

Kajian Pertumbuhan Dan Hasil Bayam (*Amaranthus hybridus* L.) Yang Diberi Pupuk Organik Pelet Dari Limbah Darah Sapi

Dwi Haryanta^{1*}, Jajuk Herawati² dan Elton Laurin Santos³

¹ Prodi Agroteknologi/Bidang Studi Vokasi Agribisnis PPG UWKS

^{2,3} Prodi Agroteknologi Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

Korespondensi: dwi_haryanta@uwks.ac.id

Kata kunci:

Limbah organik
Darah sapi
Pupuk organik
Sayuran
Bayam

Keywords:

Organic waste
Cow's blood waste
Organic fertilizer
Vegetables
Spinach

ABSTRAK

Limbah darah sapi belum banyak dimanfaatkan, pada hal ketersediaannya melimpah. Limbah darah sapi dapat diolah menjadi tepung yang selanjutnya dapat diproses menjadi pupuk organik padat dalam bentuk pelet. Percobaan pemanfaatan pupuk pelet dari limbah darah sapi dipadukan dengan pupuk kimia untuk membuka peluang teknik aplikasi yang praktis di lapangan. Penelitian bertujuan untuk mengkaji kemungkinan limbah darah dibuat pupuk organik dalam bentuk pelet dan diaplikasikan pada tanaman bayam. Percobaan faktorial, faktor satu adalah dosis pupuk organik pelet (POPe) dengan empat level dan faktor kedua dosis pupuk urea dengan dua level. Percobaan dengan delapan perlakuan kombinasi diulang tiga kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pupuk organik pelet (POPe) dapat meningkatkan tinggi tanaman, diameter batang, dan luas daun dengan dosis optimum pada P2 dosis 18 g.tanaman⁻¹ sedang untuk berat konsumsi dosis optimum pada P3 yaitu 27 g.tanaman⁻¹. Aplikasi pupuk urea dapat meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, berat akar dan hasil tanaman. Temuan penelitian dapat menjadi motivasi pengembangan penelitian pengolahan limbah darah sapi menjadi berbagai bentuk pupuk organik dan diaplikasikan untuk berbagai tanaman sayuran dan buah-buahan.

ABSTRACT

Cow's blood waste has not been widely used, despite its abundant availability. Cow blood waste can be processed into flour which can then be processed into solid organic fertilizer in pellet form. Experiments on the use of pellet fertilizer from cow blood waste combined with chemical fertilizers to open up opportunities for practical application techniques in the field. The research aims to examine the possibility of making blood waste into organic fertilizer in pellet form and applying it to spinach plants. Factorial experiment, factor one is the dose of organic pellet fertilizer (POPe) with four levels and the second factor is the dose of urea fertilizer with two levels. The experiment with eight combination treatments was repeated three times. The results of the research show that pelleted organic fertilizer (POPe) can increase plant height, stem diameter and leaf area with an optimum dose at P2 of 18 g/plant g/plant while for heavy consumption the optimum dose at P3 is 27 g.plant⁻¹. Application of urea fertilizer can increase plant height, number of leaves, stem diameter, root weight and plant yield. The research findings can be a motivation to develop research into processing cow blood waste into various forms of organic fertilizer and apply it to various vegetable and fruit crops.

PENDAHULUAN

Tepung darah sapi mempunyai potensi sebagai pupuk karena meningkatkan kandungan C, N, P, dan Zn dalam tanah, banyaknya mikroorganisme yang dapat dikultur, aktivitas dehydrogenase, bakteri, jamur, dan azotobacter, fosfomonoesterase basa dan asam,

selulase, aktivitas enzim invertase, protease, dan urease dalam tanah (Gholami et al., 2023). Tepung darah dapat diolah menjadi pupuk organik yang berkualitas baik. Tepung darah sebanyak 375 g yang dicampur dengan 6 kg kotoran ternak dan 6 kg sisa pakan dengan menggunakan bubur biogas sebagai fermentor adalah formula pupuk organik yang bagus

(Ginting, 2020). Pupuk organik cair yang terbuat dari limbah darah hewan dan limbah ikan mempunyai kandungan nutrisi yang lebih tinggi dibandingkan POC dari limbah tumbuhan, namun selama proses pembuatan menghasilkan bau tidak enak, sehingga membuat orang tidak tertarik untuk melakukan (Haryanta et al., 2022). Darah sapi dan salvinia raksasa berpotensi digunakan sebagai pupuk organik yang ramah lingkungan untuk tanaman yang ditanam di lahan gambut. Pupuk dikembangkan petani untuk menjadi produk unggulan guna memenuhi salah satu komponen yang diperlukan untuk memulai perubahan dari sistem pertanian konvensional ke sistem pertanian organik (Ernawati et al., 2015). Pupuk hasil pengolahan darah ayam bersama bulunya mengandung nitrogen, sulfur, dan besi rasio optimal pada fase padat adalah 4,67%, 1,63%, dan 3694,56 ppm, sedangkan kandungannya pada pupuk cair sebesar 3,76%, 1,80%, cm⁻¹ dan 221,56 ppm (Kuncaka et al., 2021). Limbah rumah potong hewan antara lain darah hewan dapat dimanfaatkan sehingga dapat meningkatkan kesehatan lingkungan di sekitar rumah potong hewan. Tanaman yang dipupuk dengan limbah darah hewan kandungan karbohidrat, protein, dan lemak lebih tinggi (Roy et al., 2013).

