

## APLIKASI PUPUK ANORGANIK TERHADAP PRODUKSI TANAMAN LADA (*Piper nigrum* L.)

**I Dewa Nyoman Ardiyasa**  
Politeknik Negeri Lampung  
[dewaardi253@gmail.com](mailto:dewaardi253@gmail.com)

**Adryade Reshi Gusta**  
Politeknik Negeri Lampung  
[adryade@polinela.ac.id](mailto:adryade@polinela.ac.id)

**Made Same**  
Politeknik Negeri Lampung  
[Madesame50@yahoo.co.id](mailto:Madesame50@yahoo.co.id)

### Abstract

Pepper (*Piper nigrum* L.) is a strategic plantation commodity with high economic value and significant contribution to national foreign exchange earnings. However, pepper productivity in Lampung Province has declined due to aging plants, low plant population density, suboptimal cultivation practices, and nutrient deficiencies. Balanced fertilization is considered one of the primary strategies to improve production. This study aimed to determine the optimal dosage of inorganic fertilizers (NPK and  $\text{KNO}_3$ ) for enhancing pepper production. The research was conducted at the Natar Experimental Garden, Lampung, from July to November 2022 using a Randomized Block Design (RBD) with a single factor consisting of three treatments: NPK 1,000 g +  $\text{KNO}_3$  2% (P1), NPK 1,300 g +  $\text{KNO}_3$  2% (P2), and NPK 1,600 g +  $\text{KNO}_3$  2% (P3). Data were analyzed using analysis of variance (ANOVA) followed by the Least Significant Difference (LSD) test at a 5% significance level. The results showed that the application of inorganic fertilizers did not significantly affect most generative variables, including the number of flowers. However, the treatment of NPK 1,600 g combined with  $\text{KNO}_3$  2% significantly increased the number of internodes, with the highest value of 61.8. These findings indicate that increasing NPK dosage combined with  $\text{KNO}_3$  is more effective in stimulating vegetative growth than in improving yield components under the environmental conditions of the study.

**Keywords:** Pepper Production, Inorganic Fertilizer, NPK,  $\text{KNO}_3$ , Vegetative Growth.

### Abstrak

Lada (*Piper nigrum* L.) merupakan komoditas perkebunan strategis yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan berkontribusi terhadap devisa negara. Namun, produktivitas lada di Provinsi Lampung mengalami penurunan yang disebabkan oleh faktor umur tanaman, rendahnya populasi, teknik budidaya yang belum optimal, serta defisiensi unsur hara. Pemupukan berimbang menjadi salah satu upaya utama dalam meningkatkan produksi. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh dosis pupuk anorganik terbaik (NPK dan  $\text{KNO}_3$ ) terhadap produksi tanaman lada. Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Natar, Lampung, pada bulan Juli–November 2022 menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktor tunggal dengan tiga perlakuan: NPK 1.000 g +  $\text{KNO}_3$  2% (P1), NPK 1.300 g +  $\text{KNO}_3$  2% (P2), dan NPK 1.600 g +  $\text{KNO}_3$  2% (P3). Data dianalisis menggunakan analisis ragam dan dilanjutkan uji BNT taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi pupuk anorganik tidak berpengaruh nyata terhadap sebagian besar variabel generatif, termasuk

jumlah bunga. Namun, perlakuan NPK 1.600 g + KNO<sub>3</sub> 2% berpengaruh nyata terhadap jumlah ruas dengan nilai tertinggi 61,8. Hasil ini menunjukkan bahwa peningkatan dosis NPK yang dikombinasikan dengan KNO<sub>3</sub> lebih efektif dalam merangsang pertumbuhan vegetatif dibandingkan peningkatan komponen hasil pada kondisi lingkungan penelitian.

**Kata Kunci:** Produksi Lada, Pupuk Anorganik, NPK, KNO<sub>3</sub>, Pertumbuhan Vegetatif.

## PENDAHULUAN

Lada (*Piper nigrum* L.) adalah tanaman rempah yang fungsinya istimewa sehingga tidak dapat dialihkan ke tanaman rempah lainnya dan juga sebagai penghasil devisa negara (Asnawi dkk., 2017). Provinsi Lampung adalah penghasil lada terbesar kedua, sesudah Provinsi Kepulauan Bangka Belitung (Handini dkk., 2020). Namun, produksi lada di Provinsi Lampung bervariasi dan mengarah pada penurunan. Produksi lada tahun 2016 sebesar 15.128 ton dan terjadi penurunan produksi yang cukup signifikan pada tahun 2017 sebesar 13.771 ton. Sedangkan produktivitas lada provinsi Lampung pada tahun 2017 sebesar 493 kg/ha dan ini lebih rendah dibandingkan produktivitas lada nasional yaitu sebesar 798 kg/ha (Ditjenbun, 2019). Padahal kemampuan beberapa varietas unggul seperti Natar 1, Natar 2, Petaling 1, Petaling 2, Chunuk, Lampung Daun Kecil, dan Bengkayang dengan produktivitas yang cukup tinggi berkisar 1.900 kg/ha sampai 4.800 kg/ha (Permentan No 10/Permentan/OT.140/ 1/2013).

Penurunan produksi lada dapat disebabkan oleh berbagai faktor diantaranya banyak tanaman lada yang telah berusia tua dan mengalami kerusakan, populasi tanaman lada per hektar yang masih rendah, benih unggul bermutu belum digunakan, budidaya seadanya, serta serangan hama dan penyakit. Gejala defisiensi dapat dialami sebagian kebun lada karena budidaya yang seadanya (Saefudin, 2014). Sarpian (2000) menjelaskan bahwa untuk meningkatkan produksi lada dapat dilakukan beberapa perlakuan khusus yaitu memperbesar mahkota pohon, memperbanyak percabangan batang, merapatkan dahan, memangkas sulur, memanen pada waktu yang tepat serta memberi hormon dan pupuk yang seimbang.

