

**Kombinasi Pemupukan Organik dan Anorganik Terhadap Laju Pertumbuhan dan Rasio Bobot Basah Tajuk Akar Tanaman Padi Sawah (*Oryza sativa* L.)**

***Combination of Organic and Inorganic Fertilization on Growth Rate and Wet Weight Shoot Root Ratio of Paddy Plant (*Oryza sativa* L.)***

**Siti Aminah<sup>1\*</sup>, Muhammad Afrillah<sup>1</sup>, Oviana Lisa<sup>1</sup>, Muhammad Reza Aulia<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Dosen Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Teuku Umar

<sup>2</sup>Dosen Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian, Universitas Teuku Umar

\*Email korespondensi: [sitiaminah@utu.ac.id](mailto:sitiaminah@utu.ac.id)

**ABSTRAK**

Padi sebagai salah satu sumber pangan utama masyarakat Indonesia khususnya Sumatera Utara, masih belum mampu mencukupi kebutuhan meski memiliki potensi lahan yang luas sehingga perlu dilakukan peningkatan produksi melalui pemupukan. Tujuan penelitian adalah menguji pengaruh gabungan pemupukan organik dan anorganik pada fase pertumbuhan padi sawah. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial dan terbagi atas tiga faktor yakni dosis pupuk KCL (K) dengan empat taraf, yaitu K0 (0 kg/ha), K1 (25 kg/ha), K2 (50 kg/ha), dan K3 (75 kg/ha). Selain itu, terdapat faktor pupuk Urea (U) dengan dua taraf, yaitu U1 (250 kg/ha) dan U2 (225 kg/ha), serta faktor pupuk Kompos Jerami (J) dengan dua taraf, yaitu J0 (0 ton/ha) dan J1 (5 ton/ha). Totalnya, terdapat 16 kombinasi perlakuan yang diaplikasikan pada riset ini, dengan tiga ulangan dan 48 sampel yang tersebar di lapangan seluas 2 x 2 meter. Dilaksanakan di area sawah tadah hujan kelurahan Cengkeh Turi, Kota Binjai, Provinsi Sumatera Utara. Kombinasi perlakuan pupuk anorganik dan organik seperti pupuk Kalium, Urea dan Kompos Jerami menggambarkan pengaruh tidak nyata pada peubah amatan laju pertumbuhan tanaman (cm/minggu) dan rasio bobot basah tajuk akar (gram). Laju pertumbuhan tanaman tertinggi ditunjukkan oleh interaksi ketiga perlakuan yaitu K3U2J0 sebesar 10,33 cm/minggu sedangkan data terendah ditunjukkan oleh interaksi ketiga perlakuan yaitu K1U2J0 sebesar 8,87 cm/minggu. Rasio bobot basah tajuk akar tertinggi ditunjukkan oleh interaksi ketiga perlakuan yaitu K1U1J0 sebesar 8,69 gram sedangkan data terendah ditunjukkan oleh interaksi dua perlakuan antara kalium dan kompos jerami yaitu K2J0 sebesar 5,01 gram.

**Kata Kunci:** Pupuk; Organik; Anorganik; Pertumbuhan; Padi

**ABSTRACT**

*Rice is a significant staple food for the Indonesian people, especially North Sumatra, is still remains insufficient in fulfilling the requirements even though it has large land potential, so it is necessary to increase production through fertilization. The objective of this study is to determine the impact of combining organic and inorganic fertilizers on the growth of rice plants in paddy fields. This study used a factorial randomized block design consisting of three factors, namely KCL (K) at 4 dose levels, namely K0 (0 kg/ha), K1 (25 kg/ha), K2 (50 kg/ha) and K3 (75 kg/ha). ), Urea (U) two levels namely U1(250 kg/ha) and U2 (225 kg/ha), Straw Compost (J) 2 levels namely J0 (0 tons/ha) and J1 (5 tons/ha) with a total The treatment combinations were 16 and consisted of 3 replications and 48 samples. Held in the rain-fed rice field area of Cengkeh Turi sub-district, Binjai City. The application of both organic and inorganic fertilizer in combination consisting of Potassium, Urea and Straw Compost showed no significant effect on the observed parameters of plant growth rate (cm/week) and root canopy wet weight ratio (grams). The highest plant growth rate was shown by the interaction of the three treatments, namely*

