

Perbandingan efektivitas pupuk kandang sapi dan pupuk urea terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman jagung (*Zea mays* L.)

Syifa Zalina Ramadhani¹, Vernika Zafit¹, Syamsurizal^{1*}

¹Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang

*Corresponding author: Jl. Prof. Dr. Hamka Padang, Sumatera Barat, Indonesia. 25171

E-mail addresses: syam_unp@fmipa.unp.ac.id

Kata kunci

Jagung (*Zea mays* L.)
Pertumbuhan
Pupuk kandang sapi
Pupuk urea
Unsur hara nitrogen

Keywords

Corn (*Zea mays* L.)
Growth
Cow manure
Urea fertilizer
Nitrogen nutrient

Diajukan: 28 November 2024

Ditinjau: 12 Desember 2024

Diterima: 06 Januari 2025

Diterbitkan: 10 Januari 2025

Cara Sitasi:

S. Z. Ramadhani, V. Zafit, S. Syamsurizal, "Perbandingan efektivitas pupuk kandang sapi dan pupuk urea terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman jagung (*Zea mays* L.)", *Filogeni: Jurnal Mahasiswa Biologi*, vol. 4, no. 3, pp. 194-204, 2024.

Abstrak

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan komoditas penting sebagai sumber karbohidrat di Indonesia, sehingga pemupukan yang tepat sangat diperlukan untuk meningkatkan produktivitasnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan efektivitas pupuk kandang sapi dan pupuk urea terhadap pertumbuhan tanaman jagung. Metode yang digunakan adalah eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Parameter yang diukur meliputi tinggi tanaman dan jumlah daun. Berdasarkan hasil penelitian pengaplikasian pupuk kandang sapi memberikan hasil yang signifikan terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun tanaman jagung dibandingkan dengan pupuk urea. Perlakuan pemberian pupuk kandang sapi dengan dosis 12 g/tanaman memiliki tinggi tanaman dan jumlah daun yang lebih baik dibandingkan perlakuan lainnya. Kesimpulan dari penelitian ini adalah pemberian pupuk kandang sapi memberikan pengaruh yang signifikan pada pertumbuhan tanaman berpotensi lebih efektif dalam meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman jagung.

Abstract

Corn (*Zea mays* L.) is an important commodity as a source of carbohydrates in Indonesia, so proper fertilization is needed to increase its productivity. This study aims to determine the comparison of the effectiveness of cow manure and urea fertilizer on the growth of corn plants. The method used is an experiment with a Completely Randomized Design (CRD). The parameters measured include plant height and number of leaves. Based on the results of the study, the application of cow manure gave significant results on plant height and number of leaves of corn plants compared to urea fertilizer. The treatment of giving cow manure with a dose of 12 g/plant had better plant height and number of leaves compared to other treatments. The conclusion of this study is that the application of cow manure has a significant effect on plant growth and has the potential to be more effective in increasing the vegetative growth of corn plants.

Copyright © 2025. The authors. This is an open access article under the CC BY-SA license

1. Pendahuluan

Jagung merupakan salah satu komoditas pertanian palawija utama penghasil karbohidrat dan merupakan menu makanan yang bersifat substitusi atau suplemen bagi manusia. Jagung sebagai salah satu sumber hidrat arang dapat dijadikan makanan pengganti nasi. Beberapa daerah menggunakan jagung sebagai makanan pokok sehari-hari. Biji jagung kaya akan karbohidrat yang sebagian besar berada pada endospermium [1]. Jagung merupakan jenis tanaman semusim (*annual*), pada umumnya tanaman dibudidayakan dengan umur tanaman selama 80-150 hari atau 3-4 bulan. Umur tanaman jagung juga

tergantung dari jenis jagung itu sendiri dan kondisi pada saat tanam/pembudidayaan dilakukan, baik lingkungan, proses perawatan tanaman, dan sebagainya. Tahap pertumbuhan jagung sendiri terdiri dari dua fase pertumbuhan yaitu fase vegetatif (pertumbuhan) dan fase generatif (perkembangan/reproduksi). Tanaman jagung termasuk dalam jenis anggota tanaman monokotil. Jagung sebagai tanaman yang memiliki sifat plastisitas fenotip dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah. Hal yang terpenting untuk diperhatikan dalam budidaya jagung meliputi ketersediaan air dan hara yang cukup, aerasi yang cukup, serta kemampuan akar untuk dapat menembus tanah dengan baik. Berdasarkan kebutuhan hara, tanaman jagung tergolong tanaman yang membutuhkan ketersediaan hara yang cukup tinggi terutama nitrogen dan fosfor. Selain itu jagung juga memerlukan cahaya matahari langsung dalam menunjang selama pertumbuhannya. Pada umumnya tempat yang paling cocok untuk budidaya jagung yaitu di daerah yang memiliki curah hujan sekitar 85-200 mm/bulan, suhu udara lingkungan sekitar 23-27°C, dan pH tanah sekitar 5,6-7,5 [2].

