

Terakreditasi

Ditjen Penguatan Riset dan Pengembangan, Kemenristekdikti
Keputusan No: 21/E/KPT/2018, Tanggal 9 Juli 2018

DOI: <http://dx.doi.org/10.33772/jitro.v6i2.5722>
<http://ojs.uho.ac.id/index.php/peternakan-tropis>

Karakteristik Tanaman *Sorghum Green Fodder* (SGF) Hasil Penanaman Secara Hidroponik yang Dipanen pada Umur yang Berbeda

Teguh Wahyono¹, Husnul Khotimah², Widhi Kurniawan³, Dedi Ansori¹, Anna Muawanah²

¹Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi, Badan Tenaga Nuklir Nasional
Jl. Lebak Bulus Raya No. 49, Cilandak, Jakarta Selatan 12070

²Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah
Jl. Ir. H. Juanda No. 95, Ciputat, Banten

³Fakultas Peternakan, Universitas Halu Oleo
Jl. H.E.A. Mokodompit Kampus Hijau Bumi Tridharma, Anduonohu, Kendari 93232

*Email korespondensi: teguhwahyono@batan.go.id

(Diterima: 25-02-2019; disetujui 10-04-2019)

ABSTRAK

Tanaman sorgum yang dibudidayakan secara hidroponik dapat disebut dengan *Sorghum Green Fodder* (SGF). Penelitian ini bertujuan untuk melakukan evaluasi performa pertumbuhan, profil nutrisi dan pencernaan *in vitro* tanaman sorgum hasil budidaya hidroponik yang dipanen pada umur yang berbeda. Perlakuan penelitian meliputi SGF yang dipanen pada hari ke 7, 8, 9, dan 10. Pada pengamatan pencernaan *in vitro*, keempat perlakuan SGF dibandingkan dengan rumput lapangan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan empat pengulangan. Parameter yang diamati adalah performa pertumbuhan, profil nutrisi, produksi gas dan produk fermentasi rumen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa SGF 10 menghasilkan tinggi tanaman dan berat segar tertinggi ($P < 0,05$) namun tidak berbeda nyata dengan SGF 9. Kandungan protein kasar SGF lebih tinggi dibandingkan rumput lapangan ($P < 0,05$). SGF menghasilkan produksi gas total yang lebih tinggi dibandingkan rumput lapangan ($P < 0,05$). SGF 10 menghasilkan produksi CH_4 yang tinggi. Nilai energi termetabolis (EM) dan pencernaan bahan organik (KcBO) keempat perlakuan SGF terlihat lebih tinggi dibandingkan rumput lapangan ($P < 0,05$). Kesimpulan dari penelitian ini adalah pola pertumbuhan, profil nutrisi dan pencernaan *in vitro* SGF semakin meningkat seiring dengan meningkatnya umur pemanenan. Umur panen SGF yang terbaik adalah pada hari ke-9.

Kata Kunci: hidroponik, *in vitro*, profil nutrisi, *sorghum green fodder*

ABSTRACT

Sorghum Green Fodder (SGF) was sorghum plants cultivated by hydroponic methods. This experiment was designed to evaluate the growth performance, nutrient profile and *in vitro* digestibility of SGF harvested at different phases. *Sorghum Green Fodders* were harvested on the 7th, 8th, 9th and 10th days following sowing date. All for SGF treatments were compared with native grass in the observation of *in vitro* digestibility. Experimental design was completely randomized design with four replications. Analyses performed for growth performance, nutrient profiles, *in vitro* gas production and rumen fermentation products. The results showed that SGF 10 produced the highest plant height and fresh weight ($P < 0.05$), but not different with SGF 9. The crude protein content of SGF was higher than native grass ($P < 0.05$). SGF produces the higher total gas production than native grass ($P < 0.05$). However, SGF 10 also produces high CH_4 production. The metabolisable energy (ME) and organic matter digestibility of the all SGF treatments were higher than native grass ($P < 0.05$). According to the results, the pattern of growth performance, nutrient profile and *in vitro* digestibility of SGF are increasing along with the increasing of harvesting age. SGF harvested at 9th had a good quality for fodder.

Keywords: hydroponics, *in vitro*, nutrient profile, *sorghum green fodder*

PENDAHULUAN

Hijauan pakan yang berkualitas baik merupakan kebutuhan pokok yang sulit dipenuhi bagi peternakan rakyat di Indonesia. Kendala yang semakin meningkat adalah adanya alih fungsi lahan produktif pertanian menjadi lahan industri dan perumahan. Permasalahan perubahan iklim juga turut mempengaruhi kualitas dan kuantitas produksi hijauan pakan. Berdasarkan beberapa tantangan tersebut, diperlukan metode alternatif yang revolusioner untuk mengatasi permasalahan penyediaan hijauan pakan di lahan terbatas dan ketidakpastian iklim. Chrisdiana (2018) menjelaskan bahwa hidroponik adalah teknik budidaya hijauan pakan yang cocok diaplikasikan untuk mengatasi kendala ketergantungan iklim dan ketersediaan lahan. Hijauan pakan yang dibudidayakan secara hidroponik sering disebut dengan *hydroponic green fodder*. Budidaya hijauan pakan secara hidroponik dilakukan dalam periode yang singkat, hanya menggunakan media cair dan dilakukan di lingkungan yang terkontrol (Wahyono et al., 2018).