*K3U2J0 of 10.33 cm/week, while the lowest data was shown by the interaction of the three treatments, namely K1U2J0 of 8.87 cm/week. The highest root canopy wet weight ratio was shown by the interaction of the three treatments, namely K1U1J0 of 8.69 grams while the lowest data was shown by the interaction of the two treatments between potassium and straw compost, namely K2J0 of 5.01 grams.*

*Keywords: Fertilizer; Organic; Inorganic; Growth; Paddy*

## PENDAHULUAN

Padi merupakan tanaman pangan paling diminati dan populer bagi masyarakat khususnya di Sumatera Utara (Aulia, 2021; Aulia *et al.*, 2022). Pada tahun 2018 Sumatera utara memiliki luas panen tanaman padi seluas 360.072 Ha, total produksi gabah kering (GKG) yaitu 1.907,73 ribu ton (1.088,67 ribu ton beras). Kota Binjai memiliki luas panen 1.397 Ha dan total produksi 5,6 ton/ha (GKG) dibanding tahun 2017 luas panen 1.515 Ha dan total produksi 6 ton/ha (BPS Sumatera Utara, 2018). Potensi luas lahan tersebut dapat menghasilkan produksi maksimal jika disertai dengan pemupukan yang tepat (Saragi *et al.*, 2022; Simbolon *et al.*, 2021).

Hingga sekarang, pemupukan padi sawah memakai Kalium (K) Fosfor (P) dan umumnya masih dilakukan dengan jumlah per hektar di setiap musim tanam ialah 100 kg KCl dan 150-200 kg SP-36. Masih ada keseragaman pemupukan padi sawah di berbagai daerah, tanpa mempertimbangkan kondisi nutrisi tanah atau karakteristik lokasi secara mendalam (Hidayanto, *et al.*, 2003). Kandungan nutrisi yang mempunyai peranan signifikan dan penting bagi perkembangan dan pertumbuhan tanaman, seperti Fosfor (P), Nitrogen (N) serta Kalium (K). Nitrogen memiliki peran vital dalam pembentukan klorofil dan protein, sementara fosfor berfungsi sebagai penyimpan dan pengirim energi. Selain itu, fosfor juga merupakan komponen utama dalam berbagai senyawa penting seperti asam nukleat, koenzim, nukleotida, fosfoprotein, fosfolipid, dan gula fosfat. Kalium memiliki peranan dalam sintesis pati,

aktivasi enzim dan berguna dalam proses katalis (katalisator) penyimpanan produk akhir fotosintesis (asimilat) (Dierolf, *et al.*, 2000). Untuk memastikan pertumbuhan tanaman yang subur dan normal, penting untuk menjaga keseimbangan nutrisi dan kesuburan tanah secara menyeluruh (Rauf, *et al.*, 2000).

Dalam upaya budidaya tanaman saat ini, petani lebih cenderung menggunakan pupuk anorganik (kimia) karena dianggap lebih praktis. Namun, menurut Kaya (2014), pada lahan sawah yang intensif, tanaman padi sebagian besar tidak merespons pemupukan P dan K anorganik karena larutannya dalam tanah yang lambat, sehingga dapat menyebabkan kerusakan lingkungan. Untuk mengurangi perbedaan signifikan, diperlukan penggunaan tambahan pupuk organik dan hayati (Wahyuni *et al.*, 2015).

