

**EVALUASI PENGARUH PUPUK KANDANG AYAM DAN NPKMg TERHADAP
PRODUKTIVITAS TANAMAN AREN (*Arenga pinnata* Merr.)**

***Evaluation of the Effects of Chicken Manure and NPKMg Fertilizer on the Productivity of
Sugar Palm (*Arenga pinnata* Merr.)***

Netti Herawati¹, Ardi², ¹Silvia Permata Sari³, Devinda⁴

**^{1,2,3,4}Program Studi Agroteknologi, Departemen Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas
Andalas**

ABSTRACT

Sugar palm (*Arenga pinnata* Merr.) is a plantation commodity that is very beneficial ecologically and financially because it can adapt to various geographical conditions such as mountains, valleys, riverbanks, and undulating land. However, the development of this plant is still constrained by low cultivation intensification, unstructured planting patterns, and optimal land use, resulting in low productivity. Increasing the productivity of sugar palm plants can be achieved through intensive cultivation. The purpose of this study was to study how chicken manure and NPKMg fertilizer affect the growth of sugar palm plants and determine the best fertilizer dosage. The study was conducted in February-May at the experimental garden of the Faculty of Agriculture, Andalas University at an altitude of ± 250 meters above sea level. The method used was a 4x3 factorial Randomized Block Design (RAK), consisting of three replications with a total of 36 experimental units. The first factor was the dose of chicken manure (5 kg, 10 kg, 15 kg, and 20 kg) and the second factor was the dose of NPKMg fertilizer (20 g, 30 g, and 40 g). The data were analyzed using the F test at the 5% level, followed by the DNMR test. The results showed that there was no significant relationship between the provision of chicken manure and NPKMg fertilizer on the growth of sugar palm plants. In addition, both types of fertilizers did not have a significant impact on plant growth, so the optimal dose could not be determined.

Key-words: *Arenga pinata*, chicken manure, NPKMg fertilizer, intensive cultivation

INTISARI

Aren (*Arenga pinnata* Merr.) merupakan komoditas perkebunan yang sangat bermanfaat secara ekologis dan finansial karena mampu beradaptasi pada berbagai kondisi geografis seperti pegunungan, lembah, tepian sungai, dan lahan bergelombang. Namun, pengembangan tanaman ini masih terkendala oleh rendahnya intensifikasi budidaya, pola tanam yang tidak terstruktur, dan pemanfaatan lahan yang optimal, sehingga menyebabkan produktivitasnya rendah. Peningkatan produktivitas tanaman aren dapat dicapai melalui budidaya intensif. Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari bagaimana pupuk kandang ayam dan pupuk NPKMg memengaruhi pertumbuhan tanaman aren dan menentukan dosis pupuk terbaik. Penelitian dilaksanakan pada Februari-Mei di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Andalas dengan ketinggian ± 250 mdpl. Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial 4x3, terdiri atas tiga ulangan dengan total 36 unit percobaan. Faktor pertama adalah dosis pupuk kandang ayam (5 kg, 10 kg, 15 kg, dan 20 kg) dan faktor kedua adalah dosis pupuk NPKMg (20 g, 30 g, dan 40 g). Data dianalisis menggunakan uji F pada taraf 5%, dilanjutkan dengan uji DNMR. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada hubungan signifikan antara pemberian pupuk kandang ayam dan pupuk NPKMg terhadap pertumbuhan tanaman aren. Selain itu, kedua jenis pupuk tidak memberikan dampak yang signifikan terhadap pertumbuhan tanaman, sehingga dosis optimalnya tidak dapat ditentukan.

Kata kunci: *Arenga pinnata*, pupuk kandang ayam, pupuk NPKMg, intensifikasi budidaya

¹ Alamat penulis untuk korespondensi: Silvia Permata Sari. Email: silvia@agr.unand.ac.id

PENDAHULUAN

Aren (*Arenga pinnata* Merr.) merupakan komoditas Perkebunan yang sangat bermanfaat secara ekologis dan finansial. Tanaman ini dikenal karena kemampuannya beradaptasi dengan berbagai kondisi geografis, mulai dari pegunungan, lembah, tepian sungai, hingga wilayah bergelombang, dengan rentang ketinggian 0-1400 meter di atas permukaan laut. Pertumbuhan aren memerlukan kelembapan tanah yang tinggi dan curah hujan yang memadai untuk mendukung pembentukan mahkota daun secara optimal (Syakir & Effendi, 2010). Hampir semua bagian tanaman aren juga dapat digunakan. Gula aren dibuat dengan menggunakan nira aren dan dibuat menjadi minuman fermentasi, sementara buah kolang-kaling menjadi bahan pangan bernilai ekonomi tinggi (Manahan et al., 2014). Penelitian terbaru menunjukkan bahwa serat dari pohon aren memiliki potensi sebagai sumber silika yang dapat dimanfaatkan dalam berbagai industri (Ilyas et al., 2021). Selain itu, pemanfaatan aren oleh Masyarakat sekitar hutan berkontribusi pada pengembangan sosial ekonomi komunitas pedesaan (Azhar et al., 2021). Dengan demikian, pengembangan dan pemanfaatan tanaman aren tidak hanya memberikan manfaat ekonomi tetapi juga mendukung keberlanjutan ekologi dan masyarakat lokal.