Beberapa penelitian sebelumnya telah melaporkan berbagai kelebihan *hydroponic green fodder*. Wahyono et al. (2018) melaporkan bahwa *hydroponic green fodder* mengandung nutrisi yang tinggi dan rendah cemaran bahan berbahaya bagi ternak. Kumalasari et al. (2017) juga melaporkan bahwa hijauan pakan hasil budidaya hidroponik mengandung protein kasar yang tinggi dan serat yang lebih rendah dibandingkan hijauan yang ditanam secara konvensional. Zahera et al. (2015) menjelaskan bahwa hijauan pakan yang ditanam secara hidroponik menghasilkan pencernaan yang tinggi (>80%). Tanaman sereal (jagung, gandum, barley dan sorghum) merupakan jenis tanaman yang banyak dibudidayakan secara hidroponik sebagai pakan ternak. Sorghum adalah tanaman yang potensial dikembangkan sebagai green fodder karena berkembang baik di lingkungan tropis dan efisien dalam menghasilkan produk fotosintesis (Chrisdiana, 2018).

Tanaman sorgum yang dibudidayakan secara hidroponik dapat disebut dengan *Sorghum Green Fodder* (SGF). Beberapa riset di Indonesia yang menggunakan topik sorgum sebagai green fodder telah dilakukan sebelumnya oleh Chrisdiana (2018) dan Wahyono et al. (2018). Fazaeli et al. (2012) dan Akbag et al. (2014) melaporkan bahwa kandungan nutrisi dan pencernaan hijauan pakan

hasil budidaya hidroponik dipengaruhi oleh fase/umur pemanenan. Studi tentang pengaruh umur panen terhadap profil nutrisi dan pencernaan sorgum yang dibudidayakan secara hidroponik belum banyak dilakukan di Indonesia. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan evaluasi profil pertumbuhan, profil nutrisi dan pencernaan *in vitro* tanaman sorgum hasil budidaya hidroponik yang dipanen pada umur yang berbeda.

MATERI DAN METODE

Persiapan Benih

Benih sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) yang digunakan adalah sorgum varietas Samurai 2. Benih sorgum diperoleh dari bidang Pertanian, Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi, BATAN. Samurai 2 adalah varietas sorgum hasil penelitian pemuliaan tanaman menggunakan aplikasi mutasi radiasi.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan empat pengulangan. Model penelitian adalah: $Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ij}$; Y_{ij} adalah hasil observasi pada perlakuan ke- i dan ulangan ke- j , μ adalah rerata umum, α_i adalah efek perlakuan ke- i dan ϵ_{ij} adalah efek random. Pengamatan pertumbuhan SGF dan evaluasi produksi gas secara *in vitro* dilakukan pada penelitian ini. Perlakuan penelitian meliputi SGF yang dipanen pada hari ke 7, 8, 9 dan 10. Evaluasi produksi gas secara *in vitro* dilakukan kepada seluruh perlakuan SGF yang dibandingkan dengan rumput lapangan. Analisis statistik dilakukan menggunakan perangkat SPSS 22.0. Perbedaan antar perlakuan diamati berdasarkan uji Duncan's *Multiple Range Test* (Steel & Torrie, 1960).

Penanaman Menggunakan Sistem Hidroponik

Instalasi penanaman SGF secara hidroponik dapat dilihat pada Gambar 1. Perangkat penanaman dibuat pada rak baja yang terdapat dalam ruangan steril dengan sistem irigasi otomatis. Kapasitas penanaman adalah sepuluh nampan *polyethylene* masing-masing berukuran 60x18 cm. Model perangkat hidroponik adalah *nutrient film technique system* (Lee & Lee, 2015). Temperatur ruangan diatur pada suhu 20-22°C dengan kelembaban 60-70%. Benih sorgum disterilisasi menggunakan 5,25% larutan natrium hipoklorit.

Benih yang telah bersih, direndam selama 24 jam kemudian disebar ke dalam masing-masing nampan *polyethylene* sesuai perlakuan. Kepadatan benih adalah sekitar 0,38 g/cm². Sistem irigasi dilakukan secara otomatis menggunakan *digital timer*. Periode irigasi dilakukan setiap dua jam sekali, selama dua menit pada masing-masing waktu pengairan. Irigasi dilakukan menggunakan larutan nutrisi hidroponik pada hari pertama dilanjutkan air bersih pada hari berikutnya. Pada hari pertama-kedua, nampan *polyethylene* ditutup menggunakan plastik hitam untuk mendukung perkecambahan benih.

