

# PENGARUH PEMBERIAN PUPUK UREA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN SORGUM DI LAHAN RAWA LEBAK

*(The effect of urea fertilizer application on the growth and yield of sorghum plant in lebak swamp land)*

**Bambang Fredrickus Langai<sup>1</sup>, Indya Dewi<sup>1\*</sup>, Ghina Riyyani<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Dosen Program Studi Agronomi, Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, ULM

<sup>2</sup>Mahasiswa Program Studi Agronomi, Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, ULM

Jl. Jend. A. Yani Km. 36, Banjarbaru, Kalimantan Selatan. Kode Pos 70714

\*Penulis koresponden : indya.dewi@ulm.ac.id

Naskah Diterima : 31-12-2023

Naskah Disetujui : 22-01-2024

Naskah Diterbitkan: 09-02-2024



This is an open-access article under the CC-BY 4.0 License. Copyright © 2023 by authors

## ABSTRACT

The research aims to determine the effect of Urea fertilizer on the growth and yield of sorghum plants in lebak swamp land. The method used in this research is RAL. The method used in this study was a single-factor Complete Randomized Design (RAL) with 4 levels of treatment, namely  $n_0$  = (control),  $n_1$  = (100 urea kg per ha),  $n_2$  = (200 urea kg per ha), and  $n_3$  = (300 urea kg per ha). The variables observed were plant height, panicle bunch length, number of seeds per plant, seed weight per plantation, weight of 1000 seeds, and seed weight per hectare. The results showed that the application of Urea fertilizer with a dose of 300 kg ha<sup>-1</sup> gave the best results on all growth parameters and yields of sorghum plants

**Keywords:** *lebak swamp land; sorghum; urea; growth*

## ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk urea terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sorgum di lahan rawa lebak. Metode yang dipakai pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal dengan 4 taraf perlakuan, yaitu  $n_0$  = (kontrol),  $n_1$  = (100 urea kg per ha),  $n_2$  = (200 urea kg per ha), dan  $n_3$  = (300 urea kg per ha). Peubah yang diamati adalah tinggi tanaman, panjang tandan malai, jumlah biji pertanaman, bobot biji pertanaman, bobot 1000 biji, dan bobot biji perhektar. Hasil penelitian menunjukkan pemberian pupuk Urea dengan takaran 300 kg ha<sup>-1</sup> memberikan hasil terbaik terhadap semua parameter pertumbuhan dan hasil tanaman sorgum.

**Kata kunci :** *lahan rawa lebak; sorgum; urea; pertumbuhan*

## PENDAHULUAN

Tanaman Sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench) adalah tanaman yang dibudidayakan untuk dipanen pada bagian biji yang akan digunakan sebagai sumber karbohidrat ataupun sumber pati. Tanaman sorgum dapat dimanfaatkan menjadi pakan, pangan bahkan bioethanol. Keunggulan sorgum adalah daya adaptasi terhadap agroekologinya yang besar. Sorgum tahan pada tanah yang kurang subur dan kritis, tahan dengan kekeringan dan kelembapan. Dengan demikian sorgum dapat tumbuh pada lahan marginal serta lahan yang kurang produktif (Siregar *et al.*, 2016). Di Indonesia, akibat berkurangnya lahan pertanian, diperlukan pengembangan lahan marginal untuk memenuhi kebutuhan pangan dan menyeimbangkan pertumbuhan penduduk. Konversi lahan pertanian ke non pertanian terus dilakukan, maka dari itu lahan marginal dapat dimanfaatkan untuk pengembangan pertanian (Effendi *et al.*, 2014). Berdasarkan permasalahan tersebut maka perlu adanya pemanfaatan lahan marginal sebagai upaya untuk mengatasi penurunan luas lahan pertanian. Salah satu lahan marginal dapat dimanfaatkan sebagai lahan pertanian untuk membudidayakan tanaman sorgum adalah lahan rawa.