Menurut Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Barat (2023), produksi jagung di Kota Padang mencapai 32 hektar pada tahun 2022 dengan hasil produksi sebanyak 207 ton serta produktivitasnya mencapai 65 ton. Permintaan industri yang tinggi yang menggunakan jagung sebagai bahan baku utama dalam pembuatan industri pangan dan pakan menyebabkan jagung semakin lama semakin menurun, sehingga tanaman jagung perlu ditingkatkan dalam produksinya. Salah satunya adalah dengan cara pemberian pupuk atau pemupukan. Pemberian pupuk pada tanaman berfungsi untuk menyediakan unsur hara yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman jagung menjadi yang optimal sehingga produktivitas jagung menjadi meningkat [3].

Pupuk adalah suatu bahan yang mengandung satu atau lebih unsur hara atau nutrisi bagi tanaman untuk menopang pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang diberikan lewat tanah, daun atau batang tanaman dengan cara diinjeksi. Pupuk mengandung sumber hara yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman [4]. Pemupukan adalah suatu kegiatan untuk menambah unsur hara (nutrisi) yang dibutuhkan oleh tanaman agar mampu tumbuh dan dapat bereproduksi secara optimal. Unsur hara yang banyak dibutuhkan oleh tanaman adalah nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) [5].

Pemupukan tanaman jagung dapat dilakukan menggunakan pupuk kandang sapi dan pupuk urea. Bagi tanaman pupuk digunakan untuk hidup, tumbuh dan berkembang sehingga pemberian pupuk kandang sapi berfungsi mendukung pertumbuhan diameter batang bersama unsur-unsur lain dalam tanah. Ketersediaan pupuk yang seimbang dalam tanah sangat diperlukan. Pupuk kandang sapi mengandung unsur hara NPK yang sangat dibutuhkan untuk merangsang pembesaran diameter batang serta pembentukan akar yang akan menunjang berdirinya tanaman disertai pembentukan tinggi tanaman pada masa peneaian atau masa panen [6]. Berdasarkan penelitian Pandana (2010) kotoran sapi mempunyai kadar serat yang tinggi seperti selulosa. Hal ini terbukti dari hasil pengukuran parameter C/N rasio yang cukup tinggi >40. Pupuk ini juga mengandung unsur hara makro seperti 0,5 N, 0,25 P₂O₅, dan 0,5 % K₂O dengan kadar air 0,5%, serta juga mengandung unsur mikro esensial lainnya. Pupuk kotoran sapi dapat meningkatkan kandungan hara pada tanah, menyediakan unsur makro dan dapat memperbaiki struktur tanah [7]. Pupuk kandang sapi bermanfaat untuk menyediakan unsur hara makro dan mikro tanaman yang dapat memperbaiki struktur tanah dan menggemburkan tanah sehingga dapat mempercepat pertumbuhan akar untuk dapat menyerap unsur hara pada tanah [8]. Berdasarkan penelitian Wangiyana dkk. (2010), pupuk kandang sapi dapat meningkatkan hasil pertumbuhan tanaman jagung.

Sumber nitrogen bagi tanaman juga dapat bersumber dari pupuk urea yang merupakan jenis berkadar nitrogen tinggi. Pupuk urea berbentuk butir-butir kristal berwarna putih merupakan pupuk yang mudah larut dalam air dan sifatnya sangat mudah menghisap air (higroskopis). Pupuk urea mengandung unsur hara N sebesar 46% yaitu setiap 100 kg mengandung 46 kg nitrogen, *moisture* 0,5%, kadar biuret 1% dan ukuran 1-3,35 mm. Pupuk urea dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi dan jumlah daun pada tanaman jagung. Pupuk urea mengandung unsur hara nitrogen yang tinggi. Unsur nitrogen merupakan zat hara yang sangat diperlukan tanaman. Unsur nitrogen di dalam pupuk urea bermanfaat bagi tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman diantaranya dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dan jumlah daun [9]. Sumber nitrogen paling banyak digunakan adalah pupuk urea dengan kandungan 45%. Kandungan nitrogen yang banyak pada pupuk urea sangat tinggi sehingga sangat baik digunakan untuk pertumbuhan tanaman jagung. Pupuk urea mampu memberikan hasil yang baik pada pertumbuhan jagung per tanaman dan jumlah daun per tanaman [10]. Nitrogen merupakan sumber hara utama yang dibutuhkan dalam pembentukan klorofil, asam nukleat dan enzim yang sangat penting dalam pertumbuhan vegetatif tanaman terutama dalam pertumbuhan daun [11].

Penelitian Putra dkk. [13] menyatakan bahwa pupuk kandang sapi dan pupuk urea memberikan pengaruh signifikan pada pertumbuhan tinggi dan jumlah daun pada tanaman jagung. Pertumbuhan tanaman jagung sangat dipengaruhi oleh adanya faktor eksternal dan internal pada tanaman jagung. Faktor internal yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman jagung diantaranya unsur hara yang terdapat di dalam tanah, sedangkan faktor eksternal yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman jagung diantaranya ada suhu, pH, air dan cahaya matahari. Unsur hara dapat pada tanaman dapat dipenuhi dengan cara memberikan pemupukan.

Berdasarkan uraian latar belakang, dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui perbandingan efektivitas pupuk kandang sapi dan pupuk urea terhadap pertumbuhan tanaman jagung. Hasil yang diperoleh dapat menjadi rekomendasi untuk penggunaan pupuk yang lebih ramah lingkungan dan dapat membantu mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia. Temuan ini memberikan dasar bagi kebijakan pertanian yang lebih berkelanjutan dan dapat mendukung peningkatan kesejahteraan petani melalui praktik pemupukan yang lebih baik.

2. Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan November 2023 di Rumah Kawat Laboratorium Biologi Universitas Negeri Padang. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 taraf perlakuan dan 4 kali ulangan, sehingga unit penelitian ini berjumlah 16 unit percobaan. Perlakuan dalam penelitian ini adalah pemberian pupuk urea dan pupuk kandang sapi dengan berbagai taraf konsentrasi. Rincian perlakuan yaitu: P0: Pupuk urea 6 g/perlakuan; P1: Pupuk kandang sapi 8 g/tanaman; P2: Pupuk kandang sapi 10 g/tanaman; dan P3: Pupuk kandang sapi 12 g/tanaman.

Instrumen penelitian. Pada penelitian ini digunakan alat yaitu antara lain sekop, *polybag*, gunting, penggaris, dan timbangan. Sedangkan bahan yang digunakan berupa benih jagung sebanyak 64 biji, pupuk kandang sapi, pupuk urea, tanah kebun, dan label penanda.

Persiapan benih. Persiapan benih jagung dilakukan dengan cara merendam biji jagung sebanyak kurang lebih 30 buah selama 24 jam. Benih yang dibutuhkan sebanyak 64 buah.

Persiapan media tanam. Persiapan media tanam dilakukan dengan cara menyiapkan 16 *polybag* berukuran 30 x 40 cm yang kemudian diisi dengan tanah kebun kira-kira $\frac{3}{4}$ dari kapasitas *polybag*.

Penanaman bibit. Bibit jagung yang bagus dipilih dengan cara memilih biji jagung yang terendam dalam air dan tidak mengapung di atas permukaan. Bibit jagung ditanam dengan membuat lubang dengan kedalaman 5 cm, bibit dimasukkan lalu bibit ditimbun dengan tanah kembali. Label diberikan pada masing-masing *polybag* sesuai dengan jumlah ulangan dan perlakuan dosis pupuk yang diberikan.

Pemberian pupuk dan perawatan. Pemupukan dilakukan langsung setelah bibit ditanam sesuai dengan desain penelitian yang telah dibuat. Perawatan tanaman dilakukan dengan penyiraman secara teratur sebanyak satu kali sehari di pagi hari.

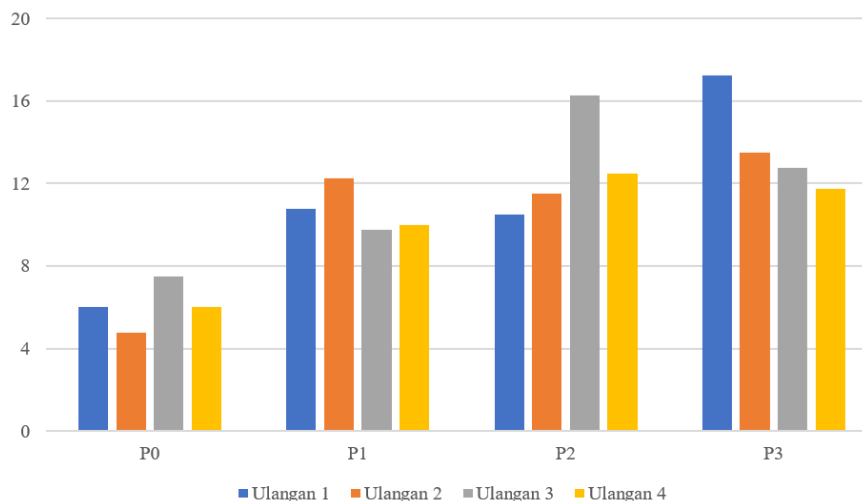
Pengukuran parameter pengamatan. Parameter pengamatan pada penelitian ini adalah parameter pertumbuhan vegetatif yaitu tinggi tanaman (cm) dan jumlah daun (helai). Pengukuran tinggi tanaman dan perhitungan jumlah daun dilakukan selama satu minggu pengamatan.

Analisis data. Teknik analisis data yang digunakan adalah Uji ANOVA, jika hasil menunjukkan perbedaan nyata maka dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan (DNMRT) pada taraf 5%.

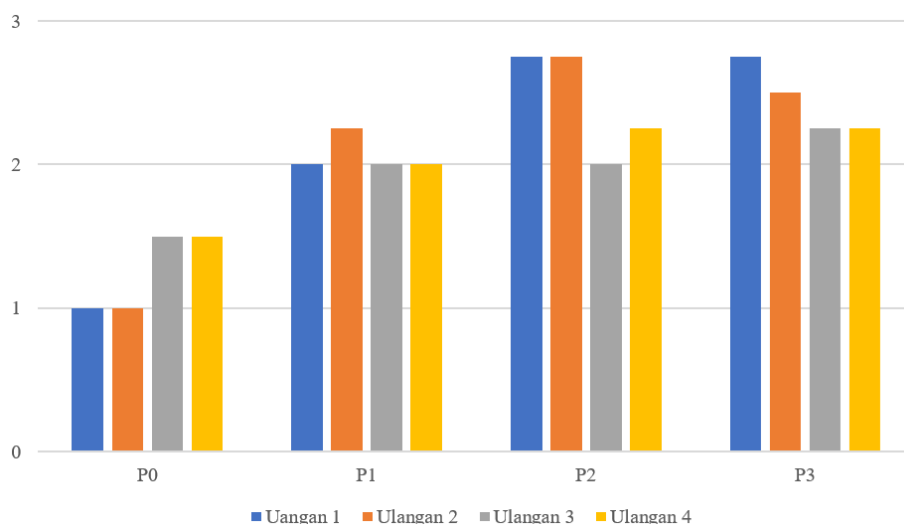
3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil Penelitian