Preparasi Sampel

Sorghum green fodder dipanen pada umur ke 7, 8, 9 dan 10. Penampakan SGF pada setiap umur panen dapat dilihat pada Gambar 2. Data pertumbuhan yang diamati adalah berat segar (kg), tinggi tanaman (cm), rasio konversi (SGF:biji), bahan kering (BK, %) dan bahan organik (BO, %). Sampel SGF segar dikeringkan pada oven 60°C selama 48 jam. Sampel kering digiling halus sampai berukuran ± 1 mm. Preparasi yang sama juga dilakukan pada sampel rumput lapangan yang diperoleh dari sekitar kebun percobaan Bidang Pertanian PAIR BATAN. Kandungan nutrisi sampel pakan yang diamati meliputi kandungan

protein kasar (PK), lemak kasar (LK) (AOAC, 2005), *neutral detergent fiber* (NDF) dan *acid detergent fiber* (ADF) (Van Soest et al., 1991).

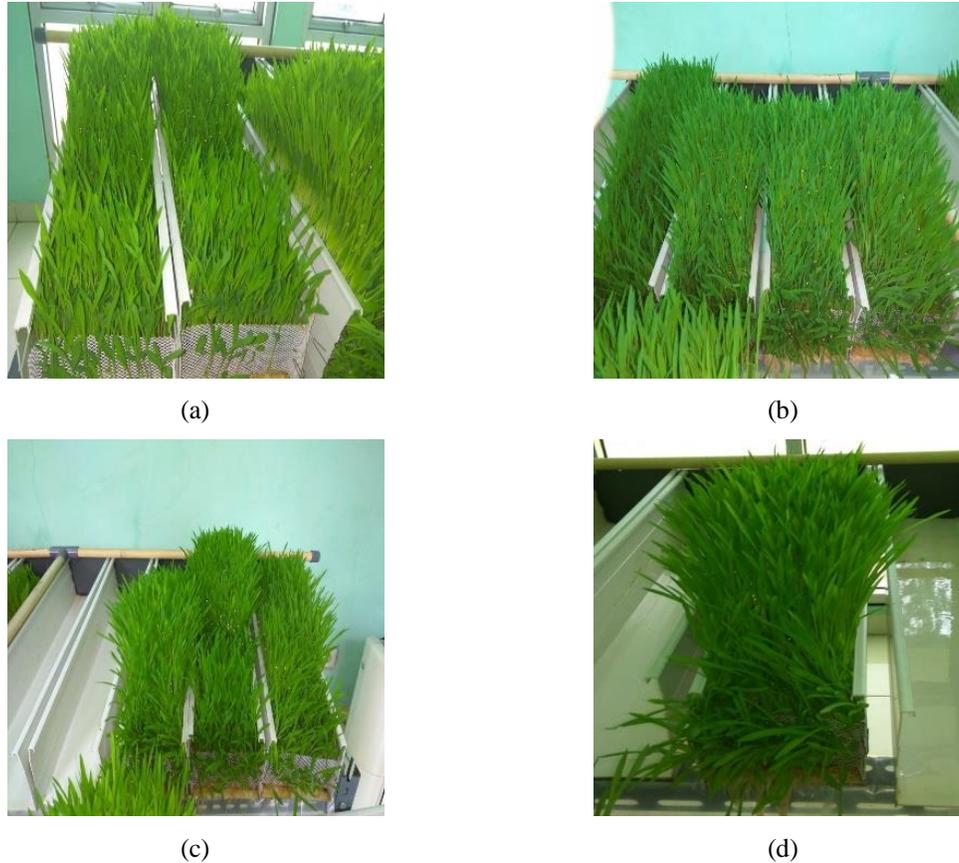
Sampel cairan rumen untuk uji *in vitro* diperoleh dari kerbau jantan berfistula yang diberi ransum pakan konsentrat dan rumput lapangan (30:70% dalam BK). Ransum pada kerbau diberikan dua kali sehari. Koleksi cairan rumen diperoleh dari bagian tengah rumen.

Evaluasi Produksi Gas secara *In vitro*

Cairan rumen disaring menggunakan kain kasa empat lipatan. *Syringe glass* diinkubasi pada *waterbath* bersuhu 39°C sebelum digunakan. Sebanyak 380 mg sampel (dalam BK) diinkubasi dalam *syringe glass* (*Fortuna model, Germany*; Kapasitas 100 ml) yang berisi 40 ml cairan rumen-buffer. Metode yang digunakan berdasarkan Menke et al. (1979) yang dimodifikasi Blümmel et al. (1997). Inkubasi dilakukan pada *waterbath* bersuhu 39°C selama 48 jam. Pengamatan dilakukan sebanyak empat kali pengulangan. Parameter yang diamati meliputi produksi gas total (ml/380 mg BK), konsentrasi CH₄ (%), pH, ammonia (NH₃) (mg/100 ml), *total volatile fatty acids* (TVFA) (mM), energi yang termetabolis (EM) (kkal/kg BK) dan pencernaan bahan organik (KcBO) (%).



