

PENGARUH JENIS PUPUK, KERAPATAN TANAMAN DAN *GROWTH DEGREE UNIT* TERHADAP PERTUMBUHAN SORGUM (*Sorghum bicolor* L. Moench)

EFFECT OF FERTILIZER TYPE, PLANT DENSITY AND *GROWTH DEGREE UNIT* ON THE GROWTH OF SORGUM (*Sorghum bicolor* L. Moench)

Fahrudin Wakano^{1*}, Budiman Nohong², Syamsuddin Nomp², Nevyani Asikin¹, Fitriani¹

¹Jurusan Peternakan, Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan

²Departemen Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin

*email: fahrudinwakano@polipangkep.ac.id

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi pengaruh dari pemberian jenis pupuk dan kerapatan tanaman yang berbeda terhadap pertumbuhan tanaman sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench). Penelitian ini disusun dalam rancangan acak lengkap pola faktorial. Faktor pertama adalah jenis pupuk yang berbeda, yaitu; P1 = 40 ton bokashi ha-1 (200 g bokashi/polybag), P2 = 329 kg NPK ha-1 (4,58 g NPK/polybag) dan P3 = 20 ton bokashi + 164,5 kg NPK ha-1 (100 gr bokashi + 2,29 gr NPK/polybag). Sedangkan, faktor kedua kerapatan tanaman yang berbeda yaitu; K2 = 2 tanaman/polybag dan K3 = 3 tanaman/polybag. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga total unit percobaan sebanyak 18 unit. Parameter yang diukur yaitu tinggi tanaman, panjang dan lebar daun, panjang ruas, lingkaran batang dan menggunakan metode *growth degree unit* untuk memprediksi tiap fase pertumbuhan tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian jenis pupuk dan kerapatan tanaman yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap tinggi tanaman, panjang ruas, panjang dan lebar daun. Namun, tidak memberikan pengaruh yang nyata ($P > 0,05$) terhadap lingkaran batang. Tidak terdapat interaksi dari kedua faktor pada keseluruhan parameter pertumbuhan tanaman sorgum. dapat disimpulkan bahwa pemberian jenis pupuk dan kerapatan tanaman yang berbeda memberikan dampak terhadap pertumbuhan.

Kata Kunci : *Kerapatan Tanaman, Pemupukan, Pertumbuhan, Sorgum*

The purpose of this study was to identify the effect of different fertilizer types and plant densities on the growth of sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench) plants. This study was arranged in a completely randomized design with a factorial pattern. The first factor is the different types of fertilizers, namely; P1 = 40 tons of bokashi ha-1 (200 g bokashi/polybag), P2 = 329 kg NPK ha-1 (4.58 g NPK/polybag) and P3 = 20 tons of bokashi + 164.5 kg NPK ha-1 (100 gr bokashi + 2.29 gr NPK/poly bag). Meanwhile, the second factor is the different plant density, namely; K2 = 2 plants/polybag and K3 = 3 plants/polybag. Each treatment was repeated 3 times so that a total of 18 experimental units. Parameters measured were plant height, leaf length and width, internode length, stem circumference and using the growth degree unit method to predict each phase of plant growth. The results showed that the application of different types of fertilizer and plant density had a significant ($P < 0.05$) effect on plant height, internode length, leaf length and width. However, it did not have a significant effect ($P > 0.05$) on stem circumference. There was no interaction of the two factors on the overall growth parameters of sorghum plants. it can be concluded that the application of different types of fertilizer and plant density has an impact on growth.

Keywords: *Plant Density, Fertilization, Growth, Sorghum*

PENDAHULUAN

Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) merupakan salah satu sumber pangan terbesar didunia yang menempati urutan kelima tanaman serelia/biji-bijian primer setelah gandum, padi, jagung dan barley (Punia *et al*, 2020). Produksi tahunan sorgum pada saat ini diperkirakan 60.4 juta ton diseluruh dunia (FAO/SAT, 2023).

