Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi e-ISSN: 2549-4236, p-ISSN: 1411-8939
Lembaga Penellitian dan Pengabdian kepada Masyarakat
Vol 25, No 2 (2025): Juli, 1151-1158
DOI: 10.33087/jiubj.v25i2.6108

Efektivitas Beberapa Jenis Pupuk Nitrogen pada Pembibitan Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.)

[1]Zaenal Mutaqin, [1]Selvi Pratiwi, [1]Tika Rahma Yunita, [1]Danie Indra Yama, [2]Eso Solihin
[1]Program Studi Budidaya Tanaman Perkebunan, Jurusan Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Pontianak
[2]Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran
*Correspondence: zaenal.00025@gmail.com

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan jenis dan dosis pupuk nitrogen yang paling efektif dalam pembibitan kakao serta mengevaluasi tingkat penyerapan nitrogen oleh bibit kakao dengan berbagai jenis dan dosis pupuk nitrogen. Penelitian ini dilakukan di Rumah Percobaan Program Studi Budidaya Tanaman Perkebunan, Politeknik Negeri Pontianak. Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) non-faktorial. Percobaan terdiri dari 10 perlakuan, masing-masing diulang 3 (tiga) kali, sehingga terdapat total 30 unit percobaan. Setiap unit terdiri dari dua tanaman, sehingga jumlah total tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah 60 tanaman. Parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, berat segar tanaman, berat kering tanaman, dan penyerapan nitrogen. Jenis dan dosis pupuk nitrogen berpengaruh signifikan terhadap tinggi tanaman, luas daun, dan penyerapan nitrogen. Tingkat penyerapan nitrogen tertinggi pada tanaman kakao diperoleh dengan pupuk nitrat pada dosis 2,07 g N, menghasilkan nilai penyerapan sebesar 10,51%. Pupuk Urea, ZA, dan Kalsium Nitrat pada dosis 1,38 g N ditemukan sebagai yang paling efektif dan direkomendasikan, karena penggunaan pupuk dalam jumlah lebih sedikit menghasilkan hasil yang tidak berbeda secara signifikan dibandingkan dengan penggunaan Urea, ZA, dan Kalsium Nitrat pada dosis 2,07 g N.

Kata kunci: bibit kakao, efektivitas, nitrogen, tanaman kakao.

Abstract. *This study aims to determine the most effective type and dosage of nitrogen fertilizer in cocoa nurseries and to evaluate the level of nitrogen absorption by cocoa seedlings with various types and dosages of nitrogen fertilizer. This study was conducted at the Experimental House of the Plantation Crop Cultivation Study Program, Pontianak State Polytechnic. The method used was a non-factorial Randomized Block Design (RAK). The experiment consisted of 10 treatments, each repeated 3 (three) times, resulting in a total of 30 experimental units. Each unit consisted of two plants, resulting in a total of 60 plants. The parameters observed in this study included plant height, number of leaves, leaf area, plant fresh weight, plant dry weight, and nitrogen absorption. The type and dosage of nitrogen fertilizer significantly affected plant height, leaf area, and nitrogen absorption. The highest nitrogen absorption rate in cocoa plants was obtained with nitrate fertilizer at a dose of 2.07 g N, resulting in an absorption value of 10.51%. Urea, ZA, and Calcium Nitrate fertilizers at a dose of 1.38 g N were found to be the most effective and recommended, as the use of smaller amounts of fertilizers produced results that were not significantly different compared to the use of Urea, ZA, and Calcium Nitrate at a dose of 2.07 g N.*
.

Keyword*: cocoa plants, cocoa seedlings, nitrogen, effectiveness.*

PENDAHULUAN

Kakao adalah salah satu komoditas utama di Sulawesi Selatan yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Secara keseluruhan, produktivitas kakao di Indonesia rata-rata mencapai 900 kg/ha per tahun. Namun, angka ini masih jauh lebih rendah dibandingkan dengan potensi optimal yang diharapkan, yaitu 2000 kg/ha per tahun (Astuti et al., 2015). Menurut Masluki (2015) rendahnya produktivitas pada tanaman kakao salah satunya disebabkan oleh terbatasnya bibit yang bermutu. Pembibitan merupakan salah satu kegiatan awal yang dapat mempersiapkan bibit yang bermutu tinggi dan berkualitas.

Permasalahan yang sering terjadi pada pembibitan kakao yaitu tidak tercukupinya unsur hara dalam tanah yang dibutuhkan tanaman, khususnya nitrogen (Syahputra, 2021). Kondisi ini terjadi karena pupuk yang digunakan tidak dapat diserap secara maksimal oleh tanaman akibat proses pencucian dan penguapan. Ketersediaan nitrogen yang rendah dalam tanah dapat mengganggu pertumbuhan bibit kakao. Pada fase pembibitan kakao memang lebih membutuhkan hara nitrogen untuk pertumbuhannya.