Pupuk adalah salah satu tumpuan produksi yang sangat esensial untuk memperbanyak produksi dan hasil budidaya tanaman. Pupuk adalah organisme atau bahan kimia yang membantu tanaman mendapatkan hara dan diberikan melalui tanah oleh manusia untuk memenuhi kebutuhan pertumbuhan dan produksi tanaman. Selanjutnya dijelaskan bahwa pupuk organik terbuat dari bahan-bahan organik yang diperoleh dari tumbuhan atau hewan yang telah melalui proses rekayasa. Pupuk organik dapat berbentuk cair atau padat dan berfungsi baik untuk meningkatkan kualitas fisik, kimia, serta biologi tanah. Pupuk anorganik ialah hasil suatu industri atau pabrik pembuatan pupuk yang dihasilkan dari proses rekayasa kimia, fisika, dan biologi. Penambahan pupuk serta tersedianya unsur hara pada tanah sangat memengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman, karena untuk meraih pertumbuhan yang optimal, semua unsur hara patut dalam kondisi seimbang, maksudnya tidak boleh ada faktor penghalang yang disebabkan oleh unsur hara. Oleh karena itu pupuk menjadi basis unsur hara utama yang amat memastikan pertumbuhan dan produksi tanaman termasuk tanaman lada (Purba dkk., 2021).

Menanam lada dengan tiang panjat dikenal dengan sebutan lada panjat. Karena tanaman lada merupakan tanaman yang memerlukan pasokan unsur hara yang tinggi, maka penanaman lada di lahan terpengaruh oleh tersedianya unsur hara di dalam tanah. Ann (2012) melaporkan bahwa tanaman lada menghasilkan memperoleh unsur hara melalui tanah secara kumulatif sebanyak 393.1

kg N, 46.4 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, dan 364.9 kg K<sub>2</sub>O/ha. Tanaman lada dapat diberikan pupuk organik dan anorganik untuk mencukupi keperluan unsur hara. Menurut Mutmainnah dan Masluki, (2017), pupuk kandang memiliki kemampuan sebagai pembenah sifat fisik, kimia serta biologi tanah. Tetapi unsur hara yang terkandung dalam pupuk organik cenderung kecil sehingga perlu diberikan penambahan pupuk anorganik (Hartatik dkk., 2015). Penggunaan pupuk anorganik berupa NPK (16-16-16) sanggup menyuplai unsur hara N, P dan K yang dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman lada setelah pemangkasan (Kurniawati dkk., 2015). Dalam hal peningkatan produksi buah lada maka pupuk NPK dapat ditambahkan dengan pupuk KNO<sub>3</sub> karena memiliki kandungan N sebesar 13% dan K sebesar 46% karena keperluan unsur hara N dan K yang besar pada tanaman lada. Fitriyah, dkk. (2024) menjelaskan bahwa keseimbangan unsur hara dalam pupuk dapat memulai proses fotosintesis, penyerapan air, dan pembentukan klorofil sehingga tanaman dapat berbunga lebih cepat. Pupuk KNO<sub>3</sub> putih mengandung banyak N dan K, yang sangat penting untuk merangsang masa generatif, terutama untuk pembungaan tanaman. Munawar (2011) menjelaskan bahwa fase generatif terutama untuk pembungaan dan pembentukan buah dapat dipacu dengan ketersediaan kalium. Selain itu, menurut Wijayanto dan sucahyo (2019) sebagai unsur kalium, pupuk KNO<sub>3</sub> putih dapat menahan timbulnya kerontokan pada bunga dan buah. Uraian tersebut menunjukkan bahwa diperlukan penelitian mengenai dampak pemberian pupuk anorganik terhadap produksi tanaman lada.

## **METODE PENELITIAN**

### **Tempat dan Waktu**

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Natar (Balai Pengkajian dan Teknologi Pertanian Lampung) mulai dari Juli 2022 sampai dengan November 2022.

### **Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan dalam percobaan adalah timbangan elektrik, ember, *sprayer solo*, *hand sprayer*, cangkul, label, *pisau cutter*, gunting pangkas, dan alat tulis. Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah tanaman lada panjat Varietas Petaling 1 berumur tujuh tahun. Bahan lain adalah pupuk NPK mutiara (16% N-16% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-16% K<sub>2</sub>O), KNO<sub>3</sub> putih ( 13% N dan 46% K<sub>2</sub>O) dan pestisida.

### **Rancangan Penelitian**

Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dan percobaan menggunakan 3 kombinasi pemupukan. Kombinasi pemupukan tersebut antara lain : NPK 1.000 g + 2% (20 g/l) KNO<sub>3</sub> (P<sub>1</sub>), NPK 1.300 g + 2% (20 g/l) KNO<sub>3</sub> (P<sub>2</sub>), NPK 1.600 g + 2% (20 g/l) KNO<sub>3</sub> (P<sub>3</sub>). Analisis data dilakukan dengan sidik ragam (uji F) pada taraf nyata 5%, dan jika terdapat perbedaan pengaruh yang signifikan, dilanjutkan dengan menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

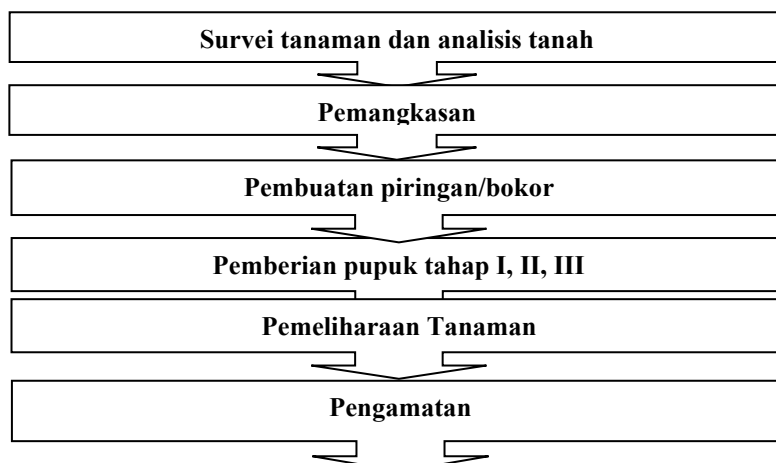
Penelitian ini terdapat 3 kombinasi perlakuan yang masing-masing diulang 5 kali, setiap satuan percobaan ada satu tanaman sehingga secara keseluruhan terdapat 15 satuan percobaan. Pengacakan dilakukan untuk menentukan tata letak percobaan di Kebun Percobaan Natar (Balai Pengkaji Teknologi Pertanian Lampung) (Gambar 1).

| Kelompok 1     | Kelompok 2     | Kelompok 3     | Kelompok 4     | Kelompok 5     |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| P <sub>3</sub> | P <sub>1</sub> | P <sub>3</sub> | P <sub>2</sub> | P <sub>3</sub> |
| P <sub>2</sub> | P <sub>3</sub> | P <sub>1</sub> | P <sub>3</sub> | P <sub>2</sub> |
| P <sub>1</sub> | P <sub>2</sub> | P <sub>2</sub> | P <sub>1</sub> | P <sub>1</sub> |

**Gambar 1. Tata letak satuan percobaan**

### **Pelaksanaan Penelitian**

Tahapan secara keseluruhan pelaksanaan kegiatan penelitian ini seperti pada Gambar 2.



