46	3,34
K	1	0,24	0,24	0,24	4,6
P x K	3	0,26	0,89	0,87	3,34
Galat	14	1,43	0,10		
Total	23	2,34			

Lampiran 22 ANOVA jumlah daun minggu pertama

Sumber keragaman	db	JK	KT	F-hit	F-tab
Kelompok	2	1,83	0,54	0,74	3,74
Perlakuan	7	2,62	0,37	0,51	2,76
P	3	1,12	0,37	0,51	3,34
K	1	1,04	1,41	1,42	4,6
P x K	3	0,45	0,15	0,21	3,34
Galat	14	10,25	0,73		
Total	23	13,95			

Lampiran 23 ANOVA jumlah daun minggu kedua

Sumber keragaman	db	JK	KT	F-hit	F-tab
Kelompok	2	2,33	1,16	0,59	3,74
Perlakuan	7	27,83	3,97	2,01	2,76
P	3	6,83	2,27	1,15	3,34
K	1	10,66	10,66	5,40	4,6
P x K	3	10,33	3,44	1,74	3,34
Galat	14	27,66	1,97		
Total	23	57,83			

Lampiran 24 ANOVA jumlah daun minggu ketiga

Sumber keragaman	db	JK	KT	F-hit	F-tab
Kelompok	2	100,33	50,16	1,80	3,74
Perlakuan	7	127,29	18,18	0,65	2,76
P	3	12,79	4,26	0,15	3,34
K	1	77,41	77,41	2,76	4,6
P x K	3	37,45	12,48	0,45	3,34
Galat	14	39,33	27,88		
Total	23	61,95			

Lampiran 25 ANOVA jumlah daun minggu keempat

Sumber keragaman	db	JK	KT	F-hit	F-tab
Kelompok	2	45,33	22,16	0,99	3,74
Perlakuan	7	14,5	20,64	0,89	2,76
P	3	45,5	15,16	0,66	3,34
K	1	14,16	14,16	0,61	4,6
P x K	3	82,83	27,94	1,20	3,34
Galat	14	3199	22,5		
Total	23	50,83			

Lampiran 26 ANOVA jumlah daun minggu kelima

Sumber keragaman	db	JK	KT	F-hit	F-tab
Kelompok	2	60,58	30,79	0,81	3,74
Perlakuan	7	26,95	38,70	1,02	2,76
P	3	35,45	11,81	0,32	3,34
K	1	18,41	18,041	0,50	4,6
P x K	3	21,45	70,15	1,89	3,34
Galat	14	52,41	37,31		
Total	23	85,95			

Lampiran 27 ANOVA jumlah daun minggu keenam

Sumber keragaman	db	JK	KT	F-hit	F-tab
Kelompok	2	60,33	30,16	0,81	3,74
Perlakuan	7	20,33	28,47	0,78	2,76
P	3	22,33	74,77	0,20	3,34
K	1	181,5	18,5	0,49	4,6
P x K	3	16,5	53,5	1,45	3,34
Galat	14	51,66	36,69		
Total	23	77,33			

Lampiran 28 ANOVA jumlah daun minggu ketujuh

Sumber keragaman	db	JK	KT	F-hit	F-tab
Kelompok	2	12,58	60,79	1,94	3,74
Perlakuan	7	13,95	18,42	0,60	2,76
P	3	28,45	94,81	0,30	3,34
K	1	77,41	77,41	0,25	4,6
P x K	3	95,45	31,81	1,01	3,34
Galat	14	43,41	31,29		
Total	23	69,95			

Lampiran 29 ANOVA jumlah buah minggu satu

Sumber keragaman	db	JK	KT	F-hit	F-tab
Kelompok	2	80,66	40,33	(5,50)	3,74
Perlakuan	7	17,33	2,47	0,34	2,76
P	3	4,33	1,44	0,20	3,34
K	1	0,66	0,66	0,09	4,6
P x K	3	12,33	4,11	0,56	3,34
Galat	14	102,66	7,33		
Total	23	39,33			

Lampiran 30 ANOVA jumlah buah minggu dua

Sumber keragaman	db	JK	KT	F-hit	F-tab
Kelompok	2	1,58	0,79	0,68	3,74
Perlakuan	7	11,83	1,69	1,44	2,76
P	3	2,83	0,94	0,81	3,34
K	1	2,66	2,66	2,27	4,6
P x K	3	6,33	2,11	1,80	3,34
Galat	14	16,41	1,172		
Total	23	29,83			