Nitrogen merupakan salah satu unsur hara yang paling banyak dibutuhkan dan digunakan dalam pengaplikasiannya pada

pemupukan tanaman (Nasruddin & Ismaya, 2010). Nitrogen memiliki peran yang penting dalam pembentukan sel pada masa vegetatif tanaman (Hariodamar et al., 2018). Unsur hara nitrogen bisa didapatkan melalui pemupukan. Adapun dampak positif dari pemberian pupuk nitrogen pada tanaman yaitu bisa merangsang pertumbuhan diatas tanah dan mempercepat pembentukan zat hijau daun dalam proses fotosintesis (Siregar & Utami, 2002). Pengelolaan pupuk nitrogen dapat ditujukan kepada pemupukan yang sesuai kebutuhan tanaman, salah satunya pada fase pembibitan (Masluki, 2015).

Kebutuhan nitrogen dalam tanah selama tahap pembibitan dapat dipenuhi melalui pemupukan. Pemupukan nitrogen dapat meningkatkan laju pertumbuhan dan perkembangan pada tanaman (Agsari, 2019). Pupuk nitrogen terbagi menjadi 3 jenis yaitu nitrogen jenis urea (NH_2CONH_2), nitrogen jenis amonium (NH_4), dan nitrogen jenis nitrat (NO_3). Nitrogen dalam pupuk urea bersifat higroskopis, yaitu mudah menyerap air dan cepat diserap oleh tanaman. Sementara itu, nitrogen dalam bentuk amonium mudah larut dalam air dan dapat terurai menjadi gas amonia. Selanjutnya yaitu nitrogen dalam jenis nitrat mudah bergerak di tanah dan mudah diserap oleh tanaman. Pemupukan pada pembibitan kakao dengan menggunakan 3 jenis nitrogen ini diharapkan bisa meningkatkan keefektifan pertumbuhan bibit kakao.

Masluki, (2015) mengatakan bahwa aplikasi pupuk urea dengan dosis 3 g pertanaman memberikan hasil terbaik terhadap parameter pertumbuhan seperti jumlah daun, luas daun, dan warna daun. Selain itu menurut (Depari et al., 2018), Pemberian pupuk amonium nitrat memiliki pengaruh nyata dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman seperti bobot basah dan kering tajuk. Menurut Dalimunthe et al., (2016), menyatakan pada tanaman kakao umur 4 dan 8 minggu setelah tanam pemberian pupuk ZA memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun. Aisyawati et al., (2020) mengatakan, pemberian pupuk kalsium nitrat pada bawang merah dengan perlakuan dosis sebanyak 5 g/l dapat meningkatkan parameter pertumbuhan berupa tinggi tanaman.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Percobaan Politeknik Negeri Pontianak, yang berlokasi di Kota Pontianak, Kalimantan Barat. Waktu penelitian pada bulan Mei hingga Oktober 2024. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini mencakup parang, cangkul, meteran, oven, timbangan digital, ember, media potray, gembor air, knapsack sprayer, dan botol semprot. Selain itu, peralatan laboratorium yang digunakan meliputi labu ukur, neraca analitik, labu Kjeldahl, buret, oven, erlenmeyer, blok digestion, pH meter, gelas ukur, tabung digestion, alat destilasi, serta hot plate/Kjeldahltherm.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi biji kakao, abu gosok, polibag, tanah PMK, pupuk kandang sapi, sekam, serta berbagai jenis pupuk, seperti KCL, SP-36, urea (46% N), ZA (N 21%; S 24%), dan kalsium nitrat (N 15%; CaO 26%). Selain itu, bahan lain seperti plastik bening, paranet, kayu, plastik klip, plastik hitam, kertas milimeter, amplop coklat, dan kertas label juga digunakan. Bahan kimia tambahan digunakan untuk analisis tanah dan tanaman di laboratorium.