**Gambar 2. Bagan alir pelaksanaan kegiatan penelitian**

### **Survei tanaman dan analisis tanah**

Sebelum dilakukannya perlakuan, maka dilakukan survei tanaman yang akan dijadikan bahan penelitian. Tanah di sekitar tanaman diambil sampelnya, kemudian dilakukan analisis tanah di Laboratorium Analisis Polinela.

### **Pemangkasan**

Pemangkasan dilaksanakan pada minggu kedua setelah survei tanaman dan analisis tanah. Fungsi pemangkasan diharapkan mendapatkan pertumbuhan tanaman lada normal, pangkal batang tidak lembab, pembokoran tidak terganggu, dan pemupukan tanaman serta tidak mengganggu produksi lada. Pemangkasan dilakukan dengan menyeragamkan tinggi tanaman serta memangkas sulur gantung, sulur tanah/cacing, dan sulur yang tidak bercabang. Letak pemangkasan berada tepat di bagian pangkal sehingga sulur tidak dapat tumbuh lagi. Pemangkasan dilakukan pada seluruh tanaman lada panjat yang digunakan sebagai bahan penelitian.

### **Pembuatan piringan/bokoran**

Pupuk diberikan jika sebelumnya telah dilaksanakan bokoran dengan mengikis atau mengangkat permukaan tanah di sekitar tanaman, dengan jangkauan lebih kurang 60 cm di bawah kanopi tanaman lada. Tanah lapisan atas dan lapisan bawah dipisahkan.

### **Pemberian pupuk**

Pemupukan anorganik sebanyak 1.000 - 1.600 g NPK (16-16-16)/tanaman/tahun untuk tanaman produktif. Tajar dipangkas 7 - 10 hari sebelum pelaksanaan pemupukan, agar tidak terjadi

persaingan hara dan memaksimalkan masuknya sinar matahari. Pemberian pupuk NPK (16-16-16) dilakukan dengan terlebih dahulu menimbang pupuk sesuai takaran yaitu 1.000 g, 1.300 g, dan 1.600 g. Aplikasi pupuk dilakukan dengan cara ditaburkan melingkari tanaman dengan jarak tegak lurus daun terjauh (tajuk daun) dan ditutup kembali dengan tanah yang ada disekitar tanaman. Pupuk  $\text{KNO}_3$  2% (20 g/l) diberikan sebagai pupuk tambahan dengan cara disemprotkan pada tanaman lada dengan volume semprot 2 liter sehingga dosis yang diberikan 40 g tiap tanaman. Kombinasi pemupukan tersebut antara lain : NPK 1.000 g +  $\text{KNO}_3$  2% tiap tanaman ( $P_1$ ), NPK 1.300 g +  $\text{KNO}_3$  2% tiap tanaman ( $P_2$ ), NPK 1.600 g +  $\text{KNO}_3$  2% tiap tanaman ( $P_3$ ). Pemberian pupuk dilakukan tiga tahap dengan interval waktu 30 hari dari pemupukan awal.

#### **Pemeliharaan tanaman**

Pemeliharaan tanaman diantaranya dilakukan penyiangan gulma serta pengendalian hama dan penyakit. Penyiangan terbatas/bebokor dilaksanakan secara teratur yaitu membersihkan sekitar tanaman lada. Areal dalam jangkauan lebih kurang 60 cm di bawah kanopi tanaman lada atau di sekitar pangkal batang lada harus bersih dari gulma.

Pengendalian hama dan penyakit melalui sistem mekanis dilakukan dengan cara mengambil bagian tanaman lada yang mati dari kebun dapat berupa batang, cabang dan ranting kemudian dimasukkan kedalam kantong plastik serta selanjutnya dimusnahkan. Pengendalian secara mekanis dapat menahan populasi hama secara baik, begitu pula dengan penyakit. Jika diambang batas ekonomi, maka akan disemprot pestisida sesuai dengan dosis anjuran.

#### **Pengamatan**

Variabel agronomis tanaman lada yang dibudidayakan, meliputi:

- a. Jumlah ruas (bh)  
Jumlah ruas diukur mulai 4 minggu setelah perlakuan (msp). Pengamatan jumlah ruas yang dilakukan dengan menghitung ruas pertama yang tumbuh hingga ruas terakhir.
- b. Jumlah cabang (tangcai)  
Jumlah cabang diukur mulai 4 minggu setelah perlakuan (msp). Pengamatan jumlah cabang dilaksanakan dengan menghitung jumlah cabang yang tumbuh pada sampel yang diamati.
- c. Jumlah malai tiap pohon  
Jumlah malai tiap pohon diukur mulai umur 4 minggu setelah perlakuan (msp). Pengamatan lakukan dengan cara menghitung banyaknya jumlah malai di setiap tangkai pada cabang sampel yang diamati.
- d. Panjang malai (cm)  
Panjang malai diukur mulai umur 4 minggu setelah perlakuan (msp). Pengamatan panjang malai dilakukan dengan mengukur malai mulai dari pangkal sampai dengan ujung.
- e. Jumlah bunga (bh)  
Jumlah bunga diukur mulai umur 12 minggu setelah perlakuan (msp). Pengamatan dilakukan dengan menghitung banyaknya jumlah bunga pada tiap tangkai malai sampel yang diamati.
- f. Jumlah buah (bh)

Jumlah buah diukur mulai umur 16 minggu setelah perlakuan (msp). Pengamatan dilakukan dengan menghitung banyaknya jumlah buah pada setiap tangkai malai sampel yang diamati.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis Pendahuluan Tanah Lokasi Penelitian

Analisis tanah dilakukan untuk mengetahui kandungan unsur hara yang terdapat didalam tanah pada lahan penelitian. Hasil analisis pendahuluan tanah lokasi penelitian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis tanah pada lokasi penelitian

| Parameter        | Hasil | Nilai         |
|------------------|-------|---------------|
| Nitrogen (%)     | 0,21  | Sedang        |
| P-Tersedia (ppm) | <0,21 | Sangat rendah |
| C-Organik (%)    | 2,12  | Sedang        |
| C/N Rasio        | 10,01 | Rendah        |
| pH               | 6,6   | Netral        |

Sumber: Laboratorium Analisis Polinela (2023).