Lampiran 31 ANOVA jumlah buah minggu tiga

Sumber keragaman	db	JK	KT	F-hit	F-tab
Kelompok	2	5,33	2,66	0,97	3,74
Perlakuan	7	14,95	2,13	0,77	2,76
P	3	6,12	2,04	0,74	3,34
K	1	3,37	3,37	1,22	4,6
P x K	3	5,45	1,81	0,66	3,34
Galat	14	38,66	2,76		
Total	23	58,95			

Lampiran 32 ANOVA jumlah buah minggu ke empat

Sumber keragaman	db	JK	KT	F-hit	F-tab
Kelompok	2	6,75	3,37	1,25	3,74
Perlakuan	7	17,83	2,54	0,94	2,76
P	3	2,83	0,94	0,35	3,34
K	1	6	6	2,22	4,6
P x K	3	9	3	1,11	3,34
Galat	14	37,91	2,70		
Total	23	62,5			

Lampiran 33 ANOVA berat buah minggu ke satu

Sumber keragaman	db	JK	KT	F-hit	F-tab
Kelompok	2	45,08	22,54	0,06	3,74
Perlakuan	7	36,33	52,61	1,48	2,76
P	3	52,33	17,11	0,49	3,34
K	1	150	150	0,42	4,6
P x K	3	29,93	99,66	2,82	3,34
Galat	14	49,91	35,20		
Total	23	86,33			

Lampiran 34 ANOVA berat buah minggu ke dua

Sumber keragaman	db	JK	KT	F-hit	F-tab
Kelompok	2	1,58	0,79	0,68	3,74
Perlakuan	7	11,83	1,69	1,44	2,76
P	3	2,83	0,94	0,81	3,34
K	1	2,66	2,66	2,27	4,6
P x K	3	6,33	2,11	1,80	3,34
Galat	14	16,41	1,172		
Total	23	29,83			

Lampiran 35 ANOVA berat buah minggu ke tiga

Sumber keragaman	db	JK	KT	F-hit	F-tab
Kelompok	2	5,33	2,66	0,97	3,74
Perlakuan	7	14,95	2,13	0,77	2,76
P	3	6,12	2,04	0,74	3,34
K	1	3,37	3,37	1,22	4,6
P x K	3	5,45	1,81	0,66	3,34
Galat	14	38,66	2,76		
Total	23	58,95			

Lampiran 36 ANOVA berat buah minggu ke empat

Sumber keragaman	db	JK	KT	F-hit	F-tab
Kelompok	2	6,75	3,37	1,25	3,74
Perlakuan	7	17,83	2,54	0,94	2,76
P	3	2,83	0,94	0,35	3,34
K	1	6	6	2,22	4,6
P x K	3	9	3	1,11	3,34
Galat	14	37,91	2,70		
Total	23	62,5			

Lampiran 37 ANOVA diameter buah panen minggu satu

Sumber keragaman	db	JK	KT	F-hit	F-tab
Kelompok	2	3,39	1,69	0,30	3,74
Perlakuan	7	12,52	1,78	0,32	2,76
P	3	11,15	3,71	0,67	3,34
K	1	0,28	0,28	0,05	4,6
P x K	3	1,09	0,36	0,07	3,34
Galat	14	78,13	5,58		
Total	23	94,05			

Lampiran 38 ANOVA diameter buah panen minggu dua

Sumber keragaman	db	JK	KT	F-hit	F-tab
Kelompok	2	0,28	0,14	0,02	3,74
Perlakuan	7	26,62	3,80	0,62	2,76
P	3	24,14	8,04	1,31	3,34
K	1	0,26	0,26	0,04	4,6
P x K	3	2,22	0,74	0,12	3,34
Galat	14	85,83	6,13		
Total	23	112,73			

Lampiran 39 ANOVA diameter buah panen minggu ke tiga

Sumber keragaman	db	JK	KT	F-hit	F-tab
Kelompok	2	20,08	10,04	1,42	3,74
Perlakuan	7	20,5	2,92	0,41	2,76
P	3	8,1\	2,72	0,38	3,34
K	1	0,16	0,16	0,02	4,6
P x K	3	12,16	4,05	0,57	3,34
Galat	14	99,25	7,08		
Total	23	13,83			

Lampiran 40 ANOVA diameter buah panen minggu ke empat

Sumber keragaman	db	JK	KT	F-hit	F-tab
Kelompok	2	19,40	9,70	1,07	3,74
Perlakuan	7	75,90	10,84	1,20	2,76
P	3	25,11	8,37	0,92	3,34
K	1	14,26	14,26	1,57	4,6
P x K	3	36,53	12,17	1,34	3,34
Galat	14	127,03	9,07		
Total	23	222,34			