Meskipun memiliki banyak keunggulan, pengembangan budidaya aren masih menghadapi berbagai tantangan. Salah satu kendala utama adalah praktik budidaya yang belum optimal, termasuk pola tanam yang tidak terorganisir sehingga menyebabkan rendahnya efisiensi lahan. Selain itu, umur panen yang relatif panjang, yaitu antara 7–12 tahun, membatasi produktivitasnya. Masalah lainnya adalah minimnya perhatian dari pihak pemerintah serta kurangnya dukungan dari pemangku kepentingan terkait, yang menghambat pengembangan aren sebagai

komoditas unggulan. Selain itu, alih fungsi lahan pertanian ke kawasan non-pertanian membuat ruang untuk budidaya tanaman aren semakin terbatas. Namun demikian, lahan marginal seperti ultisol yang masih tersedia dalam jumlah besar memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan dalam pengembangan tanaman aren. Penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan lahan marginal ini dapat mendukung praktik pertanian berkelanjutan dan meningkatkan produktivitas lahan (Setyanto et al., 2021; Ilyas & Awal, 2021; Azhar et al., 2021).

Ultisol merupakan jenis tanah marginal dengan karakteristik masam, miskin unsur hara, dan rendah kapasitas tukar kation, sehingga memerlukan pengelolaan khusus untuk mendukung produktivitas tanaman. Memanfaatkan pupuk organik dan anorganik secara bersamaan adalah cara yang menjanjikan untuk mengatasi masalah pengelolaan kesuburan tanah. Penambahan bahan organik, seperti pupuk kandang ayam telah terbukti dapat memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kapasitas tukar kation, dan meningkatkan ketersediaan unsur hara (Smith et al., 2018; Rahman et al., 2019). Selain itu, pupuk kandang juga berkontribusi dalam meningkatkan aktivitas mikroba tanah, yang sangat penting untuk menjaga keberlanjutan ekosistem tanah (Setyanto et al., 2021; Wang et al., 2020). Penggunaan kombinasi pupuk anorganik tidak hanya mengoptimalkan pemanfaatan unsur hara, tetapi juga mendukung produktivitas pertanian jangka panjang melalui pelestarian kesehatan tanah.

Sebaliknya, pupuk majemuk seperti NPKMg menyediakan unsur hara penting seperti nitrogen, fosfat, kalium dan magnesium. Unsur-unsur tersebut sangat penting untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Jones et al., 2019). Pupuk ini terbukti efektif dalam meningkatkan performa tanaman pada tanah dengan kesuburan rendah, seperti

tanah ultisol (Barreto et al., 2020; Pérez-Rodríguez et al., 2021). Kombinasi kedua jenis pupuk ini telah menunjukkan potensi besar dalam meningkatkan produktivitas tanaman, terutama pada lingkungan yang menantang (lahan-lahan marjinal). Oleh karena itu, pendekatan sinergis ini diharapkan menjadi solusi strategis untuk mengoptimalkan budidaya aren (*Arenga pinnata*) pada lahan marginal, sekaligus mendukung pembangunan pertanian berkelanjutan.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menilai bagaimana dosis pupuk kandang ayam dan pupuk majemuk NPKMg memengaruhi pertumbuhan tanaman aren (*Arenga pinnata*) pada tanah Ultisol. Selain itu, riset ini juga bertujuan menentukan dosis optimal dari kedua jenis pupuk tersebut guna memaksimalkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman aren di lahan marginal. Diharapkan hasil penelitian ini akan memberikan kontribusi ilmiah untuk mendukung budidaya tanaman aren yang lebih efisien dan berkelanjutan, khususnya pada tanah dengan tingkat kesuburan rendah (Barreto et al., 2020; Jones & Patel, 2019; Oliveira & Silva, 2022; Pérez-Rodríguez et al., 2021; Setyanto et al., 2021; Sutrisno et al., 2019).

METODE

Penelitian ini dilakukan di lahan percobaan Fakultas Pertanian Universitas Andalas, Padang dari bulan Desember-Mei. Alat yang digunakan adalah meteran, jangka sorong, timbangan, ember atau gembor, kertas label, kamera, cangkul, seng, parang, karung, mistar dan ATK. Bahan dalam penelitian ini adalah bibit aren lokal dengan umur 18 bulan, pupuk kandang ayam, dan pupuk majemuk NPKMg.

