

**PENGARUH FREKUENSI PENYIRAMAN BENIH TERHADAP PRODUKTIVITAS  
FODDER JAGUNG**

**(*Zea mays*) DENGAN SISTEM HIDROPONIK**

Tri Ida Wahyu Kustyorini; Permata Ika Hidayati

Fakultas Peternakan  
Universitas Kanjuruhan Malang  
Email.: triida@unikama.ac.id

**Abstrak**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui frekuensi penyiraman benih terhadap produktivitas jagung fodder (*Zea mays*) dengan sistem hidroponik. Metode dari penelitian ini adalah jagung dan air. Metode yang digunakan adalah eksperimental lapang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAK) dengan 3 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan yang digunakan adalah P1 (1 kali penyiraman / hari), P2 (2 kali penyiraman / hari) dan P3 (3 kali penyiraman / hari). Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah Persentase Perkecambahan, Persentase Kecambahan Normal, Produksi Hijauan Segar, Produksi Bahan Kering, Produksi Bahan Organik, Produksi Protein Kasar dan Produksi Serat Mentah. Analisis data ini dikerjakan dengan menggunakan alat bantu yaitu program *SPSS for Windows* 16.0. Apabila setiap perlakuan terdapat pengaruh maka dilanjutkan dengan uji Duncan. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa produktivitas pakan jagung dengan berbagai perlakuan penyiraman memberikan efek yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) pada persentase perkecambahan, perkecambahan normal, produksi hijauan segar, produksi bahan kering, produksi bahan organik, produksi protein kasar dan produksi serat kasar. Persentase perkecambahan tertinggi pada perlakuan P3 (95,80%), persentase kecambah normal tertinggi pada P2 (94,63%), produksi hijauan segar tanaman tertinggi pada P3 (420,80 gram), produksi bahan kering tertinggi pada P3 (364,82 gram), produksi bahan organik tertinggi pada P3 (357,68 gram), produksi protein kasar pada P3 (66,51 gram) dan produksi serat kasar pada P3 (82,74 gram). Kesimpulan dari penelitian ini adalah benih penyiraman sebanyak 3 kali / hari memberikan produktivitas pakan jagung tertinggi (*Zea mays*) dengan sistem hidroponik.

Kata kunci: frekuensi, air, benih jagung, jagung; fodder; hidroponik.

**Abstract**

The aim of this research were to know of seed watering frequency to productivity of corn fodder (*Zea mays*) by hidropinic system. The material of this research were corn and water. The method used was experimental field using Completely Randomized Design (CDR) with 3 treatments and 5 replications. The treatment used is P1 (1 time watering / day), P2 (2 times watering / day) and P3 (3 times watering / day). The variables observed in this study were. Percentage of germination, percentage of normal germination, flant production, dry material production, organic matter production, crude protein production and gude fiber production. Based on the results of the research shown that the productivity of corn feed with various watering treatments gives a very real effect ( $P < 0.01$ ) on the percentage of germination, normal germination, plant production, DM production, OM production, CD production and CF production. The highest percentage of germination on treatment P3 (95.80%), highest percentage of normal germination on P2 (94.63%), highest plant fresh production on P3 (420.80 gram), highest dry matler production on P3 (364.82 gram), highest OM production on P3 (357.68 gram), CD production on P3 (66,51 gram) and CF production on P3 (82,74 gram). The conduded of this research were seed watering frequency 3 times/day gave highest productivity of corn fodder (*Zea mays*) by hidropinic system. Keywords: Frequency, Water, Corn Seed, Corn Fodder.

**1. Pendahuluan**

Indonesia merupakan negara tropis yang memiliki dua musim yaitu musim kemarau dan hujan. Perubahan musim yang tidak seimbang sangat berpengaruh terhadap ketersediaan hijauan untuk pakan ternak. Saat musim hujan jumlah hijauan melimpah

sedangkan saat musim kemarau tanaman pakan tidak dapat tumbuh secara optimal sehingga jumlah hijauan sangat terbatas akibatnya ternak dapat mengalami kekurangan pakan hijauan.

Luas lahan merupakan salah satu faktor yang menentukan jumlah produksi hijauan pakan ternak, dengan berkurangnya luas lahan yang dapat digunakan untuk menanam hijauan yang disebabkan oleh banyaknya lahan yang mulai dibangun gedung dan fasilitas umum lainnya maka dibutuhkan suatu teknologi yang dapat memproduksi hijauan dalam jumlah besar dengan memanfaatkan lahan yang terbatas. Kebutuhan pakan ternak ruminansia pada pokoknya dapat digolongkan menjadi tiga, yaitu pakan hijauan, pakan penguat, dan pakan tambahan.