Rawa lebak memiliki potensi cukup besar dan dapat dijadikan lahan pertanian produktif. Luas rawa lebak di Indonesia diperkirakan sebesar 25,21 juta hektar. Lahan rawa lebak dalam pemanfaatannya banyak mengalami kegagalan akibat dinamika pasang surut air laut dan banjir yang biasa terjadi di kawasan Rawa Lebak. Selain faktor lingkungan, kendala utama yang dihadapi rawa lebak adalah aspek kimia tanah yang akan menghambat pertumbuhan tanaman, tingkat keasaman yang tinggi dan kesuburan tanah yang rendah. Namun permasalahan biologisnya adalah tingginya tingkat serangan gulma dan OPT menyebabkan produktivitas relatif rendah (Djamhari, 2009). Berdasarkan permasalahan tersebut untuk mengatasi kesuburan tanah dapat dilakukan melalui pemberian pupuk.

Unsur hara pada tanah akan mengalami peningkatan jika dilakukan pemupukan sehingga kebutuhan tanaman dapat tercukupi (Azri, 2019). Pupuk Urea merupakan salah satu pupuk yang dapat meningkatkan kesuburan tanah, pertumbuhan dan produktivitas tanaman. Pupuk Urea mengandung unsur N sebanyak 46%. Tanaman sangat membutuhkan nitrogen, terutama selama masa vegetatif. Nitrogen yang terkandung dalam urea juga dapat membantu proses metabolisme tanaman, mempercepat pertumbuhan dan menjadikan daun lebih segar, hijau dan melimpah.

Budidaya sorgum di lahan kering sudah banyak dilakukan, namun penelitian dengan memanfaatkan lahan basah terutama lebak sebagai alternatif lahan pertanaman sorgum masih minim dilakukan, oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pertumbuhan dan hasil tanaman sorgum di lahan rawa lebak dengan pemberian Urea.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Jalan Golf Swargaloka, Kecamatan Landasan Ulin, Kelurahan Syamsudin Noor, Kota Banjarbaru, Provinsi Kalimantan Selatan 70714. Bahan dan alat yang dipakai antara lain benih sorgum, pupuk Urea, kapur dolomit, insektisida, fungisida, meteran dan timbangan analitik.

Metode yang dipakai pada penelitian ini yaitu RAL faktor tunggal. Perlakuannya adalah takaran pupuk Urea terdiri dari atas 4 taraf yaitu  $n_0$  = (kontrol),  $n_1$  = (100 urea kg per ha),  $n_2$  = (200 urea kg per ha), dan  $n_3$  = (300 urea kg per ha). Peubah yang diamati adalah tinggi tanaman, panjang tandan malai, jumlah biji pertanaman, bobot biji pertanaman, bobot 1000 biji, dan bobot biji perhektar.

Pelaksanaan penelitian melalui beberapa tahapan, yaitu persiapan lahan, penanaman benih sorgum, pemupukan tahap pertama, penyulaman tanaman sorgum, pemeliharaan tanaman sorgum, pemupukan tahap kedua dan pemanenan tanaman sorgum. Pengamatan penelitian meliputi tinggi

tanaman sorgum, panjang tandan malai berbuah tanaman sorgum, jumlah biji pertanaman sorgum, bobot biji pertanaman sorgum, bobot 1000 biji tanaman sorgum dan bobot biji perhektar tanaman sorgum.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tinggi Tanaman (cm)

Hasil rekapitulasi analisis ragam memperlihatkan bahwa respon peubah tinggi tanaman terhadap pupuk urea berpengaruh nyata pada umur 7 MST dan berpengaruh sangat nyata pada umur 8 dan 9 MST, namun tidak menunjukkan pengaruh pada umur 5 dan 6 MST karena unsur hara yang diberikan belum diserap secara optimum.

Pada Tabel 1, dapat dilihat bahwa

Tinggi tanaman yang dihasilkan dari penelitian ini pada umur 9 MST dengan perlakuan pupuk urea 300 kg per ha adalah 286,42 cm, lebih tinggi dibandingkan deskripsi tanaman sorgum yang menunjukkan bahwa tinggi tanaman sorgum adalah 262 cm. Lingga (2010), menyatakan bahwa tanaman memerlukan nitrogen untuk sintesa protein pada daerah tumbuh tanaman, menyebabkan proses pembelahan dan pemanjangan sel pada daerah tumbuh menjadi cepat sehingga berdampak pada penambahan tinggi tanaman.