Pada dasarnya, pemanfaatan tanaman sorgum yang dimanfaatkan sebagai pakan adalah bulir yang terletak dipucuk tanaman, sehingga sisa tanaman yang lain menjadi dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak. De Queiroz *et al* (2023), mengemukakan bahwa sorgum menumpuk jus yang kaya akan gula di tangkainya, sehingga bisa digunakan dalam pembentukan *byproduct* seperti bioetanol, gula merah, dan tetes tebu, sedangkan sisa tanamannya dapat dimanfaatkan untuk makanan ternak.

Sorgum memiliki daya tahan yang tinggi terhadap kekeringan yang membuat sorgum mampu tumbuh dan berproduksi di hampir semua jenis tanah dan lahan. Potensi produksi sorgum yang tinggi dapat dicapai dengan penerapan manajemen pemeliharaan yang tepat. Penerapan sistem pemupukan, pemilihan jenis pupuk dan kerapatan tanaman yang tepat akan sangat membantu dalam mengoptimalkan pertumbuhan tanaman.

Penggunaan pupuk anorganik dan pupuk hayati yang seimbang sangat dianjurkan untuk memelihara kesuburan tanah dan pasokan hara tanaman ke tingkat optimal untuk mempertahankan produktivitas tanaman (Aditi *et al.*, 2019). Lebih lanjut Wakano, (2019) mengemukakan bahwa produksi sorgum dapat dioptimalkan dengan pengaturan kerapatan dalam penanaman dan pemberian pupuk. Pengaturan kerapatan tanaman sorgum harus disesuaikan dengan kondisi pertumbuhan di wilayah penanaman.

Identifikasi pertumbuhan tanaman selama proses penanaman sangat direkomendasikan untuk mengukur kualitas benih yang digunakan, mengukur kualitas dan kesehatan tanah hingga efisiensi pemanfaatan lahan. Salah satu metode pengukuran tanaman yang dapat digunakan yaitu dengan memanfaatkan satuan cuaca atau lebih dikenal dengan *Growth degree unit* (GDU). Menurut McMaster and Wilhelm, (1997) konsep satuan panas diukur dalam *growth degree-day* (GDD) atau *growth degree-units* (GDU), telah meningkatkan deskripsi dan prediksi setiap tahap fenologis maupun pertumbuhan tanaman dengan lebih baik dibandingkan dengan pendekatan lain seperti umur tanaman atau jumlah hari setelah penanaman.

Pengukuran pengaruh jenis pupuk dan kerapatan tanaman terhadap pertumbuhan dan perkembangan sorghum yang diukur menggunakan standar GDU dari tanaman sorghum dapat menjadi salah satu pemecahan masalah dalam pengujian efisesnsi pupuk dan kesuburan tanah suatu lahan.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret hingga Juni 2023, diladang pastura Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar. Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu polybag, cangkul, timbangan, sekop mini, *hand sprayer*, ember, meteran pita dan alat tulis. Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit sorgum, air, pupuk bokashi, NPK 16:16:16, insectisida dan tanah.

A. Rancangan Penelitian

Penelitian ini dirancang menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) pola faktorial oleh Steel dan Torrie, (1993), dengan jenis pupuk sebagai faktor pertama dan kerapatan tanaman sebagai faktor kedua. Masing-masing perlakuan diulangi sebanyak 3 kali, sehingga diperoleh 18 unit penelitian. Susunan perlakuan adalah sebagai berikut:

Faktor pertama:

P1 = 200 g bokashi/polybag (40 ton/ha).

P2 = 4,58 g NPK/polybag (329 kg NPK/ha)

P3 = 100 g bokashi + 2,29 g NPK/polybag

Faktor kedua:

K2 = 2 tanaman/polybag

K3 = 3 tanaman/polybag

Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan perangkat lunak statistik SPSS dan diuji lanjut dengan Duncans Multiple Range Test (DMRT) pada tingkat probabilitas 5%

B. Persiapan Media Tanam

Tanah yang telah digemburkan dan dipisahkan dari akar tanaman dan residu lain dipisahkan dan ditimbang masing-masing 10 kg/polybag. Setelah itu masing-masing polybag dipisahkan sesuai dengan perlakuan.

Tanah yang terdapat di polybag yang mendapat perlakuan pupuk organik dicampur dengan pupuk bokashi berbahan dasar kotoran kambing hingga homogen, kemudian dimasukkan kembali kedalam polibag.