Gambar 1. Instalasi penanaman *sorghum green fodder*



Gambar 2. Penampakan *Sorghum Green Fodder* berdasarkan umur panen. (a) umur panen 7 hari, (b) 8 hari, (c) 9 hari dan (d) 10 hari

Pengamatan Produk Fermentasi Rumen

Produksi gas diamati pada waktu inkubasi ke-2, 4, 6, 8, 10, 12, 24 dan 48 jam. Konsentrasi CH₄, produksi CH₄, pH, NH₃, TVFA, EM dan KcBO diamati setelah 48 jam inkubasi. Pengukuran gas CH₄ dilakukan menggunakan MRU gas Analyzer®. Pengukuran pH menggunakan pH meter Hanna instrument®. Pengukuran NH₃ menggunakan metode mikrodifusi Conway. Pengukuran TVFA berdasar prosedur dalam AOAC (2005). Perhitungan EM and KcBO dilakukan berdasarkan rumus dalam Menke *et al.* (1979):

$$\text{EM (MJ/kg BK)} = 2,20 + 0,136 \text{ PG} + 0,057 \text{ PK}$$

$$\text{KcBO (\%)} = 4,88 + 0,889 \text{ PG} + 0,45 \text{ PK} + 0,0651 \text{ abu}$$

PG adalah produksi gas total pada 24 jam inkubasi. PK adalah kandungan protein kasar. EM dikonversi kedalam kkal/kg BK.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Performa Pertumbuhan

Performa pertumbuhan SGF dapat dilihat pada Tabel 1. Perlakuan SGF 10 menghasilkan ukuran tanaman yang paling tinggi ($P < 0,05$) namun tidak berbeda nyata dengan SGF 9, demikian pula dengan peubah nilai berat segar, rasio konversi, bahan kering dan bahan organik.

Nilai tinggi tanaman dan berat segar SGF semakin meningkat seiring dengan bertambahnya umur panen. Hal tersebut akan berpengaruh terhadap peubah rasio konversi antara SGF:biji. Biomassa green fodder akan semakin meningkat seiring dengan meningkatnya umur panen (Chrisdiana, 2018). Rasio batang dan daun akan semakin meningkat sehingga akan meningkatkan berat segar yang merupakan representasi dari biomassa tanaman (Koten *et al.*, 2014). Peningkatan umur panen juga terbukti meningkatkan kandungan bahan kering dan bahan organik SGF. Hal tersebut dipengaruhi oleh

meningkatnya konversi nutrisi yang diperoleh dari air dan simpanan dalam biji selama proses pemeliharaan. Pertumbuhan tanaman *green fodder* sangat dipengaruhi oleh ketersediaan nutrisi di dalam biji (Chrisdiana, 2018).

Hasil dalam penelitian ini kontradiktif dengan hasil penelitian Akbag et al. (2014) dan Fazaeli et al. (2012). Dalam penelitian sebelumnya, kandungan bahan kering dan bahan organik menurun seiring dengan meningkatnya umur panen. Perbedaan hasil ini dapat disebabkan oleh perbedaan komoditas tanaman, penggunaan

larutan nutrisi dan penentuan umur panen. Pada penelitian Fazaeli et al. (2012) digunakan barley dan dipanen pada hari ke 6-8, sedangkan dalam penelitian ini digunakan tanaman sorgum yang dipanen pada hari ke 7-10. Chrisdiana (2018) menjelaskan bahwa akar sekunder pada tanaman sorgum baru terbentuk pada hari ke 3-7 setelah perkecambahan. Berbagai faktor lain yang mempengaruhi performa pertumbuhan SGF adalah kualitas biji, frekuensi irigasi, kelembaban dan intensitas cahaya (Wahyono et al., 2018).

Tabel 1. Pola pertumbuhan SGF yang dipanen pada umur yang berbeda.

Performa Pertumbuhan	Perlakuan				SEM
	SGF 7	SGF 8	SGF 9	SGF 10	
Tinggi tanaman (cm)	13,17 ^a	14,42 ^{ab}	15,71 ^{bc}	16,37 ^c	0,379
Berat segar (kg)	1,10 ^a	1,17 ^b	1,27 ^c	1,29 ^c	0,021
Rasio konversi (SGF:biji)	5,49 ^a	5,85 ^b	6,31 ^c	6,42 ^c	0,107
Bahan kering (%)	7,55 ^a	9,10 ^b	9,72 ^c	9,74 ^c	0,210
Bahan organik (%)	98,83 ^a	98,71 ^a	99,33 ^b	99,40 ^b	0,079

SGF (*Sorghum Green Fodder*); SGF 7 (SGF yang dipanen pada umur 7 hari); SGF 8 (dipanen pada umur 8 hari); SGF 9 (dipanen pada umur 9 hari) dan SGF 10 (dipanen pada umur 10 hari); superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0.05$); SEM: *Standard Error of the Means*.

