

## Pengaruh Perbedaan Kepadatan Benih dan Pemberian AB Mix terhadap Produktivitas *Green Fodder* Gabah Padi

*Effect of Differences in Seed Density and Addition of AB Mix on Unhulled Rice Green Fodder Productivity*

**Tera Fit Rayani, Annisa Hakim\*, Yuni Resti**

Program Studi Teknologi dan Manajemen Ternak, Institut Pertanian Bogor,  
Jl. Kumbang 14, Kampus Sekolah Vokasi Cilibende, Institut Pertanian Bogor, Bogor 16151

\*Korespondensi E-mail: [annisahakim@apps.ipb.ac.id](mailto:annisahakim@apps.ipb.ac.id)

Diterima 09 Desember 2022; Disetujui 17 Februari 2023

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan perbedaan kepadatan benih dan pemberian AB Mix sebagai sumber nutrisi terhadap produktivitas *green fodder* gabah. Penanaman *green fodder* dilakukan secara hydroponic dengan menggunakan nampan fodder. Peubah yang diukur adalah produksi biomassa, konversi *green fodder* terhadap benih dan tinggi tanaman. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan faktorial 2 x 2 dengan faktor perlakuan berupa perbedaan kepadatan benih (150 g/wadah dan 250 g/wadah) dan pemberian nutrisi (tanpa perendaman AB mix dan perendaman AB Mix). Hasil penelitian menunjukan produksi biomassa dan konversi *green fodder* secara nyata ( $P < 0,05$ ) dipengaruhi oleh kepadatan benih. Total biomassa dan konversi *green fodder* meningkat seiring dengan meningkatnya kepadatan benih. Kepadatan benih sampai 250 gram per wadah menghasilkan bobot biomassa yang paling tinggi dengan konversi benih terhadap *green fodder* yang tinggi. Perendaman benih menggunakan AB Mix tidak berpengaruh terhadap bobot biomassa, konversi dan tinggi tanaman. Tetapi perendaman menggunakan AB Mx menghasilkan tinggi tanaman yang cenderung lebih besar.

**Kata kunci:** *Green Fodder*, Gabah, Hijauan, Hidroponik, Pakan

### ABSTRACT

This study aims to compare the differences in seed density and the addition of AB mix as a source of nutrition on the productivity of rice seed green fodder. Green fodder was grown by hydroponic using fodder trays. The variables measured were biomass production, conversion of green fodder to seeds and plant height. The experimental design used was a 2 x 2 factorial design with treatment factors is the differences in seed density (150 g/container and 250 g/container) and nutrition (without AB Mix immersion and AB Mix immersion). The results showed that seed density significantly ( $P < 0.05$ ) affected biomass production and green fodder conversion was significantly affected by seed density. Total biomass and green fodder conversion increased with increasing seed density. Seed densities of up to 250 grams per container produce the highest biomass weight with a high conversion of seeds to green fodder. Soaking seeds using AB did not affect on biomass weight, conversion,

and plant height. However, immersion using AB mix produces plant heights that tend to be taller.

**Keywords:** Green Fodder, Rice Seed, Forage, Hydroponic, Feed

## PENDAHULUAN

Ketersediaan hijauan masih menjadi kendala utama seiring dengan keterbatasan lahan yang tersedia di Indonesia. Sebagai negara tropis, Indonesia masih belum mampu mengatasi permasalahan ketersediaan hijauan yang berkelanjutan. Sebagian besar hijauan tersedia cukup banyak pada musim penghujan dan sedikit pada musim kemarau. Karena itu diperlukan penanganan yang cukup serius dalam mengatasi kontinuitas pakan tersebut. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengantisipasi ini adalah dengan penyediaan pakan melalui media tanam hidroponik atau yang biasa disebut dengan *green fodder*. Hidroponik mampu meningkatkan jumlah tanaman sama seperti penanaman yang dilakukan dengan media tanah. Hidroponik *fodder* adalah metode produksi pakan ternak selama 7-8 hari tanpa tanah, hanya kelembapan dan nutrisi yang disediakan untuk tanaman (Paudel *et al.*, 2021). Sistem hidroponik *fodder* dapat menghasilkan hijauan segar dengan nilai gizi yang tinggi setiap harinya (Agius *et al.*, 2019). Hal yang sama juga disampaikan oleh Rachel *et al.*, (2018) yang menyatakan bahwa hidroponik telah membuat dampak terbesar dalam sistem produksi pakan ternak. Perbedaan signifikan dapat dilihat dari biomassa dan akar dari pakan jenis serelia dan leguminosa. Selain itu kualitas nutrisi dari *green fodder* hidroponik dinilai lebih tinggi jika dibandingkan dengan kualitas nutrisi benih/biji yang digunakan untuk produksi *green fodder* hidroponik (Chrisdiana, 2018; Rayani *et al.*, 2021).