Hasil analisis tanah Tabel 1 menunjukkan bahwa Nitrogen, C-Organik dan pH memiliki nilai yang cukup baik terhadap pertumbuhan tanaman. Selain itu hasil analisis C/N rasio menunjukkan nilai rendah berarti bahan organik mudah mengalami dekomposisi karena banyak mengandung unsur N sehingga dapat dengan cepat menyediakan N untuk tanaman. Hasil analisis tanah Tabel 1 menunjukkan bahwa P tersedia memiliki nilai sangat rendah, kondisi ini tentunya tidak akan mencukupi kebutuhan hara tanaman. P adalah unsur hara makro yang esensial dalam mendorong pertumbuhan akar tanaman, memfasilitasi pembelahan sel, dan meningkatkan produksi yaitu bobot benih dan buah. (Firdausi dkk., 2016). Terdapat dua bentuk utama P tersedia untuk tanaman yaitu  $\text{HPO}_4^{2-}$  dan  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  yang dihasilkan dari pelapukan mineral apatit, pupuk P yang terlarut, dan bahan organik yang mengalami mineralisasi. Karena mobilitasnya yang terbatas, bahan-bahan ini bereaksi dengan unsur, senyawa, dan permukaan mineral tanah dengan sangat cepat. Akibatnya, kandungan P tanah turun drastis. (Munawar, 2011). Berdasarkan uraian tersebut diperlukannya penambahan unsur hara melalui pemupukan agar dapat memenuhi kebutuhan tanaman sehingga dapat memberikan produksi yang maksimal.

### Rekapitulasi Hasil Analisis Ragam Variabel Pengamatan

Berlandaskan hasil penelitian dan analisis ragam yang telah dilaksanakan, berikut rekapitulasi hasil analisis ragam variabel pengamatan meliputi jumlah malai tiap pohon, panjang malai, jumlah ruas jumlah cabang, jumlah bunga, dan jumlah buah. Perlakuan pemberian dosis pupuk NPK dan  $\text{KNO}_3$  dengan konsentrasi 2% pada tanaman menghasilkan lada disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi hasil analisis ragam variabel pengamatan

| Waktu pengamatan (MSP) | Perlakuan | Variabel Pengamatan |               |                   |               |              |             |
|------------------------|-----------|---------------------|---------------|-------------------|---------------|--------------|-------------|
|                        |           | Jumlah Ruas         | Jumlah Cabang | Jumlah Malai Tiap | Panjang Malai | Jumlah Bunga | Jumlah Buah |

|    |    |    |    | Pohon |    |    |    |
|----|----|----|----|-------|----|----|----|
| 4  | P1 | tn | tn | tn    | tn |    |    |
|    | P2 | tn | tn | tn    | tn |    |    |
|    | P3 | tn | tn | tn    | tn |    |    |
| 8  | P1 | tn | tn | tn    | tn |    |    |
|    | P2 | tn | tn | tn    | tn |    |    |
|    | P3 | tn | tn | tn    | tn |    |    |
| 12 | P1 | tn | tn | tn    | tn | tn |    |
|    | P2 | tn | tn | tn    | tn | tn |    |
|    | P3 | *  | tn | tn    | tn | tn |    |
| 16 | P1 |    |    |       |    |    | tn |
|    | P2 |    |    |       |    |    | tn |
|    | P3 |    |    |       |    |    | tn |

Keterangan: (\*) = beda nyata 5% dan (tn) = tidak berbeda nyata

P1 = NPK 1.000 g + KNO<sub>3</sub> 2%

P2 = NPK 1.300 g + KNO<sub>3</sub> 2%

P3 = NPK 1.600 g + KNO<sub>3</sub> 2%

MSP = minggu setelah perlakuan

Tabel 2 memperlihatkan bahwa perlakuan dosis pupuk NPK dan penambahan pupuk KNO<sub>3</sub> dengan konsentrasi 2% pada 4 MSP hingga 12 MSP tidak berpengaruh nyata terhadap variabel pengamatan jumlah malai tiap pohon, panjang malai, jumlah cabang, dan jumlah bunga, serta pada 16 MSP tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah buah. Namun, perlakuan dosis pupuk NPK dan penambahan pupuk KNO<sub>3</sub> dengan konsentrasi 2% berpengaruh nyata terhadap variabel pengamatan jumlah ruas pada 12 MSP.

#### **Respons Jumlah Ruas terhadap Dosis Pupuk NPK dan KNO<sub>3</sub>**

Berlandaskan hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan, bahwa perlakuan dosis Pupuk NPK dan KNO<sub>3</sub> dengan konsentrasi 2% pada 4 MSP sampai 8 MSP tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah ruas tanaman lada. Tetapi, perlakuan dosis Pupuk NPK dan KNO<sub>3</sub> dengan konsentrasi 2% pada 12 MSP berpengaruh nyata terhadap jumlah ruas tanaman lada. Hasil analisis disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Rerata pengaruh dosis pupuk NPK dan KNO<sub>3</sub> dengan konsentrasi 2% pada jumlah ruas tanaman lada

| Perlakuan                              | Jumlah Ruas |       |        |
|----------------------------------------|-------------|-------|--------|
|                                        | 4 MSP       | 8 MSP | 12 MSP |
| P1 = NPK 1.000 g + KNO <sub>3</sub> 2% | 47,8        | 49,6  | 52,0 a |
| P2 = NPK 1.300 g + KNO <sub>3</sub> 2% | 45,8        | 53,8  | 60,8 b |
| P3 = NPK 1.600 g + KNO <sub>3</sub> 2% | 48,2        | 55,2  | 61,8 b |

|        |    |    |      |
|--------|----|----|------|
| BNT 5% | tn | tn | 8,27 |
|--------|----|----|------|

Keterangan: Angka-angka yang dibarengi dengan huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf alpha 5% uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

MSP = minggu setelah perlakuan

tn = tidak nyata

Tabel 3 memperlihatkan bahwa perlakuan dosis Pupuk NPK dan  $\text{KNO}_3$  dengan konsentrasi 2% pada 4 MSP sampai 8 MSP tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah ruas tanaman lada. Tetapi, perlakuan dosis pupuk NPK dan  $\text{KNO}_3$  dengan konsentrasi 2% pada 12 MSP berpengaruh nyata dan nilai rerata tertinggi terhadap jumlah ruas tanaman lada pada perlakuan  $p_3$  (NPK 1.600 g.tanaman<sup>-1</sup>) sebesar 61,8. Hal tersebut diperkirakan karena pemberian pupuk tambahan melalui daun yaitu pupuk  $\text{KNO}_3$  yang berisi unsur hara N 13% dan K 46% . Dewanda, dkk. (2020) juga menjelaskan bahwa pemberian  $\text{KNO}_3$  2% melalui aplikasi ke daun berpengaruh terhadap pertumbuhan jumlah ruas tanaman induk lada.

