

Uji adaptasi pertumbuhan beberapa varietas sorgum di lahan pasir pantai Desa Dampek, Kabupaten Manggarai Timur, Nusa Tenggara Timur

Test the growth adaptation of various sorghum varieties on coastal sandy land in Dampek Village, East Manggarai Regency, East Nusa Tenggara

**Muhammad Noor Ariefin, Rizki Adiputra Taopan*, Nella Angelina Simanjuntak,
Devi Liana, Tri Astuti, Defiyanto Djami Adi**

Program Studi Agronomi, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Katolik Indonesia
Santu Paulus Ruteng

Jl. Ahmad Yani 10, Kabupaten Manggarai 86511, Nusa Tenggara Timur, Indonesia

*Corresponding author: rizkimicro@gmail.com

ABSTRACT

Sorghum has a high adaptability in its growth in dry and marginal lands. Coastal sandy land is characterized by sandy texture and rapid water drainage. Developing sorghum in coastal sandy lands can be a utilization of land resources to produce local food materials in East Nusa Tenggara. This research aims to determine the growth response and yield of various sorghum varieties in coastal sandy lands. The research was conducted in Dampek Village, East Manggarai, East Nusa Tenggara. The research used a Complete Randomized Block Design (CRBD) method with one factor, which is sorghum varieties. The sorghum varieties used were Bioguma-1, Suri-3, and Super-2. The observed research parameters included plant height, stem diameter, number of leaves, and panicle weight. The research results were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA) at a significant level of 5%. Based on the study results, it is known that all three sorghum varieties can provide a good growth response for each parameter. The three sorghum varieties, Suri-3, Bioguma-2, and Super-2, can adapt well to coastal sandy lands in Dampek Village, East Manggarai Regency, East Nusa Tenggara.

Keywords: Sorghum, beach sand, variety, food.

PENDAHULUAN

Sorghum merupakan jenis tanaman serealia yang menempati urutan nomor lima dunia setelah beras, gandum, jagung, dan kedelai. Di Indonesia, sorgum merupakan tanaman pangan ketiga setelah padi dan jagung. Pengembangan sorgum di Indonesia bukanlah hal yang mudah walaupun potensinya cukup besar dengan tersedianya beragam varietas. Sebagai sumber pangan, sorgum mempunyai beragam zat antioksidan, mineral, protein, serat penting dan senyawa metabolit sekunder (Hakim, 2017; Susilo *et al.*, 2020). Sorgum merupakan salah satu jenis tanaman serealia yang mempunyai potensi besar untuk dikembangkan di Indonesia karena mempunyai daerah adaptasi yang luas. Sorgum toleran terhadap kekeringan dan genangan air, dapat berproduksi pada lahan marginal, serta relatif tahan terhadap gangguan hama/penyakit. Biji sorgum dapat digunakan sebagai bahan pangan serta bahan baku industri pakan dan pangan seperti industri gula, monosodium glutamate (MSG), asam amino, dan industri minuman. Dengan kata lain, sorgum merupakan komoditas pengembangan untuk diversifikasi industri secara vertikal (Sirappa, 2003).

Tanaman ini telah lama dibudidayakan namun masih dalam areal yang terbatas. Di Indonesia sorgum dikenal sebagai palawija dengan sebutan cantel, jagung cantel, dan gandrung. Sorgum merupakan bahan pangan yang juga mengandung karbohidrat seperti beras, terigu dan jagung. Sorgum adalah salah satu bahan pangan yang potensial untuk substitusi terigu dan beras karena masih satu famili dengan gandum dan padi, hanya berbeda subfamili, sehingga karakteristik tepungnya relatif lebih baik dibanding tepung umbi-umbian. Oleh karena itu sorgum merupakan pengganti karbohidrat alternatif (Munthe dkk, 2013). Seiring dengan peningkatan jumlah penduduk dengan laju pertumbuhan 1,49%/tahun dan pemenuhan kebutuhan pangan nasional untuk 252 juta jiwa (BPS 2014), diperlukan upaya optimalisasi lahan dan perluasan area pertanian. Di sisi lain, lahan pertanian subur sudah sangat terbatas dan lahan yang tersisa sebagai cadangan masa depan sebagian besar adalah lahan suboptimal dengan segala keterbatasannya.