Penelitian ini menerapkan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) non-faktorial dengan 10 perlakuan yang masing-masing diulang sebanyak tiga kali, sehingga terdapat total 30 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdiri dari dua tanaman, dengan jumlah keseluruhan sebanyak 60 tanaman. Perlakuan yang diuji dalam penelitian ini meliputi: A: Tanpa pupuk Nitrogen (kontrol); B: Pupuk Urea dosis 1,50 g/polibag (0,69 g N); C: Pupuk Urea dosis 3,00 g/polibag (1,38 g N); D: Pupuk Urea dosis 4,50 g/polibag (2,07 g N); E: Pupuk ZA dosis 3,29 g/polibag (0,69 g N); F: Pupuk ZA dosis 6,57 g/polibag (1,38 g N); G: Pupuk ZA dosis 9,86 g/polibag (2,07 g N); H: Pupuk Kalsium Nitrat dosis 4,60 g/polibag (0,69 g N); I: Pupuk Kalsium Nitrat dosis 9,20 g/polibag (1,38 g N); dan J: Pupuk Kalsium Nitrat dosis 13,80 g/polibag (2,07 g N)

Penelitian ini dimulai dari persiapan lahan dan pembuatan naungan. Persiapan lahan untuk tempat penelitian yaitu pembersihan lahan dari gulma dan sampah yang nantinya akan dibuat tempat untuk peletakan rak. Naungan terbuat dari paranet dengan persentase 75% dan tiang kayu sebagai penyangga dengan ketinggian paranet 2 meter dari permukaan tanah. Selanjutnya yaitu penyiapan dan persemaian benih, biji yang digunakan untuk benih yaitu biji bagian tengah pada buah yang sudah matang dan berkualitas baik yaitu memiliki ukuran yang sama, permukaan kulit tidak cacat, dan bebas

dari hama penyakit. Persemaian benih dilakukan di media potray dengan campuran tanah Podsolik Merah-Kuning (PMK), pupuk kandang, dan sekam padi dengan perbandingan 2:1:1. Media yang digunakan untuk pindah tanam juga campuran dari PMK, pupuk kandang, dan sekam padi dengan perbandingan 2:1:1 yang kemudian ditambahkan pupuk KCl 2,4 g dan SP-36 0,6 g pada setiap polibag untuk memenuhi kebutuhan unsur hara P dan K.

Penanaman bibit kakao dilakukan dengan cara memindahkan bibit kakao beserta tanahnya secara hati-hati dan perlahan dari dalam media potray agar akarnya tidak rusak. Setiap polibag diisi satu bibit, dengan cara membenamkannya di dalam tanah. Aplikasi pupuk nitrogen dilakukan 2 minggu setelah tanam dengan dosis yang telah ditentukan. Aplikasi pupuk pada bibit dengan cara dibenamkan pada tanah dengan kedalamam ±5 cm dan dipupuk dibagian pinggir polibag. Tahapan pemeliharaan dalam penelitian ini mencakup kegiatan penyiraman serta penyiangan. Parameter yang dianalisis meliputi tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), bobot segar dan bobot kering tanaman (gram), luas daun (cm^2), serta tingkat serapan nitrogen oleh tanaman (%).

HASIL

Pertambahan Tinggi Tanaman (cm)

Parameter pertumbuhan merupakan proses bertambahnya volume, massa, dan ukuran tanaman sifatnya tidak dapat balik. Tinggi tanaman merupakan proses dari berkembangnya tanaman secara vegetatif. Pertumbuhan tinggi tanaman terjadi secara vertical. Bertambahnya tinggi tanaman terjadi akibat hasil dari aktivitas meristem di ujung batang, yang terus berkembang sehingga menyebabkan bertambahnya ukuran dan volume sel (Nasamsir et al., 2024). Pengukuran pertambahan tinggi tanaman dilakukan dari atas permukaan tanah hingga pucuk paling tinggi.

Tabel 1.
Pertambahan Tinggi Tanaman Pada Minggu Setelah Aplikasi (MSA)

Perlakuan	2 MSA	4 MSA	6 MSA	8 MSA
A	0,37 c	2,00 d	4,60 d	6,23 e
B	0,43 bc	2,30 cd	5,03 cd	7,10 de
C	0,62 abc	2,43 bcd	6,00 abc	9,73 abcd
D	0,77 ab	2,80 abc	6,43 a	10,33 abc
E	0,42 c	2,33 cd	5,23 bcd	7,67 cde
F	0,63 abc	2,47 bcd	6,03 abc	8,93 abcd
G	0,65 abc	2,93 ab	6,80 a	10,73 ab
H	0,48 abc	2,37 cd	5,30 bcd	8,13 bcde
I	0,67 abc	2,53 abcd	6,27 ab	9,20 abcd
J	0,78 a	3,03 a	6,77 a	11,13 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom yang sama berpengaruh nyata pada Uji Lanjut Duncan Multiple Range Test pada taraf 5%
Sumber: data olahan

Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa jenis pupuk nitrogen yang diberikan berpengaruh nyata terhadap peningkatan tinggi tanaman pada 2, 4, 6, dan 8 Minggu Setelah Aplikasi (MSA). Pertumbuhan tinggi tanaman dipengaruhi oleh jenis serta dosis pupuk nitrogen yang sesuai dengan kebutuhan tanaman. Hal ini sejalan dengan penelitian Pernitiani et al., (2018). Aplikasi nitrogen terbukti secara nyata dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman, hal tersebut dikarenakan kebutuhan nitrogen pada tanaman telah terpenuhi. Unsur hara nitrogen memiliki peran dalam mempercepat pertumbuhan, terutama dalam meningkatkan tinggi tanaman dan merangsang pembentukan tunas (Siregar & Utami, 2002).