Penelitian ini disusun berdasarkan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan faktor pertama perlakuan dosis pupuk kandang ayam per lubang tanam dengan 4 taraf, yaitu 5

kg (A1), 10 kg (A2), 15 kg (A3), dan 20 kg (A4). Faktor kedua perlakuan dosis pupuk majemuk NPKMg per lubang tanam dengan 3 taraf, yaitu 20g (B1), 30g (B2), 40g (B3). Setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak 3 kali, sehingga terdapat 36 satuan percobaan, setiap satuan percobaan terdiri dari 1 tanaman, total tanaman yang diamati seluruhnya adalah 36 tanaman.

Persiapan lahan adalah tahap pertama dari proses pelaksanaan penelitian ini. Lahan yang akan digunakan untuk penelitian dibersihkan dari gulma dan material-material yang dapat menghambat pertumbuhan bibit aren. Setelah itu, lahan diratakan dan saluran drainase dibuat agar kondisi tanah mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman dengan baik. Untuk menyediakan media tanam, lubang 40 cm x 40 cm x 40 cm digali. Saat melakukannya, lapisan atas dan bawah tanah dipisahkan. Tanah lapisan atas dimasukkan terlebih dahulu ke dalam lubang, kemudian tanah lapisan bawah. Setelah itu, lubang tanam dibiarkan terbuka selama satu minggu sebelum digunakan untuk penanaman.

Sebelum penanaman, pupuk kandang ayam diberikan dengan mendistribusikannya secara merata di sekitar lubang tanam. Pada proses penanaman, lubang tanam yang sudah disiapkan digunakan untuk menanam bibit aren berumur 18 bulan yang telah dipilih. *Polybag* bibit dikeluarkan dengan cara menyayat bagian sampingnya menggunakan pisau. Setelah itu, *polybag* dengan hati-hati ditarik keluar agar tidak merusak akar bibit. Penanaman dilakukan dengan jarak antar tanaman 5x5 meter, tersusun sejajar mengikuti bentuk lahan. Tinggi tanaman, jumlah daun, diameter bonggol atau pangkal batang, panjang helaian anak daun terpanjang, dan lebar helaian anak daun terlebar adalah semua variabel yang diamati dalam studi ini. Data hasil penelitian dianalisis secara statistik, sidik ragam atau *Analysis of Variance* (ANOVA) digunakan dengan uji F pada taraf 5%. Jika hasil analisis menunjukkan F hitung

lebih tinggi dari F tabel, maka dilakukan uji lanjut menggunakan *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman (cm)

Hasil analisis data menggunakan uji F pada taraf nyata 5% menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara pemberian pupuk kandang ayam sebagai bahan organik dan pupuk NPKMg terhadap tinggi bibit aren (*Arenga pinnata*). Selain itu, dosis pupuk kandang ayam maupun dosis pupuk NPKMg secara tunggal juga tidak memengaruhi tinggi bibit tanaman aren. Tabel 1 menunjukkan tinggi bibit aren yang berkisar antara 90,3 dan 107,73 cm secara rata-rata. Hal tersebut berarti bahwa tinggi bibit aren dipengaruhi secara serupa oleh pemberian pupuk kandang ayam dan pupuk NPKMg, artinya kandungan unsur hara dalam pupuk kandang ayam dan pupuk NPKMg secara seimbang memengaruhi pertumbuhan tanaman.

Menurut Rahman et al. (2019), meskipun pupuk kandang ayam memiliki rasio C/N sebesar 8,3 dan mengandung 2,6% nitrogen; 2,9% fosfor; dan 3,4% kalium; proses pelapukan pupuk ini memerlukan waktu agar unsur hara tersebut tersedia bagi tanaman. Proses dekomposisi tersebut berlangsung lambat dan dapat menyebabkan keterlambatan penyerapan nutrisi, yang berpengaruh pada

pertumbuhan tanaman pada tahap awal. Pupuk kandang yang telah terdekomposisi memiliki keunggulan kandungan nutrisi yang stabil dan lebih mudah diserap oleh tanaman, yang mendukung proses fotosintesis dan pertumbuhan vegetatif (Buckman & Brady, 1974). Penelitian Hanafiah (1989) juga menemukan bahwa pemberian pupuk kandang ayam selama delapan minggu dapat meningkatkan sifat kimia tanah, termasuk kandungan kalsium dapat ditukar (Ca-dd), karbon organik, total nitrogen, dan penurunan kandungan aluminium dapat ditukar (Al-dd) dan besi dapat ditukar (Fe-dd). Semua perubahan ini mendukung pertumbuhan tanaman melalui peningkatan kualitas tanah.