Dengan pemakaian pupuk organik, ketergantungan akan pupuk kimia sifatnya lebih sintesis dapat berkurang dan sekaligus mendukung pemberdayaan petani dan pengembangan kearifan lokal. Penggunaan pupuk organik juga memiliki manfaat dalam menjaga kelimpahan organisme dalam tanah (Sari, *et al.*, 2014). Pada lahan pertanian sawah, peningkatan kandungan bahan organik menjadi sangat penting mengingat sekitar 95% lahan di Indonesia memiliki kadar bahan organik kurang dari 1%, sementara kebutuhan minimal untuk pertanian yang dianjurkan adalah 4-5% (Musnamar, 2006). Penelitian yang dilakukan oleh Ramadhan (2014) menemukan bahwa kombinasi pemupukan memiliki dampak yang kuat, memberi hasil yang optimal

dalam hal tinggi rata-rata tanaman, jumlah anakan, umur berbunga, umur panen, dan panjang malai. Selain itu, penggunaan pupuk NPK yang mengandung nitrogen, fosfor, dan kalium juga berpengaruh signifikan terhadap berbagai parameter pertumbuhan tanaman padi, seperti jumlah anakan, jumlah malai per rumpun, total gabah per malai, tinggi tanaman, persentase gabah hampa dan gabah isi per malai, bobot 1000 butir gabah serta potensi produksi gabah per hektar (Waty, *et al.*, 2014).

Dengan memadukan pemakaian pupuk organik dan kimia dalam pemupukan, kita bisa mencapai peningkatan produksi tanaman secara berkelanjutan. Kombinasi ini mampu menyediakan nutrisi mikro dan makro diperlukan tanaman, meningkatkan sirkulasi udara dan drainase didalam tanah, kapasitas pertukaran kation (KTK) mampu ditingkatkan, struktur tanah bisa diperbaiki, serta aktivitas mikroorganisme dalam tanah meningkat. Selain itu, kombinasi ini juga dapat membantu meningkatkan pH tanah pada tanah yang bersifat asam (Novizan, 2002). Penelitian yang dilakukan Sirappa dan Arafah (2003), pemakaian pupuk organik dan kimia jika digabungkan akan menghasilkan produksi padi sawah lebih besar dari pada memakai pupuk organik saja. Iqbal (2008) juga menyatakan bahwa pemberian kompos jerami sebanyak 5 ton per hektar ditambah dengan pupuk nitrogen sebanyak setengah dosis dari rekomendasi mampu mendorong peningkatan hasil panen tanaman padi.

Dalam konteks ini, penelitian dilakukan dengan mengkombinasikan penggunaan pupuk organik, yaitu kompos jerami dalam dua taraf, dengan pupuk anorganik, yaitu pupuk KCl dalam empat taraf dosis dan urea dalam dua taraf dosis. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengkaji dampak kombinasi pemupukan organik dan inorganik terhadap perkembangan tanaman padi sawah.

## METODE

Percobaan dilaksanakan di sebuah area sawah tadah hujan terletak di Kelurahan Cengkeh Turi, Kecamatan Binjai Utara, Kota Binjai, Provinsi Sumatera Utara dari bulan April – Agustus 2018. Riset ini menerapkan metode Rancang Acak Kelompok Faktorial, yaitu melibatkan tiga faktor terdiri dari KCL (K) dengan empat tingkatan dosis yaitu K0 (0 kg/ha), K1 (25 kg/ha), K2 (50 kg/ha), dan K3 (75 kg/ha). Selain itu, terdapat faktor Urea (U) dengan dua tingkatan yaitu U1 (250 kg/ha) dan U2 (225 kg/ha), serta faktor Kompos Jerami (J) dengan dua tingkatan yaitu J0 (0 ton/ha) dan J1 (5 ton/ha). Dalam penelitian ini, terdapat total 16 kombinasi perlakuan yang diterapkan dengan tiga ulangan dan 48 sampel yang tersebar di lahan seluas 2 x 2 meter. Jarak tanam antar tanaman adalah 20 x 20 cm, dan jarak antara setiap ulangan perlakuan (sampel) adalah 20 cm. Data didapat dari pengukuran tiap-tiap parameter kemudian menerapkan Analisis Sidik Ragam. Selanjutnya, metode Duncan's Multiple Range Test digunakan untuk uji lebih lanjut dengan tingkat signifikansi 5%. Pelaksanaan Penelitian ini terdiri dari :