Nusa Tenggara Timur merupakan daerah yang memiliki pulau-pulau dan kawasan pesisir pantai yang cukup luas. Potensi lahan pesisir pantai yang masih belum banyak dimanfaatkan sebagai tanaman pangan menjadikan Nusa Tenggara Timur berpotensi untuk dijadikan daerah penghasil bahan pangan lokal. Pengembangan tanaman sorgum di pesisir pantai akan menjawab ketersediaan pangan lokal di daerah Nusa Tenggara Timur mengingat sorgum (*Sorghum bicolor*) merupakan tanaman yang mampu beradaptasi luas, dapat tumbuh dan berkembang dengan baik pada kondisi tanah marjinal serta tahan terhadap kekeringan. Selain itu sorgum juga memiliki banyak manfaat sebagai bahan pangan, pakan ternak dan bahan bakar alternatif.

MATERI DAN METODE

Lokasi dan waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Dampek, Kecamatan Lamba Leda Utara, Manggarai Timur, Nusa Tenggara Timur, Indonesia pada bulan April 2023 sampai Juli 2023.

Bahan dan alat

Penelitian ini menggunakan 3 varietas sorgum yaitu varietas Bioguma-1, Suri-3, Super-2. Alat yang digunakan yaitu cangkul, skop, sabit, parang, alat ukur (meteran) label pengamatan, alat tulis, tali, gembor, spayer otomatis dan kamera.

Rancangan percobaan

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan variasi varietas sorgum sebagai faktor perlakuan. Perlakuan yang terdiri dari 3 varietas sorgum ditanam pada bedengan secara acak dengan 3 kelompok sebagai ulangan.

Persiapan lahan tanam

Persiapan lahan tanam sorgum diawali dengan pengolahan tanah yang dilakukan sebanyak dua kali, pengolahan pertama untuk membersihkan gulma, pengolahan tanah kedua untuk membuat petakan satuan percobaan serta pembuatan blok perlakuan.

Penanaman benih

Penanaman benih sorgum dilakukan dengan jarak tanam 65 cm x 20 cm. Lubang tanam dibuat menggunakan tugal dengan kedalaman tanam 3 cm, per lubang tanam diberikan 4 benih sorgum kemudian menutup lubang tanam dengan pasir pantai.

Penjarangan

Penjarangan sorgum dilakukan saat tanaman masih muda berumur 2 Minggu Setelah Tanam (MST) dengan menyisakan 1 tanaman yang pertumbuhannya terbaik pada satu lubang tanam yang sama.

Penyulaman

Penyulaman dilakukan apabila terdapat tanaman sorgum yang mati atau tumbuh dengan tidak normal maka lakukan penyulaman dengan tanaman yang baru.

Pemeliharaan

Pemeliharaan sorgum meliputi pengendalian gulma, pembubunan, pengendalian hama dan penyakit utama sorgum yang dilakukan menggunakan insektisida dan fungisida. Pengendalian gangguan burung yang memakan biji sorgum dilakukan dengan cara penyungkupan malai menggunakan kain strimin fleksibel.

Pemanenan

Pemanenan dilakukan pada saat umur 120 HST. Sorgum dipanen secara bertahap, pemanenan dilakukan setelah tanaman menunjukkan ciri-ciri matang secara visual seperti daun menguning dan kering, biji bernas dan keras serta berkadar tepung tinggi. Pemanenan dilakukan dengan cara memotong pangkal tangkai atau malai sampai batang leher malai.

Parameter penelitian

Tinggi tanaman (cm)

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan dengan cara mengukur batang bagian bawah hingga ujung daun atau tajuk tertinggi. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan pada saat tanaman berumur 90 HST. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan pada setiap tanaman sampel.

Diameter batang (cm)

Diameter batang diukur pada ruas kedua dari pangkal bawah dengan menggunakan jangka sorong. Pengukuran dilakukan saat tanaman berumur 90 HST. Pengamatan diameter batang dilakukan pada setiap tanaman sampel.

Jumlah daun (helai)

Jumlah daun sorgum dihitung pada saat tanaman berumur 90 HST. Daun yang dihitung adalah daun yang telah membuka sempurna pada batang sorgum. Perhitungan jumlah daun dilakukan pada setiap tanaman sampel.

Berat malai (g)

Pengamatan berat malai dilakukan menggunakan timbangan analitik setelah sorgum di panen. Penimbangan berat malai dilakukan pada setiap tanaman sampel.

Analisis Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini dianalisis secara statistik dengan ANOVA (*Analysis of Varians*), jika terdapat perbedaan yang signifikan dilanjutkan dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada tarap uji 5% (Gomez et al., 2010).