Tabel 1 menujukan bahwa pada 8 MSA pemberian pupuk Nitrat dengan dosis 13,80 g adalah perlakuan efektif terhadap peningkatan tinggi tanaman. Dimana nilai rata-rata tertinggi diperlihatkan pada 8 MSA pada perlakuan Kalsium Nitrat 13,80 g, berbeda nyata dengan perlakuan kontrol, pupuk Urea dosis 1,50 g/polibag, pupuk ZA dosis 3,29 g/polibag, dan pupuk Kalsium Nitrat dosis 4,60 g/polibag, namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan pupuk Urea dosis 3,00 g/polibag, pupuk Urea dosis 4,50 g/polibag, Pupuk ZA dosis 6,57 g/polibag, Pupuk ZA dosis 9,86 g/polibag, dan pupuk Kalsium Nitrat dosis 9,20 g/polibag.

Peningkatan tinggi tanaman pada pemberian pupuk Kalsium Nitrat 13,80 g/polibag (J) dipengaruhi oleh macam dan dosis dari pupuk nitrogen. Sejalan dengan penelitian Sagita et al., (2022) pemberian dosis yang meningkat pada perlakuan berkontribusi terhadap peningkatan tinggi tanaman, di mana peningkatan dosis pupuk yang diberikan berbanding lurus dengan pertumbuhan tinggi tanaman. pada penelitiannya juga menyebutkan bahwa pemberian pupuk nitrogen 135 kg/ha menunjukkan tinggi yang lebih besar dibandingkan dengan pemberian dosis 45 kg/ha dan 90 kg/ha, karena ketersediaan unsur nitrogen yang mencukupi mampu memicu respons pertumbuhan yang berbeda.

Pertambahan Jumlah Daun (helai)

Daun adalah salah satu bagian dari organ tanaman yang memiliki fungsi tempat untuk proses fotosintesis. Fotosintesis merupakan perombakan sinar matahari yang menjadi energi agar dapat digunakan tanaman untuk proses pertumbuhannya. Proses fotosintesis ini digunakan tanaman untuk menumbuhkan tunas dan daun baru. Semakin banyak jumlah daun pada suatu tanaman, semakin banyak pula sintesis makanan terjadi, yang pada akhirnya dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman (Yama & Kartiko, 2020). Pertambahan jumlah daun yang diukur adalah daun baru yang tumbuh pada bibit kakao.

Tabel 2
Pertambahan Jumlah Daun Pada Minggu Setelah Aplikasi (MSA)

Perlakuan	2 MSA	4 MSA	6 MSA	8 MSA
A	1,00 a	2,67 a	4,67 a	7,17 a
B	1,00 a	2,67 a	4,17 a	7,33 a
C	1,00 a	2,67 a	5,33 a	7,33 a
D	0,67 a	1,17 a	3,33 a	7,67 a
E	1,50 a	2,83 a	5,17 a	7,50 a
F	1,00 a	3,00 a	5,67 a	8,00 a
G	1,17 a	3,17 a	5,83 a	8,17 a
H	0,83 a	2,83 a	5,17 a	7,33 a
I	0,67 a	2,00 a	4,17 a	7,50 a
J	1,00 a	3,00 a	5,67 a	8,00 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom yang sama berpengaruh nyata pada Uji Lanjut Duncan Multiple Range Test pada taraf 5%.
Sumber: data olahan

Berdasarkan analisis sidik ragam (ANOVA) pada tabel di atas menunjukkan bahwa pemberian perlakuan jenis pupuk nitrogen berpengaruh tidak nyata terhadap pertambahan jumlah daun tanaman pada 2, 4, 6, 8 Minggu Setelah Aplikasi (MSA). Tabel 2 diatas menujukan bahwa pada 8 MSA pemberian pupuk ZA dengan dosis 9,86 g adalah perlakuan terbaik terhadap pertambahan jumlah daun. Kandungan nitrogen yang rendah dalam tanah akan terpenuhi dengan adanya dosis pupuk nitrogen yang diberikan sehingga jumlah daun pada tanaman berbeda tidak nyata. Hal ini dikarenakan kapasitas tanaman dalam menyerap nitrogen yang bervariasi dan potensi pencucian nitrogen dari tanah (Yuliani et al., 2017). Rerata jumlah daun relatif sama dikarenakan unsur hara yang dibutuhkan dapat diserap dengan baik oleh seluruh tanaman, sehingga tidak terjadi perbedaan yang nyata. Apabila pupuk nitrogen dapat diserap dalam jumlah yang sesuai kebutuhan tanaman maka dapat melengkapi kebutuhan unsur hara yang diperlukan, karena unsur hara nitrogen bisa mempercepat pertumbuhan vegetatif pada tanaman (Masluki, 2015).