Tabel 2. Profil nutrisi rumput lapangan, biji sorgum dan SGF

Profil Nutrisi	Perlakuan						SEM
	Rumput lapangan	Biji	SGF 7	SGF 8	SGF 9	SGF 10	
Protein kasar (%)	11,86 ^b	9,28 ^a	13,77 ^c	13,86 ^c	14,67 ^c	14,72 ^c	0,788
Lemak kasar (%)	1,77 ^a	1,77 ^a	2,73 ^{ab}	3,05 ^{ab}	3,65 ^{bc}	4,53 ^c	0,236
<i>Neutral detergent fiber</i> (%)	83,52 ^d	46,38 ^a	58,25 ^b	59,69 ^b	61,17 ^b	68,66 ^c	2,455
<i>Acid detergent fiber</i> (%)	43,27 ^d	9,60 ^a	26,67 ^b	28,39 ^{bc}	29,91 ^c	28,57 ^{bc}	2,059

SGF (*Sorghum Green Fodder*); SGF 7 (SGF yang dipanen pada umur 7 hari); SGF 8 (dipanen pada umur 8 hari); SGF 9 (dipanen pada umur 9 hari) dan SGF 10 (dipanen pada umur 10 hari); superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0.05$); SEM: *Standard Error of the Means*.

Profil Nutrisi

Profil nutrisi berupa kandungan PK, LK, NDF, dan ADF dapat dilihat pada Tabel 2. Kandungan PK SGF yang dipanen pada umur yang berbeda, lebih tinggi dibandingkan rumput lapangan ($P < 0,05$). Kandungan LK pada SGF 9 dan 10 terlihat 2 kali lebih tinggi dibandingkan rumput lapangan ($P < 0,05$). Kandungan NDF dan ADF SGF lebih rendah dibandingkan rumput lapangan ($P < 0,05$). Pola kandungan NDF pada SGF cenderung meningkat hingga umur panen 10 hari ($P < 0,05$). Dari keempat peubah profil nutrisi juga terlihat bahwa keempat umur panen SGF menghasilkan nutrisi yang meningkat dibandingkan pada saat berbentuk biji.

Kandungan PK dan LK SGF yang lebih tinggi menandakan bahwa SGF mengandung

nutrisi yang lebih baik dibandingkan dengan rumput lapangan. Pada Tabel 2 terlihat bahwa secara statistik, waktu panen yang berbeda tidak berpengaruh terhadap kandungan PK. Akan tetapi, terdapat kecenderungan kenaikan numerik kandungan PK seiring dengan peningkatan umur panen. Chrisdiana (2018) melaporkan bahwa semakin lama umur panen akan meningkatkan kandungan PK sorgum yang ditanam secara hidroponik. Penjelasan lebih lanjut adalah adanya penurunan persentase fraksi karbohidrat yang digunakan selama pertumbuhan tanaman sehingga akan meningkatkan persentase PK. Akbag et al. (2014) juga menjelaskan bahwa selama perkecambahan dan pertumbuhan, tanaman menggunakan cadangan karbohidrat yang berasimilasi dengan aktivitas metabolismenya. Hal ini akan meningkatkan fraksi PK secara matematis.

Penjelasan diatas juga dapat digunakan untuk menjelaskan mekanisme pola kandungan LK. Selain itu, kenaikan kandungan juga dapat dipengaruhi oleh produksi klorofil selama pertumbuhan. Fazaeli *et al.* (2012) menjelaskan bahwa kandungan LK *green fodder* berasosiasi dengan produksi klorofil yang mengiringi pertumbuhan tanaman.

Pola kenaikan NDF dan ADF semakin meningkat seiring bertambahnya umur panen. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Chrisdiana (2018), Akbag *et al.* (2014), dan Fazaeli *et al.* (2012). Pada awal fase pertumbuhan tanaman, perkembangan fraksi serat sangat penting untuk mendukung metabolisme dan memperkokoh tegakan tanaman (lignin). Hal tersebut berasosiasi dengan kenaikan fraksi NDF dan ADF seiring dengan bertambahnya umur tanaman. Akumulasi peningkatan fraksi dinding sel berasosiasi dengan kandungan ADF dan NDF yang bertambah seiring dengan meningkatnya periode pemanenan (Akbag *et al.*, 2014). Puteri *et al.* (2015) juga menjelaskan bahwa kandungan lignin akan semakin meningkat pada fase pemanenan yang lebih lama. Chrisdiana (2018) melaporkan bahwa akumulasi lignin juga dipengaruhi oleh frekuensi irigasi dan umur kematangan tanaman.