### Pelaksanaan Penelitian

#### Persiapan Lahan Penelitian

Lahan percobaan yang diolah seluas 600m<sup>2</sup> dengan luasan setiap petak perlakuan 2 x 2m. Tanah diolah secara menyeluruh dengan bajak yang selanjutnya tanah dibiarkan untuk beberapa hari (diberakan). Selanjutnya saluran irigasi dan drainase dibuat dengan saling tidak berhubungan satu sama lain agar petakan perlakuan tidak terkontaminasi.

#### Penyemaian dan Aplikasi Kompos

Penyemaian benih padi dilakukan 3 minggu sebelum tanam dengan cara menebar benih merata keseluruh permukaan persemaian yang sudah disiapkan. Selama penyemaian pengairan selalu dikontrol. Setelah umur semai mencapai 18-21, dilakukan pindah tanam

dengan menanam 3 bibit tiap lobang tanam.

Sedangkan aplikasi Kompos Jerami dilaksanakan di waktu yang sama dengan persemaian benih padi. Kompos Jerami yang telah matang diaplikasikan dengan menaburkannya keatas permukaan tanah tiap plot percobaan dengan sedikit menutupnya dengan taburan tanah agar tidak mudah tercuci air limpasan selama masa inkubasi.

#### Aplikasi Pupuk Anorganik

Pemupukan SP-36 diberikan dengan taraf sama pada seluruh sampel yaitu 50 kg/ha pada waktu setelah tanam. Pupuk KCL sesuai dosis perlakuan dalam 2 tahap pemberian yaitu setelah tanam dan fase anakan produktif. Urea rekomendasi konvensional diberikan 3 tahap yaitu diberikan 7-10 HST, 21 HST dan 42 HST. Pemupukan Urea rekomendasi BWD dilakukan sejak 0 HST, 25 HST dan 35 HST mengacu pada Balai Besar Penelitian Tanaman Padi (2015).

#### Pengukuran Parameter Pengamatan

Pengukuran parameter pengamatan laju pertumbuhan tanaman mulai minggu

pertama sesudah pindah tanam dari proses persemaian. Tinggi tanaman juga harus diukur dimulai dari pangkal batang hingga ujung daun. Observasi dilaksanakan selama 7 minggu hingga fase vegetatif berakhir. Parameter rasio bobot basah tajuk akar dilakukan setelah fase vegetatif berakhir. Pengambilan sampel dilakukan dengan mencabut tanaman sampel hingga seluruh akarnya. Kemudian sampel dicuci bersih lalu dipisah antara bagian tajuk dan akar dengan memotong menggunakan pisau tajam. Sampel yang telah dipotong kemudian ditimbang untuk mendapatkan hasil bobotnya.

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

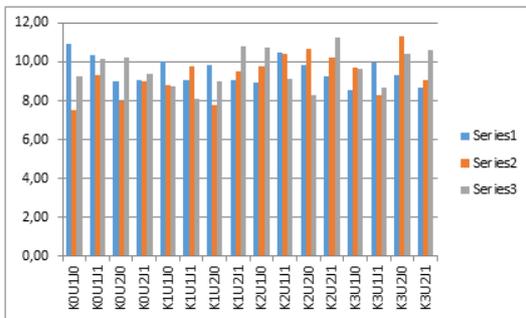
##### Laju Pertumbuhan Tanaman(cm/minggu)

Berdasarkan uji Anova yang telah dilakukan, bahwa pemberian kalium, urea serta kompos jerami secara terpisah atau dalam interaksinya menggambarkan pengaruh tidak nyata pada laju pertumbuhan tanaman padi. Hasil uji beda ratahan laju pertumbuhan tanaman padi dengan kombinasi pemupukan kalium, nitrogen dan kompos jerami dapat terlihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Pengaruh Interaksi Pemberian Kalium, Nitrogen dan Kompos Jerami Terhadap Laju Pertumbuhan Tanaman Padi Sawah (cm/minggu)