Pengukuran tinggi tanaman dan jumlah daun dilakukan selama seminggu pasca pengaplikasian pupuk kandang sapi dan pupuk urea. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan dengan menggunakan penggaris, sedangkan perhitungan jumlah daun dilakukan dengan menghitung jumlah daun secara keseluruhan. Data tinggi tanaman dan jumlah daun disajikan pada Gambar 1 dan 2.



Gambar 1. Grafik rata-rata tinggi tanaman jagung (cm) selama 1 minggu pasca pengaplikasian pupuk kandang sapi dan urea



Gambar 2. Grafik rata-rata jumlah daun tanaman jagung selama 1 minggu pasca pengaplikasian pupuk kandang sapi dan urea

Pada penelitian ini dilakukan uji normalitas untuk memastikan bahwa data yang digunakan dalam analisis statistik mengikuti distribusi normal. Distribusi normal merupakan salah satu asumsi dasar yang perlu dipenuhi untuk menggunakan teknik statistik inferensial, termasuk dalam analisis varians (ANOVA).

Tabel 1. Uji normalitas parameter tinggi tanaman

Kode	Perlakuan	Kolmogorov-Smirnov	Shapiro-Wilk
P0	Pupuk urea	0,234	0,081
P1	Pupuk kandang sapi 8 g/tanaman	0,512	0,145
P2	Pupuk kandang sapi 10 g/tanaman	0,768	0,276
P3	Pupuk kandang sapi 12 g/tanaman	0,532	0,194

Hipotesis uji normalitas (H_0) yaitu data terdistribusi normal sedangkan H_1 yaitu data tidak terdistribusi normal. Jika $p\text{-value} > 0.05$, data berdistribusi normal sedangkan jika $p\text{-value} \leq 0.05$, data tidak berdistribusi normal. Berdasarkan data pada Tabel 1 dapat diketahui bahwa parameter tinggi tanaman memiliki nilai $p\text{-value} > 0,05$ artinya dapat disimpulkan bahwa data terdistribusi normal. Hal yang sama juga ditunjukkan oleh data parameter jumlah daun yang juga terdistribusi normal untuk semua perlakuan (Tabel 2).

Tabel 2. Uji normalitas parameter jumlah daun

Kode	Perlakuan	Kolmogorov-Smirnov	Shapiro-Wilk
P0	Pupuk urea	0,391	0,109
P1	Pupuk kandang sapi 8 g/tanaman	0,682	0,187
P2	Pupuk kandang sapi 10 g/tanaman	0,527	0,165
P3	Pupuk kandang sapi 12 g/tanaman	0,743	0,290

Pada penelitian ini juga dilakukan uji homogenitas untuk memastikan bahwa varians dari data yang dibandingkan adalah homogen atau seragam. Asumsi homogenitas varians sangat penting dalam analisis statistik, khususnya saat menggunakan ANOVA, karena ANOVA mengasumsikan bahwa kelompok yang dibandingkan memiliki varians yang sama. Data uji homogenitas parameter tinggi tanaman dan jumlah daun ditunjukkan pada Tabel 3 dan 4.

Tabel 3. Uji homogenitas parameter tinggi tanaman

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1,069	3	12	.399

Berdasarkan tabel *output* uji homogenitas pada Tabel 3 dapat diketahui bahwa nilai signifikansi (sig.) variabel tinggi tanaman pada P0, P1, P2, dan P3 sebesar 0,399 sehingga dapat disimpulkan bahwa data tinggi tanaman adalah sama atau homogeni karena nilai sig. $0,399 > 0,05$. Hal yang berbeda ditunjukkan untuk data uji homogenitas parameter jumlah daun. Nilai p-value (Sig.) sebesar $0,012 < 0,05$ (Tabel 4) sehingga dapat disimpulkan bahwa varians antar kelompok tidak homogen.

Tabel 4. Uji homogenitas parameter jumlah daun

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
5,632	3	12	.012

Dalam penelitian ini, uji ANOVA digunakan untuk membandingkan efektivitas pupuk kandang sapi dan pupuk urea terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman jagung (*Zea mays* L.). Uji ANOVA memungkinkan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan signifikan antara perlakuan pupuk kandang sapi dan pupuk urea terhadap parameter pertumbuhan yang diamati, yaitu tinggi tanaman dan jumlah daun. Data uji ANOVA untuk parameter tinggi tanaman ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Uji ANOVA parameter tinggi tanaman

Sum of squares	Df	Mean Square	F	Sig
149,375	3	46,792	12,816	.000

Berdasarkan uji ANOVA terlihat bahwa nilai signifikannya adalah 0,000 dan nilai $0,000 < 0,05$ sehingga dapat disimpulkan terdapat perbedaan yang signifikan pada parameter tinggi tanaman jagung untuk perlakuan yang berbeda. Untuk mengidentifikasi perbandingan yang lebih rinci antara perlakuan pupuk yang berbeda dilakukan uji lanjut (*post-hoc*). Pada penelitian ini digunakan uji Duncan. Berdasarkan hasil uji Duncan dapat diketahui bahwa perlakuan yang memberikan efek terbaik pada pertumbuhan tanaman jagung berdasarkan parameter tinggi tanaman yaitu pada perlakuan pemupukan dengan pupuk kandang sapi sebanyak 12 g/tanaman (perlakuan P3) (Tabel 6).