C. Penanaman Benih

Penanaman sorghum pada penelitian ini dimulai dari biji, dimana biji sorghum yang telah di seleksi diletakkan langsung kedalam polybag. Masing-masing polybag ditanami biji sorgum pada lima titik yang berbeda, masing-masing titik ditanami 2 biji sorgum, setelah semua selesai, dilakukan penyiraman. Biji sorgum kemudian dibiarkan berkecambah selama 5 hari. Pada hari ke-5, bibit sorghum di seleksi, dengan cara memilih bibit yang pertumbuhannya paling baik dimasing-masing polybag, dan mencabut bibit yang lain, sehingga tersisa 2-3 bibit dalam satu polybag yang disesuaikan dengan perlakuan kerapatan.

D. Perawatan

Perawatan tanaman dilakukan selama 70 hari terhitung mulai dari biji. Selama pemeliharaan dilakukan 2 kali penyiraman per hari pada pagi dan sore. selain itu, dilakukan penyiangan gulma yang tumbuh didalam polybag, dan dilakukan penyemprotan larutan insectisida pada tanaman untuk menghindari tanaman rusak akibat hama serangga.

E. Parameter

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah pertumbuhan tanaman yang terdiri dari tinggi tanaman, panjang helai daun, jumlah daun, panjang ruas dan lingkaran batang serta akumulasi suhu selama pemeliharaan yang dinyatakan dalam satuan celcius.

Pengambilan data tinggi tanaman dilakukan sekali setiap pekan selama masa pemeliharaan menggunakan meteran pita, tinggi tanaman diukur mulai dari permukaan tanah hingga titik tumbuh tertinggi tanaman. Panjang helai dan lebar daun diukur dengan cara memilih sampel daun disetiap tanaman masing-masing 2 daun pada bagian pertengahan tanaman menggunakan alat meteran, panjang helai daun diukur dari titik terdekat daun pada batang hingga ujung daun sedangkan lebar daun diukur dari titik terlebar pada daun yang dijadikan sampel. Jumlah daun ditentukan dari total daun yang berwarna hijau atau daun yang masih hidup. Data panjang ruas diperoleh dari rata-rata panjang tiap-tiap ruas pada masing-masing tanaman disetiap perlakuan, sedangkan lingkaran batang diukur dengan cara melingkarkan meteran pada ruas pertama dari masing-masing tanaman.

Data parameter GDU diperoleh dengan mengukur suhu maksimum dan minimum harian selama masa pemeliharaan tanaman dan disesuaikan dengan temperatur basal tanaman sorgum yaitu 10°C, kemudian dihitung dengan persamaan;

$$GDU = \frac{T. \max - T. \min}{2} - T. \text{ Basal}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rata-rata pengaruh jenis pupuk dan kerapatan terhadap pertumbuhan sorgum disajikan pada Tabel 1. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa kerapatan tanaman dan jenis pupuk memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap keseluruhan parameter pertumbuhan, tetapi tidak ada interaksi antara kerapatan dan jenis pupuk ($P > 0,05$). Uji Duncan menunjukkan bahwa kerapatan 2 tanaman menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan kerapatan 3 tanaman. Sedangkan pemberian pupuk kombinasi bokashi dan NPK (P3) memberikan hasil tertinggi pada seluruh parameter kecuali jumlah daun.

Pemberian pupuk organik yang dikombinasikan dengan pupuk anorganik mampu memberikan hasil yang lebih tinggi karena pupuk organik maupun pupuk NPK dapat mendorong pertumbuhan tanaman, yang mana kedua pupuk ini pada dasarnya saling melengkapi dengan kelebihan masing-masing. Pada tingkat kerapatan yang rendah tanaman mampu mendapatkan intensitas cahaya matahari yang lebih banyak sehingga dapat mendukung proses fotosintesis dan pertumbuhan tanaman.

Selain itu, pada tingkat kerapatan yang rendah persaingan antar tanaman dalam memanfaatkan unsur hara semakin berkurang sehingga tanaman lebih leluasa untuk menyerap unsur hara.