Perlakuan	Kompos Jerami		Rataan
	J0	J1	
Kalium			
K0	9,13	9,52	9,33
K1	9,04	9,38	9,21
K2	9,70	10,11	9,91
K3	9,81	9,22	9,51
Urea			
U1	9,38	9,47	9,43
U2	9,46	9,64	9,55
Interaksi KxUxJ			
K0U1	9,22	9,92	9,57
K0U2	9,04	9,13	9,09
K1U1	9,21	8,98	9,09
K1U2	8,87	9,78	9,32
K2U1	9,81	10,01	9,91
K2U2	9,59	10,22	9,91
K3U1	9,28	8,99	9,14
K3U2	10,33	9,44	9,89
Rataan	9,42	9,56	

Pertumbuhan tanaman tertinggi ditunjukkan oleh interaksi ketiga perlakuan yaitu K3U2J0 sebesar 10,33 cm/minggu (Tabel 1). Laju pertumbuhan tanaman terendah ditunjukkan oleh interaksi ketiga perlakuan yaitu K1U2J0 sebesar 8,87 cm/minggu. Lebih lanjut data pada Tabel 1 tersebut dapat dideskripsikan melalui grafik berikut ini.



Gambar 1. Grafik laju pertumbuhan tanaman Padi Sawah (cm/minggu)

Hasil uji sidik ragam laju pertumbuhan tanaman berpengaruh tidak nyata dapat disebabkan karena kurangnya kemampuan genetik tanaman dalam menyerap dan mengubah hara menjadi nutrisi bagi pembentukan batang tubuh tanaman, sehingga diperlukan pemilihan varietas. Seperti yang dikemukakan oleh Suparyono, et al. (2010), upaya meningkatkan pertumbuhan dan produksi dapat melalui intensifikasi dengan mengadopsi teknologi pertanian yang lebih baik, termasuk peningkatan mutu intensifikasi pertanian melalui penggunaan varietas tanaman yang superior dan benih yang memiliki label kualitas.

Selain itu, perlakuan pemupukan yang diberikan menunjukkan pengaruh tidak nyata dapat juga diakibatkan karena cara pemberian pupuk yang kurang tepat. Dengan mempertimbangkan sifat pupuk Urea, maka sebaiknya diberikan dengan cara menyebar dengan sedikit membenamkan kebawah permukaan tanah agar tidak mudah mengalami volatilisasi. Menurut penelitian Simanjuntak et al. (2015), pemberian

pupuk NPK dengan metode penyebaran tidak memiliki dampak terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman padi. Hal ini mungkin disebabkan oleh penyebaran pupuk yang tidak merata di lapangan. Tanaman cenderung kurang memperoleh nutrisi pupuk NPK jika berada di tengah-tengah barisan tanaman.

Selain itu, faktor lingkungan juga dapat berkontribusi terhadap pengaruh yang tidak signifikan dari perlakuan pemupukan terhadap pertumbuhan tanaman. Faktor-faktor seperti kurangnya pencahayaan dan kondisi morfologi tanaman, seperti luas daun yang tidak bisa menyerap cahaya matahari secara efisien. Buharia (2009) mencatat bahwa pada usia 77 hari setelah tanam, pertumbuhan tanaman mengalami penurunan yang signifikan karena kurangnya intensitas cahaya. Penelitian oleh Sitompul dan Guritno (1995) menunjukkan bahwa luas daun memiliki pengaruh yang lebih besar dari jumlah daun terhadap pertumbuhan tanaman. Menurut pendapat Gent (1995), jumlah daun yang banyak bisa menghalangi paparan sinar matahari ke tanaman, sehingga menghambat proses fotosintesis. Ghulamahdi (2008) menjelaskan bahwa cahaya yang mencapai permukaan bagian bawah tajuk tanaman akan semakin berkurang jika daun-daun berada dalam posisi mendekati permukaan tanah secara vertikal, yang pada akhirnya akan mengurangi laju fotosintesis daun di lapisan bawah tajuk karena saling bertumpuk.