Pelet berbahan dasar tepung darah memiliki kecenderungan menahan pelepasan unsur hara ke tanah dibandingkan dengan pelet lainnya. Studi ini menunjukkan bahwa Pelet 1 yang dibuat menggunakan tepung darah, batuan fosfat, dan kalium sulfat akan menyediakan semua unsur hara penting dalam jumlah yang cukup bila diterapkan pada padi yang ditanam secara organik (Rohith et al., 2023). Hasil panen bayam meningkat seiring dengan meningkatnya kesuburan, dengan aplikasi pupuk komersial konvensional dan pupuk pelet. Serapan unsur hara mineral dalam jaringan tanaman bayam berbeda-beda untuk K, Mg, P, S, B, dan Ca, namun terdapat tidak ada perbedaan antara perlakuan pupuk pelet komersial dan pelet wool. Kualitas buah tomat adalah sama untuk semua perlakuan, namun buah yang tidak dipupuk memiliki total polifenol yang lebih rendah dibandingkan dengan yang diberi pupuk pelet. Secara keseluruhan pengaruh pelet wol sangat mirip dengan pupuk organik komersial, sehingga membuka peluang integrasi peternakan wool dengan pertanian tanaman pangan (Bradshaw and Hagen, 2022). Limbah ikan dapat dibuat pupuk pelet yang cocok untuk meningkatkan hasil, atribut hasil dan kualitas tanaman cabai. Kombinasi pupuk pelet limbah ikan dengan jenis pupuk organik yang lain akan lebih efektif meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman cabai (Devi et al., 2023).

Bayam adalah jenis sayuran yang digemari oleh semua lapisan masyarakat namun peningkatan permintaan bayam hijau belum diimbangi dengan peningkatan produksi (Lessy dan Pratiwi, 2020). Bayam (*Spinacia Oleracea*) mengandung senyawa antioksidan, serat makanan, mineral, vitamin dan senyawa besi yang dapat mencegah kesehatan seseorang dari berbagai penyakit anemia, mengandung asam lemak omega 3 dan agen anti-inflamasi. Makanan sayuran hijau segar mencegah banyak penyakit (Miano, 2016). Konsumsi bayam merah segar secara teratur sangat bermanfaat bagi kesehatan tubuh karena kandungan zat besi, kalsium, tembaga, tiamin, serat, seng dan air termasuk tinggi dan cukup tinggi (Gunawan et al., 2023). Peningkatan keuntungan usaha tani bayam (sayuran) sangat penting dalam meningkatkan pendapatan, mata pencaharian, ketahanan gizi dan mengurangi kemiskinan. Pengembangan produksi bayam menghadapi tantangan besar yaitu harga tidak stabil, rendahnya adopsi sistem produksi modern, dan rendahnya efisiensi produksi yang mempengaruhi harga jual (Mdoda et al., 2022).

Limbah rumah potong hewan yang berupa darah hewan selama ini hanya dibuang dan belum dimanfaatkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa limbah darah ternak dapat digunakan sebagai pupuk tanaman yang kaya akan nutrisi makro dan mikro. Formulasi sebagai pupuk cair atau bentuk kompos padat kurang sesuai untuk limbah darah hewan sehingga perlu dibuat formulai lain yaitu dalam bentuk pellet. Dari uraian dan latar belakang diatas, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan pupuk organik pelet (POPe) dan urea, serta untuk mendapatkan dosis terbaik dari POPe dan urea terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bayam.

METODE PENELITIAN

Pembuatan pupuk pelet dari limbah darah sapi

Pembuatan pupuk organik pelet (POPe) yaitu :

- a. Pembuatan tepung limbah darah sapi
 - 1) Memasukan limbah darah sapi dalam air yang mendidih dan merebus selama 30 menit sampai menggumpal sempurna,
 - 2) Meniriskan limbah darah yang sudah menggumpal, kemudian dipotong tipis-tipis agar mudah dikringkan,

- 3) Menjemur potongan-potongan tipis limbah darah sapi dibawah sinar matahari selama 30 menit.
- 4) Memindahkan pengeringan dari penjemuran dibawah sinar matahari ke dalam Loyang dan dimasukkan kedalam oven selama kurang lebih 12 jam dengan suhu 60 °C.
- 5) Setelah kering, limbah darah digiling sampai menjadi tepung darah sapi.
- b. Setelah menjadi tepung disimpan dalam palstik agar kondisi anaerob.
- c. Pembuatan Pelet
 - 1) Mencampur 220 g tepung kanji dengan air 400 ml, kemudian memasak dengan api kecil selama 2 menit dengan terus diaduk;
 - 2) Mencampur dengan memakai tangan langsung tepung limbah darah sapi dengan tepung kanji dan air sampai tercampur merata;
 - 3) Mengaduk-aduk kembali dengan memakai tangan sambil diberi air 260 ml sampai adonan kalis.
 - 4) Mencetak dengan menggunakan cetakan pelet manual, hasilnya ditata rapi pada Loyang,
 - 5) Menjemur pelet diterik matahari selama 30 menit kemudian dioven dengan suhu 35°C selama 9 jam,
 - 6) Mengeluarkan Loyang dari oven, didiamkan di ruangan, diangin-anginkan, dan setelah dingin disimpan dalam kotak plastik,
 - 7) Menyimpan Pupuk organik pelet darah sapi yang sudah kering, dan siap diaplikasikan sebagai pupuk tanaman