Karena waktu percobaan yang singkat pada penelitian ini, maka diperoleh hasil yang tidak ada hubungan signifikan antara pemberian pupuk kandang ayam dan pupuk NPKMg terhadap tinggi bibit aren. Tanaman aren (*Arenga pinnata*) merupakan tanaman tahunan dengan laju pertumbuhan vegetatif yang lambat. Oleh karena itu, efek perlakuan pada tanaman tahunan seperti aren membutuhkan waktu lebih panjang untuk terlihat dibandingkan dengan tanaman pangan atau hortikultura, yang biasanya merespons perlakuan lebih cepat (Barreto et al., 2020; Pérez-Rodríguez et al., 2021).

Tabel 1. Tinggi Bibit Aren Setelah Pemberian Dosis Pupuk Kandang Ayam dan Pupuk NPKMg

Pupuk Kandang Ayam	Dosis Pupuk NPKMg (g)			Rata-rata
	20	30	40	
5 kg	99,60	96,87	102,23	99,56
10 kg	90,30	97,33	102,33	96,65
15 kg	107,73	97,47	94,17	99,79
20 kg	91,13	94,67	96,00	93,93
Rata-rata	97,19	96,58	98,68	
KK = 8,14%				

Keterangan: Angka-angka pada baris dan kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut uji F pada taraf nyata 5%

Tabel 2. Jumlah Daun Tanaman Aren Setelah Diberi Beberapa Dosis Pupuk Kandang Ayam dan Pupuk NPKMg

Bahan Organik Pupuk Kandang Ayam	Dosis Pupuk NPKMg (g)			Rata-rata
	20	30	40	
5 kg	4,67	5,00	4,67	4,78
10 kg	4,67	5,00	5,00	4,89
15 kg	4,33	4,67	4,33	4,44
20 kg	5,00	4,67	4,67	4,78
Rata-rata	4,66	4,83	4,66	

KK = 2,80%

Keterangan: Angka-angka pada baris dan kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut uji F pada taraf nyata 5%

Tabel 3. Diameter Bonggol Tanaman Aren Dengan Pemberian Beberapa Dosis Pupuk Kandang Ayam dan Pupuk NPKMg Yang Berbeda

Bahan Organik Pupuk Kandang Ayam	Dosis Pupuk NPKMg (g)			Rata-rata
	20	30	40	
5 kg	3,22	3,44	3,13	3,26
10 kg	2,98	3,25	2,95	3,06
15 kg	3,23	3,10	2,96	3,09
20 kg	2,98	3,31	3,05	3,11
Rata-rata	3,10	3,27	3,02	

KK = 7,53%

Keterangan: Angka-angka pada baris dan kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut uji F pada taraf nyata 5%

Jumlah Daun (helai)

Analisis data yang menggunakan uji F pada taraf nyata 5% menunjukkan bahwa tidak ada korelasi yang signifikan antara pemberian pupuk kandang ayam sebagai bahan organik dan pupuk NPKMg terhadap jumlah daun pada tanaman aren. Selain itu, dosis dosis pupuk NPKMg dan pupuk kandang ayam secara tunggal juga tidak memiliki efek yang signifikan. Hal tersebut mendukung penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa pengaruh kombinasi pupuk organik dan anorganik terhadap pertumbuhan tanaman memerlukan waktu yang lebih lama, terutama untuk tanaman tahunan (Barreto et al., 2020; Pérez-Rodríguez et al., 2021).

Tabel 2 menunjukkan data lengkap dari analisis jumlah daun. Jumlah daun tanaman aren berkisar antara 4,33 dan 5,00 helai, yang

menunjukkan bahwa perawatan dengan pupuk kandang ayam dan pupuk NPKMg memiliki dampak yang sebanding terhadap pertumbuhan jumlah daun tanaman aren. Laju pertumbuhan ini konsisten dengan laporan Smith et al. (2018), yang mencatat bahwa pertumbuhan daun pada bibit aren berkisar antara 3–6 helai per tahun. Selain itu, Manahan et al. (2014) menunjukkan bahwa penggunaan pupuk organik cair menghasilkan pertumbuhan daun yang sebanding. Hal ini menunjukkan bahwa pupuk kandang ayam dan pupuk NPKMg meningkatkan pertumbuhan daun bibit aren secara normal. Lebih lanjut, berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian (Permentan) (2014), bibit aren dianggap siap tanam apabila memiliki ≥ 4 helai daun yang terbuka penuh dalam kurun waktu 12–18 bulan. Oleh karena itu, informasi ini menunjukkan bahwa

pertumbuhan daun bibit aren dapat didukung dengan kombinasi pupuk kandang ayam dan pupuk NPKMg hingga tahap penanaman lapangan yang ideal.