#### Rasio Bobot Basah Tajuk Akar

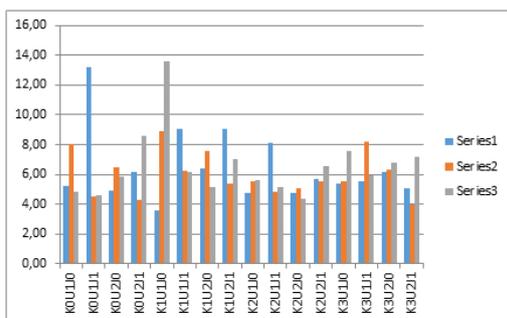
Berdasarkan uji sidik ragam, pemberian kalium, urea, dan kompos jerami secara tunggal maupun interaksi ketiganya berpengaruh tidak nyata terhadap rasio bobot basah tajuk padi.

Hasil uji beda rata-rata rasio bobot basah tajuk tanaman padi dengan kombinasi pemupukan kalium, nitrogen dan kompos jerami dapat terlihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Pengaruh Interaksi Pemberian Kalium, Nitrogen dan Kompos Jerami Terhadap Rasio Bobot Basah Tajuk Akar Tanaman Padi Sawah (gram)

Perlakuan	Kompos Jerami		Rataan
	J0	J1	
Kalium			
K0	5,89	6,91	6,40
K1	7,53	7,16	7,34
K2	5,01	5,99	5,50
K3	6,30	5,99	6,14
Urea			
U1	6,54	6,80	6,67
U2	5,82	6,22	6,02
Interaksi KxUxJ			
K0U1	6,03	7,44	6,73
K0U2	5,75	6,37	6,06
K1U1	8,69	7,16	7,93
K1U2	6,36	7,16	6,76
K2U1	5,30	6,04	5,67
K2U2	4,71	5,94	5,33
K3U1	6,14	6,57	6,36
K3U2	6,45	5,40	5,93
Rataan	6,18	6,51	

Tabel 2 diatas menunjukkan bahwa hasil pengukuran rasio bobot basah tajuk akar tertinggi ditunjukkan oleh interaksi ketiga perlakuan yaitu K1U1J0 sebesar 8,69 gram. Rasio bobot basah tajuk akar tanaman terendah ditunjukkan oleh interaksi dua perlakuan antara kalium dan kompos jerami yaitu K2J0 sebesar 5,01 gram. Lebih lanjut data pada Tabel 2 tersebut dapat dideskripsikan melalui grafik dibawah ini.



Gambar 1. Grafik rasio bobot tajuk akar tanaman padi sawah (gram)

Dapat ditarik kesimpulan bahwa tidak memiliki pengaruh signifikan

terhadap rasio bobot basah tajuk akar tanaman padi berdasarkan ketiga perlakuan yang sudah diberikan. Kemungkinan hal ini disebabkan oleh kombinasi pupuk organik dan anorganik yang lebih berperan sebagai bahan perbaikan tanah. Pupuk yang digunakan dalam penelitian ini berhasil memperbaiki kondisi kimia dan biologi tanah. Penelitian sebelumnya oleh Notodarmojo (2005) juga menyebutkan bahwa pupuk kompos jerami dapat membantu memulihkan tanah karena memiliki sifat hidrofilik yang meningkatkan kemampuan penahanan air tanah dan kandungan unsur karbon yang tinggi sebagai sumber energi bagi mikroorganisme.