Dalam upaya menghasilkan hidroponik *fodder* yang berkualitas diperlukan benih dan larutan nutrisi yang sesuai. Jumlah benih yang ditebar dalam media tanam harus mampu mengoptimalkan larutan nutrisi yang diberikan sehingga dapat tumbuh dengan optimal. Hasil penelitian Paudel (2021) menyatakan bahwa kepadatan benih yang cocok untuk pertumbuhan hidroponik *fodder* jagung adalah sebanyak 7 kg/m<sup>2</sup>. Disamping itu, kepadatan ini akan maksimal jika dikombinasikan dengan larutan nutrisi yang tepat. Salah satu larutan nutrisi yang bisa digunakan untuk tanaman hidroponik adalah AB Mix. Pupuk ini mengandung unsur hara makro C, H, O, N, P, K, Ca, Mg dan S, serta unsur hara mikro Mn, Cu, Fe, Mo, Zn, dan B (Hidayanti dan Katika, 2019). Pemberian AB Mix yang tepat akan membantu pertumbuhan hidroponik *fodder* menjadi optimal sehingga dapat menghasilkan pakan yang berkualitas tinggi yang dapat digunakan sebagai pakan substitusi untuk

memenuhi kebutuhan hijauan ternak ruminansia. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan perbedaan kepadatan benih dan pemberian AB Mix sebagai sumber nutrisi terhadap produktivitas *green fodder* gabah padi.

## MATERI DAN METODE

### Materi

Penelitian dilakukan di Laboratorium Basah Sekolah Vokasi IPB Sukabumi. Bahan yang digunakan adalah benih gabah dan benih jagung kuning, AB Mix, larutan hipoklorit 3%, dan air. Alat yang digunakan adalah kertas merang, plastik transparan, nampan semai/nampan hidroponik ukuran 32,5 x 25 cm, sprayer, penggaris, timbangan dan lap penutup.

### Metode

#### Tahap 1. Pengujian Daya Kecambah Benih Gabah Dan Jagung

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan 2 x 2 faktor yaitu jenis benih (gabah dan jagung) dan proses perendaman benih (A) dengan masing-masing perlakuan dilakukan 3 ulangan.

#### Tahap 2. Produksi *Green Fodder*

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan 2 x 2 faktor yaitu kepadatan benih dalam wadah (W) dan proses perendaman benih (A), yaitu: W1A1 (kepadatan benih 150 g/wadah + tanpa perendaman AB Mix), W1A2 (kepadatan benih 150 g/wadah + perendaman AB Mix), W2A1 (kepadatan benih 250 g/wadah + tanpa perendaman AB Mix), W2A2 (kepadatan benih 250 g/wadah + perendaman AB Mix) dengan 3 ulangan.

### Prosedur Penelitian

#### Tahap 1. Pengujian Daya Kecambah Benih Gabah dan Jagung

Persiapan yang pertama adalah mencuci benih gabah dan jagung yang akan dilakukan pengujian daya kecambah. Benih yang sudah dicuci selanjutnya di rendam sesuai perlakuan yaitu perendaman menggunakan AB Mix dan perendaman hanya menggunakan air. Perendaman dilakukan selama 24 jam. Pengamatan uji daya kecambah dilakukan dengan menggunakan metode tanam pada kertas. Metode tanam pada kertas ini menggunakan substrat berupa kertas merang. Prosedur uji tanam kertas, menurut Nurhafidah *et al.*, (2021) yaitu dilakukan dengan menghamparkan selebar plastik

transparan tipis di atas meja dan kertas merang lembab diletakan terhampar di atas lembaran plastic. Butiran benih diletakan secara teratur dengan jarak satu sama lain kurang lebih 1 cm dan ditutup dengan 2-3 lembar kertas merang lembab lainnya. Kemudian kertas tersebut digulung ke arah panjang substrat, selanjutnya disimpan dalam *seed germinator* (alat pengecambah) selama 7 hari.