Qudry *et al.* (2016) menyatakan bahwa pengaturan jarak tanam berpengaruh terhadap besarnya intensitas cahaya dan ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan bagi tanaman, sehingga tanaman dapat tumbuh optimal. Jarak tanam yang lebar menyebabkan intensitas cahaya yang diterima dapat menyentuh seluruh permukaan daun dan semakin banyak ketersediaan unsur hara bagi individu tanaman. Lebih lanjut, Witariadi dan Kusumawati (2019) bahwa nitrogen merupakan unsur hara utama yang dipergunakan oleh tumbuhan untuk pembentukan dan pertumbuhan bagian-bagian vegetatif tanaman seperti: daun, batang, dan akar serta meningkatkan kandungan klorofil.

Rata-rata Growth Degree Unit (GDU) pada perlakuan jenis pupuk yang berbeda terhadap Pertumbuhan Sorgum dapat dilihat pada Tabel 10. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pada pekan pertama hingga pekan ke-4 dengan total GDU 908,02°F tidak terdapat perbedaan yang nyata ($P > 0,05$) terhadap jumlah daun. Perbedaan yang signifikan ($P < 0,05$) terhadap jumlah daun mulai terlihat pada pekan ke 5 hingga pekan ke 7 dengan total GDU 1549,9°F. Kemudian, pada pekan ke-8 hingga ke-10 tidak terdapat perbedaan yang nyata ($P > 0,05$).

Pada pekan pertama hingga pekan ke-4, tidak terdapat perbedaan yang signifikan ($P > 0,05$) pada jumlah daun. Hal ini disebabkan karena pada umur 1-4 pekan setelah tanam (PST), sorgum masih berada pada awal fase vegetatif sehingga laju pertumbuhan setiap tanaman relatif sama.

Tabel 1. Pengaruh Jenis Pupuk dan Kerapatan Tanaman terhadap Pertumbuhan Sorgum

Parameter	F2	F1			Rata-rata
		P1	P2	P3	
Tinggi Tanaman	K2	201,7 ± 17,76	201,9 ± 25,58	236,7 ± 12,15	213,43 ± 24,16 ^a
	K3	171,2 ± 5,78	176,86 ± 29,7	216,96 ± 5,35	188,34 ± 26,53 ^b
	Rata-rata	186,45 ± 20,46 ^b	189,38 ± 28,36 ^b	226,83 ± 13,68 ^a	
Panjang Helai Daun	K2	87,1 ± 3,1	92,76 ± 1,96	96,16 ± 5,45	92,01 ± 5,15 ^a
	K3	81,2 ± 0,72	84,06 ± 9,02	93,1 ± 3,41	86,12 ± 7,23 ^b
	Rata-rata	84,15 ± 3,81 ^b	88,41 ± 7,53 ^b	94,61 ± 4,4 ^a	
Lebar Daun	K2	5,9 ± 0,7	6,56 ± 0,37	7,6 ± 0,81	6,68 ± 0,9 ^b
	K3	4,73 ± 0,15	6,03 ± 1,01	6,16 ± 0,05	5,64 ± 0,85 ^a
	Rata-rata	5,31 ± 0,78 ^b	6,3 ± 0,74 ^a	6,88 ± 0,94 ^a	
Jumlah Daun	K2	8 ± 0	7,67 ± 1,15	7,67 ± 0,57	7,78 ± 0,66 ^a
	K3	7,33 ± 0,57	7,33 ± 0,57	7 ± 0	7,22 ± 0,44 ^a
	Rata-rata	7,67 ± 0,516 ^a	7,5 ± 0,83 ^a	7,33 ± 0,51 ^a	
Panjang Ruas	K2	17,6 ± 0,55	17,9 ± 2,29	19,36 ± 1,48	18,28 ± 1,61 ^a
	K3	17,9 ± 1,44	15,13 ± 3,23	18,73 ± 0,15	17,25 ± 2,4 ^b
	Rata-rata	17,75 ± 0,99 ^{ab}	16,51 ± 2,92 ^b	19,05 ± 1 ^a	
Lingkar Batang	K2	4,7 ± 1,17	5,26 ± 0,4	5,7 ± 0,56	5,24 ± 0,82 ^a
	K3	4,3 ± 0,05	4,9 ± 0,7	4,6 ± 0,11	4,64 ± 0,47 ^a
	Rata-rata	4,51 ± 0,77 ^a	5,1 ± 0,58 ^a	5,2 ± 0,7 ^a	

Ket: Superscript yang berbeda (^{a,b}) pada kolom atau baris yang sama menunjukkan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$); F1: Faktor pertama; F2: Faktor Kedua.