Rancangan Percobaan

Penelitian menggunakan percobaan faktorial yang terdiri dari dua (2) faktor perlakuan. Faktor 1 POPe limbah darah sapi terdiri dari 4 level $P_0 =$ Hanya pupuk dasar / tanpa POPe (sebagai kontrol), $P_1 = 9 \text{ g.tanaman}^{-1}$, $P_2 = 18 \text{ g.tanaman}^{-1}$, $P_3 = 27 \text{ g.tanaman}^{-1}$. Faktor 2 adalah dosis pupuk kimia (urea) terdiri dari 2 level $K_0 = 0 \text{ g / tanaman}$ (tanpa pupuk urea), $K_1 = 3,2 \text{ g/ tanaman}$. Percobaan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK), dan dasar pembuatan kelompok adalah posisi lahan terhadap bangunan yang ada disekitarnya. Percobaan terdiri dari 8 perlakuan kombinasi diulang 3 kali (ulangan sebagai kelompok) sehingga total ada 24 unit percobaan.

Penyiapan Tanaman Percobaan

- a. Persiapan Media Tanam, persiapan media tanam menggunakan tanah taman tanpa adanya campuran kompos lalu polybag diisi 2/3 dari tinggi atau sekitar 15 kg berat media ke dalam polybag berukuran 40x40 cm.
- b. Penanaman, penyiapan benih tanaman yang di semai sekitar umur 20-25 hari. Kemudian ditanam kedalam polybag yang telah disiapkan. Selanjutnya dilakukan penyiraman keseluruhan polybag yang ditanami bayam.
- c. Pemeliharaan, pemeliharaan yang dilakukan meliputi penyiraman, penyulaman, pemupukan, penyiangan gulma, pengendalian hama dan penyakit serta pemanenan.

Variabel dan Analisis Data

Variabel pada penelitian ini adalah sebagai berikut: a) Tinggi tanaman (cm); b) Jumlah daun (helai); c) Luas daun (cm^2); d) Diameter batang (cm); e) Berat segar tanaman (g), f) Kadar air tanaman (%); g) Berat konsumsi (g); h) Berat akar (g); i) Panjang akar (cm), berat segar tanaman (g). Data percobaan diolah secara statistik menggunakan analisis ragam (ANOVA). Jika hasil Uji F menunjukkan varian perlakuan yang nyata dilanjutkan uji perbandingan berganda menggunakan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dengan $\alpha = 5 \%$. Interpretasi hasil analisis data percobaan faktorial mengacu pada Haryanta dan Rejeki (2023) .

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Hasil analisis data tinggi tanaman menunjukkan tidak ada interaksi antara perlakuan dosis POPe dan perlakuan pupuk urea, namun ada perbedaan yang nyata antar perlakuan dosis POPe maupun perlakuan urea dengan kontrol. Pada tabel 1 menunjukkan rata-rata tinggi tanaman bayam dari 7 HST sampai 35 HST dengan perlakuan dosis POPe limbah darah sapi dan perlakuan pupuk urea dengan dosis 3,2 g.tanaman^{-1} (1). Perlakuan POPe berpengaruh nyata dapat meningkatkan tinggi tanaman, dan dosis optimum pada 18 g.tanaman^{-1} . Perlakuan urea berpengaruh nyata meningkatkan tinggi tanaman dibandingkan dengan kontrol. Data tinggi tanaman bayam selengkapnya disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata Tinggi Tanaman Bayam (cm) yang diberi perlakuan POPE limbah darah sapi dan Urea, Pada Berbagai Umur Pengamatan (HST)

Perlakuan	Umur Tanaman (HST)				
	7	14	21	28	35
P0 (Kontrol)	11,33 b	14,83 b	34,21 b	52,33 b	60,91 b
P1 (POPe 9 g)	12,66 ab	22,33 a	44,38 a	62,91 a	70,16 ab
P2 (POPe 18 g)	14,66 a	24,33 a	48,25 a	69,16 a	76,00 a
P3 (POPe 27 g)	13,50 ab	20,58 a	25,50 c	64,33 a	71,83 a
BNT 5%	2,48	6,22	7,64	9,84	10,60
K0 (Kontrol)	13,33	20,83	44,23 a	59,83	65,58 b
K1 (Urea 3,2 g)	12,75	20,20	31,94 b	64,54	73,87 a
BNT 5%	TN	TN	5,40	TN	7,50