Tabel 6. Uji Duncan/DMRT parameter tinggi tanaman

Kode	Perlakuan	Tinggi Tanaman
P0	Pupuk urea	6,06 ^a
P1	Pupuk kandang sapi 8 g/tanaman	10,69 ^b
P2	Pupuk kandang sapi 10 g/tanaman	12,69 ^{bc}
P3	Pupuk kandang sapi 12 g/tanaman	13,81 ^c

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata menurut uji DMRT taraf 5%

Data hasil uji ANOVA untuk parameter jumlah daun dapat dilihat pada Tabel 7. Hasil uji ANOVA parameter jumlah daun juga menunjukkan perbedaan yang signifikan dengan nilai $0,000 < 0,05$. Sedangkan untuk uji lanjut (*post hoc*) dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 7. Uji ANOVA parameter jumlah daun

Sum of squares	Df	Mean square	F	Sig.
4,199	3	1,400	18,860	.000

Tabel 8. Uji Duncan/DMRT parameter jumlah daun

Kode	Perlakuan	Jumlah Daun
P0	Pupuk urea	1,2500 ^a
P1	Pupuk kandang sapi 8 g/tanaman	2,0625 ^b
P2	Pupuk kandang sapi 10 g/tanaman	2,4375 ^{bc}
P3	Pupuk kandang sapi 12 g/tanaman	2,5625 ^c

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata menurut uji DMRT taraf 5%

Berdasarkan uji DMRT terlihat bahwa P0 dengan perlakuan pupuk urea memiliki nilai rata-rata 1,2500 dan diberi nilai superskrip a menunjukkan bahwa perlakuan ini memiliki rata-rata yang signifikan lebih rendah daripada perlakuan lainnya. Sedangkan perlakuan P3 yang merupakan perlakuan pupuk kandang sapi 12 g/ tanaman memiliki rata-rata 2,5625 dengan superskrip c menunjukkan jumlah daun memiliki perbedaan signifikan dengan P0 dan P1, tetapi tidak memiliki perbedaan yang signifikan dengan P2.

3.2 Pembahasan

Berdasarkan tabel hasil penelitian, terdapat pengaruh nyata dari perlakuan pupuk terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun jagung. Pada parameter tinggi tanaman, pupuk kandang sapi dengan dosis 10 g dan 12 g (perlakuan P2 dan P3) menghasilkan pertumbuhan rata-rata lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Hasil ini mengindikasikan bahwa pupuk kandang sapi mampu memberikan kandungan hara yang optimal untuk mendukung pertumbuhan batang jagung, terutama unsur nitrogen yang dikenal mempercepat pertumbuhan vegetatif. Sedangkan perlakuan pupuk urea (P0) menunjukkan hasil yang lebih rendah dibandingkan perlakuan pupuk kandang sapi, walaupun pupuk ini diketahui memiliki kandungan nitrogen yang tinggi. Hal ini bisa disebabkan oleh sifat higroskopis urea yang menyebabkan sebagian nitrogen hilang dalam bentuk gas, sehingga kurang efisien terserap oleh tanaman.

Pada jumlah daun, hasil serupa juga terlihat. Perlakuan P2 dan P3 memberikan jumlah daun yang lebih tinggi dibandingkan P0. Namun, perbedaan antara P2 dan P3 tidak signifikan, menunjukkan bahwa penambahan dosis pupuk kandang sapi dari 10 g ke 12 g tidak selalu memberikan hasil yang lebih baik. Ini mengindikasikan bahwa ada batas toleransi tertentu terhadap dosis pupuk kandang sapi. Penambahan dosis berlebih tidak memberikan keuntungan tambahan. Berdasarkan hasil analisis statistik, tinggi tanaman dan jumlah daun menunjukkan nilai signifikan pada uji ANOVA ($p < 0,05$). Hal ini berarti terdapat perbedaan nyata antara perlakuan pupuk kandang sapi dan urea. Hasil uji lanjut ini memperkuat temuan yang menunjukkan kelompok perlakuan pupuk kandang sapi memiliki hasil yang lebih baik daripada pupuk urea dalam beberapa *subset*. Namun, kesamaan pada kelompok tertentu menunjukkan bahwa respons tanaman terhadap peningkatan dosis pupuk kandang sapi mendekati saturasi pada dosis yang lebih tinggi.