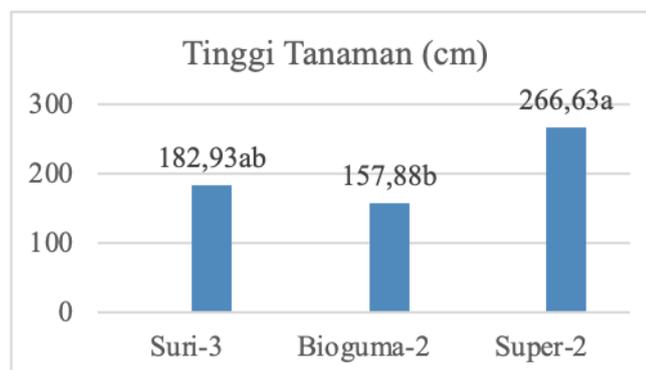
HASIL DAN PEMBAHASAN

Penanaman sorgum pada lahan pasir pantai memberikan respon yang baik pada ketiga varietas yang digunakan. Pada Gambar 1 menunjukkan grafik tinggi tanaman sorgum dimana ketiga varietas memiliki tinggi tanaman yang berbeda secara signifikan. Tanaman tertinggi dihasilkan oleh varietas Super-2 dengan tinggi 266,63 cm dan tanaman terendah dihasilkan oleh varietas Bioguma-2 dengan tinggi 157,88 cm. Hasil tersebut selaras dengan penelitian

Mulyanti dkk. (2018) dengan pemberian pupuk kandang pada beberapa varietas sorgum yang dibudidayakan di lahan pesisir Bengkulu yang menghasilkan tanaman sorgum dengan kisaran tinggi 161-260 cm.

Sorgum dengan varietas Super-2 juga memiliki daya adaptasi yang baik saat ditanam pada lahan sawah tadah hujan dengan menghasilkan tinggi tanaman 201,8 cm (Siregar dan Mardiah 2018) dan ditanam di media tailing pasir pasca tambang timah dengan menghasilkan tinggi tanaman 192 cm (Pamungkas dkk., 2021) yang tidak berbeda nyata dengan varietas dengan daya adaptasi terbaik terhadap berbagai cekaman seperti varietas Numbu (Subagio & Aqil 2014). Sedangkan sorgum dengan tinggi tanaman terendah juga dihasilkan oleh varietas Bioguma-2, baik pada penelitian ini maupun yang ditanam pada media tailing pasir dengan tinggi 165 cm (Pamungkas dkk, 2021). Hasil tersebut cukup berbeda jika dibandingkan dari beberapa hasil penelitian varietas Bioguma-2 yang ditanam pada lahan kebun dengan tinggi 293 cm (Djamaludin dkk., 2023) dan yang ditanam pada lahan kering dengan tinggi tanaman mencapai 307,9 cm (Ariefin dkk., 2022).

Tanaman sorgum juga telah dilakukan uji adaptasi pada lahan marginal Tapanuli Selatan, dimana varietas Super-2 menghasilkan tanaman tertinggi hingga mencapai 336,23 cm meskipun akan mudah rubuh jika terkena angin (Nasution dkk., 2023). Tanaman sorgum dengan kisaran 180-260 cm akan sangat ideal jika dibudidayakan di area pesisir pantai untuk menghindari potensi rubuhnya tanaman karena angin. Tinggi tanaman merupakan salah satu parameter penting dalam pengamatan uji adaptasi sorgum karena mampu menunjukkan respon tanaman terhadap lingkungan. Tinggi tanaman yang ideal memberikan bukti adaptasi yang baik dari tanaman sorgum.

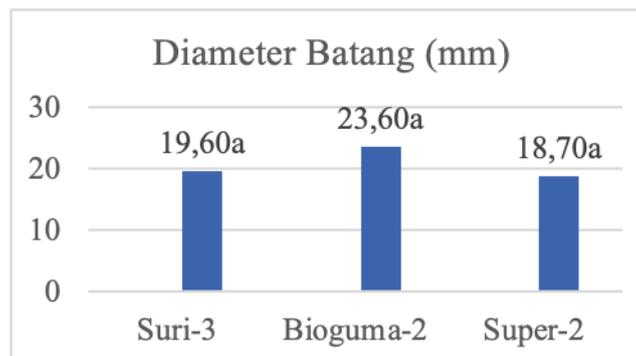


Gambar 1. Grafik rerata tinggi tanaman (cm) sorgum yang ditanam di lahan pasir pantai

