

PENGARUH PEMBERIAN PUPUK ORGANIK “PANIWANG” TERHADAP PRODUKSI DAN KANDUNGAN NUTRISI *WATAR HAMMU KIKU MBIMBI* UMUR PANEN 100 HARI

¹Melania Loda Ana Hamu, ²I Made Adi Sudarma*, ³Denisius Umbu Pati

^{1,2,3}Program Studi Peternakan, Fakultas Sains dan Teknologi,
Universitas Kristen Wira Wacana Sumba
*Corresponding Author: made@unkriswina.ac.id

ABSTRACT

The increasing livestock population triggers the need for forage feed, but limited land and land conversion are obstacles. Sorghum (Watar hammu) Kiku mbimbi, a local variety of East Sumba, has the potential as livestock feed because it is tolerant of dry land and nutritious, but its productivity is influenced by environment and fertilization. This study examines the effect of Paniwang fertilizer on the nutrition and fresh weight production of 100-day-old sorghum. Using a completely randomized design (CRD) with 5 fertilizer dose treatments (0, 10, 20, 30, 40 tons/ha) and 4 replications, the study at the Field Laboratory of Universitas Kristen Wira Wacana Sumba (March-June 2024) measured fresh material production and nutrition (proximate test), analyzed by ANOVA and DUNCAN (95% confidence). The results showed that Paniwang fertilizer significantly affected sorghum production and nutrition. The optimal dose of 30 tons/ha (P3) produced the highest fresh weight (521.20 grams), while high doses (40 tons/ha, P4) reduced production. There was variation in nutrient content between treatments: treatment without fertilizer (P0) produced the highest dry matter (DM) (87.910%) and the lowest metabolizable energy (ME) (2,808.95 kcal/kg), treatment of 10 tons/ha (P1) produced the highest crude protein (CP) (7.460%) and the lowest crude fiber (CF) (13.741%), and treatment of 20 tons/ha (P2) produced the highest ME (3,182.70 kcal/kg). This study confirms that variety, fertilization, harvest age, and environmental conditions affect sorghum nutrient content, which needs to be considered to improve sorghum-based feed quality. Paniwang fertilizer is effective in increasing sorghum production and nutrient content, serving as a reference for the development of sustainable alternative feed.

Keywords: Local Sorghum, Organic Fertilizer, Fresh Weight Production, Nutrient Content

ABSTRAK

Peningkatan populasi ternak memicu kebutuhan hijauan pakan, namun lahan terbatas dan alih fungsi lahan menjadi kendala. Sorgum (Watar hammu) Kiku mbimbi, varietas lokal Sumba Timur, berpotensi sebagai pakan ternak karena toleran lahan kering dan bernutrisi, tetapi produktivitasnya dipengaruhi lingkungan dan pemupukan. Penelitian ini mengkaji pengaruh pupuk Paniwang terhadap nutrisi dan produksi berat segar sorgum umur 100 hari. Menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dosis pupuk (0, 10, 20, 30, 40 ton/ha) dan 4 ulangan, penelitian di Laboratorium Lapangan Universitas Kristen Wira Wacana Sumba (Maret-Juni 2024) mengukur produksi bahan segar dan nutrisi (uji proksimat), dianalisis dengan ANOVA dan DUNCAN (95% kepercayaan). Hasil menunjukkan pupuk Paniwang signifikan mempengaruhi produksi dan nutrisi sorgum. Dosis optimal 30 ton/ha (P3) menghasilkan berat segar tertinggi (521,20 gram), sementara dosis tinggi (40 ton/ha, P4) menurunkan produksi. Terdapat variasi kandungan nutrisi antar perlakuan: perlakuan tanpa pupuk (P0) menghasilkan bahan kering (BK) tertinggi (87,910%) dan energi metabolisme (EM) terendah (2.808,95 kkal/kg), perlakuan 10 ton/ha (P1) menghasilkan protein kasar (PK) tertinggi (7,460%) dan serat kasar (SK) terendah (13,741%), dan perlakuan 20 ton/ha (P2) menghasilkan EM tertinggi (3.182,70 kkal/kg). Penelitian ini menegaskan bahwa varietas, pemupukan, umur panen, dan kondisi lingkungan mempengaruhi kandungan nutrisi sorgum, sehingga perlu dipertimbangkan untuk meningkatkan kualitas pakan berbasis sorgum. Pupuk Paniwang efektif dalam meningkatkan produksi dan kandungan nutrisi sorgum, menjadi referensi pengembangan pakan alternatif berkelanjutan.

Kata Kunci: Sorgum Lokal, Pupuk Organik, Produksi Berat Segar, Kandungan Nutrisi

PENDAHULUAN

Peningkatan populasi ternak menuntut ketersediaan hijauan yang cukup, namun keterbatasan lahan dan perubahan fungsi lahan menjadi kendala utama. Produksi hijauan tidak stabil sepanjang tahun, melimpah saat musim hujan tetapi menurun drastis saat kemarau (Sumarno, 2011). Kualitas dan produktivitas hijauan dipengaruhi oleh faktor eksternal seperti jenis tanah, pupuk, dan ketersediaan air, serta faktor internal seperti genetik dan umur tanam. Sorgum, sebagai tanaman pakan ternak, memiliki adaptasi luas, toleran terhadap lahan kurang subur, kekeringan, serta relatif tahan hama dan penyakit (Novrizal *et al.*, 2016). Tanaman ini bernutrisi tinggi, dengan kandungan 332 kal kalori dan 11,0 g protein/100 g biji, serta 12,8% protein kasar pada bagian vegetatifnya, sehingga potensial sebagai pakan hijauan, terutama di musim kemarau (Koten *et al.*, 2012). Produktivitas Sorgum dipengaruhi oleh umur panen, di mana panen terlalu muda menghasilkan produksi rendah, sementara panen terlalu tua meningkatkan serat kasar, sehingga diperlukan pemanenan pada umur yang tepat untuk hasil optimal (Kartasapoetra, 1991).