Keterangan: Nilai rata-rata pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%.
TN: Tidak Nyata

Jumlah Daun (helai)

Hasil analisis data jumlah daun menunjukkan tidak ada interaksi antara perlakuan dosis POPE dan perlakuan pupuk urea, namun ada perbedaan yang nyata antar perlakuan dosis POPE maupun perlakuan urea dengan kontrol. Pada tabel 2 menunjukkan rata-rata jumlah daun tanaman bayam dari 7 HST sampai 21 HST tidak ada perbedaan yang nyata antara perlakuan dosis POPE maupun perlakuan

urea, sedangkan pada umur 28 dan 35 HST ada perbedaan yang nyata antar perlakuan dosis POPE dan perlakuan pupuk urea dengan dosis 3,2 g.tanaman⁻¹ (K1). Perlakuan POPE berpengaruh nyata dapat meningkatkan jumlah daun, dan dosis optimum pada 18 gr per tanaman. Perlakuan urea berpengaruh nyata meningkatkan jumlah daun dibandingkan dengan kontrol. Data jumlah daun tanaman bayam selengkapnya disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Jumlah Daun Tanaman Bayam (helai) yang diberi perlakuan POPE limbah darah sapi dan Urea, Pada Berbagai Umur Pengamatan (HST)

Perlakuan	Umur Tanaman (HST)				
	7	14	21	28	35
P0 (Kontrol)	6,16	10,16	29,00	56,50 b	76,83
P1 (POPe 9 g)	6,00	16,33	42,16	71,66 ab	87,66
P2 (POPe 18 g)	7,00	14,00	44,33	85,16 a	117,66
P3 (POPe 27 g)	6,50	13,16	41,33	81,16 ab	94,50
BNT 5%	TN	TN	TN	28,04	TN
K0 (Kontrol)	6,66	14,16	38,83	60,667 b	73,91 b
K1 (Urea 3,2 g)	6,16	12,66	39,58	86,58 a	114,41 a
BNT 5%	TN	TN	TN	19,82	34,04

Keterangan: Nilai rata-rata pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%.
TN: Tidak Nyata

Pada data jumlah daun tanaman bayam umur 21 HST dan 28 HST menunjukkan perbedaan nyata pada tabel kombinasi perlakuan/interaksi antara faktor P dan faktor K yaitu nilai F-hitung interaksi P X K lebih besar dibandingkan dengan nilai F-tabel yang artinya terjadi interaksi yang nyata antara faktor perlakuan bahan baku POPE dengan

faktor perlakuan pemberian pupuk urea. Pendalaman pada faktor perlakuan pemberian urea (K) lebih dominan dari pada interaksi keduanya terlihat pada uji F dengan pembandingan ragam interaksi F-hitung > F-tabel (Haryanta dan Rejeki, 2023).

Diameter Batang (cm)

Pada tabel 3 disajikan data lengkap rata-rata diameter batang tanaman bayam pada pengamatan umur 7 HST sampai 35 HST dengan perlakuan dosis pupuk POPE limbah darah sapi, dan perlakuan dosis pupuk urea. Pada perlakuan

POPe dosis 9 g.tanaman⁻¹ menunjukkan dosis yang optimum, menunjukkan diameter batang terbesar yaitu 1,75 cm, dan pemberian urea sebanyak 3,2 g/tanaman menunjukkan diameter batang 1,88 cm lebih besar dibandingkan dengan kontrol.

Tabel 3. Rata-rata Diameter Batang Tanaman Bayam (cm) yang diberi perlakuan POPE limbah darah sapi dan Urea, Pada Berbagai Umur Pengamatan (HST)

Perlakuan	Umur Tanaman (HST)				
	7	14	21	28	35
P0 (Kontrol)	0,13 b	0,51 b	0,75 b	1,11 b	1,30 b
P1 (POPe 9 g)	0,21 ab	0,68 ab	1,13 a	1,51 a	1,75 a
P2 (POPe 18 g)	0,25 a	0,70 ab	1,25 a	1,51 a	1,63 ab
P3 (POPe 27 g)	0,23 ab	0,75 a	1,15 a	1,50 a	1,71 ab
BNT 5%	0,08	0,17	0,25	0,35	0,42
K0 (Kontrol)	0,21	0,69	1,05	1,20 b	1,31 b
K1 (Urea 3,2 g)	0,20	0,63	1,09	1,61 a	1,88 a
BNT 5%	TN	TN	TN	0,25	0,30

Keterangan: Nilai rata-rata pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%.
TN: Tidak Nyata

Luas Daun

Pada tabel 4 menunjukan data lengkap rata-rata luas daun tanaman bayam dari pengamatan umur 7 HST sampai 35 HST dengan perlakuan dosis POPE limbah darah sapi, dan perlakuan dosis pupuk urea. Pada pengamatan umur 7 HST pada perlakuan POPE P2 (18 g.tanaman⁻¹) menunjukkan luas daun terbesar dengan rata-rata 28,72 cm² sedangkan rata-rata terendahnya pada P0 (kontrol) seluas 13,22 cm². Pada pengamatan umur 28 HST pada perlakuan

POPe P2 (18 g.tanaman⁻¹) menunjukkan luas daun terbesar dengan rata-rata 123,98 cm² sedangkan rata-rata terendahnya pada P0 (kontrol) seluas 79,86 cm². Perlakuan dosis pupuk urea tidak menyebabkan perbedaan yang nyata terhadap luas daun bayam, untuk tanpa perlakuan urea (kontrol) luas daun 115,34 cm², sedang perlakuan urea 3,2 g.tanaman⁻¹ luas daun sebesar 134,11 cm².