Gambar 2 menunjukkan grafik diameter batang dari varietas sorgum yang ditanam pada lahan pasir pantai Desa Dampek, Nusa Tenggara Timur. Hasil analisis ANOVA menunjukkan tidak adanya perbedaan signifikan dari ketiga varietas yang ditanam, dimana ketiganya memiliki kisaran diameter batang sebesar 18,7-23,6 cm. Kisaran diameter batang tersebut selaras dengan hasil penelitian Ginting dkk. (2021) dimana tanaman sorgum kontrol tanpa perlakuan dan cekaman dari varietas Bioguma memiliki diameter 20,34 mm dan diameter batang dapat mencapai 22,77 mm jika ditambah dengan 15 t/ha pupuk kotoran cacing, sedangkan pada varietas Super-2 dapat mencapai 18,75 mm jika ditambah 7,5 t/ha pupuk kotoran cacing. Berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui bahwa ketiga varietas sorgum yang ditanam menunjukkan respon pertumbuhan dan daya adaptasi yang baik jika ditanam pada lahan pasir pantai karena memiliki diameter batang yang masih optimal.

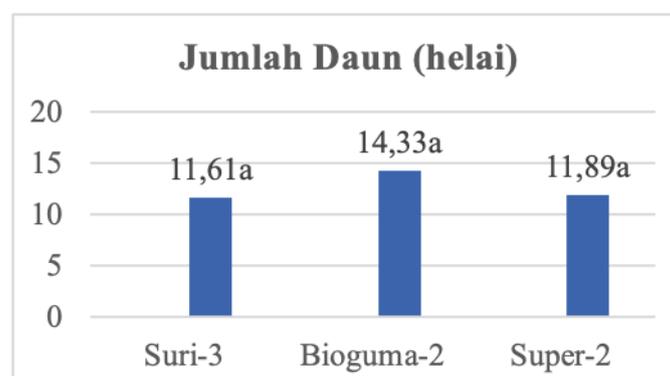
Keragaan morfologi varietas sorgum untuk mencari varietas terbaik juga telah dilakukan oleh beberapa penelitian. Penelitian Pamungkas dkk. (2021) yang menanam beberapa varietas sorgum pada media tailing pasir menunjukkan bahwa varietas Suri-3 menghasilkan rerata

diameter batang sebesar 19,45 dan varietas Bioguma-2 dengan diameter batang sebesar 23,91 mm yang hampir sama dengan hasil penelitian ini. Hasil penelitian Agustian dkk. (2021) menunjukkan bahwa varietas sorgum Suri-3 yang ditanam pada tanah topsoil dari lahan pekarangan rumah memiliki diameter batang sebesar 16,17 mm pada umur 45 HST, pada penelitian ini varietas Suri-3 memiliki diameter batang yang mencapai 19,60 mm pada umur 90 HST. Varietas Super-2 juga telah diuji adaptasinya pada lahan sawah tadah hujan yang sumber airnya hanya bergantung dari curah hujan, dimana diameter batang yang dihasilkan yaitu 17,3 mm yang mana hasil tersebut juga tidak berbeda nyata dengan varietas terbaik seperti Numbu dan Kawali (Siregar dan Mardiyah 2018). Diameter batang merupakan salah satu parameter pengamatan yang penting pada uji adaptasi sorgum karena dapat menunjukkan informasi mengenai kandungan air dan fotosintat sebagai respon terhadap lingkungan di mana tanaman tersebut tumbuh.



Gambar 2. Grafik rerata diameter batang (mm) sorgum yang ditanam di lahan pasir pantai