Bobot Segar dan Bobot Kering Tanaman (gram)

Bobot segar tanaman adalah berat keseluruhan tanaman yang diambil sebelum kehilangan air dan layu. Menurut Jayantie et al., (2017) bobot segar biasa digunakan untuk mengetahui tingkat pertumbuhan pada suatu tanaman. Selain itu, bobot segar juga dapat menunjukkan hasil metabolisme tanaman yang dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara (Rosyida & Nugroho, 2017). Bobot segar diukur dengan cara menimbang berat keseluruhan tanaman yang masih segar dan dilakukan pada pengamatan minggu terakhir.

Bobot kering tanaman adalah salah satu indikator yang dapat menampilkan keseluruhan pertumbuhan tanaman. Bobot kering menunjukkan tingkat kemampuan tanaman

dalam menyerap unsur hara dari media yang digunakan (Rolanda et al., 2021). Pengamatan bobot kering tanaman dilakukan setelah menimbang bobot segar dan mengoven pada suhu 80 ^{o}C selama 2x24 jam.

Tabel 3
Rata-Rata Bobot Segar dan Kering Tanaman

Perlakuan	Rata-Rata Bobot Segar	Rata-Rata Bobot Kering
A	12.15 a	2.62 a
B	13.18 a	3.08 a
C	13.62 a	3.31 a
D	13.74 a	3.49 a
E	12.48 a	2.96 a
F	12.84 a	3.03 a
G	13.60 a	3.18 a
H	12.42 a	2.73 a
I	13.47 a	3.42 a
J	13.58 a	3.55 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom yang sama berpengaruh nyata pada Uji Lanjut Duncan Multiple Range Test pada taraf 5%.
Sumber: data olahan

Berdasarkan analisis sidik ragam (ANOVA) pada tabel di atas menunjukkan bahwa pemberian perlakuan jenis pupuk nitrogen berpengaruh tidak nyata terhadap bobot segar dan kering tanaman. Tabel 3 diatas menujukan bahwa pemberian pupuk Urea dengan dosis 4,50 g adalah perlakuan terbaik terhadap bobot segar tanaman, sedangkan untuk perlakuan terbaik bobot kering terdapat pada pemberian pupuk Nitrat dengan dosis 13,80 g. Rendahnya bobot segar dan kering tanaman kakao diduga karena kurang optimalnya cahaya yang diterima oleh tanaman, sehingga tanaman kurang merespon dan menyerap pupuk dengan baik. Menurut Damanik et al., (2019), apabila cahaya dapat diterima dengan baik oleh tanaman maka pemupukan nitrogen juga dapat lebih baik dimanfaatkan oleh tanaman. Tanaman akan menyerap nitrogen dengan maksimal sehingga laju fotosistesis akan meningkat dan pada akhirnya dapat meningkatkan bobot segar dan kering tanaman.

Luas Daun (cm^2)

Daun merupakan salah satu bagian tanaman yang penting karena sebagai organ utama yang membantu proses fotosintesis. Pengukuran luas daun diperlukan sebagai indikator dari kinerja suatu tanaman (Andrian et al., 2022). Luas daun dihitung pada akhir pengamatan dengan menggunakan kertas milimeter blok dengan satuan cm^2.

Tabel 4
Luas Daun (cm^2)

Perlakuan	Luas Daun (cm^2)
A	34.54 b
B	40.53 ab
C	42.11 ab
D	46.80 ab
E	40.08 ab
F	43.18 ab
G	49.68 a
H	40.18 ab
I	43.25 ab
J	49.82 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom yang sama berpengaruh nyata pada Uji Lanjut Duncan Multiple Range Test pada taraf 5%.
Sumber: data olahan

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam (ANOVA) pada tabel di atas, dapat diketahui bahwa jenis pupuk nitrogen yang diberikan memiliki pengaruh nyata terhadap luas daun tanaman. Rolanda et al., (2021), menjelaskan bahwa nitrogen merupakan unsur hara esensial yang berperan dalam pertumbuhan daun, karena berkontribusi terhadap peningkatan pertumbuhan vegetatif, sehingga ukuran dan kualitas daun menjadi lebih optimal.