Pemangkasan yang dilakukan di awal penelitian dapat mempengaruhi pertumbuhan jumlah ruas tanaman lada. Menurut Januwati, dkk. (1996) menjelaskan bahwa pemangkasan dapat mengendalikan dominasi apikal yang selanjutnya merangsang terbentuknya cabang-cabang baru. Jumlah ruas merupakan pertumbuhan vegetatif tanaman lada yang mana berkaitan dengan tinggi tanaman. Aktivitas meristem apikal sangat memengaruhi pertumbuhan tinggi tanaman yakni bagian ujung tanaman yang aktif membelah sehingga tanaman dapat tumbuh tinggi (Sulistiyowati, 2011). Pernyataan tersebut didukung oleh Chairiyah, dkk (2022) yang menyebutkan bahwa penambahan unsur hara K dapat meningkatkan jaringan meristem tanaman. Meningkatnya jaringan meristem akan meningkatkan sintesis karbohidrat, sintesis karbohidrat akan memberi pengaruh terhadap jaringan meristem sehingga pertumbuhan tinggi tanaman akan meningkat.

#### **Respons Jumlah Cabang terhadap Dosis Pupuk NPK dan $\text{KNO}_3$**

Berlandaskan hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan bahwa perlakuan dosis Pupuk NPK dan  $\text{KNO}_3$  dengan konsentrasi 2% pada 4 MSP sampai 12 MSP tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang tanaman lada. Hasil analisis disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Rerata pengaruh dosis pupuk NPK dan  $\text{KNO}_3$  dengan konsentrasi 2% pada jumlah cabang tanaman lada

| Perlakuan                            | Jumlah Cabang |       |        |
|--------------------------------------|---------------|-------|--------|
|                                      | 4 MSP         | 8 MSP | 12 MSP |
| P1 = NPK 1.000 g + $\text{KNO}_3$ 2% | 16,2          | 17,2  | 18,8   |
| P2 = NPK 1.300 g + $\text{KNO}_3$ 2% | 17,2          | 19,4  | 22,2   |
| P3 = NPK 1.600 g + $\text{KNO}_3$ 2% | 17,6          | 19,8  | 21,8   |
| BNT 5%                               | tn            | tn    | tn     |

Keterangan: Angka-angka yang dibarengi dengan huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf alpha 5% uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

MSP = minggu setelah perlakuan

tn = tidak nyata

Tabel 4 memperlihatkan bahwa perlakuan dosis Pupuk NPK dan  $\text{KNO}_3$  dengan konsentrasi 2% pada 4 MSP sampai 12 MSP tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang tanaman lada. Bersumber pada analisis tanah, kandungan unsur hara P pada lokasi penelitian sangat rendah oleh karena itu diduga kebutuhan kandungan hara P tanaman lada tidak tercukupi. Hal ini sejalan dengan Evizal, (2023) kekurangan unsur hara P pada tanaman lada menyebabkan sistem perakaran menjadi buruk sehingga dampaknya tanaman lada tetap kerdil, kurus, berkayu rapuh, serta jumlah cabang sedikit.

Tahap awal tanaman untuk menghasilkan bunga adalah jumlah cabang yang dihasilkan dan merupakan bagian terpenting (Taufik, 2010). Pertumbuhan bagian vegetatif tanaman seperti cabang membutuhkan unsur hara N, P, dan K. Lingga dan Marsono, (2001) menguraikan bahwa nitrogen ialah unsur hara yang berfungsi menstimulasi pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, khususnya batang, cabang, dan daun. Menurut Purba, dkk. (2021) Fosfor berperan merangsang pertumbuhan akar, pembungaan lebih cepat, pemasakan biji, dan buah. Kemudian K berfungsi agar daun, bunga, dan buah tidak mudah gugur sehingga dibutuhkan untuk memperkuat tubuh tanaman.

Penyerapan unsur hara oleh tanaman dapat melalui pemupukan tanah dan pupuk daun. Penyerapan unsur hara paling besar melalui akar yang mana dipengaruhi oleh pH tanah dan ketersediaan air. Penelitian Dewanda, dkk. (2020) juga menjelaskan bahwa pengaplikasian pupuk  $\text{KNO}_3$  melalui daun dengan kandungan N 12% tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan jumlah cabang karena diduga kurang cukup sebagai pupuk tambahan tanaman lada. Kemasaman tanah pada lokasi penelitian 6,6 tergolong netral. Purba, dkk. (2021) menjelaskan bahwa jumlah unsur hara tersedia dalam tanah akan optimal jika derajat kemasaman tanah netral pH 6.5- 7.5. Ketersediaan air berkaitan dengan curah hujan untuk aplikasi pupuk. Menurut Octaviany dan Hariyadi, (2016) menjelaskan bahwa aplikasi pupuk secara tepat waktu untuk semua pupuk secara umum pada curah hujan cukup yaitu 100 – 300 mm/bulan. Aplikasi pupuk yang dilakukan penelitian ini yaitu pada bulan Juli, Agustus, dan September. Berdasarkan data BPS, (2022) curah hujan pada bulan Juli 77,4 mm, Bulan Agustus 117,4 mm, dan bulan September 65,6 mm. Dari penjelasan tersebut, diduga penyerapan unsur hara dari dosis NPK yang diberikan tidak terserap optimal oleh tanaman sehingga tidak memberikan respon terhadap jumlah cabang tanaman lada.