### Panjang Tandan Malai Berbuah (cm)

Hasil rekapitulasi analisis ragam memperlihatkan respon panjang tandan malai berbuah tanaman sorgum berpengaruh sangat

Tabel 1. Pengaruh pemberian urea terhadap tinggi tanaman sorgum (cm) umur 5- 9 MST

Urea (N)	Tinggi Tanaman (cm)				
	5	6	7	8	9
	.....mst.....				
n <sub>0</sub> = Kontrol	109,58	131,33	152,92 <sup>a</sup>	171,67 <sup>a</sup>	186,83 <sup>a</sup>
n <sub>1</sub> = 100 kg ha <sup>-1</sup>	93,17	141,42	183,92 <sup>ab</sup>	216,67 <sup>b</sup>	238,42 <sup>b</sup>
n <sub>2</sub> = 200 kg ha <sup>-1</sup>	104,08	151,75	196,17 <sup>b</sup>	230,92 <sup>b</sup>	265,25 <sup>bc</sup>
n <sub>3</sub> = 300 kg ha <sup>-1</sup>	120,50	171,00	214,92 <sup>b</sup>	246,50 <sup>b</sup>	286,42 <sup>c</sup>

pemberian pupuk urea dengan takaran 300 kg per ha menunjukkan tinggi tanaman yang lebih tinggi. Hal ini diduga pada umur 7, 8, dan 9 MST unsur hara yang diberikan telah diserap tanaman secara optimum. Pramitasari

nyata terhadap pupuk urea. Tabel 2, menunjukkan perlakuan urea dengan takaran 300 kg per ha menghasilkan panjang tandan malai berbuah lebih panjang (20,21 cm) dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Tabel 2. Pengaruh pemberian urea terhadap panjang tandan malai berbuah (cm)

Urea (N)	Panjang Tandan Malai Berbuah (cm)
n <sub>0</sub> = Kontrol	15,05 <sup>a</sup>
n <sub>1</sub> = 100 kg ha <sup>-1</sup>	17,07 <sup>b</sup>
n <sub>2</sub> = 200 kg ha <sup>-1</sup>	18,37 <sup>c</sup>
n <sub>3</sub> = 300 kg ha <sup>-1</sup>	20,21 <sup>d</sup>

*et al.* (2016), ketika tanaman banyak menyerap unsur hara sampai batas optimal, dapat mempengaruhi tinggi tanaman. Kadar N yang tinggi menyebabkan pertumbuhan tanaman, khususnya tinggi tanaman meningkat.

Pada penelitian ini panjang tandan malai berbuah masih belum mencapai deskripsi tanaman sorgum, yaitu hanya mampu mencapai 28 cm panjang tandan malai berbuah. Adanya persaingan antarindividu tanaman dalam menyerap unsur hara karena jarak tanam yang cenderung rapat. Tingkat

kerapatan tanam yang tinggi berpengaruh pada pertumbuhan individu tanaman yang akan menghambat pertumbuhan bahkan perkembangan vegetatif serta akan menurunkan hasil karena laju fotosintesis dan perkembangan daun yang rendah. Jarak tanam yang digunakan pada penelitian ini merupakan jarak tanam yang cenderung rapat, yaitu 60 cm x 20 cm. Jarak tanam yang cenderung rapat ini berdampak pada pertumbuhan individu tanaman tidak optimal, karena telah terjadi persaingan dalam menyerap unsur hara antar masing-masing tanaman begitu juga dengan penyerapan kebutuhan air dan menangkap intensitas cahaya matahari, menyebabkan perkembangan vegetatif kurang maksimal dan produktivitas menurun (Dudato *et al.*, 2020).

#### Jumlah Biji Pertanaman (butir)

Hasil rekapitulasi analisis ragam memperlihatkan respon jumlah biji pertanaman sorgum berpengaruh sangat nyata terhadap pemberian urea. Perlakuan urea 300 kg per ha memberikan jumlah biji pertanaman lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Tabel 3. Pengaruh pemberian urea terhadap jumlah biji pertanaman (butir)

Urea (N)	Jumlah Biji Pertanaman (butir)
n <sub>0</sub> = Kontrol	791,83 <sup>a</sup>
n <sub>1</sub> = 100 kg ha <sup>-1</sup>	1.474,00 <sup>b</sup>
n <sub>2</sub> = 200 kg ha <sup>-1</sup>	1.895,83 <sup>c</sup>
n <sub>3</sub> = 300 kg ha <sup>-1</sup>	2.996,42 <sup>d</sup>