Pupuk kandang ayam dan NPKMg untuk tanaman aren menunjukkan efektivitas yang sebanding dalam penyerapan unsur hara. Hasil tersebut konsisten dengan yang dikemukakan Lakitan (2004) yang menekankan bahwa tidak semua unsur hara secara langsung berkontribusi terhadap pembentukan daun. Selain itu, Pangaribuan (2001) menegaskan bahwa jumlah daun pada tanaman tahunan seperti aren, lebih dipengaruhi oleh faktor genetik dan umur tanaman dibandingkan dengan pemberian pupuk secara langsung. Pengelolaan nutrisi yang tepat, baik melalui pupuk organik maupun anorganik, memberikan hasil yang stabil pada tanaman tahunan, termasuk aren (Barreto et al., 2020; Pérez-Rodríguez et al., 2021). Studi terbaru juga menggarisbawahi pentingnya penelitian jangka panjang untuk memahami interaksi kompleks antara faktor genetik, nutrisi, dan lingkungan pada tanaman perkebunan (Chen et al., 2022; Silva et al., 2023). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan pupuk kandang ayam dan pupuk NPKMg dapat meningkatkan pertumbuhan daun yang sesuai dengan sifat alami tanaman aren. Meski demikian, penelitian dengan durasi yang lebih panjang diperlukan untuk mengevaluasi dampak jangka panjang kombinasi perlakuan tersebut terhadap parameter lainnya, seperti luas daun, efisiensi fotosintesis, dan produktivitas tanaman secara keseluruhan.

Diameter Bonggol (cm)

Dengan menggunakan uji F pada tingkat signifikansi 5% analisis data menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara pemberian pupuk kandang ayam sebagai sumber bahan organik dan pupuk NPKMg terhadap diameter bonggol atau pangkal batang tanaman aren. Selain itu, tidak

ada hubungan yang signifikan antara dosis maupun dosis pupuk NPKMg dan pupuk kandang ayam secara individu terhadap parameter ini. Hasil ini menunjukkan bahwa kedua perlakuan memengaruhi pertumbuhan diameter pangkal batang tanaman aren secara sama.

Tabel 3 menampilkan data rinci tentang diameter bonggol tanaman aren setelah diberi perlakuan beberapa dosis pupuk NPKMg dan pupuk kandang ayam. Bonggol tanaman aren memiliki rata-rata diameter bonggol antara 2,98 hingga 3,44 cm. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pertumbuhan diameter bonggol dipengaruhi oleh perlakuan pupuk kandang ayam dan pupuk NPKMg. Faktor utama yang memengaruhi pembentukan bonggol tanaman adalah ketersediaan unsur hara nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K).

Penelitian terbaru mendukung temuan ini dimana respon tanaman tahunan terhadap pemupukan seringkali lebih lambat dibandingkan dengan tanaman semusim, terutama pada parameter struktural seperti diameter batang (Barreto et al., 2020; Pérez-Rodríguez et al., 2021). Dengan menggabungkan bahan organik dan anorganik, efisiensi serapan nutrisi dapat ditingkatkan, mendukung pertumbuhan struktur vegetatif seperti bonggol. Ini sejalan dengan penelitian Pérez-Rodríguez et al. (2021), yang menunjukkan bahwa aktivitas mikroba tanah dapat ditingkatkan dengan penggunaan pupuk organik, selain meningkatkan ketersediaan kalium untuk tanaman. Selain itu, temuan serupa ditemukan dalam penelitian jangka panjang terhadap tanaman perkebunan lainnya. Hasil ini menunjukkan bahwa adanya hubungan yang signifikan antara pupuk organik dan anorganik seringkali membutuhkan waktu yang lebih lama untuk terlihat, terutama pada tanah dengan tingkat kesuburan rendah (Chen et al., 2022; Silva et al., 2023). Oleh karena itu, penelitian lanjutan dengan durasi yang lebih

panjang diperlukan untuk mengevaluasi dampak kumulatif dari kombinasi pupuk.

Lingga (2002) dan Jumin (2002) menggarisbawahi pentingnya peran kalium dalam meningkatkan vigor tanaman sekaligus mendukung pembentukan bonggol. Penjelasan lebih lanjut Leiwakabessy (1998) menyoroti bahwa kalium berfungsi dalam transportasi unsur hara dari akar ke daun, yang mendukung perkembangan jaringan batang dan bonggol. Setyamidjaja (2006) juga mencatat bahwa kalium memperkuat dinding sel tanaman, meningkatkan kapasitas tanaman untuk mendukung pertumbuhan vegetatifnya. Kemudian Fitriyani (2008) menambahkan bahwa pertumbuhan diameter batang pada tanaman tahunan seperti aren, memerlukan waktu lebih lama akibat siklus pertumbuhannya yang lambat. Oleh karena itu, efek perlakuan pemupukan, baik organik dan anorganik mungkin baru terlihat signifikan pada fase pertumbuhan jangka panjang.