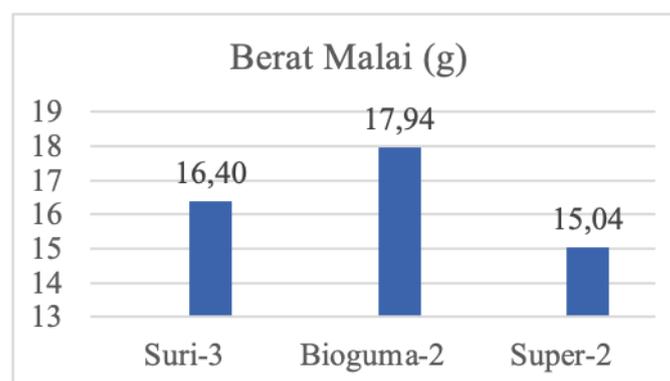
Parameter lain yang juga diamati pada uji adaptasi sorgum di lahan pasir pantai yaitu jumlah daun. Pada Gambar 3 menunjukkan hasil rerata jumlah daun dari ketiga varietas sorgum yang ditanam dengan hasil analisis ANOVA yang tidak terdapat perbedaan nyata. Dari ketiga varietas, Bioguma-2 menghasilkan jumlah daun terbanyak dengan rerata 14,33 sedangkan varietas Suri-3 dan Super-2 menghasilkan rerata jumlah daun sebanyak 11,61 dan 11,89. Hasil yang sama juga diperoleh pada penelitian Jamaludin dkk. (2022) yang menanam sorgum pada lahan normal dengan penanaman berjarak, dimana varietas Bioguma-2 menghasilkan jumlah daun terbanyak (13,59 helai daun) dan Super-2 menghasilkan jumlah daun sebanyak 11,48 helai. Bioguma-2 yang ditanam pada tanah versitol dan berpotensi sebagai biofuel juga menghasilkan jumlah daun sebanyak 14,33 (Ariefin et al. 2021). Hal tersebut menunjukkan bahwa sorgum yang ditanam pada lahan pasir pantai mampu menghasilkan jumlah daun yang sama dengan sorgum yang ditanam pada lahan normal.



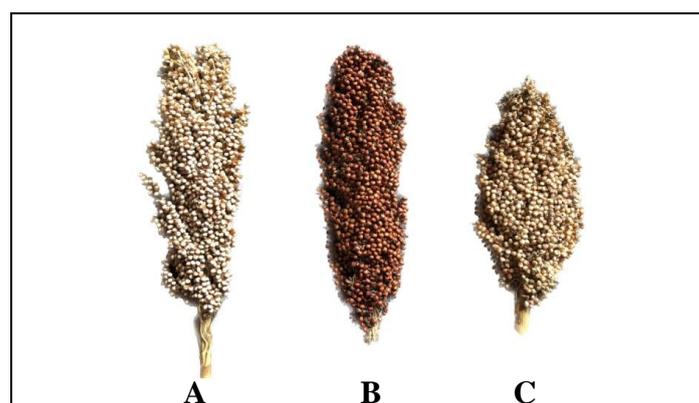
Gambar 3. Grafik rerata jumlah daun sorgum yang ditanam di lahan pasir pantai

Hasil pada penelitian ini menghasilkan jumlah daun yang lebih banyak dibandingkan dengan beberapa penelitian uji adaptasi sorgum yang telah dilakukan sebelumnya. Pada penanaman sorgum di lahan bekas sawah menghasilkan jumlah daun 7,73 pada varietas Suri-3 dan 11,6 pada varietas Super-2 (Nasution dkk. 2023), sedangkan pada penanaman di lahan pasca tambang timah diperoleh jumlah daun 9,5 untuk varietas Super-2 dan 10,98 untuk varietas Bioguma-2 (Pamungkas dkk., 2021). Sorgum memiliki toleransi yang tinggi terhadap salinitas, kekeringan, dan pemanasan iklim (Elramlawi et al. 2019; Hossain et al. 2022), sehingga daya adaptasi yang tinggipun juga dapat diperoleh sorgum ketika ditanam pada lahan pasir pantai yang dimungkinkan memiliki banyak jenis cekaman. Daun merupakan organ tumbuhan yang sangat penting untuk fotosintesis, dan dengan memahami pertumbuhan daun pada habitat dan tempat tumbuh yang berbeda menjadi hal yang sangat penting untuk dapat menjelaskan mekanisme respon dan adaptasi suatu tumbuhan terhadap perubahan lingkungan (Yang et al. 2023).

Berat malai merupakan salah parameter yang juga diamati untuk mengetahui respon pertumbuhan varietas sorgum pada uji adaptasi di lahan pasir pantai. Gambar 4 menunjukkan hasil rerata berat malai dari ketiga varietas sorgum yang digunakan. Hasil analisis ANOVA menunjukkan tidak adanya perbedaan nyata dari berat malai sorgum. Varietas Bioguma-2 memiliki berat malai tertinggi yang mencapai 17,94 gram, sedangkan varietas Suri-3 dan Super-2 memiliki berat malai 16,40 gram dan 15,04 gram.