Penelitian ini belum memberikan dosis pupuk kandang sapi yang optimum terhadap pertumbuhan tanaman jagung, karena terlihat tidak ada perbedaan yang nyata pada P2 dan P3 perlakuan. Peneliti menduga hal ini dikarenakan jarak pemberian pupuk antara P2 (10 g pupuk kandang sapi) dan P3 (12 g pupuk kandang sapi) yang hanya berbeda 2 g saja menyebabkan tidak terlihat perbedaan yang nyata pada pertambahan tinggi dan jumlah daun pada tanaman jagung. Berdasarkan penelitian Khan dkk. [14] menyatakan bahwa perlakuan pupuk kandang sapi dosis 25 ton ha⁻¹ mampu meningkatkan tinggi tanaman jagung. Hal ini dikarenakan karena banyaknya unsur hara yang terkandung dalam pupuk sehingga menghasilkan pertumbuhan tanaman jagung yang lebih tinggi dibandingkan pupuk kandang

15 ton ha⁻¹ dan 20 ton ha⁻¹. Hal yang serupa juga diungkapkan pada penelitian dimana perlakuan pupuk kandang sapi dosis 15 kg memberikan pengaruh signifikan terhadap pertumbuhan tinggi dan panjang daun tanaman jagung dibandingkan dosis pupuk kandang 10 kg dan 5 kg. Tanaman lain seperti sawi pada penelitian Gole dkk. [15] menunjukkan bahwa dosis 100 g pupuk kandang sapi memberikan tinggi maksimum 32 cm, jumlah daun maksimum 17 helai, luas daun maksimum 117,62 cm, berat segar maksimum 62,77 g, dan berat kering oven maksimum 4,49 g dibandingkan dosis pupuk kandang sapi 20 g, 40 g, 60 g dan 80 g.

Berdasarkan penelitian Setiono & Azwarta [6], pupuk kandang sapi tidak hanya menyediakan hara makro seperti nitrogen, fosfor, dan kalium, tetapi juga mampu memperbaiki struktur tanah, sehingga mendukung efisiensi penyerapan nutrisi. Sementara itu, pupuk urea lebih efektif pada tanah yang memiliki struktur baik dan kelembaban cukup untuk mencegah volatilitas nitrogen. Pupuk kandang sapi dapat memperbaiki sifat fisik pada tanah melalui pembentukan struktur dan agregat tanah. Pembentukan agregat pada tanah berkaitan dengan kemampuan tanah dalam mengikat air, meningkatkan kapasitas tukar kation. Pupuk kandang sapi juga berperan sebagai pengatur suhu sehingga berpengaruh baik pada pertumbuhan pada tanaman [12]. Pupuk kandang sapi mampu memperbaiki sifat fisika dan kimia pada tanah sehingga memberikan dampak positif bagi pertumbuhan tinggi tanaman jagung [13].

Pupuk urea tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan tanaman. Pemberian pupuk nitrogen dapat meningkatkan unsur hara pada tanah yang sangat penting dalam pertumbuhan vegetatif tanaman. Unsur nitrogen digunakan untuk membentuk jaringan atau organ pertumbuhan tanaman dalam kondisi yang cukup. Pemberian dosis pupuk urea yang diturunkan menyebabkan ketersediaan unsur nitrogen dalam tanah menurun sedangkan pemberian dosis pupuk urea yang berlebihan juga tidak menjamin unsur hara nitrogen tersebut diambil atau diserap seluruhnya oleh tanaman [14]. Pemberian dosis pupuk urea yang tinggi dapat menghambat pertumbuhan tinggi tanaman sedangkan apabila pupuk urea diberikan dengan dosis yang optimum akan menyebabkan pertumbuhan menjadi optimal [15].

Pengaruh perlakuan terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun diduga atau erat kaitannya dengan dosis atau level pupuk yang diberikan. Semakin tinggi level pupuk maka semakin tinggi unsur hara yang tersedia pada pupuk. Ketersediaan hara yang cukup dan seimbang dapat memengaruhi proses metabolisme pada jaringan tanaman. Proses metabolisme adalah pembentukan dan perombakan unsur-unsur hara dan senyawa organik yang terdapat dalam tanaman. Kekurangan unsur hara dapat menyebabkan tanaman tidak dapat tumbuh secara optimal dan apabila unsur hara yang diberikan berlebihan dapat menyebabkan kerusakan tanaman [16]. Kebutuhan tanaman pada setiap unsur hara tergantung pada ketersediaan semua unsur hara yang ada di dalam tanah. Hasil yang optimal akan diperoleh apabila kondisi pertumbuhan baik dan didukung oleh persediaan hara yang optimal. Persediaan hara yang optimal artinya tidak ada kelebihan atau kekurangan salah satu unsur hara yang dapat mengurangi efisiensi unsur hara yang lain [17]. Ketersediaan unsur hara pada tanaman dipengaruhi oleh pH tanah. pH tanah yang sesuai dengan kebutuhan tanaman akan meningkatkan ketersediaan hara pada tanaman. Unsur hara yang dapat diserap dengan baik oleh tanah akan memperlancar proses-proses fisiologis yang terjadi pada tanaman sehingga tersedianya unsur hara dapat mendukung pertumbuhan tanaman [18].

Aplikasi pupuk pada tanaman memiliki pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman jagung. Pemberian pupuk yang berlebih dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi tidak baik, sehingga menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi tidak signifikan.