#### **Respons Jumlah Malai terhadap Dosis Pupuk NPK dan $\text{KNO}_3$**

Berlandaskan hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan, bahwa perlakuan dosis Pupuk NPK dan  $\text{KNO}_3$  dengan konsentrasi 2% pada 4 MSP sampai 12 MSP tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah malai tanaman lada. Hasil analisis disajikan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Rerata pengaruh dosis pupuk NPK dan  $\text{KNO}_3$  dengan konsentrasi 2% pada jumlah malai tanaman lada

| Perlakuan                            | Jumlah Malai Tiap Pohon |       |        |
|--------------------------------------|-------------------------|-------|--------|
|                                      | 4 MSP                   | 8 MSP | 12 MSP |
| P1 = NPK 1.000 g + $\text{KNO}_3$ 2% | 4,0                     | 4,4   | 5,0    |
| P2 = NPK 1.300 g + $\text{KNO}_3$ 2% | 6,8                     | 7,4   | 7,4    |

|                                        |     |     |     |
|----------------------------------------|-----|-----|-----|
| P3 = NPK 1.600 g + KNO <sub>3</sub> 2% | 5,6 | 6,2 | 6,4 |
| BNT 5%                                 | tn  | tn  | tn  |

Keterangan: Angka-angka yang dibarengi dengan huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf alpha 5% uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

MSP = minggu setelah perlakuan

tn = tidak nyata

Tabel 5 memperlihatkan bahwa perlakuan dosis NPK dan KNO<sub>3</sub> dengan konsentrasi 2% pada jumlah malai tanaman lada tidak berpengaruh nyata. Hal ini diduga bahwa musim pembentukan bunga masih berlangsung sehingga hasil pengamatan belum menunjukkan respon yang optimal dari tanaman lada karena bunga lada muncul pada awal musim hujan yaitu bulan Desember sampai dengan bulan Januari dan puncak pembentukan bunga pada bulan februari/Maret. Penelitian Daras, dkk. (2012) menjelaskan bahwa rerata hasil pengamatan jumlah malai tanaman lada pada bulan November belum mencerminkan sepenuhnya potensial hasil tanaman lada. Selain itu, Yudiyanto (2015) melaporkan hasil pengamatan bahwa bunga tanaman lada mulai muncul pada bulan Februari dan dijelaskan bahwa muncul bunga tanaman lada yang tumbuh di Natar menyesuaikan perubahan iklim setempat karena pembungaan tanaman lada dipengaruhi oleh curah hujan.

Jumlah malai yang terbentuk merupakan awal tahap generatif tanaman sebagai penentu produksi yang dihasilkan. Tanaman lada dalam menghasilkan jumlah malai dapat ditentukan oleh faktor dari dalam tanaman seperti genetik dan faktor luar tanaman seperti suhu. Khaeruni, dkk. (2014) menjelaskan mengenai penentuan jumlah malai dapat dipengaruhi faktor genetik sebab masing-masing varietas tanaman mempunyai potensi produksi. Faktor eksternal misalnya suhu dapat sangat mempengaruhi terbentuknya suatu malai dari tanaman. Menurut Ridha, dkk. (2018) menjelaskan bahwa pada tahap pembentukan malai, tanaman padi lebih peka akan suhu tinggi. Tanaman mengalami stres jika suhu terlalu tinggi yang dapat berpengaruh pada penyerbukan bunga, kesuburan tanah, dan kehilangan hasil maka dapat memengaruhi jumlah malai. Selain itu, jumlah malai diduga dipengaruhi oleh nilai rasio C/N. Menurut Endah, (2008) dalam Zuhufah, (2015) menjelaskan bahwa tanaman akan tetap berada dalam fase vegetatif jika terdapat lebih banyak nitrogen atau jika rasio C/N lebih rendah. Hal ini karena mencapai fase generatif merupakan syarat untuk proses pembungaan, maka tanaman yang berada dalam fase vegetatif pasti akan mengalami kesulitan selama proses pembuahan dan pembungaan. Kandungan karbon yang lebih tinggi atau rasio C/N yang lebih tinggi akan memudahkan tanaman terpacu untuk segera memasuki fase generatif sehingga memungkinkan terjadinya proses pembungaan dan pembuahan. Oleh karena itu, agar stadium generatif dan vegetatif dapat berfungsi normal, nilai rasio C/N perlu seimbang.

#### **Respons Panjang Malai terhadap Dosis Pupuk NPK dan KNO<sub>3</sub>**

Berlandaskan hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan, bahwa perlakuan dosis Pupuk NPK dan KNO<sub>3</sub> dengan konsentrasi 2% pada 4 MSP sampai 12 MSP tidak berpengaruh nyata terhadap panjang malai tanaman lada. Hasil analisis disajikan dalam Tabel 6.

Tabel 6. Rerata pengaruh dosis pupuk NPK dan KNO<sub>3</sub> dengan konsentrasi 2% pada panjang malai tanaman lada

| Perlakuan                              | Panjang Malai (cm) |       |        |
|----------------------------------------|--------------------|-------|--------|
|                                        | 4 MSP              | 8 MSP | 12 MSP |
| P1 = NPK 1.000 g + KNO <sub>3</sub> 2% | 3,9                | 5,3   | 6,4    |
| P2 = NPK 1.300 g + KNO <sub>3</sub> 2% | 4,4                | 5,4   | 4,2    |
| P3 = NPK 1.600 g + KNO <sub>3</sub> 2% | 3,1                | 3,8   | 3,3    |
| BNT 5%                                 | tn                 | tn    | tn     |

Keterangan: Angka-angka yang dibarengi dengan huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf alpha 5% uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

MSP = minggu setelah perlakuan

tn = tidak nyata

Tabel 6 memperlihatkan bahwa perlakuan dosis Pupuk NPK dan KNO<sub>3</sub> dengan konsentrasi 2% pada 4 MSP sampai 12 MSP tidak berpengaruh nyata terhadap panjang malai tanaman lada. Pada 12 MSP perlakuan NPK 1.300 g + KNO<sub>3</sub> 2% mengalami penurunan nilai rerata menjadi 4,2 dan perlakuan NPK 1.600 g + KNO<sub>3</sub> 2% juga mengalami penurunan nilai rerata menjadi 3,3. Penurunan ini dikarenakan rontoknya malai yang diamati pada perlakuan NPK 1.300 g + KNO<sub>3</sub> 2% dan NPK 1.600 g + KNO<sub>3</sub> 2% sehingga dalam perhitungan analisis dicantumkan nol dan berpengaruh pada jumlah nilai rerata perlakuan. Kondisi demikian menunjukkan bahwa periode pengamatan yang memasuki pada musim kemarau, tanaman belum memberi respon terhadap panjang malai dan diduga bahwa tanaman akan memberi respon pada periode pengamatan berikutnya dimana curah hujan sesuai dengan tanaman lada sehingga ketersediaan air juga terpenuhi. Hal ini sejalan dengan Tjahjana, dkk. (2012) melaporkan bahwa, penelitian yang dilakukan pada bulan Januari sampai Desember dengan perlakuan berbagai formula NPK belum berpengaruh nyata pada panjang malai dan diduga respon tanaman akan terlihat pada tahun berikutnya. Namun, mengalami peningkatan panjang malai dengan rerata mencapai 9,22 cm dan lebih tinggi dibandingkan panjang malai varietas Natar 1 yaitu 8,7 cm. Yudiyanto (2015) menjelaskan bahwa tanaman lada Varietas Petaling 1 memiliki panjang malai mencapai  $\pm 11$  cm.