Tabel 4. Rata-rata Luas Daun Tanaman Bayam (cm²) yang diberi perlakuan POPE limbah darah sapi dan Urea, Pada Berbagai Umur Pengamatan (HST)

Perlakuan	Umur Tanaman (HST)				
	7	14	21	28	35
P0 (Kontrol)	13,22 b	51,93 b	73,04	79,86 b	103,94
P1 (POPe 9 g)	23,66 ab	85,84 a	95,86	110,68 a	135,19
P2 (POPe 18 g)	28,72 a	85,03 ab	105,93	123,98 a	132,21
P3 (POPe 27 g)	25,63 ab	77,79 ab	91,52	100,74 ab	127,55
BNT 5%	12,51	28,64	TN	30,73	TN
K0 (Kontrol)	22,96	77,06	86,97	98,78	115,34
K1 (Urea 3,2 g)	22,66	73,23	96,20	108,86	134,11
BNT 5%	TN	TN	TN	TN	TN

Keterangan: Nilai rata-rata pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%.
TN: Tidak Nyata

Daun merupakan organ terpenting bagi tumbuhan untuk mentransfer energi matahari

menjadi energi biologis melalui fotosintesis. Ukuran daun, jumlah, sifat fungsional, dan

kapasitas fotosintesis terkait erat dengan ukuran tanaman dan kemampuan bersaing dalam komunitas tanaman (Puglielli et al., 2015).

Panjang dan Berat Akar

Hasil analisis data panjang akar tanaman bayam menunjukkan tidak berbeda nyata baik antar perlakuan dosis POPE limbah darah sapi maupun antar perlakuan dosis pupuk urea. Pada perlakuan P2 menunjukkan rata-rata panjang akar tertinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lain dengan rata-rata panjang akar 43,11 cm sedangkan rata-rata terendah terlihat pada perlakuan P0 33,08 cm. Data berat akar tanaman bayam menunjukkan tidak berbeda nyata antar perlakuan dosis POPE limbah darah sapi, namun ada perbedaan yang nyata antar perlakuan dosis pupuk urea. Pada perlakuan P3 menunjukkan rata-rata berat akar

terbesar dibandingkan dengan perlakuan yang lain dengan rata-rata panjang akar 43,36 cm sedangkan rata-rata terendah terlihat pada perlakuan P0 29,93 gr. Pada data berat akar menunjukkan perbedaan nyata pada tabel kombinasi perlakuan/interaksi antara faktor P dan faktor K yaitu nilai F-hitung interaksi P X K lebih besar dibandingkan dengan nilai F-tabel yang artinya terjadi interaksi yang nyata antara faktor perlakuan bahan baku POPE dengan faktor perlakuan pemberian pupuk urea. Pendalaman pada faktor perlakuan (K) pemberian urea lebih dominan dari pada interaksi keduanya terlihat pada uji F dengan pembandingan ragam interaksi F-hitung > F-tabel. Data rata-rata panjang akar dan berat akar tanaman bayam selengkapnya disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata Panjang Akar (cm) dan Berat Akar (g) Tanaman Bayam yang diberi perlakuan POPE limbah darah sapi dan Urea, Pada Berbagai Umur Pengamatan (HST)

Perlakuan	Panjang Akar	Berat Akar
P0 (Kontrol)	33,08	29,93
P1 (POPe 9 g)	36,25	36,80
P2 (POPe 18 g)	43,11	36,16
P3 (POPe 27 g)	36,86	43,36
BNT 5%	TN	TN
K0 (Kontrol)	36,29	25,15 b
K1 (Urea 3,2 g)	38,36	47,97 a
BNT 5%	TN	14,85

Keterangan: Nilai rata-rata pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%.
TN: Tidak Nyata

Hasil Tanaman

Hasil analisis data berat konsumsi hasil tanaman bayam menunjukkan tidak ada interaksi antara perlakuan dosis POPE dan perlakuan pupuk urea, namun ada perbedaan yang nyata antar perlakuan dosis POPE maupun perlakuan urea dengan kontrol. Berat konsumsi hasil bayam pada perlakuan dosis POPE terdapat beda nyata antar perlakuan dan perlakuan P3 menunjukkan nilai tertinggi sebesar 64,43 g sedangkan rata-rata terendahnya pada perlakuan P0 sebesar 39,23 g. Perlakuan pupuk urea memberikan berat konsumsi (68,45 g) lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol (31,78 g). Berat segar total tanaman bayam pada perlakuan dosis POPE tidak berbeda nyata, sedangkan perlakuan pupuk urea memberikan berat total tanaman (259,98 g) lebih tinggi

dibandingkan dengan kontrol (128,95 g). Kadar air tanaman bayam saat panen tidak berbeda nyata antar perlakuan dosis POPE maupun antara pemberian pupuk urea dengan kontrol. Data variabel panen yang meliputi berat konsumsi, berat segar total dan kadar air tanaman saat panen disajikan dalam Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata Berat Konsumsi (g), Berat Segar Total (g) dan Kadar Air (%) hasil Bayam yang diberi perlakuan POPE limbah darah sapi dan urea pada saat panen