Kondisi geografis Kabupaten Sumba Timur yang didominasi oleh lahan kering dengan curah hujan terbatas menjadi tantangan tersendiri dalam pengembangan sektor pertanian dan peternakan. Ketergantungan terhadap lahan subur yang terbatas serta perubahan fungsi lahan turut mempengaruhi ketersediaan hijauan sebagai pakan ternak, terutama pada musim kemarau (Sumarno, 2011). Di sisi lain, sorgum (*Sorghum bicolor*) merupakan tanaman sereal yang memiliki kemampuan adaptasi tinggi terhadap lingkungan marginal, termasuk kekeringan, tanah kurang subur, serta serangan hama dan penyakit (Novrizal *et al.*, 2016; Sudaryono, 1996). Karakteristik ini menjadikan sorgum sebagai alternatif strategis dalam pemenuhan kebutuhan pangan dan pakan ternak, khususnya di wilayah beriklim kering seperti Sumba Timur.

Salah satu varietas sorgum lokal yang memiliki potensi besar di Sumba Timur adalah *Watar hammu Kiku mbimbi*. Tanaman ini dikenal memiliki pertumbuhan tegak, sistem perakaran serabut dengan akar udara, serta batang silindris yang dilapisi lilin untuk mengurangi transpirasi (Pekuwali, 2023). Selain itu, bagian vegetatif tanaman ini memiliki kandungan protein kasar sekitar 12,8% dan nilai kalori tinggi, sehingga potensial dimanfaatkan sebagai pakan ternak maupun pangan alternatif (Koten *et al.*, 2012). Namun demikian, keberadaan varietas lokal ini kian terpinggirkan akibat dominasi varietas unggul dari luar yang menyebabkan terjadinya erosi genetik dan perubahan morfologi lokal (Djurumanna *et al.*, 2022). Meskipun masyarakat mulai menunjukkan minat untuk kembali membudidayakan sorgum lokal sebagai bagian dari pelestarian pangan dan budaya, pengembangannya masih menghadapi kendala teknis, sosial, dan ekonomi. Terlebih, belum adanya dukungan kebijakan konkret dari pemerintah membuat sorgum belum diprioritaskan sebagai komoditas strategis. Kondisi ini menuntut adanya pendekatan inovatif yang dapat meningkatkan produktivitas sorgum lokal secara berkelanjutan, dengan memanfaatkan sumber daya yang tersedia di lingkungan setempat.

Salah satu pendekatan yang dapat diterapkan adalah penggunaan pupuk organik berbasis bahan lokal, yang ramah lingkungan serta dapat memperbaiki kesuburan tanah. Pupuk organik tidak hanya menyuplai unsur hara penting bagi pertumbuhan tanaman, tetapi juga berperan dalam memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah, menjadikannya lebih gembur dan subur (Sutedjo, 1999; Marsono & Lingga, 2005). Dalam konteks ini, pupuk *Paniwang* hadir sebagai alternatif pupuk organik yang berbasis sumber daya lokal, dengan komposisi unik yang belum banyak dikaji secara ilmiah.

Pupuk *Paniwang* dikembangkan dengan memanfaatkan bahan-bahan lokal seperti feses kelelawar (guano), jerami padi, dedak padi, dan feses sapi. Kombinasi bahan ini diyakini mampu meningkatkan kandungan

nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) dalam tanah, serta mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman (Agus *et al.*, 2005; Yuli *et al.*, 2010; Suwarno & Idris, 2007). Selain itu, dedak padi berfungsi sebagai sumber energi dan protein (National Research Council, 1994), sedangkan jerami dan arang sekam turut memperbaiki struktur tanah dan ketersediaan unsur hara (Tarigan, 2015; Septiani, 2012).

Kebaruan penelitian ini terletak pada penggunaan kombinasi bahan-bahan lokal yang belum banyak diterapkan dalam pembuatan pupuk bokashi, khususnya dengan melibatkan feses kelelawar sebagai sumber nutrisi utama. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi ilmiah terhadap peningkatan kesuburan tanah dan produktivitas tanaman lokal yang adaptif terhadap lingkungan kering.

Penelitian ini secara khusus bertujuan untuk mengkaji pengaruh pemberian pupuk *Paniwang* terhadap kandungan nutrisi dan produksi berat segar tanaman *Watar hammu* varietas *Kiku mbimbi* pada umur 100 hari. Berat segar tanaman digunakan sebagai indikator pertumbuhan jaringan dan penyerapan nutrisi (Dwidjoseputro, 1994). Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan tidak hanya memperkaya referensi ilmiah terkait pemanfaatan pupuk organik berbasis lokal, tetapi juga menjadi dasar pengembangan kebijakan pertanian yang lebih inklusif dan berkelanjutan di wilayah Sumba Timur.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada Maret hingga Juni 2024 di Laboratorium Lapangan Universitas Kristen Wira Wacana Sumba, yang berlokasi di Desa Kuta, Kecamatan Kanatang, Kabupaten Sumba Timur. Penelitian menggunakan alat berupa plat seng bekas, linggis, sabit, sekop, gerobak, parang, tang, ember, paku, palu, meteran, kertas HVS, dan bolpoin. Bahan-bahan yang digunakan meliputi bibit *Watar hammu* varietas *Kiku mbimbi*, feses kelelawar, feses sapi, arang sekam, jerami padi, dedak padi, EM4, gula pasir, dan air. Penelitian ini menggunakan