Peubah penelitian berupa bentuk-bentuk kecambah normal diamati pada umur 7 hari setelah tanam. Jumlah kecambah normal kemudain dihitung daya kecambahnya. Daya kecambah dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Daya kecambah (\%)} = \frac{\text{Jumlah benih berkecambah normal}}{\text{Jumlah benih yang dikecambahkan}} \times 100\%$$

## **Tahap 2. Produksi *Green Fodder***

Alat yang akan digunakan berupa nampa semai/nampan hidroponik dan lap untuk penutup dicuci dengan menggunakan detergen. Bahan yang digunakan yaitu benih yang disterilkan dengan perendaman menggunakan larutan hipoklorit 3% selama 10 menit. Proses sterilisasi dilakukan untuk meminimalisir pertumbuhan jamur selama waktu pemeliharaan. Setelah dilakukan proses sterilisasi, benih yang sudah bersih selanjutnya dilakukan perlakuan yaitu perendaman menggunakan air dan perendaman menggunakan larutan AB Mix. Proses perendama ini dilakukan selama 24 jam dengan kondisi gelap/tertutup. Setelah 24 jam, selanjutnya benih ditanam menggunakan media tanam berupa nampan semai, banyaknya jumlah benih yang ditanam menyesuaikan dengan perlakuan yang dilakukan. Nampan yang sudan berisi benih ditutup menggunakan lap/kain gelap yang berfungsi untuk mempercepat proses germinasi, penutupan dilakukan selama 3 hari awal pemeliharaan. Benih yang ditanam selanjutnya di simpan di dalam Laboratorum Basah Sekolah Vokasi IPB Sukabumi. Kegiatan pemeliharaan yang dilakukan yaitu menyiram menggunakan sprayer manual yang dilakukan sebanyak 3 kali dalam sehari (pagi, siang, sore) dan melakukan pencatatan suhu, kelembapan dan tinggi *green fodder*. *Green fodder* dipanen pada umur 14 hari setelah tanam. Pemanenan dilakukan dengan cara mengambil keseluruhan tanaman secara langsung tanpa memutus akarnya, setelah itu ditimbang untuk mengetahui bobot biomasanya pada setiap perlakuan.

### Peubah yang Diukur

Peubah yang diamati pada penelitian tahap 1 adalah daya berkecambah benih. Pada penelitian tahap 2 peubah yang diamati adalah bobot biomassa dengan menimbang bobot segar pada saat pemanenan, tinggi tanaman yang diukur menggunakan penggaris dari pangkal batang sampai ujung daun yang paling muda, serta konversi jumlah biomassa terhadap jumlah benih.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Daya Kecambah Benih

Perkecambahan adalah proses pertumbuhan embrio dan komponen-komponen biji yang memiliki kemampuan untuk tumbuh secara normal menjadi tumbuhan baru. Daya kecambah benih merupakan salah satu indikator viabilitas benih yang mengindikasikan kualitas benih. Persentase daya berkecambah benih merupakan jumlah proporsi benih-benih yang telah menghasilkan perkecambahan dalam kondisi dan periode tertentu (Nurhafidah *et al.*, 2021). Benih bermutu di antaranya dapat dilihat dari daya berkecambah. Daya berkecambah adalah tolak ukur bagi kemampuan benih untuk tumbuh normal dan memproduksi normal pada kondisi lingkungan yang optimum (Widajati *et al.*, 2013; Paramita *et al.*, 2018).

Pada penelitian ini, dilakukan pengujian daya berkecambah pada dua jenis benih yaitu benih gabah padi dan benih jagung. Perendaman benih menggunakan AB Mix menghasilkan hasil yang tidak signifikan ( $P > 0,05$ ) terhadap daya kecambah benih. Berdasarkan hasil penelitian (Tabel 1), daya berkecambah pada gabah lebih tinggi dibandingkan daya berkecambah jagung. Perbedaan daya berkecambah antara benih gabah padi dan benih jagung dapat disebabkan oleh berbagai faktor. Menurut Sutopo (2002) rendahnya kemampuan biji untuk berkecambah dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu tingkat kemasakan benih, ukuran benih, dormansi, penghambat perkecambahan, air, temperature, oksigen dan cahaya. Meskipun daya berkecambah antara benih gabah dan jagung berbeda, namun dilihat berdasarkan persentasenya menunjukkan bahwa kedua benih tersebut masih termasuk benih yang bermutu baik. Menurut Standar SNI 01-6233.2-2003 mengenai benih padi kelas benih dasar (BD) kadar persyaratan mutu maksimum 13% sedangkan untuk daya kecambah atau daya tumbuh persyaratan mutu minimumnya sebesar 80%.