Studi oleh Syamsudin *et al.* (2009) menemukan bahwa variasi dosis pupuk kompos tidak berdampak signifikan terhadap hasil tanaman. Ini menunjukkan bahwa kandungan nitrogen (N) yang rendah (0,6%) dalam kompos yang digunakan belum mampu memberikan perbaikan yang signifikan pada jumlah anakan yang efektif. Pada dasarnya, pemupukan bertujuan untuk

memberikan nutrisi yang dibutuhkan tanaman guna meningkatkan pertumbuhan, produksi, dan kualitas panen. Namun, efek interaksi antara pemupukan dan varietas tanaman memiliki variasi yang berbeda-beda, mungkin dipengaruhi oleh faktor-faktor lingkungan dan genetik. Menurut Gardner (1991), hasil tanaman sangat dipengaruhi oleh faktor internal, seperti sifat genetik, morfologi, kemampuan penyerapan nutrisi, resistensi penyakit, dan faktor luar dari lingkungan seperti lokasi dan musim.

Ketika hara terbatas pada fase reproduksi tanaman, seperti yang diungkapkan oleh Hakim *et al.* (1986), beberapa proses metabolisme dapat terhambat dan mengakibatkan degradasi hasil panen. Jumlah fosfor (P) yang sedikit dapat mempengaruhi perkembangan akar, pembentukan bunga, dan produksi biji. Unsur hara, khususnya nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), adalah komponen penting, baik di fase generatif maupun vegetatif bagi pertumbuhan tanaman, seperti yang dinyatakan oleh Poulton *et al.* (1989). Menurut Harjadi (2005), dalam proses fotosintesis, tanaman menghasilkan produk fotosintesis yang akan digunakan untuk memenuhi kebutuhan fisiologi dan metabolisme, seperti pernapasan sel dan sintesis senyawa organik.

## KESIMPULAN

Hasil penelitian mengungkapkan bahwa pemanfaatan gabungan pupuk anorganik dan organik, yang meliputi pupuk Kalium, Urea, dan Kompos Jerami, tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap laju pertumbuhan tanaman (cm/minggu) dan rasio bobot basah tajuk akar (gram). Laju pertumbuhan tanaman tertinggi ditunjukkan oleh interaksi ketiga perlakuan yaitu K3U2J0 sebesar 10,33 cm/minggu sedangkan data terendah ditunjukkan oleh interaksi ketiga perlakuan yaitu K1U2J0 sebesar 8,87

cm/minggu. Rasio bobot basah tajuk akar tertinggi ditunjukkan oleh interaksi ketiga perlakuan yaitu K1U1J0 sebesar 8,69 gram sedangkan data terendah ditunjukkan oleh interaksi dua perlakuan antara kalium dan kompos jerami yaitu K2J0 sebesar 5,01 gram.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aminah, S., Hamiah H., dan Sarifuddin., 2019. The Effects of Potassium, Nitrogen and Straw Compost Giving to Increase Organic Material Levels and K-Exchangeable Rice Fields and Rice Growth. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 260. doi:10.1088/1755-1315/260/1/012130.
- Arafah., & Sirappa. M. P. 2003. Introduksi Bahan Organik Jerami pada Pengelolaan Tanaman Padi Sawah. *Jurnal Agrivigor* vol 3(3): 204–213.
- Aulia, M. R. 2021. Strategi Pengembangan Agribisnis Kabupaten Asahan Agribusiness Development Strategy of Asahan Regency. *Jurnal Agriust*, 1(2), 69–75.
- Aulia, M. R., Deras, S., & Hutabarat, Y. 2022. Partisipasi Kelompok Tani dan Kaitannya Dengan Produktivitas Padi Sawah di Desa Wonosari Kecamatan Tanjung Morawa Kabupaten Deli Serdang. *Jurnal Agrisepe*, 23(2), 18–26. <https://doi.org/10.21608/pshj.2022.250026>
- Dierolf, T., Fairhurst, T., and Mutert, E. 2000. *Soil fertility kit: a toolkit for acid upland soil fertility management in Southeast Asia*. PPI & PPIC.
- Gardner, F. P., Pearce, R. B., dan Mitchell, R. L. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Terjemahan oleh: Herawati Susilo. University of Indonesia Press. Jakarta. 428h.
- Gent, M. P. N. 1995. *Gas Exchange, Canopy Light Interception and Biomassa in Reduced Height Isolines of Winters Wheat*. *Crop Sci.* : 35: 1636-1642.
- Ghulamahdi, M. 2008. Pengaruh Pupuk Daun dan Genotip Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai Panen Muda