rancangan acak lengkap (RAL) dengan lima perlakuan dan empat ulangan, sehingga diperoleh total 20 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri atas satu petak bedengan berisi 15 lubang tanam, dengan total keseluruhan 300 lubang tanam. Perlakuan yang diberikan terdiri atas P0 (kontrol, tanpa pupuk *Paniwang*), P1 (10 ton/ha), P2 (20 ton/ha), P3 (30 ton/ha), dan P4 (40 ton/ha). Sebelum penelitian dilaksanakan, terlebih dahulu dilakukan proses pembuatan pupuk bokashi melalui beberapa tahap, yaitu pencampuran bahan-bahan seperti feses kelelawar (25%), feses sapi (25%), arang sekam (15%), jerami padi (25%), dedak padi (10%), dan larutan fermentasi yang terdiri dari EM4 sebanyak 500 ml, gula pasir 500 ml, serta air secukupnya. Bahan-bahan padat dicampur merata, kemudian disiram dengan larutan fermentasi menggunakan gayung, dibentuk menjadi gundukan, lalu ditutup rapat dengan terpal dan difermentasi selama 21 hari sambil dibalik setiap hari untuk menjaga kelembaban dan suhu optimal. Setelah fermentasi selesai dan pupuk tidak berbau serta tidak panas, pupuk bokashi siap diaplikasikan ke lahan.

Tahapan penelitian dimulai dengan persiapan lahan, pembuatan bedengan, dan pencampuran tanah dengan pupuk bokashi sesuai dosis perlakuan. Bibit *Watar hammu* varietas *Kiku mbimbi* ditanam dengan jarak tanam 75 cm × 25 cm, dilakukan penyiraman rutin pagi dan sore hari (kecuali saat hujan), serta penyiangan gulma. Variabel yang diamati meliputi produksi bahan segar, yang diukur pada umur 100 hari setelah tanam dengan cara memotong tanaman pada ketinggian 15 cm dari permukaan tanah dan menimbanginya, serta kandungan nutrisi tanaman melalui analisis proksimat untuk menentukan kadar bahan kering (BK), protein kasar (PK), serat kasar (SK), lemak kasar (LK), karbohidrat (CHO), dan energi. Analisis kandungan nutrisi dilakukan di Laboratorium Kimia Pakan Universitas Nusa Cendana (UNDANA), Kupang. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif untuk kualitas nutrisi, dan diuji secara statistik menggunakan analisis varians (ANOVA) pada taraf

kepercayaan 95%, serta dilanjutkan dengan uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) apabila terdapat perbedaan nyata, dengan bantuan perangkat lunak SPSS versi 21 for Windows.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Desa Kuta terletak di Kecamatan Kanatang, Kabupaten Sumba Timur, dengan karakteristik iklim hangat dan kondisi topografi berupa lereng bukit berbatu. Untuk mendukung kesuburan tanaman sorgum *Watar hammu* varietas *Kiku mbimbi*, dilakukan penambahan tanah kancian dan tanah hitam. Selain sorgum, wilayah ini juga ditanami hijauan pakan ternak seperti rumput odot. Suhu harian di daerah ini bervariasi, dengan rata-rata pagi mencapai 26°C, siang 37°C, dan sore 27°C (Mila dan Sudarma, 2023; Sudarma, 2024).

Produksi Berat Segar

Berat segar tanaman sorgum watar hammu kiku mbimbi dipengaruhi oleh kadar air, kadar abu, kadar protein kasar, kadar serat kasar dan kadar lemak kasar untuk kandungan unsur hara oleh tanaman sorgum untuk metabolisme (Dwidjo Seputro, 1994). Produksi berat segar tanaman sorgum *watar hammu* (batang, daun dan malai) menunjukkan kemampuan tanaman dalam menghasilkan biomasa sebagai bahan pakan yang dipanen pada umur 100 hari.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata Produksi berat segar Sorgum (*Watar hammu* varietas *Kiku mbimbi*) sebesar 185.05-497.30 gram. Secara keseluruhan, perlakuan P0 tanpa pemberian pupuk paniwang (kontrol) menghasilkan Produksi berat segar Sorgum terendah dibandingkan dengan perlakuan P1, P2, P3 dan P4 yang dilakukan pemberian pupuk paniwang. Pemberian pupuk paniwang dengan level 40 ton/ha terbukti dapat meningkatkan produksi berat segar yang lebih optimal. Berdasarkan hasil statistik terdapat perbedaan yang nyata antara perlakuan P0 tanpa pemberian pupuk paniwang (kontrol) dan pemberian pupuk

paniwang dengan level yang berbeda yaitu P1 level 10 ton/ha, P2, level 20 ton/ha, P3, level 30 ton/ha, dan P4, level 40 ton/ha. Salah satu alasan mengapa P0 menghasilkan produksi berat segar yang kurang optimal yaitu mengalami kekurangan nutrisi penting seperti nitrogen, fosfor, dan kalium, yang sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan dan produksi biomassa.

Tabel 1. Produksi Berat Segar Sorgum lokal *Watar hammu* varietas *Kiku mbimbi*

Perlakuan	Berat Segar (gram)
P0	185.05 ^a
P1	426.95 ^b
P2	497.80 ^b
P3	521.20 ^b
P4	497.30 ^b

Keterangan: ab superscript yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (p<0,05)

Jika dibandingkan dengan hasil penelitian Pelealu *et al.*(2022) terhadap sorgum varietas Samurai 1 ratun ke-1, yang menunjukkan berat segar tertinggi sebesar 313 gram per tanaman pada fase hard dough, maka hasil maksimal penelitian ini (497,30 gram) justru lebih tinggi. Perbedaan hasil ini dapat dipengaruhi oleh perbedaan varietas sorgum, sistem pemupukan (jenis dan dosis), serta fase panen dan kondisi agroklimat tempat penelitian dilakukan. Dengan demikian, meskipun belum melampaui hasil tertinggi pada penelitian lain yang mencapai 580 gram, penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan pupuk paniwang secara tepat berpotensi meningkatkan berat segar sorgum secara signifikan, bahkan melampaui hasil pada varietas unggul seperti Samurai 1 dalam kondisi ratun.