Gambar 4. Grafik rerata berat malai (mm) sorgum yang ditanam di lahan pasir pantai



Gambar 5. Bentuk malai sorgum. A. Super-2. B. Suri-3. C. Bioguma-2

Varietas sorgum yang memiliki berat malai lebih berat diduga memiliki jumlah biji yang lebih banyak dan memiliki ukuran biji lebih besar. Dewi et al. (2021) menyatakan bahwa berat malai segar meningkat seiring dengan bertambahnya umur panen, menyebabkan malai akan semakin berat seiring dengan bertambahnya jumlah biji. Malai yang berat

menunjukkan bahwa pertumbuhan tanaman berlangsung dengan baik, dan pertumbuhan tanaman yang baik tersebut mampu mengubah zat hara yang ada menjadi hasil tanaman (Magfiroh et al. 2017). Menurut Sugandi et al. (2012) biji yang berbobot adalah biji yang berkualitas dan layak untuk dikembangkan, karena sorgum varietas Bioguma-2 memiliki potensi produksi yang tinggi. Hal ini dapat diduga karena genotip tersebut lebih mampu memunculkan potensinya dan beradaptasi cukup baik. Setiap genotip memiliki potensi yang berbeda-beda sesuai dengan gen yang dimilikinya. Hal ini berarti keberhasilan suatu tanaman dalam menghasilkan biomassa yang lebih tinggi disebabkan oleh gen tanaman itu sendiri. Menurut Trianingtyas (2017) berat basah malai dapat digunakan sebagai seleksi tanaman sorgum karena berhubungan langsung dengan produksi biji segar, semakin berat malai tanaman maka produksi biji akan semakin besar.

KESIMPULAN

Tiga varietas sorgum yaitu Suri-3, Bioguma-2 dan Super-2 dapat beradaptasi dengan baik di lahan pasir pantai di Kabupaten Manggarai, Nusa Tenggara Timur. Ketiga varietas sorgum tersebut dapat memberikan respon pertumbuhan yang baik saat ditanam pada lahan pasir pantai.

KONFLIK KEPENTINGAN

Pernyataan bahwa tidak ada benturan kepentingan dengan pihak manapun terkait materi yang dibahas dalam makalah, pendanaan, dan perbedaan pendapat antar para penulis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami berterimakasih kepada LPPM Universitas Katolik Indonesia Santu Paulus Ruteng yang telah membiayai penelitian ini melalui pendanaan hibah penelitian dan pkM internal 2022-2023.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustian EA, Parwito, Sari DN. 2021. Keragaan Lima Varietas Sorgum (*Sorghum bicolor* L.). PUCUK: Jurnal Ilmu Tanaman. 1(1): 15-22. DOI: 10.58222/pucuk.v1i1.5.
- Ariefin MN, Harsono P, Sakya AT. 2021. Potential of Sorghum Varieties as Biofuel. Agromet. 35 (2): 108-115. DOI: 10.29244/j.agromet.35.2.108-115.
- Ariefin MN, Sakya AT, Harsono P. 2022. Uji Adaptasi Pertumbuhan Berbagai Varietas Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) di Lahan Kering. CIWAL: Jurnal Pertanian. 1(1): 27-36.
- BPS (Badan Pusat Statistik). 2014. Laporan Bulanan Data Sosial Ekonomi. Agustus 2014. Badan Pusat Statistik, Jakarta.
- Dewi RS, Sumarsono & Fuskhah E. 2021. Pengaruh pembenah tanah terhadap pertumbuhan dan produksi tiga varietas padi pada tanah asal karanganyar berbasis pupuk organik bio-slurry. Jurnal Buana Sains. 21(1):65-76.
- Djamaluddin E, Aminah, Amin Nur A. 2023. Penampilan Karakter Agronomi dan Komponen Hasil Empat Varietas Sorgum Manis (*Sorghum bicolor* L.) pada Berbagai Jarak Tanam. Jurnal Agrotek. 7(1):55-60.
- Elramlawi HR, Mohammed HI, Elamin AW, Abdallah OA, Taha AAAM. 2020. Adaptation of Sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench) Crop Yield to Climate Change in Eastern Dryland of Sudan. In: Leal Filho W. (eds) Handbook of Climate Change Resilience. Springer, Cham. DOI: 10.1007/978-3-319-93336-8_157.
- Ginting DAAP, Irmansyah T, Sipayung R. 2021. Aplikasi Pupuk Kascing pada Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). Jurnal Online Agroekoteknologi. 9(2): 18-24. DOI: 10.32734/jaet.v9i2.8584.