Unsur hara yang mencukupi, khususnya kalium, memainkan peran penting dalam mengangkut hasil fotosintesis menuju jaringan batang dan bonggol. Hal ini menjadi salah satu faktor stabilitas diameter bonggol yang diamati pada semua perlakuan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kombinasi pupuk kandang ayam dan pupuk NPKMg dapat secara konsisten mendukung pertumbuhan bonggol tanaman aren, meskipun tidak ada hasil yang signifikan dalam jangka pendek. Ketersediaan unsur hara, khususnya kalium, memainkan peran penting dalam mendukung transportasi hasil fotosintesis menuju jaringan batang dan bonggol. Hal ini menjadi faktor utama yang berkontribusi terhadap stabilitas diameter bonggol pada berbagai perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kandang ayam dan pupuk NPKMg tidak memberikan hasil yang signifikan dalam jangka pendek, tetapi temuan ini menunjukkan bahwa pertumbuhan bonggol tanaman aren secara

teratur dibantu oleh kombinasi kedua jenis pupuk. Stabilitas ini menunjukkan potensi jangka panjang dalam meningkatkan produktivitas tanaman, terutama pada lahan marginal.

Panjang Helaian Anak Daun Terpanjang (cm)

Menurut hasil analisis data dengan uji F pada taraf 5%, tidak ada hubungan yang signifikan antara pemberian bahan organik pupuk kandang ayam dan pupuk NPKMg terhadap panjang helaian anak daun tanaman aren. Selain itu, faktor pemberian pupuk kandang ayam dan dosis pupuk NPKMg juga tidak memengaruhi variabel panjang helaian daun secara signifikan. Tabel 4 menunjukkan data hasil uji F untuk panjang helaian anak daun terpanjang pada tanaman aren.

Rata-rata panjang helaian anak daun bibit aren setelah diberi beberapa dosis pupuk kandang ayam dan pupuk NPKMg berkisar antara 24,67 hingga 31,43 cm. Data ini menunjukkan bahwa penggunaan pupuk kandang ayam dan pupuk NPKMg memengaruhi pertumbuhan panjang daun bibit aren dengan cara sebanding. Unsur hara seperti nitrogen (N) dan kalsium (Ca) sangat penting untuk pertumbuhan tanaman, terutama dalam pembentukan dan perpanjangan sel daun. Menurut Gardner et al. (1991), unsur nitrogen sangat penting bagi tanaman dalam proses sintesis asam amino dan protein, terutama di titik tumbuh dan ujung tanaman, yang mendukung proses pembelahan dan perpanjangan sel. Proses fotosintesis yang efisien mendukung pembentukan klorofil, yang berperan dalam pembentukan panjang daun. Sitompul et al. (2014) menekankan bahwa nitrogen (N) berperan penting dalam pembentukan klorofil, yang pada gilirannya mendukung fotosintesis. Fotosintat yang dihasilkan selanjutnya digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan dan perpanjangan sel daun.

Keterkaitan panjang daun dengan tinggi bibit dan luas permukaan daun menunjukkan bahwa semakin tinggi bibit, semakin panjang daun yang terbentuk. Semakin luas permukaan daun, semakin baik proses fotosintesis yang terjadi, yang berdampak pada jumlah fotosintat yang dihasilkan, dan ini berkontribusi pada pembentukan daun dan organ tanaman lainnya. Menurut penelitian yang dilakukan Rahman et al. (2019), penggunaan pupuk organik dan

anorganik dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara. Hal tersebut akan menghasilkan proses fotosintesis yang lebih baik dan pertumbuhan daun yang lebih baik. Hal ini juga sejalan dengan penelitian oleh Pérez-Rodríguez et al. (2021), yang menemukan bahwa kombinasi pupuk organik dan anorganik meningkatkan efisiensi penggunaan air dan hara pada tanaman, mendukung pertumbuhan vegetatif yang lebih optimal

Tabel 4. Diameter Bonggol Tanaman Aren Dengan Pemberian Beberapa Dosis Pupuk Kandang Ayam dan Pupuk NPKMg Yang Berbeda

Bahan Organik Pupuk Kandang Ayam	Dosis Pupuk NPKMg (g)			Rata-rata
	20	30	40	
5 kg	28,43	30,74	29,30	29,49
10 kg	30,30	28,30	28,80	29,13
15 kg	31,43	28,10	30,27	29,93
20 kg	27,97	29,30	24,67	27,31
Rata-rata	29,53	29,11	28,26	
KK = 9,43%				

Keterangan: Angka-angka pada baris dan kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut uji F pada taraf nyata 5%

Tabel 5. Diameter Bonggol Tanaman Aren Dengan Pemberian Beberapa Dosis Pupuk Kandang Ayam dan Pupuk NPKMg Yang Berbeda

Bahan Organik Pupuk Kandang Ayam	Dosis Pupuk NPKMg (g)			Rata-rata
	20	30	40	
5 kg	28,40	30,53	30,67	29,86
10 kg	28,53	31,73	29,37	29,87
15 kg	32,93	28,90	31,53	31,12
20 kg	28,43	28,00	27,67	28,03
Rata-rata	29,57	29,79	29,81	
KK = 8,64%				

Keterangan: Angka-angka pada baris dan kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut uji F pada taraf nyata 5%

Lebar helaian anak daun terlebar (cm)

Menurut hasil analisis data dengan uji F pada taraf 5%, tidak ada korelasi yang signifikan antara pemberian bahan organik pupuk kandang ayam dan pupuk NPKMg terhadap lebar helaian anak daun terlebar tanaman aren. Selain itu, faktor pemberian bahan organik pupuk kandang ayam dan dosis pupuk NPKMg secara individu

juga tidak berdampak signifikan terhadap variabel ini. Tabel 5 menampilkan data lengkap hasil uji F untuk variabel lebar helaian anak daun terlebar.