Hal ini berkaitan erat dengan komposisi nutrisi yang lebih lengkap pada pupuk Paniwang seperti kandungan bahan organik, nitrogen, fosfor, kalium, serta mikroorganisme efektif yang berperan dalam memperbaiki kesuburan tanah, merangsang pertumbuhan akar, meningkatkan aktivitas fotosintesis, serta mempercepat penyerapan unsur hara, sehingga mendukung

pertumbuhan vegetatif dan akumulasi biomassa tanaman sorgum secara lebih optimal.

Hasil penelitian ini Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik dan anorganik dapat meningkatkan berat segar tanaman. Manopo *et al.* (2024) menemukan bahwa perlakuan pupuk organik eceng gondok dan pupuk anorganik Phonska meningkatkan berat segar tanaman, dengan perlakuan A0B1 mencapai 237,08 gram, tidak berbeda nyata dengan beberapa perlakuan lainnya. Peningkatan biomassa tanaman dikaitkan dengan peningkatan penyerapan unsur hara dan air, yang meningkatkan aktivitas fotosintesis.

Hasil penelitian Moi (2015) juga mendukung temuan ini, yang menyimpulkan bahwa pemberian pupuk organik cair dapat meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat segar tanaman karena kandungan unsur mikro seperti N, P, dan K yang mendukung pertumbuhan tanaman.

Penelitian Soviani *et al.* (2019) menegaskan bahwa pemberian limbah biogas sapi dalam dosis tertentu berpengaruh signifikan terhadap berat biji tanaman. Pemberian pupuk dalam jumlah optimal meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman, menunjukkan bahwa ketersediaan unsur hara sangat penting bagi produktivitas tanaman.

Suwignyo *et al.* (2014) menemukan bahwa produksi berat segar hijauan sorgum bervariasi antar fase pertumbuhan. Fase awal (F1) memiliki produksi rata-rata 23,69 ton/ha, lebih tinggi dibanding fase menengah (F2) sebesar 8,09 ton/ha dan fase akhir (F3) sebesar

10,16 ton/ha. Perbedaan produksi yang signifikan antara fase awal dan fase menengah menunjukkan pentingnya pemilihan waktu optimal dalam pemupukan.

Kurniasari *et al.* (2023) melaporkan bahwa pemberian pupuk kandang tidak memberikan perbedaan nyata terhadap produktivitas sorgum, dengan produktivitas sorgum yang diberi pupuk kandang sebesar 3,74 ton/ha, dibandingkan tanpa pupuk kandang sebesar 3,30 ton/ha. Hasil ini menunjukkan bahwa faktor lingkungan seperti curah hujan tinggi dapat mempengaruhi efektivitas pupuk dalam meningkatkan produktivitas tanaman.

Dari hasil penelitian ini dan penelitian terdahulu, dapat disimpulkan bahwa pemberian pupuk organik dalam dosis optimal berkontribusi pada peningkatan berat segar tanaman sorgum. Namun, dosis yang berlebihan dapat menyebabkan kejenuhan unsur hara, yang mengurangi efektivitasnya. Faktor lingkungan seperti curah hujan juga perlu diperhitungkan untuk memaksimalkan manfaat pupuk bagi tanaman.

Kandungan Nutrisi Tanaman Watar Hammu Kiku Mbimbi

Sorgum menyimpan aneka manfaat sebagai pakan ternak, energi dan serat. Sebagai pakan ternak batang dan daun sorgum biasa menjadi pakan untuk ternak ruminansia. Analisis kandungan nutrisi dilakukan dengan uji proksimat untuk memperoleh data seperti PK, LK, SK, Abu, CHO dan EM dengan tujuan untuk mengetahui kandungan nutrisi pada tanaman watar hammu kiku mbimbi.

Tabel 2. Kandungan Nutrisi Tanaman Sorghum (*Watar Hammu*) Kiku Mbimbi

Sampel	PK (%BK)	SK (%BK)	BETN (%BK)	Gross Energy (MJ/kg BK)	Gross Energy (Kkal/kg BK)	EM (Kkal/kg BK)
PO	6,709	20,709	58,577	16,884	4.020,00	2.808,90
P1	7,460	13,741	66,816	17,124	4.077,09	3.105,13
P2	6,859	14,824	62,626	17,425	4.155,19	3.182,70
P3	5,898	14,948	65,806	17,057	4.056,14	3.080,45
P4	5,670	18,657	61,126	17,038	4.056,64	2.948,96

Sumber : Hasil Uji Laboratorium Kimia Pakan Undana-Kupang, 26 Juli 2024

Kandungan PK

Hasil analisis kandungan (PK) pada sorgum dengan berbagai perlakuan menunjukkan variasi yang cukup nyata antar perlakuan. Perlakuan tanpa pemberian pupuk (P0) memiliki kadar PK sebesar 6,709%, sedangkan perlakuan dengan pemberian pupuk paniwang menunjukkan hasil yang bervariasi. Perlakuan P1 (dosis 10 ton/ha) menghasilkan kadar PK tertinggi, yaitu 7,460%, diikuti oleh P2 (20 ton/ha) sebesar 6,859%, P3 (30 ton/ha) sebesar 5,898%, dan P4 (40 ton/ha) dengan kadar PK terendah, yaitu 5,670%. Pola ini menunjukkan bahwa peningkatan dosis pupuk paniwang tidak selalu berbanding lurus dengan peningkatan kadar protein kasar, bahkan pada dosis tinggi terjadi penurunan kadar PK.