- Hakim FA. 2017. Pengaruh genotipe pada produksi dan mutu benih sorgum (*Sorghum bicolor* [L.] Moench) pasca simpan 3 dan 9 bulan. SKRIPSI. Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
- Hossain MS, Islam MN, Rahman MM, Mostofa MG, Khan MAR. 2021. Sorghum: A prospective crop for climatic vulnerability, food and nutritional security. *Journal of Agriculture and Food Research*. 8: 100300. DOI: 10.1016/j.jafr.2022.100300.
- Jamaluddin E, Aminah, Nur A. 2022. Penampilan Karakter Agronomi Dan Komponen Hasil Empat Varietas Sorgum Manis (*Sorghum bicolor* L.) Pada Berbagai Jarak Tanam. *Journal Techno Eco Farming*. 1(2):1-7.
- Munthe LS, Irmansyah T, Hanum C. 2013. Respon pertumbuhan dan produksi tiga varietas sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) dengan perbedaan sistem pengolahan tanah. *ISSN*. 1(4):2337-6597.
- Magfiroh N, Lapanjang IM & Made U. 2017. Pengaruh jarak tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi (*Oryza sativa* L.) pada pola jarak tanam yang berbeda dalam sistem tawana. *Jurnal Agroteknologi*. 5(2):212-221.
- Mulyanti S, Harsono P, Suhartoyo H. 2018. Optimalisasi Lahan Pesisir Melalui Penanaman Sorgum dengan Perlakuan Pupuk Kandang dan Arang Bio. *Naturalis: Jurnal Penelitian Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan*. 7(1):1-8. DOI: 10.31186/naturalis.7.1.9269.
- Nasution MNH, Suliansyah I, Chaniago I, Putri NE, Silitonga YW. 2023. Uji Adaptasi Beberapa Varietas Unggul Nasional Sorgum (*Sorghum bicolor* L.) di Desa Bintuju Kabupaten Tapanuli Selatan. *Agrohita Jurnal Agroteknologi*. 8(2):317-322. DOI: 10.31604/jap.v8i1.11498.
- Panjaitan R, Elsa Z & Deviona. 2015. Karakterisasi dan hubungan kekerabatan 13 genotipe Sorgum (*Sorghum bicolor* L.) Koleksi Batan. *Jurnal Online Mahasiswa Faperta Universitas Riau*. 2(1) : 1 – 14.
- Pamungkas K, Santi R, Lestari T. 2021. Keragaan Beberapa Varietas Sorgum (*Sorghum bicolor* [L.] Moench.) di Media Tailing Pasir Pasca Tambang Timah. *Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat*. Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung. 2021: 55-59.
- Sirappa. M. P.. 2003. Prospek Pengembangan Sorgum di Indonesia sebagai Komoditas Alternatif untuk Pangan, Pakan, dan Industri. *Jurnal Litbang Pertanian*. 22(4): 133-140.
- Sugandi R, Tengku N, & Nurbaiti. 2012. Variabilitas genetik dan heritabilitas karakter agronomis beberapa varietas dan galur sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). *Jurnal Fakultas Pertanian Universitas Riau*. 2(2): 45-59.
- Siregar DS, Mardiyah A. 2018. Uji Adaptasi Beberapa Varietas Sorgum (L.) pada Lahan Sawah Tadah Hujan di Desa Matang Seutui Kota Langsa. *AGROSAMUDRA, Jurnal Penelitian*. 5(2):80-86.
- Subagio H, Aqil M. 2014. Perakitan dan Pengembangan Varietas Unggul Sorgum untuk Pangan, Pakan, dan Bioenergi. *Iptek Tanaman Pangan*. 9(1): 39-50.
- Trianingtyas, A. 2017. “*Analisis Pertumbuhan Minda (Melia azedarach L.) dan Produktivitas Sorgum (Sorghum bicolor L.) Galur G55 dan BIOSS 04 dalam Sistem Agroforestri*” Institut Pertanian Bogor.
- Yang K, Chen G, Xian J, Chang H. 2023. Divergent adaptations of leaf functional traits to light intensity across common urban plant species in Lanzhou, northwestern China. *Frontiers in Plant Science*.14:1000647. DOI: 10.3389/fpls.2023.1000647.