LAMPIRAN DOKUMENTASI



Lampiran 41. Bibit tanaman tomat



Lampiran 43. Persiapan Media tanam



Lampiran 44. Lahan Penetitian



Lampiran 45. Penanaman bibit



Lampiran 46. Pemasangan kayu



Lampiran 47. Penyiraman



Lampiran 48. Tanaman tomat



Lampiran 49. Buah dan bunga tomat



Lampiran 50. Pemanenan pertama



Lampiran 51. Pemanenan



Lampiran 52. Panen terakhir



Lampiran 53. Hasil Panen Tomat



Lampiran 54. Mesin pemotong



Lampiran 55. Neraca Ohaus



Lampiran 56. Penggiling Tepung



Lampiran 57. Loyang



Lampiran 58. Oven



Lampiran 59. Penggiling Daging



Lampiran 60. Gelas Takar



Lampiran 61. Panci



Lampiran 62. Panci Pengukus



Lampiran 63. Tapioka



Lampiran 64. Limbah Darah



Lampiran 65. Pemotongan



Lampiran 66. Perebusan Limbah



Lampiran 67. Pengukusan



Lampiran 68. Pengeringan



Lampiran 69. Pengovenan



Lampiran 70. Penggilingan Tepung



Lampiran 71. Tepung



Lampiran 72. Pelarutan Tapioka



Lampiran 73. Pencampuran, Pengadonan Tapioka dan Tepung Darah Sapi



Lampiran 74. Pengovenan adonan POPe Lampiran 75. POPe Limbah Darah Sapi

Revisi skripsi diola cetak fix (asli) word (1).

ORIGINALITY REPORT

30%

SIMILARITY INDEX

29%

INTERNET SOURCES

10%

PUBLICATIONS

9%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	erepository.uwks.ac.id Internet Source	6%
2	repository.umy.ac.id Internet Source	2%
3	repository.ub.ac.id Internet Source	1%
4	repositori.unsil.ac.id Internet Source	1%
5	repository.uir.ac.id Internet Source	1%
6	journalng.uwks.ac.id Internet Source	1%
7	repository.upnjatim.ac.id Internet Source	1%
8	repository.uin-suska.ac.id Internet Source	1%
9	123dok.com Internet Source	1%

10	ojs.unud.ac.id Internet Source	1%
11	repository.umsu.ac.id Internet Source	1%
12	eprints.umm.ac.id Internet Source	1%
13	docplayer.info Internet Source	1%
14	jurnal.untad.ac.id Internet Source	1%
15	www.scribd.com Internet Source	<1%
16	ojs.serambimekkah.ac.id Internet Source	<1%
17	scholar.unand.ac.id Internet Source	<1%
18	Submitted to Sriwijaya University Student Paper	<1%
19	text-id.123dok.com Internet Source	<1%
20	adoc.pub Internet Source	<1%
21	repository.radenintan.ac.id Internet Source	<1%

22

repo.poltekkesdepkes-sby.ac.id

Internet Source

<1 %

23

publikasiilmiah.ums.ac.id

Internet Source

<1 %

24

id.123dok.com

Internet Source

<1 %

25

Submitted to Universitas Jember

Student Paper

<1 %

26

fp.uwks.ac.id

Internet Source

<1 %

27

repositori.umsu.ac.id

Internet Source

<1 %

28

Sela Habibu Rohmah, Bambang Irawan, Salman Farisi, Yulianty. "VEGETATIVE GROWTH OF TOMATO (*Lycopersicum esculentum* Mill.) INFLUENCED BY AERATED COMPOST TEA (ACT) FROM BROMELAIN LITTER INDUCED BY LIGNINOLITIC *Trichoderma* sp.", *Jurnal Ilmiah Biologi Eksperimen dan Keanekaragaman Hayati (J-BEKH)*, 2021

Publication

<1 %

29

hortikultura.litbang.pertanian.go.id

Internet Source

<1 %

30

eprints.stiperdharmawacana.ac.id

Internet Source

<1 %

31	jurnal.una.ac.id Internet Source	<1 %
32	repository.uncp.ac.id Internet Source	<1 %
33	digilib.uinsby.ac.id Internet Source	<1 %
34	eprints.umk.ac.id Internet Source	<1 %
35	digilib.uin-suka.ac.id Internet Source	<1 %
36	jim.unsyiah.ac.id Internet Source	<1 %
37	Submitted to Universitas Andalas Student Paper	<1 %
38	jurnal.ulb.ac.id Internet Source	<1 %
39	repository.unisma.ac.id Internet Source	<1 %
40	www.researchgate.net Internet Source	<1 %
41	Submitted to University of Bedfordshire Student Paper	<1 %
42	idoc.pub Internet Source	<1 %