Tabel 1. Pengaruh Pemupukan Terhadap Daya Kecambah Benih

Jenis Benih	Nutrisi	
	A1	A2
Gabah	100	100
Jagung	100	90

Keterangan: A1 = Tanpa perendaman AB Mix; A2 = Perendaman AB Mix

### Produktivitas *Green Fodder* Gabah

Pemilihan benih untuk pembuatan *green fodder* dilakukan berdasarkan hasil uji daya kecambah. Benih gabah padi menghasilkan nilai daya berkecambah yang paling tinggi, sehingga benih tersebut di pilih untuk digunakan sebagai bahan pembuatan *green fodder*. Hasil produktivitas *green fodder* gabah padi berdasarkan kepadatan benih dan pemberian nutrisi yang berbeda disajikan pada Tabel 2. Perbedaan kepadatan benih berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap produksi biomassa dan konversi *green fodder*. Pemberian nutrisi tanaman berupa AB Mix tidak berpengaruh nyata terhadap produksi biomassa dan konversi *green fodder*. Semakin tinggi nilai kepadatan benih dalam wadah menghasilkan produksi biomassa dan konversi *green fodder* yang semakin besar. Hal ini sesuai dengan beberapa penelitian yang telah dilakukan, semakin tinggi kepadatan benih produksi biomassa segar yang dihasilkan semakin besar. Semakin meningkat kepadatan benih (*seed rate*) secara signifikan meningkatkan produksi biomassa segar dari *green fodder* karena meningkatkan jumlah populasi tanaman. Peningkatan nilai produksi *green fodder* dipengaruhi oleh beberapa parameter produksi yang lain seperti berat segar batang, akar dan biji serta akumulasi komposisi bahan kering dalam batang, akar dan daun (Permana *et al.*, 2014; Ningoji *et al.*, 2020). Hasil penelitian El-Morsy et al., (2013) serta Naik *et al.*, (2017) juga menghasilkan terjadinya peningkatan berat biomassa segar dari *green fodder barley* dan jagung dengan semakin meningkatnya kepadatan benih. Akan tetapi semakin besar kepadatan benih akan meningkatkan suhu lingkungan pertumbuhan *fodder* karena tingginya proses respirasi yang terjadi pada tanaman. Selain itu, semakin rapat kepadatan benih akan menyebabkan lebih banyak pertumbuhan mikroba di akar yang akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman (Ningoji *et al.*, 2020). Hal tersebut sudah mulai terlihat terjadi pada *green fodder* dengan kepadatan benih 250 g/wadah, di umur 14 hari pada saat pemanenan kondisi akar sudah berlendir dan menghasilkan bau yang tidak sedap berbeda dengan *green fodder* dengan kepadatan benih 150 g/wadah.

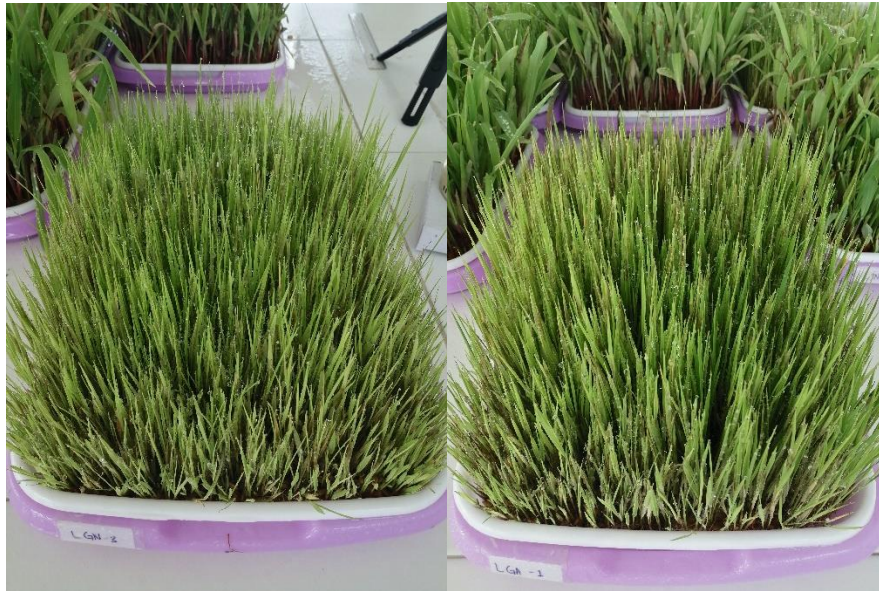
Berat biomassa yang dihasilkan berdasarkan penelitian ini sekitar 5,37 - 11,39 kg/m<sup>2</sup> dengan angka konversi *green fodder* adalah 2,91 - 3,70 kg *green fodder* per kg benih (1 kg benih dapat menghasilkan 2,91 - 3,70 kg *fodder*). Hasil biomassa *fodder* ini lebih kecil dibandingkan hasil biomassa *fodder* jagung berdasarkan penelitian Assefa *et al.*, (2020) sebesar 3,85 - 5,03 per benih yang digunakan, serta penelitian Jemimah *et al.*, (2018) yang menghasilkan produksi biomassa *fodder* jagung sebanyak 4,6 kg per kg benih yang digunakan. Hasil biomassa *green fodder barley* berdasarkan hasil penelitian Al-Ajmi *et al.*, (2009) sebesar 2.76 - 5.7 kg *green fodder* per kg, hasil tersebut hampir sama dengan hasil penelitian pada *green fodder* gabah padi ini. Variasi hasil biomassa yang dihasilkan dari penanaman *green fodder* dapat disebabkan oleh suhu, kelembapan, kualitas benih, varietas dan perlakuan benih, waktu perendaman, suplai nutrisi, kedalaman dan kepadatan benih (Permana *et al.*, 2014; Assefa *et al.*, 2020).