Hal ini sejalan dengan pendapat Andriani dan Isnaini (2013), bahwa awal fase vegetatif tanaman sorgum berlangsung pada saat tanaman berumur antara 1-30 hari. Total GDU yang diperoleh hingga pekan ke 4 yaitu 908,02°F atau 486,68°C, dimana, menurut Gerik *et al.* (2003), bahwa total GDU untuk pembentukan daun ke-5 untuk sorgum berumur pendek minimal 660°F.

Pada Pekan ke-5 hingga pekan ke-7 total GDU yang diperoleh yaitu 1549,9°F atau 843,28°C, terdapat perbedaan yang signifikan ($P < 0,05$) pada jumlah daun pada masing-masing jenis pupuk, dimana jumlah daun terendah terdapat pada perlakuan pupuk NPK (P2). Hal ini dapat disebabkan karena unsur hara yang diberikan larut dan terbawa air hujan karena proses pemupukan dilakukan bertepatan dengan musim hujan sehingga ada kemungkinan unsur hara dari pupuk NPK yang diterima tanaman tidak maksimal.

Hal ini sejalan dengan pendapat Oktrayadi *et al.* (2020), bahwa curah hujan yang fluktuatif dan masih cukup tinggi pada lokasi penelitian menyebabkan unsur hara dalam tanah terbawa oleh air hujan dan tidak dapat diserap akar secara optimal sehingga mempengaruhi pertumbuhan dan hasil produksi dari tanaman. Latiri *et al.* (2010), menambahkan jika curah hujan juga berkorelatif tinggi terhadap komponen hasil suatu tanaman.

Tabel 2. Rata-rata Growth Degree Unit (GDU) pada perlakuan Jenis Pupuk yang Berbeda terhadap Pertumbuhan Sorgum.

Pekan	Pemupukan									GDU (°F)
	P1			P2			P3			
	Booting (Helai)	Daun Bendera (Helai)	Daun (Helai)	Booting (Helai)	Daun Bendera (Helai)	Daun (Helai)	Booting (Helai)	Daun Bendera (Helai)	Daun (Helai)	
1	-	-	2 ^a	-	-	2 ^a	-	-	2 ^a	257,48
2	-	-	3 ^a	-	-	3 ^a	-	-	3 ^a	478,43
3	-	-	6 ^a	-	-	6 ^a	-	-	6 ^a	702,98
4	-	-	7 ^a	-	-	7 ^a	-	-	7 ^a	908,02
5	-	-	9 ^a	-	-	8 ^b	-	-	9 ^a	1123,93
6	-	-	10 ^a	-	-	9 ^b	-	-	10 ^a	1331,24
7	-	-	10 ^a	-	-	10 ^b	-	-	11 ^a	1549,9
8	-	-	10 ^a	-	-	10 ^a	-	-	10 ^a	1752,98
9	-	2	9 ^a	-	2	9 ^a	1	3	9 ^a	1969,35
10	3	3	8 ^a	3	3	8 ^a	3	3	8 ^a	2212,37

Ket : Superscript yang berbeda (a,b) pada baris yang sama menunjukkan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$)

Tabel 3. Kumulatif unit derajat tumbuh (GDU) pada tiap tahap pertumbuhan sorgum mulai dari penanaman, untuk sorgum hybrid berumur panjang dan berumur pendek.

Tahap Pertumbuhan	Total GDU (°F)	
	Hybrida Berumur pendek	Hybrida Berumur Panjang
Penanaman	-	-
Perkecambahan	200	200
Daun ke-3	500	500
Daun ke-4	575	575
Daun ke-5	660	660
Pembentukan Daun Bendera	924	1365
Daun Bendera Telah Muncul	1287	1470
Booting	1683	1750

Kamunculan Malai	1749	1890
Pembungaan	1848	1995
Biji Halus/Biji Susu	2211	2310
Biji mengeras	2508	2765
Black layer/lapisan hitam	2673	3360

Sumber : Gerik *et al.* (2003)