Produksi Gas In Vitro

Profil nutrisi yang berbeda pada Tabel 2 akan mempengaruhi produksi gas total dan CH₄ secara *in vitro* (Tabel 3). Secara umum, SGF menghasilkan produksi gas total yang lebih tinggi dibandingkan rumput lapangan dari periode inkubasi ke-2 sampai 24 jam (P<0,05). Konsentrasi

dan produksi CH₄ SGF juga lebih rendah dibandingkan rumput lapangan (P<0,05). Konsentrasi dan produksi CH₄ semakin meningkat seiring dengan meningkatnya umur panen SGF (P<0,05). Umur panen yang berbeda tidak berpengaruh terhadap produksi gas *in vitro* selama 24 jam inkubasi.

Akbag *et al.* (2014) menjelaskan bahwa produksi gas *in vitro* berkorelasi negatif dengan kandungan komponen dinding sel. Hal tersebut sesuai dengan hasil produksi gas SGF yang lebih tinggi dari rumput lapangan karena pengaruh rendahnya kandungan NDF serta ADF. Akan tetapi, perbedaan kandungan fraksi dinding sel antar perlakuan SGF tidak berpengaruh terhadap produksi gas secara *in vitro*. Hal tersebut dapat disebabkan oleh kandungan ADF yang relatif sama sejak umur pemanenan ke 8-10 hari. Efisiensi pemanfaatan nutrien yang dicerna dapat direpresentasikan oleh nilai konsentrasi dan produksi CH₄. Dalam penelitian ini, rumput lapangan dan SGF 10 menghasilkan produksi CH₄ tertinggi yaitu berturut-turut sebesar 3,57 dan 1,94 ml/100 mg KcBO. Tingginya produksi CH₄ tersebut disebabkan oleh tingginya kandungan NDF pada kedua perlakuan tersebut. Kandungan CH₄ akan semakin meningkat seiring meningkatnya kandungan hemiselulosa yang terdapat dalam NDF. Kandungan fraksi hemiselulosa akan meningkatkan proporsi asam asetat yang berasosiasi dengan penyediaan H₂ dalam reaksi metanogenesis (Jayanegara *et al.*, 2009).

Tabel 3. Produksi gas total dan konsentrasi CH₄ rumput lapangan dan SGF

Perlakuan	Periode inkubasi (jam)							% CH ₄	Produksi CH ₄ (ml/100 mg KcBO)
	2	4	6	8	10	12	24		
Rumput lapangan	5,62 ^a	9,08 ^a	14,64 ^a	20,85 ^a	27,44 ^a	32,55 ^a	49,21 ^a	10,30 ^d	3,57 ^d
SGF 7	13,84 ^b	20,06 ^b	25,29 ^b	30,89 ^b	37,99 ^{bc}	45,21 ^b	78,10 ^b	3,79 ^a	1,26 ^a
SGF 8	13,69 ^b	19,49 ^b	24,45 ^b	29,77 ^b	36,86 ^b	44,06 ^b	76,00 ^b	3,87 ^a	1,29 ^a
SGF 9	12,09 ^b	18,49 ^b	24,88 ^b	32,69 ^{bc}	41,68 ^{cd}	48,28 ^{bc}	78,18 ^b	4,78 ^b	1,53 ^b
SGF 10	12,35 ^b	19,01 ^b	25,92 ^b	34,26 ^c	42,98 ^d	50,37 ^c	77,37 ^b	5,43 ^c	1,94 ^c
SEM	0,758	0,972	1,014	1,141	1,363	1,542	2,657	0,555	0,198

SGF (*Sorghum Green Fodder*); SGF 7 (SGF yang dipanen pada umur 7 hari); SGF 8 (dipanen pada umur 8 hari); SGF 9 (dipanen pada umur 9 hari) dan SGF 10 (dipanen pada umur 10 hari); superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0.05); SEM: *Standard Error of the Means*

Produk Fermentasi Rumen

Representasi proses fermentasi secara *in vitro* dapat dilihat pada Tabel 4. Kandungan pH

yang dihasilkan oleh keempat perlakuan SGF lebih rendah dibandingkan rumput lapangan (P<0,05). Kandungan pH terendah dihasilkan oleh SGF yang

dipanen pada hari ke-7 ($P < 0,05$). Produksi NH_3 sampel rumput lapangan lebih tinggi dibandingkan SGF ($P < 0,05$). Produksi TVFA tertinggi dihasilkan oleh SGF yang dipanen pada hari ke-10 ($P < 0,05$) namun tidak berbeda nyata dibandingkan dengan SGF 9 dan rumput lapangan. Nilai EM dan KcBO keempat perlakuan SGF terlihat lebih tinggi dibandingkan rumput lapangan ($P < 0,05$).