Tabel 2. Pengaruh Kepadatan Benih dan Nutrisi terhadap Produktivitas *Green fodder* Gabah

Peubah	Kepadatan Benih	Nutrisi		Rataan
		A1	A2	
Biomassa (kg/m <sup>2</sup> )	W1	5,56 ± 1,56	5,18 ± 1,33	5,37 ± 0,27b
	W2	11,52 ± 1,44	11,26 ± 0,80	11,39 ± 0,19 <sup>a</sup>
	Rataan	8,54 ± 4,22	8,22 ± 4,30	
Konversi (kg GF/kg benih)	W1	3,01 ± 0,84	2,80 ± 0,72	2,91 ± 0,15b
	W2	3,75 ± 0,47	3,66 ± 0,26	3,70 ± 0,06 <sup>a</sup>
	Rataan	3,38 ± 0,52	3,23 ± 0,60	
Tinggi Tanaman (cm)	W1	10,87 ± 0,47	10,74 ± 0,69	10,80 ± 0,09
	W2	10,92 ± 0,79	12,37 ± 0,90	11,64 ± 1,02
	Rataan	10,89 ± 0,04	11,55 ± 1,15	

Keterangan: Huruf yang berbeda dalam baris atau kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata (p<0,05). A1 = tanpa perendaman AB Mix; A2 = perendaman AB Mix, W1 = kepadatan benih 150 g/wadah; W2 = kepadatan benih 250 g/wadah

Tinggi tanaman menunjukkan pertumbuhan tanaman *green fodder* gabah. Berdasarkan hasil penelitian, perbedaan kepadatan benih dan pemberian nutrisi AB Mix pada benih, tidak berpengaruh nyata (P>0,05) terhadap tinggi tanaman. Akan tetapi, pada tinggi tanaman terdapat kecenderungan bahwa benih yang direndam dengan AB mix dan kepadatan tertinggi menghasilkan tinggi tanaman paling besar. Perbedaan kepadatan benih meningkatkan tinggi tanaman sebesar 7,74% dan perbedaan perendaman menggunakan AB mix meningkatkan tinggi tanaman sebesar 6,06%. Hal serupa juga dihasilkan dari penelitian Anders *et al.*, (2020) perbedaan kepadatan benih jagung antara 6,5-8,3 benih/m<sup>2</sup> meningkatkan tinggi tanaman (*stem length*) sekitar 10-13%.



(a)

(b)

Gambar 1. *Green fodder* Gabah Padi Tanpa Perendaman AB Mix (a), dengan Perendaman AB Mix (b)

### KESIMPULAN

Kepadatan benih sampai 250 gram per wadah menghasilkan bobot biomassa yang paling tinggi dibandingkan perlakuan lain dengan konversi benih terhadap *green fodder* yang tinggi. Perendaman benih menggunakan AB mix tidak berpengaruh terhadap bobot biomassa, konversi dan tinggi tanaman. Tetapi perendaman menggunakan AB mix menghasilkan tinggi tanaman yang cenderung lebih besar.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih penulis ucapkan kepada Sekolah Vokasi IPB dan Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat IPB yang sudah mendanai rangkaian penelitian ini melalui program DOSEN PULANG KAMPUNG IPB.