Tabel 3, dapat dilihat bahwa pada penelitian ini jumlah biji pertanaman yang dihasilkan adalah 2.996,42 butir, lebih sedikit jika dibandingkan dengan jumlah biji

pertanaman pada penelitian Rahman *et al.* (2022), yaitu 3.440 butir. Hal ini diduga terdapat kolerasi positif pada panjang tandan malai berbuah dengan jumlah biji pertanaman pada tanaman sorgum. Panjang malai dikelompokkan dalam tiga bagian, yaitu kelompok pendek ( $\leq 20$  cm), kelompok sedang (20 cm - 30 cm) dan kelompok panjang ( $\geq 30$  cm) (Masniawati, 2012). Panjang tandan malai berbuah pada penelitian ini berkisar antara 15,05 cm - 20,21 cm berada dalam kategori pendek. Hal ini menjelaskan semakin sedikit jumlah ataupun berat biji yang didapatkan dipengaruhi oleh seberapa pendek atau panjang malai berbuah yang dihasilkan pula.

#### Bobot Biji Pertanaman (g)

Hasil rekapitulasi analisis ragam memperlihatkan respon bobot biji pertanaman sorgum berpengaruh sangat nyata terhadap pupuk urea. Perlakuan urea 300 kg per ha memberikan bobot biji pertanaman lebih berat dibandingkan perlakuan lainnya. Biji merupakan hasil metabolisme tumbuhan, dimana unsur hara tercukupi maka proses metabolisme akan berjalan baik. Klaun *et al.*

(2023), mengemukakan jika tanaman miskin unsur hara dapat menyebabkan metabolisme ataupun pembelahan sel tanaman tidak optimal berdampak pertumbuhan bahkan

Tabel 4. Pengaruh pemberian urea terhadap bobot biji pertanaman (g)

Urea (N)	Bobot Biji Pertanaman (g)
n <sub>0</sub> = Kontrol	25,47 <sup>a</sup>
n <sub>1</sub> = 100 kg ha <sup>-1</sup>	42,30 <sup>ab</sup>
n <sub>2</sub> = 200 kg ha <sup>-1</sup>	51,79 <sup>b</sup>
n <sub>3</sub> = 300 kg ha <sup>-1</sup>	97,05 <sup>c</sup>

hasil tanaman.

Pada Tabel 4, menunjukkan bahwa bobot biji pertanaman tertinggi yang dihasilkan dari penelitian ini adalah 97,05 g, lebih berat jika dibandingkan dengan bobot biji pertanaman pada penelitian Djameluddin *et al.* (2023), yaitu 81,58 g. Sejalan dengan Gardner *et al.* (1991), dengan pertumbuhan vegetatif yang baik menyebabkan cadangan makanan yang dihasilkan semakin banyak pula, berdampak pada laju fotosintesis meningkat kemudian fotosintat yang dihasilkan dapat ditranslokasikan dalam pengisian biji.

### Bobot 1000 Biji (g)

Hasil rekapitulasi analisis ragam memperlihatkan bahwa respon peubah bobot 1000 biji sorgum berpengaruh sangat nyata terhadap pupuk urea. Pada Tabel 5, dapat dilihat perlakuan urea 300 kg per ha mampu memberikan bobot 1000 biji lebih berat dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Pada penelitian ini bobot 1000 biji yang dihasilkan adalah 34,01 g, lebih berat dibandingkan deskripsi tanaman yang menunjukkan bahwa tinggi bobot 1000 biji adalah  $\pm 32, 03$  g. Hal ini dikarenakan

tanaman terutama pada proses pembentukan biji menyebabkan bobot 1000 biji lebih berat. Sejalan dengan Nugroho (2011), yang menyatakan bahwa bobot 1000 biji akan berkurang apabila jumlah air yang tersedia bagi tanaman berkurang. Demikian pula dalam Ezward *et al.* (2018), kekurangan air pada tahap pengisian gabah menyebabkan bobot biji berkurang karena biji tidak terisi dengan sempurna atau ukuran biji tidak normal.