Penurunan kadar protein kasar (PK) pada perlakuan dengan dosis pupuk Paniwang yang lebih tinggi, seperti P3 (30 ton/ha) dan P4 (40 ton/ha), dibandingkan dengan P1 (10 ton/ha) yang justru menunjukkan kadar PK tertinggi, dapat dijelaskan melalui beberapa faktor yang saling terkait, terutama terkait dengan dinamika ketersediaan dan penyerapan nitrogen dari pupuk organik yang digunakan.

Pupuk Paniwang merupakan pupuk organik bokashi yang berbahan dasar feses kelelawar, feses sapi, arang sekam, jerami padi, dedak, serta larutan EM4. Sebagai pupuk organik, nutrisi yang tersedia, terutama nitrogen, berada dalam bentuk yang perlu mengalami proses mineralisasi terlebih dahulu sebelum dapat diserap oleh tanaman. Pada dosis rendah hingga sedang (seperti P1 dan P2), proses mineralisasi dapat berlangsung lebih seimbang, sehingga nitrogen tersedia dalam jumlah optimal untuk diserap tanaman dan digunakan dalam sintesis protein. Hal ini tercermin dari kadar PK yang cukup tinggi pada perlakuan P1 (7,460%) dan P2 (6,859%).

Namun, pada dosis yang lebih tinggi (P3 dan P4), kemungkinan terjadi penumpukan bahan organik yang belum sepenuhnya terdekomposisi, sehingga proses mineralisasi menjadi lebih lambat atau bahkan mengganggu keseimbangan mikroorganisme

tanah. Akumulasi bahan organik dalam jumlah besar dapat menyebabkan kompetisi antara mikroba dan akar tanaman dalam menyerap nitrogen, sehingga nitrogen yang tersedia untuk tanaman justru menurun. Selain itu, tingginya kandungan karbon dalam bahan organik (seperti jerami padi dan arang sekam) dapat meningkatkan rasio C/N tanah, yang mendorong mikroba untuk menggunakan nitrogen tersedia untuk kebutuhan dekomposisi, bukan untuk pertumbuhan tanaman. Akibatnya, tanaman mengalami defisiensi nitrogen relatif, yang menyebabkan sintesis protein terganggu dan menurunkan kadar PK.

Fenomena ini diperkuat oleh temuan Hafizah & Mukarramah (2017), yang menunjukkan bahwa nitrogen dalam pupuk organik seperti feses sapi memiliki kandungan relatif rendah dan ketersediaannya lambat, berbeda dengan pupuk anorganik seperti urea yang cepat tersedia. Oleh karena itu, meskipun pupuk Paniwang memiliki potensi nitrogen yang lebih tinggi daripada pupuk kandang biasa, pada dosis berlebihan efektivitasnya dalam menyediakan nitrogen justru menurun. Penurunan kadar PK pada perlakuan P3 dan P4 bukan disebabkan oleh kualitas pupuk yang rendah, melainkan oleh ketidakseimbangan dinamika nutrisi tanah dan proses dekomposisi yang tidak optimal pada dosis tinggi. Hal ini menunjukkan pentingnya penerapan dosis pupuk organik secara tepat untuk memastikan efisiensi penyerapan nitrogen dan optimalisasi kandungan nutrisi pada tanaman.

Jika dibandingkan dengan penelitian Harahap *et al.* (2024) terhadap sorgum varietas Samurai II, kandungan PK ditemukan jauh lebih tinggi, yaitu berkisar antara 10,48% hingga 12,45%, dengan nilai tertinggi pada umur panen 85 hari dan dosis pupuk urea 300 kg/ha. Sementara itu, penelitian Pelealu *et al.* (2022) pada sorgum Samurai 1 ratun ke-1 menunjukkan kisaran kandungan PK antara 8,406% hingga 9,156%, dengan nilai tertinggi pada fase berbunga. Dengan demikian, penelitian Harahap *et al.* memiliki kandungan PK tertinggi (12,45%), disusul oleh penelitian Pelealu *et al.* (9,156%), dan yang paling

rendah adalah penelitian pupuk paniwang (5,670%). Hal ini menunjukkan bahwa varietas sorgum unggul seperti Samurai II dan penggunaan pupuk urea dengan dosis yang tepat mampu menghasilkan kandungan protein kasar yang lebih tinggi dibandingkan varietas lokal Watar Hammu dengan penggunaan pupuk organik seperti paniwang. Perbedaan ini mengindikasikan pentingnya pemilihan varietas dan jenis pupuk dalam meningkatkan kualitas nutrisi hijauan pakan, khususnya kandungan protein kasar. Hasil penelitian ini lebih rendah dibandingkan penelitian yang dilakukan oleh Gebreyes (2020), dimana menggunakan pupuk feses sapi. yang menemukan kadar PK sebesar 16,479%. Kadar protein tertinggi ditemukan pada fase berbunga, namun pada fase ini kadar bahan kering cenderung lebih rendah.

Pernyataan ini didukung oleh Kindangen *et al.* (2023) Produktivitas dan komposisi nutrisi sorgum dipengaruhi oleh varietas dan pemupukan menemukan bahwa varietas Numbu memiliki produktivitas tertinggi untuk berat bahan kering batang dan malai, sedangkan Suri 4 unggul dalam berat bahan kering daun, yang berpengaruh pada kandungan protein. Perbedaan varietas ini dapat menjelaskan variasi kadar PK dibandingkan penelitian Etuk *et al.* (2012) dan Gebreyes (2020). Selain itu, pemupukan berperan penting dalam meningkatkan hasil dan kualitas sorgum. Purba *et al.* (2022) melaporkan bahwa pemupukan NPK 450 kg/ha dan kompos asap meningkatkan produksi sorgum, sementara Kurniasari *et al.* (2023) serta Silalahi *et al.* (2018) menunjukkan bahwa pupuk kandang meningkatkan pertumbuhan dan hasil. Dengan demikian, kadar PK pada sorgum dipengaruhi oleh faktor varietas dan pemupukan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kandungan PK dalam pupuk Paniwang berkisar antara 5,670% (P4) hingga 7,460% (P1). Ini menunjukkan adanya variasi kandungan protein antar perlakuan, yang dapat mempengaruhi kualitas pupuk dalam menyediakan nitrogen bagi tanaman.