Panjang malai akan mempengaruhi banyaknya jumlah buah lada yang dihasilkan, karena dengan bertambahnya panjang malai diharapkan bertambah pula bunga lada yang melekat pada malai dan nantinya menjadi buah. Menurut Sitinjak dan Idwar (2015) panjang malai dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Sutiono, (2019) juga melaporkan bahwa panjang malai padi gogo yang mana Varietas Inpago 8 (23,59 cm) merupakan hasil tertinggi pada perlakuan tanam di musim hujan dan berbeda nyata dengan Varietas Batu Tegi (21,93 cm) yang ditanam pada musim hujan serta varietas Situ Bagendit (masing-masing 21,83 cm dan 22,08 cm) yang ditanam pada musim hujan dan kemarau.

### **Respons Jumlah Bunga terhadap Dosis Pupuk NPK dan KNO<sub>3</sub>**

Berlandaskan hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan, bahwa perlakuan dosis Pupuk NPK dan KNO<sub>3</sub> dengan konsentrasi 2% pada 12 MSP tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah bunga tanaman lada. Hasil analisis disajikan dalam Tabel 7.

Tabel 7. Rerata pengaruh dosis pupuk NPK dan KNO<sub>3</sub> dengan konsentrasi 2% pada jumlah bunga tanaman lada

| Perlakuan | Jumlah Bunga |
|-----------|--------------|
|-----------|--------------|

|                                        |        |
|----------------------------------------|--------|
|                                        | 12 MSP |
| P1 = NPK 1.000 g + KNO <sub>3</sub> 2% | 60,8   |
| P2 = NPK 1.300 g + KNO <sub>3</sub> 2% | 52,4   |
| P3 = NPK 1.600 g + KNO <sub>3</sub> 2% | 34,2   |
| BNT 5%                                 | tn     |

Keterangan: Angka-angka yang dibarengi dengan huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf alpha 5% uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

MSP = minggu setelah perlakuan

tn = tidak nyata

Tabel 7 memperlihatkan bahwa perlakuan dosis Pupuk NPK dan KNO<sub>3</sub> dengan konsentrasi 2% pada 12 MSP tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah bunga tanaman lada. Data pengamatan pada beberapa perlakuan terhitung nol dikarenakan rontoknya malai yang diamati pada perlakuan NPK 1.300 g + KNO<sub>3</sub> 2% dan NPK 1.600 g + KNO<sub>3</sub> 2% sehingga dalam perhitungan analisis dicantumkan nol dan berpengaruh pada jumlah nilai rerata perlakuan. Respon tanaman yang belum optimal diduga karena rendahnya ketersediaan air dan ketersediaan unsur hara yang tidak seimbang. Menurut Zulyana, (2011) dalam Wijaya, dkk. (2015) menjelaskan bahwa fotosintesis berjalan lebih cepat jika tanaman memiliki unsur hara, air, dan cahaya matahari yang tersedia dalam jumlah yang cukup. Fotosintat yang tercipta selama fotosintesis ditujukan untuk mendukung pertumbuhan buah, biji, dan bunga.

Pembentukan bunga dari tanaman dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor. Menurut Sunarjono, (2004) dalam Wijaya, dkk. (2015) menjelaskan bahwa faktor komposisi kromosom buah, genotipe, ekologi (suhu, angin, kelembaban, dan lain-lain), ketidakseimbangan komponen makanan (terutama N, P, dan K), pemupukan dan penyerbukan, sedikit atau tidak ada serangga penyerbuk, hama, dan penyakit dapat mengganggu pembentukan bunga tanaman. Nugraha, dkk. (2014) juga melaporkan bahwa perlakuan jangka waktu dan tingkat pemberian air mempengaruhi jumlah bunga tanaman lada dan dijelaskan penyebabnya karena sistem reproduksi terpengaruh oleh kekeringan atau ketersediaan air menjelang pembungaan, yang menyebabkan bunga menjadi lebih steril. Jika kekurangan air berlangsung lama, pembungaan dan pembuahan akan gagal. Selain itu, penelitian Suyanto dan Adisarwanto (1999) dalam Nugraha, dkk. (2014) juga menyatakan bahwa tanaman kedelai yang kekurangan air pada tahap pembungaan akan menghasilkan bunga yang lebih sedikit secara keseluruhan sehingga menghasilkan buah yang lebih sedikit.

#### **Respons Jumlah Buah terhadap Dosis Pupuk NPK dan KNO<sub>3</sub>**

Berlandaskan hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan, bahwa perlakuan dosis Pupuk NPK dan KNO<sub>3</sub> dengan konsentrasi 2% pada 16 MSP tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah buah tanaman lada. Hasil analisis disajikan dalam Tabel 8.

Tabel 8. Rerata pengaruh dosis pupuk NPK dan KNO<sub>3</sub> dengan konsentrasi 2% pada jumlah buah tanaman lada

| Perlakuan                              | Jumlah buah |
|----------------------------------------|-------------|
|                                        | 16 MSP      |
| P1 = NPK 1.000 g + KNO <sub>3</sub> 2% | 24,0        |
| P2 = NPK 1.300 g + KNO <sub>3</sub> 2% | 21,6        |
| P3 = NPK 1.600 g + KNO <sub>3</sub> 2% | 12,4        |

|        |    |
|--------|----|
| BNT 5% | tn |
|--------|----|

Keterangan: Angka-angka yang dibarengi dengan huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf alpha 5% uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

MSP = minggu setelah perlakuan

tn = tidak nyata

Tabel 8 memperlihatkan bahwa perlakuan dosis Pupuk NPK dan  $\text{KNO}_3$  dengan konsentrasi 2% pada 16 MSP tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah buah tanaman lada. Pada tabel 8. Data pengamatan pada beberapa perlakuan terhitung nol dikarenakan rontoknya malai yang diamati pada perlakuan NPK 1.300 g +  $\text{KNO}_3$  2% dan NPK 1.600 g +  $\text{KNO}_3$  2% sehingga dalam perhitungan analisis dicantumkan nol dan berpengaruh pada jumlah nilai rerata perlakuan. Jika melihat data pengamatan jumlah buah 16 MSP (Lampiran), jumlah buah yang dihasilkan pada penelitian ini rendah yang mana untuk Varietas Petaling 1 memiliki potensi buah pertandan  $\pm 60$  butir (Evizal, 2023). Hal ini diprediksi karena unsur hara P yang tersedia sangat rendah pada lokasi penelitian.