Pertumbuhan tanaman jagung yang optimal dilakukan dengan cara pemberian dosis pupuk yang cukup sesuai dengan kebutuhan tanaman. Pemberian pupuk yang terlalu banyak dapat menyebabkan tanaman menjadi layu dan akhirnya mati. Pemberian pupuk yang kurang mempengaruhi kesuburan tanah sedangkan pemberian pupuk yang berlebih dapat menyebabkan produksi tanaman akan menurun dan pupuk tersebut bersifat racun bagi tanaman. Pemberian unsur hara yang berlebih pada sebagian tanaman akan menyebabkan terjadinya pertumbuhan menyimpang pada tanaman yang menyebabkan terjadinya penurunan produksi tanaman [19]. Penggunaan pupuk yang efektif dan efisien merupakan pemberian pupuk yang sesuai dengan dosis dan kondisi pertumbuhan tanaman dengan mempertimbangkan kondisi lingkungan tempat tumbuhnya tanaman. Penggunaan pupuk yang seimbang dan optimal dapat membantu pertumbuhan pada tanaman baik pertumbuhan vegetatif maupun pertumbuhan generatif pada tanaman [20].

Pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh ketersediaan energi pada tanaman yang didapatkan dari hasil fotosintesis. Fotosintesis suatu tanaman didapatkan berdasarkan intensitas cahaya yang menyinari suatu tanaman. Fungsi dari fotosintesis adalah untuk menghasilkan glukosa yang akan digunakan sebagai sumber energi utama untuk membentuk energi lemak dan protein [21]. Pertumbuhan tanaman juga dipengaruhi oleh faktor tanah dan faktor iklim seperti suhu, kelembaban, intensitas cahaya, tekstur tanah, sifat fisik dan kimia tanah dan ketersediaan unsur hara. Tanah sebagai media tempat tumbuhnya tanaman memiliki peran penting dalam menyediakan sumber hara bagi tanaman. Pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh unsur hara yang ada pada tanah. Pertumbuhan tanaman juga dipengaruhi oleh faktor genetik dan gen yang terdapat pada tanaman [22]. Pertumbuhan tanaman jagung juga dipengaruhi oleh faktor iklim yaitu curah hujan di suatu daerah. Curah hujan yang tinggi dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi terganggu [23]. Curah hujan yang tinggi dan melebihi batas dapat meningkatkan volume air sehingga dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Curah hujan yang berlebihan akan mempengaruhi produktivitas tanaman yang mengakibatkan pertumbuhan tanaman menjadi terganggu [24].

Penelitian ini memberikan implikasi penting bagi praktik budidaya jagung, yaitu penggunaan kombinasi pupuk kandang sapi dan urea dapat meningkatkan efisiensi pertumbuhan tanaman. Pemberian pupuk harus memperhatikan dosis pupuk yang digunakan agar tidak terjadi pemborosan atau dampak negatif pada lingkungan. Petani dapat meningkatkan produktivitas jagung secara berkelanjutan. Lebih lanjut, penelitian tambahan diperlukan untuk mengeksplorasi interaksi pupuk dengan faktor lingkungan seperti kelembaban dan tipe tanah.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan yang telah diuraikan, maka dapat disimpulkan bahwa pemberian pupuk kandang sapi lebih efektif dalam meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman jagung dibandingkan dengan pupuk urea dan dosis terbaik yaitu pada dosis 12 g/tanaman karena menghasilkan tinggi dan jumlah daun tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya.

Daftar Pustaka

- [1] M. Apriyanto, "*Pengetahuan Dasar Bahan Pangan*," Riau: Lancang Kuning University, 2022.
- [2] S. Sumarlan, J. Prasetyo, L. Maghfiroh, and Hammam, "*Mekanisasi Produksi Serealia, Jagung, Kedelai, Kacang Tanah, Sorgum*," Malang: Media Nusa Creative, 2024.
- [3] E. Nuryani, G. Haryono, and H. Historiawati, "Pengaruh dosis dan saat pemberian pupuk P terhadap hasil tanaman buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) tipe tegak," *VIGOR: Jurnal Ilmu Pertanian Tropika dan Sub Tropika*, vol. 4, no. 1, pp. 14-17, 2019, doi: 10.31002/vigor.v4i1.1307.