Tabel 4 menunjukkan bahwa aplikasi pupuk ZA dengan dosis 9,86 g/polibag serta Kalsium Nitrat dengan dosis 13,80 g/polibag merupakan perlakuan yang paling efektif dalam meningkatkan luas daun. Rata-rata luas daun tertinggi ditemukan pada perlakuan pupuk ZA dosis 9,86 g/polibag dan Kalsium Nitrat 13,80 g/polibag. Perlakuan ini menunjukkan perbedaan

nyata dibandingkan dengan kontrol tanpa pemberian pupuk nitrogen, namun tidak berbeda secara nyata dengan perlakuan lainnya, yaitu pupuk Urea dosis 1,50 g/polibag, 3,00 g/polibag, dan 4,50 g/polibag, pupuk ZA dosis 3,29 g/polibag dan 6,57 g/polibag, serta pupuk Kalsium Nitrat dosis 4,60 g/polibag dan 9,20 g/polibag.

Aplikasi pupuk ZA dengan dosis 9,86 g/polibag (G) dan Kalsium Nitrat dengan dosis 13,80 g/polibag (J), yang setara dengan 2,07 g N, menunjukkan bahwa jumlah nitrogen yang diberikan sesuai dengan kebutuhan bibit kakao dalam membentuk luas daun yang optimal. Penelitian Rolanda et al., (2021) juga mengungkapkan bahwa pemberian nitrogen dalam dosis yang tepat berperan dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman sawi secara optimal. Pupuk ZA mengandung ion NH_4^+ yang dapat langsung diserap oleh tanaman tanpa perlu proses dekomposisi oleh mikroorganisme tanah, sehingga dapat merangsang pertumbuhan tanaman secara lebih efisien (Styarini et al., 2019). Sementara itu, pupuk Kalsium Nitrat mengandung ion NO_3^- yang mudah tersedia bagi tanaman, sehingga dapat diserap dengan cepat untuk mendukung pertumbuhan yang lebih baik.

Serapan N Tanaman (%)

Nitrogen adalah salah satu unsur hara makro yang penting pada proses pertumbuhan tanaman. Tanaman dapat menyerap nitrogen dalam bentuk ion NO_3^- atau NH_4^+ (Patti et al., 2013). Serapan hara N merupakan jumlah N yang masuk ke dalam jaringan tanaman dan diperoleh dari hasil analisis jaringan tanaman. Analisis serapan N di peroleh dari perkalian antara konsentrasi N pada jaringan tanaman dengan bobot kering tanaman (Dwiyanto & Isrun, 2020).

Tabel 5
Hasil Serapan N Tanaman

Perlakuan	Serapan N (%)
A	5.73 c
B	6.85 bc
C	7.99 abc
D	9.84 a
E	6.75 bc
F	7.53 abc
G	9.30 ab
H	6.54 bc
I	8.60 abc
J	10.51 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji lanjut DMRT pada taraf 95%.
Sumber: data olahan

Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa jenis pupuk nitrogen yang diberikan berpengaruh nyata terhadap tingkat serapan nitrogen oleh tanaman. Tingginya serapan nitrogen dipengaruhi oleh jenis dan dosis pupuk yang digunakan, yang memungkinkan unsur hara terserap secara optimal. Hal ini sejalan dengan penelitian Mutaqin et al., (2022), yang menyatakan bahwa pupuk anorganik memiliki sifat mudah tersedia, sehingga unsur hara dapat langsung diserap oleh tanaman.

Berdasarkan Tabel 5, pemberian pupuk Urea dengan dosis 4,50 g/polibag dan Kalsium Nitrat dengan dosis 13,80 g/polibag merupakan perlakuan yang paling efektif dalam meningkatkan serapan nitrogen. Nilai rata-rata serapan N tertinggi pada 8 MSA diperoleh dari perlakuan Urea 4,50 g/polibag dan Kalsium Nitrat 13,80 g/polibag. Hasil ini menunjukkan perbedaan yang nyata dibandingkan dengan perlakuan tanpa pupuk nitrogen, Urea 1,50 g/polibag, ZA 3,29 g/polibag, dan Kalsium Nitrat 4,60 g/polibag. Namun, tidak terdapat perbedaan nyata jika dibandingkan dengan perlakuan Urea 3,00 g/polibag, ZA 6,57 g/polibag, ZA 9,86 g/polibag, serta Kalsium Nitrat 9,20 g/polibag.