43

Submitted to Universitas Sebelas Maret

Student Paper

<1 %

44

repository.ar-raniry.ac.id

Internet Source

<1 %

45

dspace.uii.ac.id

Internet Source

<1 %

46

Submitted to College of the Canyons

Student Paper

<1 %

47

semnas.biologi.fmipa.unp.ac.id

Internet Source

<1 %

48

ejournal.unsub.ac.id

Internet Source

<1 %

49

repository.unsub.ac.id

Internet Source

<1 %

50

vibdoc.com

Internet Source

<1 %

51

ahmad-nasir.blogspot.com

Internet Source

<1 %

52

Lokot Ridwan Batubara, Rita Mawarni, Rizky Raka Reyanda Pohan. "RESPON PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI BAWANG MERAH (*Allium cepa* L) TERHADAP KONSENTRASI AIR KELAPA DAN MEDIA TANAM SECARA VERTIKULTUR", Jurnal Agrotek Ummat, 2021

<1 %

		<1%
53	repository.unja.ac.id Internet Source	<1%
54	repository2.unw.ac.id Internet Source	<1%
55	Submitted to Universitas PGRI Palembang Student Paper	<1%
56	repository.unsri.ac.id Internet Source	<1%
57	Submitted to LL Dikti IX Turnitin Consortium Student Paper	<1%
58	repositori.usu.ac.id Internet Source	<1%
59	repository.upi.edu Internet Source	<1%
60	download.garuda.ristekdikti.go.id Internet Source	<1%
61	journal.unbara.ac.id Internet Source	<1%
62	waheshna.blogspot.com Internet Source	<1%
63	Submitted to Padjadjaran University Student Paper	<1%

64	Regina Sheren Silamba, Lintje Kalangi, Jessy D.L Warongan. "ANALISIS POTENSI RETRIBUSI RUMAH POTONG HEWAN PADA UPACARA RAMBU SOLO' DAN RAMBU TUKA' DI KABUPATEN TORAJA UTARA", GOING CONCERN : JURNAL RISET AKUNTANSI, 2017 Publication	<1 %
65	jurnal.umb.ac.id Internet Source	<1 %
66	pustakapertanianub.staff.ub.ac.id Internet Source	<1 %
67	Submitted to UIN Sunan Gunung Djati Bandung Student Paper	<1 %
68	Submitted to Universitas Kristen Duta Wacana Student Paper	<1 %
69	eprints.polsri.ac.id Internet Source	<1 %
70	fliphtml5.com Internet Source	<1 %
71	repo.unand.ac.id Internet Source	<1 %
72	repository.unej.ac.id Internet Source	<1 %
73	repository.usu.ac.id Internet Source	<1 %

<1 %

74

repository.widyatama.ac.id

Internet Source

<1 %

75

www.neliti.com

Internet Source

<1 %

76

ejurnal.unisri.ac.id

Internet Source

<1 %

77

jurnal.fkip.uns.ac.id

Internet Source

<1 %

78

repo.poltekkestasikmalaya.ac.id

Internet Source

<1 %

79

www.agroniaga.com

Internet Source

<1 %

80

www.jai.fapertauim.ac.id

Internet Source

<1 %

81

Ardani Ardani, Akas Piningan Sujalu. "Effect of Nasa Liquid Organic Fertilizer and NPK Mutiara Fertilizer on the Growth and Yield of Tomato (*Lycopersicum esculentum* Mill.) Servo F1 Variety", AGRIFOR, 2019

Publication

<1 %

82

edoc.pub

Internet Source

<1 %

id.scribd.com

Internet Source

83

<1 %

84

jurnal.fkip.unila.ac.id

Internet Source

<1 %

85

repositori.utu.ac.id

Internet Source

<1 %

86

repository.unibos.ac.id

Internet Source

<1 %

87

repository.usm.ac.id

Internet Source

<1 %

88

Makmur Makmur, Muh Rifky Aulia, Arman Arman, Bisri Bisri. Jurnal Agroqua: Media Informasi Agronomi dan Budidaya Perairan, 2020

Publication

<1 %

89

Saptorini Saptorini, Edy Kustiani. "PENGARUH DOSIS PUPUK ORGANIK DAN KOMPOSISI MEDIA TANAM TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN SAWI JABUNG (*Brassica juncea*)", Jurnal Agrinika : Jurnal Agroteknologi dan Agribisnis, 2019