Pertumbuhan buah memerlukan ketersediaan unsur hara N, P, dan K. Suwarno (2013) menerangkan bahwa jika unsur hara makro seperti N, P, dan K tersedia pada proporsi yang sebanding, akan berdampak pada baiknya pertumbuhan tanaman. Unsur hara makro pada penelitian ini diduga belum seimbang yang mana unsur hara P sangat rendah dan perlakuan dosis NPK diduga belum mampu memberi respon yang terbaik. Rosliani (1997) menjelaskan bahwa Bagi tumbuhan, fosfor merupakan unsur terpenting. Meskipun tanaman hanya mengikutnya dalam jumlah yang sedikit, walaupun demikian kekurangan unsur hara ini ketidakmampuannya menyerap unsur hara lain. Menurut Ayu, dkk. (2017) menjelaskan bahwa Fosfor (P) membantu produksi akar, inti sel, pembelahan sel, stimulasi pembungaan, pembentukan benih, penguatan batang, dan peningkatan hasil tanaman selama pertumbuhan vegetatifnya. Tanaman dengan sistem perakaran yang besar mampu menyerap lebih banyak air dan unsur hara saat berbunga dan menghasilkan buah serta biji.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa aplikasi pupuk NPK dan  $\text{KNO}_3$  tidak berpengaruh nyata terhadap produksi tanaman lada kecuali pada jumlah ruas dengan dosis NPK 1.600 g +  $\text{KNO}_3$  2%. tanaman<sup>-1</sup> didapatkan pengaruh nyata pada variabel pengamatan jumlah ruas dengan jumlah terbanyak (61,8). Saran dari penulis yaitu perlu memahami dan memastikan waktu pembungaan lada dan pengamatan yang dilakukan agar lebih lama untuk memperoleh hasil yang terbaik dari pemberian pupuk anorganik terhadap produksi tanaman lada.

## DAFTAR PUSTAKA

- Asnawi, R., dan Arief, R. W. 2017. Pengaruh Pengelolaan Faktor Internal Usaha Tani Terhadap Produktivitas Lada Di Provinsi Lampung/the Effect of Internal Farming Management Factors on the Pepper Productivity in Lampung Province. *Jurnal Penelitian Tanaman Industri*, 23(1): 1-10.
- Handini, L. N., Abidin, Z., dan Hasanuddin, T. 2020. Pendapatan usahatani dan tingkat ketahanan pangan rumah tangga petani lada hitam di Desa Sukadana Baru, Kecamatan Marga Tiga, Lampung Timur. *Jurnal Ilmu-Ilmu Agribisnis*, 7(4): 507-514.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2017. Statistik Perkebunan Indonesia 2018-2020: Lada. Kementerian Pertanian.
- Saefudin. 2014. Tantangan dan Kesiapan Teknologi Penyediaan Bahan Tanam Mendukung Peningkatan Produktivitas Nasional Tanaman Lada (*Piper Nigrum* L.). *Perspektif*, 13(2), 11-126.
- Sarpian, T. 2000. *Lada, mempercepat berbuah, meningkatkan produksi, memperpanjang umur*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Purba, T., Situmeang, R., Rohman, H. F., Mahyati, M., Arsi, A., Firgiyanto, R., Junaedi, A. S., Saadah, T. T., Herawati, J. J., dan Suhastyo, A. A. 2021. *Pupuk dan Teknologi Pemupukan*. Yayasan Kita Menulis.
- Ann, Y. C. 2012. Determination of Nutrient Uptake Characteristic of Black Pepper (*Piper nigrum* L.). *Journal of Agricultural Science and Technology B* 2: 1091-1099.
- Mutmainnah, dan Masluki. 2017. Pengaruh pemberian jenis pupuk organik dan anorganik terhadap pertumbuhan dan produksi cabe besar katokkon varietas lokal Toraja. *Perbal: Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 5(3): 21-30.
- Kurniawati, H. Y., Karyanto, A., dan Rugayah, R. 2015. Pengaruh pemberian pupuk organik cair dan dosis pupuk NPK (15: 15: 15) terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.). *Jurnal Agrotek Tropika*, 3(1).
- Munawar, A. 2011. *Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman*. IPB Press. Bogor.
- Wijayanto, B., dan Sucahyo, A. 2019. Analisis Aplikasi Penggunaan Pupuk KNO<sub>3</sub> Pada Budidaya Kedelai. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 26(1).
- Fitriyah, N., Rahmatika, W., dan Melya, C. S. 2024. Kombinasi Pupuk Kandang Kambing dan Kalium Nitrat (KNO<sub>3</sub>) Terhadap Pertumbuhan dan Kecepatan Berbunga Jagung Manis (*Zea mays saccharata*). *VIABEL: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Pertanian*, 18(1), 40-48.
- Firdausi, N., dan Muslihatin, W. 2016. Pengaruh kombinasi media pembawa pupuk hayati bakteri pelarut fosfat terhadap pH dan unsur hara fosfor dalam tanah. *Jurnal sains dan seni its*, 5(2).
- Dewanda, M. T., Sukmawan, Y., dan Utoyo, B. 2020. Pengaruh KNO<sub>3</sub> pada pertumbuhan cabang orthotrop tanaman induk lada (*Piper nigrum* L.) tahun pertama. *Agritrop: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian (Journal of Agricultural Science)*, 18(2), 179-185.
- Chairiyah, N., Murtalaksono, A., Adiwena, M., dan Fratama, R. 2022. Pengaruh Dosis Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) di Tanah Marginal. *Jurnal Ilmiah Respati*, 13(1), 1-8.
- Januwati, M., J. Pitono., dan Ngadimin. 1996. Pengaruh Pemangkasan terhadap Pertumbuhan dan Produksi Terna Tanaman Sambiloto. Prosiding Seminar. Warta Tumbuhan Obat Indonesia. Vol. 3 (1).