Total GDU yang diperoleh pada pekan ke-7 adalah 1549,9°F atau 843,28°C dengan rata-rata jumlah daun 10-11 helai per tanaman dan belum muncul daun bendera. Hal ini tidak sejalan dengan pendapat Gerik *et al.* (2003) yang menyatakan bahwa daun bendera mulai terlihat saat total GDU telah mencapai 1287°F. Hal tersebut dapat disebabkan karena perbedaan kondisi iklim dan varietas dari sorgum. Hal ini sejalan dengan pendapat Kelley (2004) yang menyatakan bahwa suhu minimum dan maksimum harian bervariasi dari tahun ke tahun dan antar lokasi, sehingga untuk mencapai tahap kematangan tanaman sorgum bergantung pada lokasi, tanggal penanaman, dan suhu atau iklim.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan bahwa pengaturan kerapatan tanaman dan pemberian kombinasi pupuk organik dan anorganik memberikan dampak yang baik terhadap peningkatan tinggi tanaman, panjang ruas, panjang helai daun, dan lebar daun. Pengukuran pertumbuhan tanaman dengan menggunakan metode GDU pada penelitian ini dapat dikatakan akurat dalam memprediksi setiap fase pertumbuhan tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- De Queiroz, G. C. M., de Medeiros, J. F., da Silva, R. R., da Silva Morais, F. M., de Sousa, L. V., de Souza, M. V. P., da Nobrega, E. S., Ferreira, F. N., da Silva, J. M. C., Clemente, M. I. B., de Castro, J. C. G., de Araujo, M. N. S., Constante, D. C., Nobre, R. G. & da Silva Sá, F. V. (2023). Growth, Solute Accumulation, and Ion Distribution in Sweet Sorghum under Salt and Drought Stresses in a Brazilian Potiguar Semiarid Area. *Agriculture*, 13(4), 803.
- Food and Agricultural Organization (FAO)/SAT Afrique, Burkina Faso Superficie récoltée Sorgho Burkina Faso Production Sorgho. Available online: www.fao.org/faostat/fr/#compare (accessed on July 12th 2023). Gerik, T., Bean, B. W., & Vanderlip, R. 2003. Sorghum growth and development. Texas FARMER Collection.
- Kelley, J. 2004. Growth and Development. In: Grain Sorghum Production Handbook. Eds Espinoza, L. and Kelley, J. University of Arkansas. Little Rock. Arkansas.
- Latiri, K., Lhomme, J. P., Annabi, M., & Setter, T. L. 2010. Wheat production in Tunisia: progress, inter-annual variability and relation to rainfall. *European Journal of Agronomy*, 33(1), 33-42.
- Oktrayadi, O., Haitami, A., & Ezward, C. 2020. Respon Pemberian Pupuk Petroganik Dan Pupuk Npk Phonska Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Cabai Merah (*Capsicum Annum L.*). *Green Swarnadwipa: Jurnal Pengembangan Ilmu Pertanian*, 9(2), 295-302.
- Punia, H.; Tokas, J.; Bhadu, S.; Mohanty, A.K.; Rawat, P.; Malik, A. Satpal Proteome dynamics and transcriptome profiling in sorghum [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] under salt stress. *3 Biotech* 2020, 10, 412. [CrossRef] [PubMed].

- Qudry, A. AI., Irsal, dan Revandi, I.M. Damanik. 2016. Pengaruh kerapatan tanaman dan dosis pupuk nitrogen terhadap pertumbuhan Bud Chip Tebu (*Saccharum Officinarum* L.). *Jurnal Agroteknologi* 4 (4): 2337-6597.
- Steel, R.G.D. and Torrie. 1993. Prinsip dan Prosedur Statistika. Diterjemahkan oleh Bambang Sumantri. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Wakano, F. (2022). Pengaruh Kerapatan Tanaman Dan Pemupukan Terhadap Pertumbuhan, Produksi Dan Kualitas Hijauan Sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench) (Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin).
- Witariadi, N. M., & Kusumawati, N. N. C. (2019). Efek Substitusi Pupuk Urea dengan Pupuk Bio Slurry terhadap Produktivitas Rumput Benggala (*Panicum maximum* cv. *Trichoglume*). *Pastura*, 8(2), 86-91.