Peningkatan serapan nitrogen pada perlakuan Urea 4,50 g/polibag (D) dan Kalsium Nitrat 13,80 g/polibag (J) disebabkan oleh jenis dan dosis pupuk yang diberikan. Urea memiliki kandungan nitrogen yang tinggi, yaitu 46%, dan dosis yang diterapkan lebih besar dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Temuan ini sejalan dengan penelitian Rizqikah, (2023), yang menyatakan bahwa semakin tinggi dosis urea yang diberikan, semakin besar pula nitrogen yang dapat diserap oleh tanaman. Selain itu, pupuk Kalsium Nitrat merupakan salah satu bentuk pupuk nitrogen yang lebih cepat tersedia bagi tanaman. Sementara itu, Tarigasa et al., (2022) menyebutkan bahwa kalsium berperan dalam mempercepat perkembangan akar, yang berdampak pada peningkatan penyerapan unsur hara oleh tanaman.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa (1) pemberian jenis dan dosis pupuk nitrogen berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, luas daun dan serapan N tanaman; (2) tingkat serapan N tanaman kakao terbaik terdapat pada pupuk jenis Nitrat dosis 2,07 g N dengan nilai serapan 10,51%; dan (3) pupuk Urea, ZA, dan Kalsium Nitrat dengan dosis 1,38 g N terbukti paling efektif dan dapat direkomendasikan, karena meskipun digunakan dalam jumlah yang lebih sedikit, hasil yang diperoleh tidak menunjukkan perbedaan nyata dibandingkan dengan pemberian Urea, ZA, dan Kalsium Nitrat pada dosis 2,07 g N.

DAFTAR PUSTAKA

Agsari, D. 2019. Efektivitas Pemupukan Nitrogen Dan Sistem Olah Tanah Jangka Panjang Tahun Ke-29 Terhadap Serapan Hara Makro-Mikro Dan Produksi Tanaman Jagung (Zea Mays L.) Di Lahan Politeknik Negeri Lampung. *Tesis Pascasarjana Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Lampung Bandar Lampung*.

Aisyawati, L., Fuad, D., & Azis, N. 2020. Respon Pertumbuhan Dan Hasil Bawang Merah Terhadap Pupuk Kalsium Nitrat Response of Shallot Growth and Yield To Calsium Nitrate Fertilizer. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, *14*(1), 11–20.

Andrian, R., Agustiansyah, A., Junaidi, A., & Lestari, D. I. 2022. Aplikasi Pengukuran Luas Daun Tanaman Menggunakan Pengolahan Citra Digital Berbasis Android. *Jurnal Agrotropika*, *21*(2), 115.

Astuti, F., Parapasan, Y., S Hartono, J. S., 2015. Penggunaan Kompos Blotong dan Pupuk Nitrogen pada Pembibitan Kakao (Theobroma cacao L.) (Filter Cake Compost and Nitrogen Fertilizer Use on Cocoa [Theobroma cacao L.] Nursery). *Jurnal Agro Industri Perkebunan Jurnal AIP*, *3*(2), 122–134.

Dalimunthe, B. A., Sepriani, Y., & Syahputra, D. 2016. Respon Pemberian Pupuk ZA dan Pupuk NPK 15.15.15 Terhadap Pertumbuhan Pembibitan Kakao (Theobroma cacao L.) Klon RCL Dalam Polybag. *Jurnal Agroplasma*, *4*(1), 2017.

Damanik, R. N., Armita, D., & Koesriharti. 2019. Pengaruh kerapatan naungan dan dosis pupuk nitrogen pada pertumbuhan, hasil dan kandungan antosianin pada bayam merah (Amaranthus tricolor L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, *7*(8), 11521–11529.

Depari, B. P., Sitepu, F. E. T., & Ginting, Y. 2018. Respon Pertumbuhan Bibit Kakao (Theobroma Cacao L.) terhadap Pemberian Kompos Kulit Buah Kakao dan Pupuk Majemuk NPK. *Jurnal Agroekoteknologi*, *6*(2), 244–252.

Dwiyanto, & Isrun. 2020. Serapan Unsur Hara Nitrogen Dan Hasil Tanaman Sawi. *Agrotekbis*, *8*(6), 1383–1392.

Hariodamar, H., Santoso, M., & Nawawi, M. 2018. Pengaruh Pemberian Pupuk Nitrogen Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas Tanaman Sawi (Brassica juncea L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, *6*(9), 2133–2141.

Jayantie, G., Yunus, A., Pujiasmanto, B., & Yuli Widiyastuti. 2017. Pertumbuhan Dan Kandungan Asam Oleanolat Rumput Mutiara (Hedyotis Corymbosa) Pada Berbagai Dosis Pupuk Kandang Sapi Dan Pupuk Organik Cair. *Agrotech Res J*, *5*(1), 1–8.