- [4] N. I. Mansyur, E. H. Pudjiwati, and A. Murtillaksono, “Pupuk dan Pemupukan,” Banda Aceh: Syiah Kuala University Press, 2021.
- [5] I. Dharmawan, “Manajemen Pemupukan Kelapa Sawit,” Bogor: Guepedia, 2021.
- [6] S. Setiono, and A. Azwarta, “Pengaruh pemberian pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays* L.),” *Jurnal Sains Agro*, vol. 5, no. 2, pp. 1-8, 2020, doi: 10.36355/jsa.v5i2.463.
- [7] A. Roosenani, A. Susanti, and D. W. Kurniawan, “Kajian pupuk kotoran sapi dan perdedaan dosis pupuk urea terhadap pertumbuhan tanaman jagung manis (*Zea mays* Saccharata Sturt.),” *Exact Paper in Compilation (EPiC)*, vol. 2, no. 3, pp. 273-280, 2020, doi: 10.32764/epic.v2i03.322.
- [8] E. Efendi, D. W. Purba, and N. U. Nasution, “Respon pemberian pupuk NPK mutiara dan bokashi jerami padi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.),” *Jurnal Penelitian Pertanian BERNAS*, vol. 13, no. 3, pp. 20-29, 2017.
- [9] A. S. Gorung, J. J. Rondonuwu, and T. Titah, “Pengaruh pemberian pupuk urea terhadap pertumbuhan tanaman bayam (*Amaranthus tricolor* L.) pada tanah sawah di Desa Ranoketang Atas,” *Soil Environment*, vol. 22, no. 1, pp. 12-16, 2022, doi: 10.35791/se.22.1.2022.38912.
- [10] A. Bima, and A. Aidin, “Pengaruh kerapatan tanaman dan pupuk urea terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung (*Zea mays* L.),” *JPSL: Jurnal Pendidikan Sosial Lingkungan*, vol. 2, no. 2, pp. 28-39, 2024.
- [11] A. A. Putra, I. N. Karnata, and K. T. Winten, “Pemberian pupuk urea pada tanaman kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir) dengan jarak tanam yang berbeda,” *Ganec Swara*, vol. 16, no. 1, pp. 1297-1305, 2022, doi: 10.35327/gara.v16i1.265.
- [12] I. Iswahyudi, A. Izzah, and A. Nisak, “Studi penggunaan pupuk bokashi (kotoran sapi) terhadap tanaman padi, jagung & sorgum,” *Jurnal Penelitian Cemara*, vol. 17, no. 1, pp. 14-20, 2020, doi: 10.24929/fp.v17i1.1040.
- [13] F. P. Putra, N. Ikhsan, and M. Virdaus, “Respon pertumbuhan jagung (*Zea mays* L.) terhadap pupuk kandang dan urea pada media pasir,” *AGROSCRIPT: Journal of Applied Agricultural Sciences*, vol. 3, no. 2, pp. 70-77, 2021, doi: 10.36423/agroscript.v3i2.709.
- [14] M. B. M. Khan, A. Z. Arifin, and R. Zulfarosda, “Pengaruh pemberian pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays* L. Saccharata Sturt.),” *AGROSCRIPT: Journal of Applied Agricultural Sciences*, vol. 3, no. 2, pp. 113-120, 2021, doi: 10.36423/agroscript.v3i2.832.
- [15] I. D. Gole, I. M. Sukerta, and B. P. Udiyana, “Pengaruh dosis pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea* L.),” *AGRIMETA*, vol. 9, no. 18, pp. 46-51, 2019.
- [16] T. T. Saadah, M. Ali, and M. C. Alam, “Aplikasi pupuk urea terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir),” *Jurnal Ilmiah Agrineca*, vol. 23, no. 1, pp. 10-17, 2023, doi: 10.36728/afp.v23i1.2323.
- [17] S. E. Yanti, E. Masrul, and H. Hannum, “Pengaruh berbagai dosis dan cara aplikasi pupuk urea terhadap produksi tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) pada tanah inceptisol marelau,” *Jurnal Online Agroteknologi*, vol. 2, no. 2, pp. 770-780, 2014, doi: 10.32734/jaet.v2i2.7165
- [18] M. Mukhtar, S. S. Djunu, and I. W. Widiantara, “Pemberian pupuk kandang terhadap pertumbuhan, produksi biomassa pada beberapa varietas tanaman jagung hibrida (*Zea mays*),” *Jambura: Journal of Animal Science*, vol. 1, no. 1, pp. 18-23, 2018, doi: 10.35900/jjas.v1i1.2601
- [19] N. Hafizah, and R. Mukarramah, “Aplikasi pupuk kandang kotoran sapi pada pertumbuhan dan hasil tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) di lahan rawa lebak,” *Ziraa'ah Majalah Ilmu Pertanian*, vol. 42, no. 1, pp. 1-7, 2017, doi: 10.31602/zmip.v42i1.636.
- [20] V. Tika, E. Santoso, and B. Basuni, “Pengaruh kombinasi pupuk kandang sapi dan pupuk urea terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada hijau pada tanah aluvial,” *Jurnal Sains Pertanian Equator*, vol. 12, no. 2, pp. 203-211, 2023, doi: 10.26418/jspe.v12i2.62075.
- [21] N. Marsabila, E. Ermin, and M. Hidayat, “Pengaruh pemberian pupuk kompos dan pupuk urea terhadap laju pertumbuhan tanaman cabai merah besar (*Capsicum annum* L.) Kelurahan Jambula Kecamatan Kota Ternate Utara,” *JBES: Journal of Biology Education and Science*, vol. 3, no. 3, pp. 1-12, 2023.
- [22] P. Lumbanraja, B. Tampubolon, S. Pandiangan, B. Naibaho, F. Tindaon, and R. C. Sidbutar, “Aplikasi Abu Boiler Dan Pupuk Kandang Sapi terhadap Hasil Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) pada Tanah Ultisol Simalingkar,” *Jurnal Agrium*, vol. 20, no. 1, pp. 35-41, 2023, doi: 10.29103/agrium.v20i1.10646.
- [23] K. Tampubolon, and F. N. Sihombing, “Pengaruh curah hujan dan hari hujan terhadap produksi pertanian serta hubungannya dengan PDRB atas harga berlaku di Kota Medan,” *Jurnal Pembangunan Perkotaan*, vol. 5, no. 1, pp. 35-41, 2017.

- [24] N. Herlina, and A. Prasetyorini, "Pengaruh perubahan iklim pada musim tanam dan produktivitas jagung (*Zea mays* L.) di Kabupaten Malang," *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, vol. 25, no. 1, pp. 118-128, 2020, doi: 10.18343/jipi.25.1.118.