Kandungan pH terendah yang dihasilkan oleh perlakuan SGF 7 berasosiasi dengan rendahnya kandungan NDF dan ADF. Fraksi dinding sel yang rendah berasosiasi dengan tingginya kandungan karbohidrat yang mudah larut. Wahyono et al. (2017) melaporkan bahwa nilai pH yang rendah berasosiasi dengan tingginya kadar karbohidrat mudah larut dalam substrat. Konsentrasi NH_3 dalam penelitian ini berkisar dari 7,56 – 10,15 mg/100 ml. Rataan nilai tersebut lebih tinggi dari standar rata-rata *in vitro* pada kultur tertutup yaitu 5 mg/100 ml (Wanapat et al., 2013). Konsentrasi NH_3 yang bervariasi dipengaruhi oleh kandungan PK yang bervariasi pada tiap perlakuan (Tabel 2). Selain itu, tingkat degradasi protein dari masing-masing perlakuan juga berpengaruh. Jayanegara et al. (2016) melaporkan bahwa perbedaan kandungan protein yang terlarut, protein yang mudah terdegradasi, protein yang sulit

terdegradasi dan protein yang tidak dapat terdegradasi akan mempengaruhi konsentrasi NH_3 yang dihasilkan.

Produksi TFVA adalah salah satu parameter yang penting dalam percobaan pencernaan pakan karena TVFA merupakan sumber energi primer bagi ruminansia (Kondo et al., 2015). Nilai TVFA yang tinggi pada SGF 9, 10, dan rumput lapangan merepresentasikan tingkat pencernaan yang tinggi. Hal tersebut juga berasosiasi dengan produksi CH_4 yang tinggi yang dihasilkan oleh ketiga perlakuan tersebut. Kondo et al. (2015) melaporkan bahwa nilai TVFA yang tinggi merepresentasikan tingginya tingkat pencernaan serat dan fraksi non fiber carbohydrate (NFC). Nilai EM dan KcBO SGF yang tinggi merepresentasikan nilai nutrisi yang tinggi dibandingkan rumput lapangan. Nilai nutrisi yang tinggi berasosiasi dengan rendahnya kadar NDF dan ADF SGF dibandingkan rumput lapangan (Tabel 2). Nilai KcBO keempat perlakuan SGF berkisar antara 80,02-81,59%. Zahera et al. (2015) melaporkan bahwa pencernaan tanaman pakan yang dibudidayakan secara hidroponik adalah sekitar 80%. Fazaeli et al. (2012) melaporkan bahwa nilai KcBO *barley green fodder* adalah sekitar 81,86-85,53%.

Tabel 4. Produk fermentasi rumen dan pencernaan bahan organik rumput lapangan dan SGF

Peubah fermentasi rumen	Perlakuan					SEM
	Rumput Lapangan	SGF 7	SGF 8	SGF 9	SGF 10	
pH	6,65 ^c	6,51 ^a	6,53 ^{ab}	6,53 ^{ab}	6,54 ^b	0,012
NH_3 (mg/100 ml)	10,15 ^c	7,56 ^a	8,12 ^{ab}	8,26 ^{ab}	8,61 ^b	0,221
TVFA (mM)	105,87 ^{ab}	86,80 ^a	100,24 ^a	124,69 ^{ab}	146,70 ^b	7,307
EM (kkal/kg BK)	2312,51 ^a	3249,39 ^b	3220,34 ^b	3279,36 ^b	3238,55 ^b	87,618
KcBO (%)	55,36 ^a	80,74 ^b	80,02 ^b	81,59 ^b	80,52 ^b	2,379

SGF (*Sorghum Green Fodder*); SGF 7 (SGF yang dipanen pada umur 7 hari); SGF 8 (dipanen pada umur 8 hari); SGF 9 (dipanen pada umur 9 hari) dan SGF 10 (dipanen pada umur 10 hari); NH_3 (konsentrasi ammonia); TVFA (total volatile fatty acids); EM (energy termetabolis); KcBO (pencernaan bahan organik); superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$); SEM: *Standard Error of the Means*.

KESIMPULAN

Pola pertumbuhan, profil nutrisi dan pencernaan *in vitro* SGF semakin meningkat seiring dengan meningkatnya umur pemanenan. Umur panen SGF yang terbaik adalah pada hari ke-9 dan 10 setelah penanaman. Hal tersebut direpresentasikan oleh tingginya nilai peubah berat