Masluki. 2015. Respon Berbagai Dosis Pupuk Nitrogen Terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Kakao. *Jurnal Perbal*, *3*(3), 1–12.

Mutaqin, Z., Muliani, Fakhrudin, J., Ivansyah, O., & Siahaan, N. F. 2022. Pengaruh Land Application Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit terhadap Kadar Nitrogen Dalam Tanah dan Tanaman Kelapa Sawit Menghasilkan. *Jurnal Solirens*, *20*(2), 103–111.

Nasamsir, N., Hayata, H.-, & Akbar, A. Z. 2024. Respons Pertumbuhan Bibit Kakao (Theobroma cacao L.) Terhadap Pemberian Kombinasi Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Pupuk Nitrogen Pada Media Sub Soil Ultisol. *Jurnal Media Pertanian*, *9*(1), 1.

Nasruddin, & Ismaya. 2010. Pertumbuhan Dan Evaluasi Kandungan Nitrogen Melalui Indikasi Warna Daun Pada Tanaman Kakao (Theobroma cacao L) Belum Menghasilkan. *Jurnal Agrisi*, *6*(2).

Patti, P. S., Kaya, E., & Silahooy, C. 2013. Analisis Status Nitrogen Tanah Dalam Kaitannya Dengan Serapan N Oleh Tanaman Padi Sawah Di Desa Waimital, Kecamatan Kairatu, Kabupaten Seram

Bagian Barat. *Agrologia*, *2*(1), 51–58.

Pernitiani, N. P., Made, U., & Adrianton. 2018. Pengaruh Pemberian Berbagai Dosis Pupuk Nitrogen Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanamanjagung Manis (Zea mays saccharata). *Jurnal Agrotekbis*, *6*(3), 329–335.

Rizqikah, A. 2023. Serapan Nitrogen Tanaman Jagung Manis (Zea Mays L.) dengan Pemberian Beberapa Dosis Pupuk Urea Berlabel (15n). *Skripsi*, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.

Rolanda, I. A., Arifin, Z., & Sulistyawati. 2021. The Effect Of Nitrogen Fertilizer Dosage On Growth And Productin Of Bitter Mustard Greens(Brassica juncea L.). *Jurnal Agroteknologi Merdeka Pasuruan*, *5*(2), 1–6.

Rosyida, R., & Nugroho, A. S. 2017. Pengaruh Dosis Pupuk NPK Majemuk Dan PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) Terhadap Bobot Basah Dan Kadar Klorofil Daun Tanaman Pakcoy (Brassica rapa L.). *Bioma : Jurnal Ilmiah Biologi*, *6*(2), 42–56.

Sagita, L., Liman, L., Fathul, F., & Muhtarudin, M. 2022. Pengaruh Pemberian Jenis Dan Dosis Pupuk Nitrogen (Urea Dan Calcium Ammonium Nitrate) Terhadap Produktivitas Rumput Gama Umami. *Jurnal Riset Dan Inovasi Peternakan (Journal of Research and Innovation of Animals)*, *6*(4), 374–384.

Siregar, H. M., & Utami, N. W. 2002. Efektivitas Pupuk Organik dan Pupuk N pada Pertumbuhan Bibit Eboni (Diospyros celebica Bakh.). *Berita Biologi*, *6*(2), 283–287.

Styarini, R., Koesriharti, & Armita, D. 2019. Pengaruh jenis dan dosis pupuk nitrogen terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada *(Lactuca sativa L.)*. *Jurnal Produksi Tanaman*, *7*(7), 1322–1326.

Syahputra, M. P. 2021. Pertumbuhan Bibit Tanaman Kakao (Theobroma Cacao L.) dengan Pemberian Pupuk Trichokompos. *Fakultas Pertanian Dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru*.

Tarigasa, O., Pertanian, F., & Tanjungpura, U. 2022. Pengaruh Pupuk Kalsium Nitrat dan Pupuk Kalium Fosfat Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Hijau (Vigna radiata) di Tanah Gambut. *Jurnal AGRIFOR*, *21*(2), 175–186.

Yama, D. I., & Kartiko, H. 2020. Pertumbuhan dan Kandungan Klorofil Pakcoy (Brassica rappa L) pada Beberapa Konsentrasi AB MIX dengan Sistem Wick. *Jurnal Teknologi Universitas Muhammadiyah Jakarta*, *12*(1), 21–30.

Yuliani, S. S., Useng, D., & Achmad, M. 2017. Analisis Kandungan Nitrogen Tanah Sawah Menggunakan Spektrometer. *Jurnal Agritechno*, 188–202.