### DAFTAR PUSTAKA

- Agius, A., Pastorelli, G., and Attard, E. 2019. Cows fed hydroponic fodder and conventional diet: effects on milk quality. *Archives Animal Breeding*, 62(2), 517-525.
- Al-Ajmi, A., Salih, A., Khadim, I., and Othman, Y. 2009. Yield and water use efficiency of barley fodder produced under hydroponic systems in GCC countries using tertiary treated sewage effluents. *Journal of Phytology*, 1(5), 342-348.



- Anders, A., Markowski, P., Konopka, S., Kaliniewicz, Z., Lipinski, A.J, and Choszcz, D.J. 2020. Effect of seeding rate on selected physical parameters and biomass yield of maize. *Chilean Journal of Agricultural Research*, 80(2), 171-180
- Assefa, G., Urge, M., Animut, G., and Assefa, G. 2020. Effect of variety and seed rate on hydroponic maize fodder biomass yield, chemical composition, and water use efficiency. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 36(1), 87-100.
- Christiana, R. 2018. Quality and quantity of sorghum hydroponic fodder from different varieties and harvest time. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. Hlm 1-5.
- El-Morsy, A.T., Abdul-Soud, M., and Emam, M.S.A. 2013. Localized hydroponic green forage technology as a climate change adaptation under Egyptian conditions. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences*, 9(6), 341-350.
- Hidayanti, L., dan Kartika, T. 2019. Pengaruh Nutrisi AB Mix Terhadap Pertumbuhan Tanaman Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.) secara Hidroponik. *Sainmatika. Jurnal Ilmiah Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 16(2), 166-175.
- Jemimah, E.R., Gnanaraj, P.T., Muthuramalingam, T., Devi, T., and Vennila, C. 2018. Productivity, Nutritive Value, Growth Rate, Biomass Yield and Economics of Different Hydroponic Green fodders for Livestock. *International Journal of Livestock Research*, 8(9), 261-270.
- Naik, P.K., Swain, B.K., Chakurkas, E.B., and Singsh, N.P. 2017. Effect of seed rate on yield and proximate constituents of different parts of hydroponics maize fodder. *Indian Journal of Animal Sciences*, 87(1), 109-112.
- Ningoji, S.N., Thimmegowda, M.N., Boraiah, B., Anand, M.R., Murthy, R.K., and Asha, N.N. 2020. Effect of seed rate and nutrition on water use efficiency and yield of hydroponics maize fodder. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 9(1), 71-79.
- Nurhafidah, Rahmat, A., Karre, A., dan Juraeje, H.H. 2021. Uji daya kecambah berbagai jenis varietas jagung (*Zea mays*) dengan menggunakan metode yang berbeda. *Jurnal Agroplantae*, 10(1), 30-39.
- Paramita, K.E., Suharsi, T.K., dan Suharman, M. 2018. Optimasi pengujian daya berkecambah dan factor yang mempengaruhi viabilitas dan vigor benih kelor (*Moringa oleifera* Lam.) dalam penyimpanan. *Buletin Agrohorti*, 6(2), 221-230.
- Paudel, S., Baral, B.R., Bhusal, K., Ghimere, S.H., Pandeya, Y.R., Adhikari, D.P., and Hamal, P. 2021. Study on effects of different seed rates in hydroponic fodder production and its composition in Chitwan. *International Journal of Veterinary Science and Agriculture Research*, 3(1), 1-7.
- Rayani, T.F., Resti, Y dan Dewi, R.K. 2021. Kuantitas dan kualitas fodder jagung, padi dan kacang hijau dengan waktu panen yang berbeda menggunakan smart hydroponic fodder. *Jurnal Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan*, 19(2), 36-41.
- SNI. 2003. *Standar Nasional Indonesia (SNI). Benih Padi- Bagian3: Kelas Benih Pokok (BP)*. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Sutopo L. 2002. *Teknologi Benih*. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Widajati, E., Murniati, E., Palupi, E.R., Kartika, T., Suhartanto, M.R., dan Qadir, A. 2013. *Dasar Ilmu dan Teknologi Benih*. IPB Press, Bogor.