segar, kandungan protein kasar, produksi gas dan KcBO. Akan tetapi, perlakuan SGF 10 juga menghasilkan produksi CH_4 yang tinggisehingga SGF 10 tidak lebih baik daripada SGF 9. Perlu studi lanjutan untuk mengetahui efisiensi secara ekonomi penggunaan SGF sebagai pakan ruminansia.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini merupakan bagian dari proyek Daftar Isian Penggunaan Anggaran (DIPA) laboratorium Nutrisi Ternak, Bidang Pertanian, Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi BATAN. Penulis mengucapkan terimakasih kepada Ir. Suharyono, M.Rur. Sci. dan Widia Apriliani, S.Si atas bantuan teknis selama penelitian berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbag, H. I., O. S. Turkmen, H. Baytekin & I. Y. Yurtman. 2014. Effects of harvesting time on nutritional value of hydroponic barley production. *Turkish J. Agric. and Natural Sci. Special Issue (2)*:1761-1765.
- AOAC. 2005. *Official Method of Analysis*. Maryland: Association of Official Analytical Chemists.
- Blummel, B.Y.M., H. Steingass, & K. Becker. 1997. The relationship between *in vitro* gas production, *in vitro* microbial biomass yield and 15N incorporated and its implication for the prediction of voluntary feed intake of roughages. *Br. J. Nutr.* 77:911-921.
- Chrisdiana, R. 2018. Quality and quantity of sorghum hydroponic fodder from different varieties and harvest time. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. Diponegoro University. Semarang.
- Fazaeli, H., H.A. Golmohammadi, S.N. Tabatabayee, & M. Asghari-Tabrizi. 2012. Productivity and nutritive value of barley green fodder yield in hydroponic system. *World Appl. Sci. J.* 16(4):531-539.
- Jayanegara, A., S.P. Dewi, N. Laylli, E.B. Laconi & M. Ridla. 2016. Determination of cell wall protein from selected feedstuffs and its relationship with ruminal protein digestibility *in vitro*. *Med. Pet.* 39 (2): 134–140. <https://doi.org/10.5398/medpet.2016.39.2.134>
- Jayanegara, A., A. Sofyan, H.P.S. Makkar, & K. Becker. 2009. Kinetika produksi gas, pencernaan bahan organik dan produksi gas metana *in vitro* pada hay dan jerami yang disuplementasi hijauan mengandung tanin. *Med. Pet.* 32 (2): 120-129. <https://doi.org/10.5398/medpet.v32i2.1147>
- Kondo, M., M. Yoshida, M. Loresco, R. M. Lapitan, J. R. V. Herrera, A. N. D. Barrio, Y. Uyeno, H. Matsui & T. Fujihara. 2015. Nutrient contents and *in vitro* ruminal fermentation of tropical grasses harvested in wet season in the Philippines. *Adv. Anim. Vet. Sci.* 3(12):694-699. <http://dx.doi.org/10.14737/journal.aavs/2015/3.12.694.699>
- Koten, B. B., R. D. Soetrisno, N. Ngadiyono & B. Soewignyo. 2014. Perubahan nilai nutrien tanaman sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) varietas lokal rote sebagai hijauan pakan ruminansia pada berbagai umur panen dan dosis pupuk urea. *Pastura* 3(2):55-60.
- Kumalasari, N. R., A.T. Permana, R. Silvia & A. Martina. 2017. Interaction of Fertilizer, Light Intensity and Media on Maize Growth in Semi-Hydroponic System for Feed Production. In *The 7th International Seminar on Tropical Animal Production*. Yogyakarta.
- Lee, S. & J. Lee. 2015. Beneficial bacteria and fungi in hydroponic systems: Types and characteristics of hydroponic food production methods. *Sci. Hortic.* 195:206-215. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2015.09.011>
- Menke, K. H., L. Raab, A. Salewski, H. Steingass, D. Fritz & W. Schneider. 1979. The estimation of the digestibility and metabolizable energy content of ruminant feedingstuffs from the gas production when they are incubated with rumen liquor *in vitro*. *J. Agr. Sci-Cambridge.* 93:217-222. <https://doi.org/10.1017/S0021859600086305>
- Puteri, R. E., P. D. M. H. Karti, L. Abdullah & Supriyanto. 2015. Productivity and nutrient quality of some sorghum mutant lines at different cutting ages. *Med. Pet.* 38(2):132-137. <https://doi.org/10.5398/medpet.2015.38.2.132>
- Steel, R.G.D. & J.H. Torrie. 1960. *Principles and Procedures of Statistics*. McGraw. New York.
- Van Soest, P.J., J.B. Robertson, & B.A. Lewis. 1991. *Methods for dietary fiber, neutral*

- detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sci.* 74:3583-3597.
- Wahyono, T., S.N.W. Hardani, & I. Sugoro. 2018. Low irradiation dose for sorghum seed sterilization: hydroponic fodder system and *in vitro* study. *Buletin Peternakan*, 42(3): 215-221. <https://doi.org/10.21059/buletinpeternak.v42i3.30888>
- Zahera, R., I.G. Permana, & Despal. 2015. Utilization of mungbean's green house fodder and silage in the ration for lactating dairy cows. *Med. Pet.* 38:123-131. <https://doi.org/10.5398/medpet.2015.38.2.123>