Jika dibandingkan dengan penelitian Hafizah & Mukarramah (2017), pupuk

kandang sapi yang digunakan dalam penelitian mereka mengandung sekitar 0,5% nitrogen (N), yang merupakan salah satu komponen utama dalam protein kasar. Jika diasumsikan bahwa seluruh nitrogen tersebut berasal dari protein, maka kandungan PK dalam pupuk kandang sapi jauh lebih rendah dibandingkan dengan pupuk Paniwang yang mencapai 7,460% pada perlakuan terbaiknya. Ini menunjukkan bahwa pupuk Paniwang berpotensi lebih baik dalam menyediakan nitrogen bagi tanaman dibandingkan pupuk kandang sapi biasa.

Secara keseluruhan, kandungan PK dalam pupuk Paniwang (5,670% - 7,460%) lebih tinggi dibandingkan pupuk kandang sapi murni yang hanya memiliki sekitar 0,5% nitrogen, tetapi masih lebih rendah dibandingkan bahan organik kaya protein seperti daun gamal. Dengan kandungan PK yang lebih tinggi, pupuk Paniwang memiliki keunggulan dalam menyediakan nitrogen yang lebih stabil bagi tanaman, yang dapat berdampak positif terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman yang dibudidayakan.

Kandungan Serat Kasar

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan nilai rata-rata kandungan (SK) pada sorgum yaitu sebesar 20,709-18,657%. Hasil penelitian ini ditemukan bahwa tanpa pemberian pupuk paniwang (kontrol) berat kandungan serat kasar tertinggi yaitu 20,709 sementara, pemberian pupuk paniwang P1, level 10 ton/ha, P2, level 20 ton/ha, P3, level 30 ton/ha, dan P4, 40 ton/ha. Hal ini menunjukkan Perlakuan P0, yang tidak menggunakan pupuk, kemungkinan besar mengalami kekurangan nutrisi, sehingga pertumbuhannya terhambat dan hasilnya lebih rendah dalam penelitian yang menggunakan pupuk, biasanya menggunakan pupuk yang memiliki kandungan yang berbeda-beda, seperti perbedaan jumlah kandungan NPK. Dengan begitu, akan ada perbedaan hasil pada setiap perlakuan pupuk.

Hasil penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Mustikowenin Purnomohadi

(2006) dimana memperlihatkan kandungan serat kasar sebesar 31,85-26,44%. Dengan menggunakan Pupuk yang diberikan hanya pupuk N (urea), dengan dosis pupuk N 200 kg/ha atau sebanyak 4,5 g. dengan lama Pemotongan tanaman dilakukan 50 hari setelah tanam (50 HST), kemudian tanaman dibiarkan tumbuh sampai 100 HST baru dipotong kembali. Perbedaan utama antara penelitian ini dan penelitian Mustikowenin Purnomohadi (2006) yaitu, Perbedaan hasil kandungan SK kemungkinan disebabkan oleh perbedaan jenis dan dosis pupuk yang digunakan, serta faktor-faktor lain seperti varietas sorgum, kondisi lingkungan, dan waktu pemotongan tanaman. Menurut Dado dan Allen (1995) melaporkan bahwa pakan dengan kandungan serat tinggi sangat nyata menurunkan pencernaan pakan dibandingkan dengan kandungan serat rendah.

Hasil penelitian ini lebih rendah dibandingkan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Harahap (2024) dimana sorgum varietas Samurai II menunjukkan kandungan serat kasar yang secara signifikan lebih tinggi. Pada panen primer, kandungan serat kasar berkisar antara 31,85% hingga 32,20% tergantung umur panen, dengan kadar tertinggi ditemukan pada umur panen 90 hari. Berdasarkan perlakuan dosis pupuk urea, kandungan serat kasar tertinggi tercatat pada dosis 300 kg/ha sebesar 32,29%, sedangkan dosis 400 kg/ha justru menurunkan kadar serat kasar menjadi 31,57%. Kandungan serat kasar pada panen kedua (ratun 1) dan ketiga (ratun 2) juga tetap tinggi, yaitu berkisar antara 28,24% hingga 31,99%. Perbandingan ini menunjukkan bahwa sorgum varietas Samurai II memiliki kandungan serat kasar yang secara konsisten lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yang hanya mencapai maksimal 20,709%. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa varietas tanaman, sistem pemupukan (jenis dan dosis), serta umur panen sangat mempengaruhi tingkat kandungan serat kasar, di mana varietas Samurai II menunjukkan keunggulan dalam hal kandungan serat kasar, baik pada panen primer maupun ratun.

Kandungan Energi Metabolisme (EM)

Energi metabolisme suatu bahan pakan adalah selisih antara energi bruto dan energi yang hilang melalui ekskresi (Scott *et al.*, 1982). Peningkatan energi metabolisme sejalan dengan peningkatan jumlah bahan pakan dalam ransum (Sibbald, 1975). Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan P2 memiliki kadar EM tertinggi (3.182,70 kkal/kg), menjadikannya paling efektif dalam menyediakan energi. Perlakuan P1 (3.105,13 kkal/kg) dan P3 (3.080,45 kkal/kg) juga menunjukkan nilai baik, meskipun lebih rendah dari P2. Sementara itu, P4 (2.948,96 kkal/kg) dan P0 (2.808,95 kkal/kg) memiliki kadar EM lebih rendah, dengan P0 sebagai yang terendah. Kandungan EM yang lebih tinggi menunjukkan potensi pakan yang lebih baik dalam mendukung pertumbuhan ternak, sedangkan kadar EM rendah pada P0 menunjukkan efektivitas yang lebih rendah.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kandungan EM dalam pupuk Paniwang berkisar antara 2.808,90 Kkal/kg BK (P0) hingga 3.182,70 Kkal/kg BK (P2). Nilai ini mencerminkan jumlah energi yang dapat dimetabolisme oleh hewan dari pupuk, yang dapat berpengaruh terhadap kualitas pakan dan efisiensi pemanfaatan nutrisinya oleh tanaman.