- Budidaya Jenuh Air. J. Agripeat. 9(2):49-54.
- Harjadi. M. 2005. *Pengantar Agronomi*. Jakarta: PT. Gramedia.
- Iqbal, A. 2008. Potensi Pupuk Kandang dan Kompos bagi Produksi Padi Organik pada Tanah Inceptisol. *Jurnal Akta Agrosia* 11(1): 13 – 18.
- Kaya. E. 2014. Pengaruh Pupuk NPK dan Pupuk Organik Terhadap K dan pH Tersedia Tanah serta Serapan-K, Pertumbuhan dan Hasil Padi Sawah. *Buana Sains Vol.* 14(2) : 113 – 122.
- Musnamar, E.I. 2006. Aplikasi Pupuk Organik Padat. Seri Agro Tekno Penebar Swadaya, Cimanggis, Bogor.
- Notodarmojo, S. 2005. Pencemaran Air dan Tanah. Penerbit ITB. Bandung.
- Novizan. (2002). Petunjuk Pemupukan Secara Efektif. Agro Media Pustaka. Jakarta.
- Rauf, A. W., Syamsudin, T., Sihombing, S. R. 2000. Peranan Pupuk NPK Pada Tanaman Padi. Departemen Pertanian. Irian Jaya.
- Saragi, C. P., Aulia, M. R., & Manihuruk, R. A. 2022. Analisis Pendapatan Usahatani Padi Sawah. *Agriust*, 3(1), 26–31.
- Sari, R. P., Islami, T., dan Sumarni, T. 2014. Aplikasi Pupuk Kandang dalam Meminimalisir Pupuk Anorganik pada Produksi Padi (*Oryza sativa* L.) Metode SRI. *Jurnal Produksi Tanaman*, 2(4).
- Sitompul, M., dan Guritno B.. 1995. Analisis pertumbuhan tanaman. Cetakan pertama. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Simanjuntak, C. P. S., Jonathan, G, dan Meiriani. 2015. Pertumbuhan dan Produksi Padi Sawah Pada Beberapa Varietas dan Pemberian Pupuk NPK. *Jurnal Agroekoteknologi*. 3(4), 1416–1424.
- Simbolon, R., Aulia, M. R., & Zebua, A. R. 2021. Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Harga Jual Gabah Usahatani Padi Sawah. *Agriust*, 2(1), 24–32.
- Syamsudin, T.S. dan Sri, A. 2009. Penerapan Pemupukan Pertanian Padi Organik Memakai Metode System Of Rice Intensification (Sri) Di Desa Sukakarta Kabupaten Tasikmalaya. *J. Agroland* 16(1) : 1–8.
- Suparyono, Suprihanto, dan Sudir., 2001. Pemanfaatan Benih Sehat dan Mikroorganisme Terbawa Benih sebagai Komponen Utama PHT Beberapa Penyakit Penting Tanaman Padi.
- Wahyuni E.S., Saiful, Endang dan Endang, W. P. 2015. Pengaruh Penggunaan Pupuk NPK terhadap Produksi Padi (*Oryza sativa* L.) Varietas Ciherang. *Jurnal Bioshell*, 04(1), 233–242.
- Waty, R., Muyassir, Syamaun, dan Chairunnas. 2014) Pemupukan NPK dan Residu Biochar terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi Sawah (*Oryza sativa* L.) Musim Tanam Kedua. *Jurnal Manajemen Sumberdaya Lahan*, 3(1): 383-389.