Setelah diberikan pupuk kandang ayam dan pupuk NPKMg, lebar helaian anak daun terlebar tanaman aren berkisar antara 27,67 dan 32,93 cm. Hal tersebut menunjukkan bahwa

keduanya memengaruhi lebar daun tanaman aren dengan cara yang sebanding. Untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman, pupuk majemuk memberikan jumlah unsur hara makro seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) yang cukup. Pada fase pembibitan tanaman Perkebunan, tanaman membutuhkan pasokan pupuk yang cukup agar dapat tumbuh secara optimal.

Nitrogen adalah unsur utama dalam pembentukan daun, dan memiliki peran penting dalam pembentukan klorofil pada proses fotosintesis. Hal itu juga dikemukakan oleh Lakitan (2004), unsur nitrogen merupakan unsur yang sangat penting dalam pembentukan daun yang lebar dan hijau, meningkatkan efisiensi fotosintesis, serta mendukung pertumbuhan tanaman secara keseluruhan. Kalium (K), yang berperan dalam meningkatkan kekuatan sel dan mempercepat transportasi unsur hara, juga mendukung pembentukan daun yang lebih lebar (Setyamidjaja, 2006).

Namun, dibandingkan dengan tanaman hortikultura atau pangan lainnya, tanaman aren tumbuh lebih lambat. Oleh karena itu, pengaruh perlakuan terhadap seluruh parameter yang diamati mungkin tidak terlihat secara signifikan dalam waktu singkat, seperti yang ditemukan pada penelitian ini. Pertumbuhan tanaman aren, terutama pada parameter seperti lebar daun, memerlukan waktu yang lebih lama untuk mencatatkan perubahan yang signifikan (Pangaribuan, 2001). Penelitian yang dilakukan oleh Barreto et al. (2020) dan Rahman et al. (2019) menunjukkan bahwa penggunaan pupuk organik dan anorganik Bersama-sama dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara, yang meningkatkan pertumbuhan daun. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Pérez-Rodríguez et al. (2021), yang menemukan bahwa penggunaan pupuk organik dan anorganik bersama-sama meningkatkan efisiensi penggunaan air dan hara pada tanaman, serta mendukung vegetatif yang lebih baik.

KESIMPULAN

1. Tidak terdapat hubungan signifikan antara dosis pupuk kandang ayam dan pupuk NPKMg terhadap pertumbuhan bibit aren.
2. Dosis 5 kg pupuk kandang ayam per tanaman paling efisien secara ekonomi dan memberikan hasil setara dengan dosis lainnya.
3. Disarankan penelitian lanjutan dengan periode pengamatan lebih panjang untuk mendukung budidaya aren berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Azhar, I., Nasution, Z., Delvian, D., Agussabti, A., & Aulin, F. R. (2021). Utilization of sugar palm (*Arenga pinnata* Merr.) by the communities around the PT Toba Pulp Lestari. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 782, 032017. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/782/3/032017>
- Barreto, C. E., Martins, J. R., & Oliveira, S. G. (2020). Nutrient efficiency in crops under fertilization with compound fertilizers on low-fertility soils. *Agricultural Advances*, 35(2), 167–174.
- Barreto, R. F., Pereira, M. G., & Santos, S. C. (2020). Effect of organic and mineral fertilization on the initial growth of perennial crops. *Soil Science and Plant Nutrition*, 66(3), 320–328. <https://doi.org/10.1080/00380768.2020.1779112>
- Buckman, O. H., & Brady, C. N. (1974). *Sifat dan ciri tanah* (G. Soepardi, Trans.). IPB Press.
- Chen, J., Zhang, Y., & Li, R. (2022). Long-term impacts of integrated nutrient management on crop productivity and soil health. *Journal of Sustainable Agriculture*, 44(5), 512–525. <https://doi.org/10.1016/j.jsa.2022.02.013>