Jika dibandingkan dengan penelitian Iswahyudi *et al.* (2020), yang meneliti pengaruh kompos kotoran sapi dengan dosis 10 ton/ha, peningkatan pertumbuhan rumput raja menunjukkan bahwa pupuk ini memiliki kandungan energi yang cukup untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Namun, penelitian ini tidak menyebutkan angka spesifik mengenai kandungan EM dalam pupuk kotoran sapi tersebut. Mengingat pupuk kotoran sapi umumnya memiliki kandungan energi lebih rendah, dapat diperkirakan bahwa pupuk Paniwang dengan nilai EM hingga 3.182,70 Kkal/kg BK lebih unggul dalam menyediakan energi yang dapat dimanfaatkan oleh mikroorganisme tanah dan tanaman.

Dalam penelitian Hafizah & Mukarramah (2017), pupuk kandang sapi mengandung 0,5% N, 0,25% P, dan 0,5% K,

yang menunjukkan komposisi makronutrien yang cukup baik, namun tidak ada data spesifik tentang kandungan EM-nya. Jika dibandingkan dengan pupuk Paniwang, yang memiliki kandungan BK yang tinggi (85,043% - 87,910%), maka kemungkinan besar pupuk Paniwang mampu menyediakan lebih banyak energi bagi organisme tanah karena komposisi organiknya yang lebih kompleks.

Penelitian Pangaribuan *et al.* (2022) menunjukkan bahwa fermentasi pupuk kandang sapi dengan daun gamal, afrika, dan kelor menghasilkan nutrisi yang dapat menggantikan AB Mix, yang berarti pupuk ini memiliki kandungan energi yang cukup tinggi untuk mendukung pertumbuhan tanaman hidroponik. Namun, fermentasi cenderung menurunkan serat kasar dan meningkatkan ketersediaan energi.

Jika dibandingkan dengan pupuk Paniwang, yang memiliki SK lebih tinggi (hingga 20,709%), maka pupuk Paniwang kemungkinan lebih lambat terurai tetapi menyediakan energi yang lebih stabil dalam jangka panjang. Secara keseluruhan, kandungan EM dalam pupuk Paniwang (2.808,90 - 3.182,70 Kkal/kg BK) menunjukkan bahwa pupuk ini memiliki kandungan energi yang lebih tinggi dibandingkan pupuk kandang sapi biasa, yang sering kali memiliki nilai energi lebih rendah akibat kadar air yang lebih tinggi. Dengan kandungan energi yang lebih besar, pupuk Paniwang berpotensi memberikan manfaat lebih besar dalam menyediakan sumber energi bagi mikroorganisme tanah, meningkatkan efisiensi pemanfaatan nutrisi oleh tanaman, serta mendukung keberlanjutan pertumbuhan tanaman dalam jangka panjang

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pemberian pupuk organik Paniwang terhadap produksi dan kandungan nutrisi sorgum varietas Watar Hammu Kiku Mbimbi di Desa Kuta, Sumba Timur, secara signifikan meningkatkan produksi berat segar, dengan