Publication

<1 %

90

Tia Syifa, Selvy Isnaeni, Arrin Rosmala. "Pengaruh Jenis Pupuk Anorganik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi

<1 %

91 ejournal.gunadarma.ac.id <1 %
Internet Source

92 eprints.uns.ac.id <1 %
Internet Source

93 es.slideshare.net <1 %
Internet Source

94 www.laporanpraktikum.com <1 %
Internet Source

95 www.slideshare.net <1 %
Internet Source

96 Abdul Herman Syah Thalib, Fitri J Saleh.
"Efektivitas Teknik Kebebasan Emosional
Spiritual Pada Peningkatan Kualitas Hidup
Pada Pasien Pasca Stroke", Jurnal Ilmiah
Kesehatan Sandi Husada, 2022
Publication

97 Harri Mäkinen, Tuula Jaakkola, Riikka
Piispanen, Pekka Saranpää. "Predicting wood
and tracheid properties of Norway spruce",
Forest Ecology and Management, 2007
Publication

98 Melissa Syamsiah, Ramli Ramli, Wedi Nur
Iman Akbar. "RESPON TANAMAN SAWI HIJAU
<1 %

(Brassica parachinensis) TERHADAP
PEMBERIAN DOSIS PUPUK KOMPOS DARI
LIMBAH KULIT BUAH JARAK PAGAR (*Jatropha
curcas*)", AGROSCIENCE (AGSCI), 2021

Publication

99

Nilawati Nilawati, Dwi Wahyuni Ganefianti, D. Suryati. "Variabilitas Genetik dan Heritabilitas Pertumbuhan dan Hasil 26 Genotipe Tomat", Akta Agrosia, 2017

Publication

100

Rindang Wicaksono, Darwin H. Pangaribuan, Akari Edy, Hidayat Pujiswanto. "PENGARUH PUPUK BIO-SLURRY PADAT DENGAN KOMBINASI DOSIS PUPUK NPK PADA PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI JAGUNG MANIS (*Zea mays saccharata* Sturt)", Jurnal Agrotek Tropika, 2019

Publication

101

belinasakita.blogspot.com

Internet Source

102

bengkulu.litbang.pertanian.go.id

Internet Source

103

biologi.fst.unair.ac.id

Internet Source

104

core.ac.uk

Internet Source

forum.detik.com

<1 %

<1 %

<1 %

<1 %

<1 %

<1 %

105	Internet Source	<1 %
106	jurnal.peneliti.net Internet Source	<1 %
107	jurnal.untan.ac.id Internet Source	<1 %
108	jurnaselulosa.org Internet Source	<1 %
109	lontar.ui.ac.id Internet Source	<1 %
110	ojs.unimal.ac.id Internet Source	<1 %
111	pdffox.com Internet Source	<1 %
112	proceedings.ums.ac.id Internet Source	<1 %
113	pt.scribd.com Internet Source	<1 %
114	pt.slideshare.net Internet Source	<1 %
115	repository.pertanian.go.id Internet Source	<1 %
116	repository.usd.ac.id Internet Source	<1 %

semirata2016.fp.unimal.ac.id

<1 %

117

Internet Source

118

Dwi Haryanta, Tatuk Tojibatus Sa'adah, Moch. Thohiron, Indarwati Indarwati, Dian Fitri Permatasari. "Aplikasi Pupuk Organik Cair dari Limbah Organik Perkotaan pada Tanaman Bawang Merah (*Allium Ascalonicum* L.)", *Jurnal Pertanian Terpadu*, 2022

<1 %

Publication

119

Siska Melinda. "The Effect Of Cow State Fertilizer with Various Bioactivations and Cow Broth Feeding On The Growth and Production Of Soybean (*Glycine Max* L. Merril).", *Nabatia*, 2021

<1 %

Publication

120

abenchanafia.blogspot.com

Internet Source

<1 %

121

farmingresearch.blogspot.com

Internet Source

<1 %

122

Ajeng Embri Legawati, Rahmad Jumadi, Wiharyanti Nur Lailiyah. "PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN OKRA (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) PADA DOSIS PUPUK NPK CAIR DAN MEDIA TANAM YANG BEREDA", *TROPICROPS (Indonesian Journal of Tropical Crops)*, 2021

<1 %

Publication

123

journal.ummat.ac.id

Internet Source

<1%

124

repository.dinamika.ac.id

Internet Source

<1%

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off