Perlakuan	Produksi Tanaman		
	Berat Konsumsi	Berat Segar Total	Kadar Air
P0 (Kontrol)	39,23 b	123,91	0,50
P1 (POPe 9 g)	46,68 ab	202,20	0,67
P2 (POPe 18 g)	50,11 ab	223,70	0,53
P3 (POPe 27 g)	64,43 a	228,05	0,57
BNT 5%	24,42	TN	TN
K0 (Kontrol)	31,78 b	128,95 b	0,63
K1 (Urea 3,2 g)	68,45 a	259,98 a	0,51
BNT 5%	17,26	78,82	TN

Keterangan: Nilai rata-rata pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%.
TN: Tidak Nyata

Pembahasan

Hasil penelitian sesuai dengan penelitian Kogoya et al. (2018) yang menyimpulkan pemberian pupuk urea 0,9 g secara sangat nyata dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman bayam cabut putih ditunjukkan pada parameter berat kering total tanaman sebesar 3,98 g atau meningkat sebesar 437,83% dibanding kontrol dengan nilai rata-rata 0,74 g. Pupuk sebagai sumber nutrisi merupakan salah satu faktor utama yang mempengaruhi tekstur, rasa manis, pahit, dan rasa daun bayam bayi. Daun bayam muda yang ditanam dengan pupuk organik lebih disukai dibandingkan dengan yang ditanam dengan pupuk anorganik (kontrol). Oleh karena itu, disarankan untuk menggunakan pupuk organik dalam produksi bayam bayi agar dapat memenuhi preferensi konsumen (Parwada et al., 2021). Pemupukan dengan pupuk anorganik dan pupuk organik (pupuk kandang sapi) berpengaruh pada pertumbuhan, hasil, kandungan vitamin dan konsentrasi nitrat bayam, *Spinacea oleracea* L. (Citak and Sonmez, 2010). Aplikasi pupuk dengan konsentrasi 50 ml ekstrak limbah ikan per liter larutan meningkatkan luas daun, kepekatan klorofil, kandungan karoten, pendarfluor klorofil, hasil fotosintesis, jumlah buah, dan berat buah timun.. Aplikasi ekstrak limbah ikan 20 ml adalah aplikasi terbaik untuk meningkatkan pertumbuhan, hasil dan kualitas timun (Ellyzatul et al., 2018)

Pupuk organik dari sayuran, buah, kecambah, limbah makanan, ikan, darah hewan, dan sampah campuran semuanya mengandung bahan organik yang bervariasi jumlah nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), karbon (C), magnesium (Mg), kalsium (Ca), tembaga (Cu), seng (Zn), besi (Fe) dan asam humat. Semua perlakuan pupuk organik meningkatkan produksi

terong dan sayur pakchoy (Haryanta et al., 2023). Pemberian pupuk organik kombinasi pupuk organik padat dan cair berpengaruh pada peningkatan porositas tanah dan pertumbuhan tanaman bayam, penambahan pupuk organik padat lebih besar pengaruhnya dalam meningkatkan porositas tanah (Anastasia et al., 2014). Pupuk Organik Cair dari kulit pisang meningkatkan pertumbuhan bayam merah meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, bobot segar, dan bobot kering. Kombinasi perlakuan lama fermentasi dan konsentrasi berpengaruh nyata, dan perlakuan terbaik terhadap tinggi tanaman dan bobot segar adalah konsentrasi 8 ml POC kulit pisang/liter yang telah difermentasi selama 15 hari, dan perlakuan terbaik terhadap jumlah daun dan berat kering adalah konsentrasi 8 ml POC kulit pisang/liter yang telah difermentasi selama 10 hari (Fadhilah et al., 2021).

Aplikasi N anorganik bersama kompos organik meningkatkan hasil segar bayam dari 2,3 menjadi 4,81 kg m⁻² dan berat kering pucuk dari 0,60 menjadi 1,31 g tanaman. Kadar karotenoid juga meningkat dengan penambahan N anorganik, menghasilkan nilai yang lebih tinggi pada tanaman yang diberi kompos organik kandungan amonium nitrat (31,14 mg/100 g berat segar). Namun penambahan N menghasilkan penurunan total fenol pada helai daun dari 75 menjadi 56 mg setara asam galat/100mg berat segar. Tambahan N anorganik menyebabkan penurunan aktivitas antioksidan besi pada helai daun (Machado et al., 2020). Kompos limbah larva BSF meningkatkan pertumbuhan, bobot brangkas yang dipanen, bobot bagian yang dikonsumsi, kandungan vitamin A, vitamin C, klorofil, dan karoten pada tanaman bayam. Perlakuan kompos limbah larva