### Bobot Biji Perhektar (t ha<sup>-1</sup>)

Hasil rekapitulasi analisis ragam pada variabel bobot biji perhektar sorgum menunjukkan pengaruh sangat nyata. Perlakuan urea 300 kg per ha menghasilkan bobot biji perhektar lebih berat dibandingkan perlakuan lainnya. Pada penelitian ini bobot biji perhektar masih rendah dan belum mencapai deskripsi tanaman sorgum yang menunjukkan rata-rata hasil perhektar tanaman sorgum sebesar 7,11 ton per ha dan pada penelitian suminar *et al.* (2017), mampu menghasilkan produksi biji sorgum sebanyak 7 ton per ha dengan pemberian 200 kg per ha dosis nitrogen, sedangkan pada penelitian ini hanya menghasilkan rata-rata hasil perhektar

Tabel 5. Pengaruh pemberian urea terhadap bobot 1000 biji (g)

Urea (N)	Bobot 1000 Biji (g)
n <sub>0</sub> = Kontrol	27,88 <sup>a</sup>
n <sub>1</sub> = 100 kg ha <sup>-1</sup>	29,95 <sup>b</sup>
n <sub>2</sub> = 200 kg ha <sup>-1</sup>	31,80 <sup>c</sup>
n <sub>3</sub> = 300 kg ha <sup>-1</sup>	34,01 <sup>d</sup>

kebutuhan air tersedia cukup untuk tanaman sehingga tidak terjadi persaingan antar individu dalam menyerap unsur hara oleh

tanaman sorgum sebesar 3,40 ton per ha (47,82% dari deskripsi) dengan pemberian 300 kg per ha takaran pupuk urea yang setara

Tabel 6. Pengaruh pemberian urea terhadap bobot biji perhektar (g)

Urea (N)	Bobot Biji Perhektar (t ha <sup>-1</sup> )
n <sub>0</sub> = Kontrol	1,18
n <sub>1</sub> = 100 kg ha <sup>-1</sup>	2,29
n <sub>2</sub> = 200 kg ha <sup>-1</sup>	2,69
n <sub>3</sub> = 300 kg ha <sup>-1</sup>	3,40

dengan 135 kg per ha dosis nitrogen. Pengaruh pemberian urea terhadap bobot biji perhektar dapat dilihat pada Tabel 6.

Hasil analisis tanah setelah pemberian pupuk tahap kedua menunjukkan bahwa N total berada dalam kategori sangat tinggi, yaitu 0,85 % akan tetapi hasil produksi biji sorgum perhektar yang dihasilkan tergolong cukup rendah. Hal ini diduga karena faktor lingkungan, yaitu pH tanah. Unsur hara akan banyak diikat secara kimiawi jika tanah berada pada pH yang rendah menyebabkan tanaman tidak menyerap unsur hara dengan baik. Pada pH netral (6-7) unsur hara dapat dengan mudah diserap tanaman, sedangkan pada penelitian ini pH tanah akhir adalah 5,86 yg apabila dikategorikan ini masih termasuk ke dalam jenis pH yang agak masam. Sejalan dengan Sitorus *et al.* (2012), nilai pH yang tergolong rendah mengakibatkan unsur hara tertentu meningkat, sebaliknya juga dapat mengakibatkan unsur hara menurun. Kemasaman tanah (pH) yang optimum adalah sekitar 7,0 mampu menyediakan unsur hara tanah, karena semua unsur hara makro akan tersedia dengan maksimum ketika tanah berada dalam tingkatan pH tersebut.

Dalam penelitian ini selain diduga karena faktor lingkungan, yaitu pH tanah terdapat faktor lingkungan lain yang mempengaruhi hasil tanaman sorgum, yaitu kurangnya intensitas cahaya matahari yang didapat, tanaman sorgum banyak di budidayakan di daerah NTT (Nusa Tenggara Timur) yang memiliki intensitas cahaya matahari yang melimpah dimana kondisi tersebut sangat sesuai dengan syarat tumbuh tanaman sorgum, maka dari itu hasil pada penelitian ini belum semaksimal dengan hasil tanaman sorgum di daerah NTT (Nusa Tenggara Timur). Kurangnya unsur P yang tersedia juga merupakan salah satu penyebab produktivitas tanaman kurang maksimal, dimana unsur P berperan penting pada proses pembentukan protein terutama pada bagian biji. Meningkatnya kualitas fotosintat dari hasil proses fotosintesis disebabkan karena unsur hara diserap baik oleh tanaman. Hasil

fotosintesis tidak hanya digunakan kembali dalam proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman, tetapi juga akan ditransfer pada tempat penyimpanan cadangan makanan. Pada tanaman sorgum cadangan makanan berada pada bagian biji.