dosis 30 ton/ha memberikan hasil terbaik (521,20 gram), sementara dosis terlalu tinggi (40 ton/ha) justru menurunkan produksi. Terdapat variasi kandungan nutrisi antar perlakuan, di mana perlakuan 10 ton/ha (P1) menghasilkan protein kasar (PK) tertinggi (7,460%) dan serat kasar (SK) terendah (13,741%), serta perlakuan 20 ton/ha (P2) menghasilkan energi metabolisme (EM) tertinggi (3.182,70 kkal/kg). Hasil ini menegaskan bahwa varietas, pemupukan, umur panen, dan kondisi lingkungan berpengaruh terhadap kandungan nutrisi sorgum, sehingga perlu dipertimbangkan untuk meningkatkan kualitas pakan berbasis sorgum.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, disarankan agar penelitian lanjutan difokuskan pada tiga aspek utama. Pertama, perlu dilakukan studi terhadap varietas sorgum lain untuk mengetahui apakah respon positif terhadap pupuk organik Paniwang juga terjadi pada varietas berbeda, guna mendapatkan varietas unggul yang paling sesuai dengan kondisi lahan di Sumba Timur. Kedua, penting untuk mengeksplorasi kombinasi pupuk organik dan anorganik dalam berbagai dosis untuk mengoptimalkan hasil produksi dan kandungan nutrisi sorgum, sekaligus menilai efektivitas pemupukan terpadu. Ketiga, penelitian lebih lanjut sebaiknya juga mencakup analisis ekonomi dan kelayakan usaha, agar penerapan penggunaan pupuk organik dapat dipertimbangkan secara praktis oleh petani sebagai alternatif budidaya sorgum yang produktif, bernilai gizi tinggi, dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Dewan Standarisasi Nasional (DSN). 2001. *Dedak Padi/Bahan Baku Pakan*.
- Djurumanna, E. L. W., Nganji, M. U., & Lewu, L. D. (2022). Identifikasi varietas kacang tanah sandle berdasarkan karakter morfologi pada varietas kacang tanah lokal di Kecamatan Haharu. *Perbal: Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 10(1), 14-25.
<https://doi.org/10.30605/perbal.v10i1.1466>
- Dwidjoseputro, D. 1994. *Pengantar Fisiologi Tumbuhan*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Fahmi, Z. Ismail. 2015. *Media Tanam sebagai Faktor Eksternal yang Mempengaruhi Pertumbuhan Tanaman*. Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan, Surabaya.
<http://ditjenbun.pertanian.go.id>.
(Diakses pada 7 Mei 2018).
- Grist, D. H. 1972. *Rice* (4th ed.). Lowe and Brydine Ltd, London.
- Haumein, A. (2020). Uji residu pupuk kandang sapi dan jarak tanam sorgum (*Sorghum bicolor L.*) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaeae L.*) dalam tumpangsari. *Savana Cendana*, 5(02), 27-30.
<https://doi.org/10.32938/sc.v5i02.930>
- Hulse, J. H., Laing, E. M., & Pearson, O. E. 1980. *Sorghum and Millets: Their Composition and Nutritive Value*. Academic Press, New York, USA. Dalam Rooney, L. W. & McDonough, C. M. (1987). *Food Quality and Consumer Acceptance of Pearl Millet*. Proceedings of International Pearl Millet Workshop, ICRISAT, India.
- Kartasapoetra, A. G. 1991. *Pengantar Anatomi Tumbuh-Tumbuhan*. Rineka Cipta, Jakarta.
- Kotabe, H. 1997. *Batuan Fosfat dan Sumberdaya Fosfat*. Pusat Penelitian Sumberdaya Fosfat Jepang, Kanagawa. (Dalam bahasa Jepang).
- Koten, B. B., et al. (2012). Produksi tanaman sorgum (*Sorghum bicolor (L.) Moench*) varietas lokal Rote sebagai hijauan pakan ruminansia pada umur panen dan dosis pupuk urea yang berbeda. *Buletin Peternakan*, 36(3), 150-155.
- Lingga, P. & Marsono. 2005. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Novrizal, S., Irmansyah, T., & Mariati. (2016). Pertumbuhan dan produksi sorgum manis (*Sorghum bicolor (L.) Moench*) terhadap pemberian mulsa dan bahan organik. *Jurnal Agroteknologi*, 4(3), 2188-2195.
- Okeno, J. A., Evans, M., Santie, D. V., Jeffrey, D. W., & Manjit, K. M. (2012). Morphological variation in the wild-weedy complex of *Sorghum bicolor* in situ in western Kenya: Preliminary evidence of crop-to-wild gene flow. *International Journal of Plant Sciences*, 173(5), 507-515.
- Pekuwali, E. (2023). *Identifikasi Morfologi Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Sorgum (Sorghum bicolor L.) Varietas Lokal Sumba Timur*.
- Prihmantoro, H. & Hety, Y. I. (2005). *Hidroponik Sayuran Semusim untuk Hobi dan Bisnis*. Penebar Swadaya, Jakarta.

- Rasyaf. 1990. *Bahan Pakan Unggas Indonesia*. Kanisius, Yogyakarta.
- Reddy, R. N., Mohan, S. M., Madhusudhana, R., Umakanth, A. V., Satish, K., & Srinivas, G. (2008). Inheritance of morphological characters in sorghum. *Journal of SAT Agricultural Research*, 6.
- Rasantika, M. S. (2009). *Guano Kotoran Burung yang Menyuburkan*. Kompas Gramedia, Jakarta.
- Samadi, B. (2007). *Kentang dan Analisis Usaha Tani*. Kanisius, Yogyakarta.
- Samadi, B. (2011). *Kentang dan Analisis Usaha Tani* (Edisi Revisi, Cetakan V, hal. 58). Kanisius, Yogyakarta.
- Sastrodiharjo. 1984. *Pengantar Entomologi Terapan*. ITB, Bandung.
- Septiani, D. (2012). Pengaruh pemberian arang sekam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman cabe rawit. (*Online*).
<http://hortikulturapolinela.files.wordpress.com/2012/10/dewi.pdf> (Diakses 21 November 2014).
- Setiawan, A. I. 1998. *Memfaatkan Kotoran Ternak*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sirappa, M. P. (2003). Prospek pengembangan sorgum di Indonesia sebagai komoditas alternatif untuk pangan, pakan, dan industri. *Jurnal Litbang Pertanian*, 22(4), 133-140.
- Kurniasari, R., Suwanto, & Sulistyono, E. (2023). *Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sorgum (Sorghum bicolor (L.) Moench) Varietas Numbu dengan Pemupukan Organik yang Berbeda Growth*. 11(1), 69–78.
<https://doi.org/10.14341/diaconffiii25-26.05.23-62>
- Manopo, D. N., Tumewu, P., & Rantung, M. (2024). Respons Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.) Pada Pemberian Pupuk Organik Cair Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) Dan Pupuk Anorganik. *Agri-Sosioekonomi*, 20(1), 23–28.
<https://doi.org/10.35791/agrsosek.v20i1.54435>
- Moi, A. R. (2015). Pengujian Pupuk Organik Cair dari Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea*). *Jurnal MIPA*, 4(1), 15.
<https://doi.org/10.35799/jm.4.1.2015.6897>
- Soviani, D., Adrianus, A., & Sarijan, A. (2019). Pengaruh Pupuk Gandasil D Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.). *Musamus Journal of Agrotechnology Research*, 1(2), 61–66.
<https://doi.org/10.35724/mjar.v1i2.1850>
- Suwignyo, B., Harjono, M., & Utomo, R. (2014). Pengaruh Perbedaan Fase Silvopastural pada Produksi dan Komposisi Kimia Sorgum di Gunungkidul Yogyakarta. In *Buletin Peternakan* (Vol. 38, Issue 2, p. 95).
<https://doi.org/10.21059/buletinpeternak.v38i2.5012>