BSF tidak berpengaruh terhadap kandungan serat, nitrat, nitrit, dan oksalat. Logam berat Cu, Pb, Cd, dan Zn yang terdapat pada kompos terserap ke dalam jaringan tanaman bayam namun dalam konsentrasi rendah di bawah batas yang diperbolehkan oleh WHO/FAO (Rejeki et al., 2023). Pupuk kandang kuda yang dikombinasikan dengan jerami dapat meningkatkan pertumbuhan bayam pada parameter bobot daun dan akar (Kovacs et al., 2016). Penerapan pupuk organik dan bahan pembenah tanah ini sangat menjanjikan untuk ditingkatkan produksi pangan dan kesuburan tanah sambil meminimalkan kerusakan lingkungan (Silva et al., 2016).

KESIMPULAN

Terjadi interaksi antara perlakuan dosis pupuk organik pelet (POPe) dengan perlakuan dosis urea, dan pada kebanyakan variabel percobaan faktor perlakuan tunggal lebih dominan dari pada interaksinya. Aplikasi POPe dapat meningkatkan tinggi tanaman, diameter batang, luas daun tanaman bayam dan dosis optimumnya adalah P2 (dosis 18 g.tanaman⁻¹, sedang untuk variabel berat konsumsi hasil tanaman dosis optimum pada perlakuan P3 (dosis 27 g.tanaman⁻¹. Aplikasi pupuk urea meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, berat akar dan hasil tanaman bayam. Hasil penelitian akan mendorong pengembangan kajian pemanfaatan limbah darah sapi yang selama ini dibuang atau sebagai limbah yang mengganggu lingkungan menjadi bahan pupuk organik yang sangat bermanfaat dalam mengembangkan pertanian organik khususnya di perkotaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anastasia, I., Izatti, M., & Suedy, S. W. A. 2014. Pengaruh Pemberian Kombinasi Pupuk Organik Padat dan Organik Cair Terhadap Porositas Tanah dan Pertumbuhan Tanaman Bayam (*Amaranthus tricolor* L.). *Jurnal Biologi*, 3(2): 1-10.
- Bradshaw, T., & Hagen, K. 2022. Wool Pellets Are a Viable Alternative to Commercial Fertilizer for Organic Vegetable Production. *Agronomy*, 12, 1210. <https://doi.org/10.3390/agronomy12051210>
- Citak, S., & Sonmez, S. 2010. Effects of conventional and organic fertilization on spinach (*Spinacea oleracea* L.) growth, yield, vitamin C and nitrate concentration during two successive seasons. *Scientia Horticulturae*, 126(4): 415-420. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2010.08.010>
- Devi, N. L., Singh, A. H., Nongthombam, J., Kumar, S., and Chaudhary, K. P. 2023. Effect of Fish Waste Compost Pellets on Yield, Yield Attributes and Quality of Chilli. *Biological Forum – An International Journal* 15(4): 118-123.
- Ellyzatul, A. B., Yusoff, N., Mat, N., and Khandaker, M. M. 2018. Effects of Fish Waste Extract on the Growth, Yield and Quality of *Cucumis sativus* L. *J. Agrobiotech.* 9 (1): 250-259.
- Ernawati, H., Chotimah, N. C., Kresnatita, S., dan Ichriani, G. I. 2015. Pemanfaatan Limbah Darah Sapi dan Kiambang Sebagai Pupuk Ramah Lingkungan untuk Mendukung Pertanian Lahan Gambut Yang Berkelanjutan. *Udayana Mengabdikan* 14 (1).
- Fadhilah, N., Sedijani, P., Mertha, I. G. 2021. The Effect of Fermentation Length and Dosage of Liquid of Organic Fertilizer Banana Peel on the Growth of Red Spinach (*Amaranthus Tricolor* L.). *Jurnal Biologi Tropis*, 21 (3): 907 - 916 DOI:<http://dx.doi.org/10.29303/jbt.v21i3.2759>
- Gholami1, M., Sharifi, Z, and Renella, G. 2023. Agro-environmental assessment of recycling abattoir blood meal powder as an organic fertilizer using soil quality index and hazard quotient Int. J. Recycl. Org. Waste Agric, Special Issue: 75-91, Summer 2023
- Ginting, N. 2020. Utilization of Blood Meal, Slaughterhouse Waste and Bio Gas Slurry into Fertilizer. *Indonesian Journal of Agricultural Research* 3 (2): 105 - 115
- Gunawan, B., Purwanti, S., Nurlina, and Huda, N. 2023. Increasing the Growth and Product of Red Spinach and Study of its Benefits as a Source of Nutrition Fe for Body Health. *International Journal of Horticulture, Agriculture and Food Science* 7(1). Article DOI: <https://dx.doi.org/10.22161/ijhaf.7.1.1>
- Haryanta, D., Sa'adah, T. T., and Thohiron, M. 2022. Physico-Chemical Characterization of Liquid Organic Fertilizer from Urban Organic Waste. *CHEMICAL ENGINEERING TRANSACTIONS* 96. DOI:10.3303/CET2296077