- Djafaruddin. (1970). Pertumbuhan dan perkembangan aren pada kondisi lahan marginal. *Agricultural Research Bulletin*, 3(2), 23–31.
- Fitriyani, D. (2008). *Pengaruh pupuk organik terhadap pertumbuhan batang tanaman tahunan*. Balai Penelitian Pertanian.
- Gardner, F. P., Pearce, R. B., & Mitchell, R. L. (1991). *Physiology of crop plants*. Iowa State University Press.
- Hanafiah, A. K. (1989). *Pengaruh pupuk kandang dan kapur terhadap agihan bentuk dan ketersediaan P pada tanah latosol* (Thesis S2). Program Studi Ilmu Tanah, PPS-UGM.
- Ilyas, N. A., & Awal, A. (2021). Sugar palm (*Arenga pinnata* Wurmb Merr.): A review on plant tissue culture techniques for effective breeding programs. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 756, 012045. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/756/1/012045>
- Jones, L. H., & Patel, M. R. (2019). The role of compound fertilizers in modern agricultural systems. *Soil and Plant Nutrition Journal*, 28(3), 145–152.
- Jumin, H. B. (2002). *Dasar-dasar agronomi*. PT Raja Grafindo Persada.
- Lakitan, B. (2004). *Dasar-dasar fisiologi tumbuhan*. PT Raja Grafindo Persada.
- Leiwakabessy, R. A. (1998). *Fungsi kalium dalam fisiologi tanaman*. Penerbit Andi.
- Lingga, P. (2002). *Petunjuk penggunaan pupuk*. Penebar Swadaya.
- Manahan, J., Purwanto, Y. A., & Suryanto, A. (2014). Utilization of sugar palm (*Arenga pinnata* Merr.) by communities around Gunung Halimun-Salak National Park. *Journal of Forest Research and Nature Conservation*, 11(3), 273–284.
- Oliveira, M. A., & Silva, R. J. (2022). Strategies for sustainable fertilization in low-fertility tropical soils: A case study on compound fertilizers. *Sustainable Agriculture Journal*, 48(3), 215–228.
- Pangaribuan, H. (2001). *Tanaman aren: Panduan teknis budidaya dan pengolahan*. Penebar Swadaya.
- Peraturan Menteri Pertanian (Permentan). (2014). *Pedoman teknis pembibitan aren*. Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Pérez-Rodríguez, F., Vargas, J. D., & Gómez, L. R. (2021). Response of perennial crops to combined organic and inorganic fertilizer application. *Agricultural Systems*, 190, 103101. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2020.103101>
- Pérez-Rodríguez, A., Sánchez-Vázquez, F., & Gonzalez-Reyes, D. (2021). Enhancing crop yield through integrated nutrient management on marginal soils. *Journal of Soil Science and Fertility*, 42(1), 79–87.
- Rahman, M. M., Al Mamun, S., Rahman, M. A., & Hasanuzzaman, M. (2019). Integrated nutrient management in crop production: An agro-environmental perspective. *Agricultural Sciences*, 10(2), 150–165.
- Setyanto, A., Nurjannah, N., & Harianto, S. (2021). Utilization of marginal land for plantation crops: A case study of Ultisol soils in Indonesia. *Journal of Soil and Agro-Environment Science*, 10(4), 341–348.
- Setyamidjaja, D. (2006). *Pupuk dan cara aplikasinya*. Penebar Swadaya.
- Silva, T. R., Oliveira, A. C., & Costa, L. F. (2023). Genetic and environmental interactions in the growth of perennial plants under varying fertilization regimes. *Plant Ecology & Diversity*, 16(2), 178–189. <https://doi.org/10.1080/17550874.2023.2041121>

- Sitompul, S., Sitorus, S., & Gunawan, F. (2014). Role of nitrogen in improving the growth of crops: An overview. *Agricultural Sciences*, 23(3), 110–120.
- Smith, B., Brown, C., & Davis, M. (2018). Enhancing marginal soils through organic amendments. *Soil Science Innovations*, 42(3), 120–134.
- Smith, P., House, J., Bustamante, M., Sobocká, J., Harper, R., Pan, G., ... & Powlson, D. (2018). Global change pressures on soils from land use and management. *Global Change Biology*, 24(11), 418–432.
- Sutrisno, M., Gunawan, D., & Widiastuti, R. (2019). The effect of fertilization on the growth and yield of *Arenga pinnata* (Merr.) on Ultisol soil. *Journal of Soil and Environmental Science*, 24(2), 102–110.
- Syakir, M., & Effendi, D. S. (2010). Cultivation techniques of sugar palm (*Arenga pinnata* Merr.) for sugar production. *Palma Bulletin*, 11(2), 45–52.
- Wang, Y., Wang, X., & Sun, Y. (2020). Effects of poultry manure application on soil microbial diversity and crop yield under different cultivation systems. *Applied Soil Ecology*, 155, 103635.
- Zhang, X., Wang, J., & Li, H. (2019). Effects of potassium on the structural integrity and growth performance of perennial crops. *Agronomy Journal*, 111(4), 1732–1740. <https://doi.org/10.2134/agronj2018.10.0654>.