## KESIMPULAN

Pemberian pupuk Urea dengan takaran 300 kg per ha menunjukkan memberikan hasil terbaik terhadap tinggi tanaman, panjang tandan malai, jumlah biji pertanaman, bobot biji pertanaman, bobot 1000 biji, dan bobot biji perhektar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Azri. 2019. Pengaruh Pemupukan terhadap Pertumbuhan dan Buah Tanaman Kakao. *Jurnal Agros*, 17 (2), 222-227.
- Djamhari, S. 2009. Peningkatan Produksi Padi di Lahan Lebak sebagai Alternatif dalam Pengembangan Lahan Pertanian ke Luar Pulau Jawa. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*, 10(1), 64-69.
- Dudato, G, M., Ch, L, Kaunang., M, M, Telleng., C, I, J, Sumolang. 2020. Karakter Agronomi Sorgum Varietas Samurai II Fase Vegetatif Yang Ditanam Pada Jarak Tanam Berbeda. *Zootec*, 40(2), 773 – 780.
- Djamaluddin, E., Amimah & A. Nur. 2023. Penampilan Karakteristik Agronomi dan Komponen Hasil Empat Varietas Sorgum Manis (*Sorghum Bicolor* L.) Pada Berbagai Jarak Tanam. *Jurnal Agrotek*, 7(1), 55-60.
- Effendi, D. S., Abidin, Z., Prastowo, B. 2014. Model Percepatan Pengembangan Pertanian Lahan Rawa Lebak Berbasis Inovasi. *In Pengembangan Inovasi Pertanian*, 7(4), 56-62.

- Ezward, C., S. Efendi & J. Makmum. 2018. Pengaruh Frekuensi Irigasi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi (*Oryza Sativa* L.). *Jurnal Agroteknologi Universitas Andalas*, 1(1), 17-24.
- Gardner, E. J., R. B. Pearce & R. L. Mitchell. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Klau, M.F., S.M.T. Tulung & E.F. Lengkong. 2023. Pengaruh Pemberian Pupuk NPK Pada Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sorgum (*Sorghum Bicolor* (L.) Moench). *Jurnal Agroekoteknologi Terapan*, 4(1), 199-207.
- Lingga, P. 2010. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Gramedia. Jakarta.
- Masniawati, J.A., E. Tambaru & A. Sajak. 2012. Karakterisasi Morfologi Malai Padi Lokal Asal Kabupaten Tana Toraja Utara, Sulawesi Selatan. *Jurnal Sainsmat*, 2(2), 22-31.
- Nugroho, N. 2011. *Respon Pertumbuhan Sorgum Manis (Sorghum Bicolor L.) terhadap Pemberian Air yang Berbeda*. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret.
- Piri, I. 2012. *Effect of Phosphorus Fertilizer and Micronutrients Foliar Application on Sorghum Yield*. *Annals of Biological Research*, 3(8), 3998-4001.
- Pramitasari, H. E., T. Wardiyati, & M. Nawawi. 2016. Pengaruh Dosis Pupuk Nitrogen dan Tingkat Kepadatan Tanaman terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kailan (*Brassica Oleraceae* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 4(1), 45-56.
- Rahman, A., D.R. Anugrahwati & A. Zubaidi. 2022. Uji Daya Hasil Beberapa Genotip Tanaman Sorgum (*Sorghum Bicolor* L. Moench) di Lahan Kering Lombok Utara. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agrokomplek*, 1(2), 164-171.
- Siregar, N., T. Irmansyah & Mariati. 2016. Pertumbuhan dan Produksi Sorgum Manis (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) terhadap Pemberian Mulsa dan Bahan Organik. *Jurnal Agroekoteknologi*, 4(3), 2188-2195.
- Sitorus, C.G.E., Sunyoto, M.S. Hadi & M. Kamal. 2015. Pengaruh Kerapatan Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman (*Sorghum Bicolor* (L.) Moench) Pada Sistem Tumpang Sari Ubi Kayu (*Manihot Esculenta* Crantz). *Jurnal Agrotek Tropis*, 1(3), 332-340.
- Suminar, R., Suwanto & H. Purnamawati. 2017. Pertumbuhan dan Hasil Sorgum di Tanah Latosol dengan Aplikasi Dosis Pupuk Nitrogen dan Fosfor yang Berbeda. *Jurnal Agron Indonesia*, 45(3), 271-277.