- Haryanta, D., Sa'adah, T. T., Thohiron, M., Rejeki, F. S. 2023.. Utilization of urban waste as liquid organic fertilizer for vegetable crops in urban farming system. *Plant Science Today*, 10(2): 120-128. <https://doi.org/10.14719/pst.2028>
- Haryanta, D., dan Rejeki, F.S. 2023. Penerapan Rancangan Faktorial Pada Uji Pengaruh Pupuk Organik Pelet dari Limbah Perkotaan Terhadap Kandungan Gizi Sayuran Bayam (*Amaranthus Hybridus L.*). *Journal of Applied Plant Technology (JAPT)* 2(1) : 42-55. DOI: <https://doi.org/10.30742/japt.v2i1>
- Kogoya, Tina, I Putu Dharma dan I Nyoman Sutedja. 2018. Pengaruh Pemberian Dosis Pupuk Urea Terhadap Pertumbuhan Tanaman Bayam Cabut Putih (*Amaranthus tricolor L.*). *E-Jurnal Agroteknologi Tropika* 7 (2) ISSN : 2301-6515.
- Kovács, A. B., Kremper, R., Kincses, I., and Leviczky, A. 2016. Influences of different organic fertilizers on nutrients of humic sandy soil and on the growth of Spinach (*Spinacia oleracea L.*). *AgrárTUDOMányI KözLEMényEK* 3(08).
- Kuncaka, A., Arvianto, R. I., Latifa, A. S. R.B., Rambe, M. R., Suratman, A., and Triono, S. 2021. Analysis and Characterization of Solid and Liquid Organic Fertilizer from Hydrothermal Carbonization (HTC) of Chicken Feather and Blood Waste. *Indones. J. Chem.*, 2021, 21 (3): 651 – 658.
- Lessy, N. S. dan Pratiwi, A. 2020. Pengaruh Pupuk Organik Cair Limbah Bakpia dan Tahu terhadap Pertumbuhan Bayam Hijau (*Amaranthus viridis L.*). *Bioma*, 9 (1).
- Machado, R.M. A., Alves-Pereira, I., Lourenço, D., Ferreira, R. M. A. 2020. Effect of organic compost and inorganic nitrogen fertigation on spinach growth, phytochemical accumulation and antioxidant activity. *Heliyon* 6.
- Mdoda, L., Obi, A., Ncoyini-Manciya, Z., Christian, M., Mayekiso, A. 2022. Assessment of Profit Efficiency for Spinach Production under Small-Scale Irrigated Agriculture in the Eastern Cape Province, South Africa. *Sustainability* 14, 2991. <https://doi.org/10.3390/su14052991>.
- Miano, T. F. 2016. NUTRITIONAL VALUE OF SPINACIA OLERAEECA SPINACH-AN OVERVIEW *International Journal of Life Sciences and Review (IJLSR)*. 2(12): 172-174.
- Parwada, C., Chigiya, V., Ngezimana, W., and Chipomho, J. 2021. Effect of three organic fertilizers treatments on sensory evaluations of baby spinach (*Spinacia oleracea L.*). *International Journal of Horticultural Science*, 27: 59-63. <https://ojs.lib.unideb.hu/IJHS/article/view/8670>
- Puglielli, G., Crescente, M.F., Frattaroli, A.R., Gratani, L. 2015. Leaf mass per area (LMA) as a possible predictor of adaptive strategies in two species of Sesleria (*Poaceae*): Analysis of morphological, anatomical and physiological leaf traits. *Ann. Bot. Fenn.* 52, 135-143.
- Rejeki, F. S., Wedowati, E. R., and Haryanta, D. 2023. Nutritional quality of spinach (*Amaranthus hybridus L.*) cultivated using black soldier fly (*hermetia illucens*) waste compost, *Cogent Food & Agriculture*, 9:2, 2279742, DOI: 10.1080/23311932.2023.2279742.
- Rohith, A. K., Gladis, R., Joseph, B., Rani, B., and Jose, N. 2023. Nutrient Release Characteristic of Multinutrient Pellet for Organic Farming in Rice (*Oryza sativa L*) for Acid Sulphate Soils. *International Journal of Plant & Soil Science*.35 (6): 1-18, DOI: 10.9734/IJPSS/2023/v35i62835.
- Roy, M., Karmakar, S., Debsarcar, A., Sen, P. K., and Mukherjee, J. 2013. Application of rural slaughterhouse waste as an organic fertilizer for pot cultivation of solanaceous vegetables in India. *International Journal Of Recycling of Organic Waste in Agriculture*, 2:6. <http://www.ijrowa.com/content/2/1/6>.
- Silva, W.O., Stamford, N.P., Silva, E.V., Santos, C.E., Freitas, A.D.S., Silva, M.V. 2016. The impact of biofertilizers with diazotrophic bacteria and fungi chitosan on melon characteristics and nutrient uptake as an alternative for conventional fertilizers. *Sci. Hort.*209, 236-240.