Hijauan merupakan sumber pakan utama (>80% daritotal bahan kering) bagi ternak ruminansia untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok, produksi dan reproduksi. Kebutuhan hijauan akan semakin meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah populasi ternak yang dimiliki. Kendala utama di dalam penyediaan hijauan pakan untuk ternak yaitu produksinya tidak tetap sepanjang tahun, (Achmadi, 2007). Oleh karena itu dibutuhkan alternatif teknologi yang dapat menjadi solusi untuk pemenuhan kebutuhan hijauan dengan memproduksi hijauan berkesinambungan tanpa dipengaruhi oleh musim dan kondisi lahan yang semakin berkurang Hidroponik adalah suatu istilah yang digunakan untuk bercocok tanam tanpa menggunakan tanah sebagai media tanamnya serta menggunakan campuran nutrisi esensial yang dilarutkan di dalam air (Sudarmodjo, 2008). Teknik hidroponik memiliki kemampuan untuk menghasilkan produk berkualitas selain itu sistem hidroponik tidak tergantung pada musim sehingga tanaman dapat ditanam sepanjang tahun dan dapat ditanam di lahan yang sempit.

*Fodder* adalah istilah untuk tanaman yang digunakan sebagai pakan ternak. Menurut Ahmed (2011), *fodder* adalah tumbuhan yang diberikan pada ternak untuk menyediakan nutrisi yang diperlukan ternak, pemberiannya dapat berupa hijauan segar maupun kering, bentuk biji-bijian maupun umbi, atau dalam bentuk silase. Tumbuhan *fodder* dapat diperoleh dari hasil budidaya maupun dari habitat alamnya di padangan.

Jagung merupakan tanaman yang mampu beradaptasi dengan baik meskipun terdapat faktor pembatas pertumbuhan dan produksi. Keunggulan lain dari jagung yang ditanam dengan sistem hidroponik yaitu biji jagung memiliki waktu pertumbuhan yang cepat sehingga dapat diproduksi dalam waktu singkat. Penyiraman merupakan suatu hal yang tidak dapat dilepaskan didalam menjaga serta merawat agar tanaman dapat tumbuh dengan subur. Kebutuhan air yang cukup merupakan salah satu hal yang sangat penting.

Jika hal ini telah salah digunakan akan berdampak fatal bagi perkembangan tanaman itu sendiri.

Salah satu alternatif pemanfaatan jagung sebagai pakan yaitu fodder jagung. Fodder jagung adalah alternatif baru bagi peternak kambing dan domba, metode pakan ini cocok diterapkan bagi peternak yang memiliki lahan hijauan yang minim atau peternak kambing domba di daerah perkotaan, karena fodder jagung ini bisa disusun dalam rak-rak dan tidak memakan banyak tempat. Fodder jagung sederhananya adalah membenihkan buliran jagung kemudian disemai ampai umur 11-14 hari dan diberikan kepada kambing dan domba sebagai alternatif pakan yang sangat bergizi.

## **2. Materi Dan Metode**

Materi yang digunakan adalah biji jagung kuning sebanyak 3.750 biji jagung dan air. Metode penelitian ini dilakukan dengan metode percobaan lapang. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL), dengan frekuensi penyiraman menggunakan air sebagai perlakuan penelitian yang terdiri dari 3 perlakuan dan 5 ulangan yaitu:

P1 : Frekuensi Penyiraman 1 kali dengan 100 ml air.

P2 : Frekuensi Penyiraman 2 kali dengan  $100 \text{ ml}/2 = @ 50 \text{ ml}$  air

P3 : Frekuensi Penyiraman 3 kali dengan  $100/3 = @ 33,4 \text{ ml}$  air

Variabel yang diamati dalam penelitian ini meliputi persentase perkecambahan, presentase kecambah normal, produksi hijauan segar, produksi bahan kering, produksi bahan organik, produksi protein kasar dan produksi serat kasar.

Analisis statistik yang digunakan ialah statistik inferensial dengan menggunakan statistik parametrik dengan analisis varians tunggal. Analisis varians tunggal adalah analisis varian yang digunakan untuk menguji hipotesis komperatif rata-rata k sampel, bila setiap sampel hanya terdiri atas satu kategori, Anova klasifikasi ganda /dua jalur yang digunakan untuk menguji hipotesis komperatif rata-rata k sampel bila pada setiap sampel terdiri atas dua atau lebih kategori dengan taraf signifikansi 1%. Analisis data ini dikerjakan dengan menggunakan alat bantu yaitu program *SPSS for Windows* 16.0. Apabila setiap perlakuan terdapat pengaruh maka dilanjutkan dengan uji Duncan.

## **3. Hasil Dan Pembahasan**

Berdasarkan hasil penelitian, menunjukkan bahwa perlakuan penyiraman yang berbeda memberi pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap Presentase

Perkecambahan, Presentase Kecambah Normal, Produksi Hijauan Segar, Produksi BK, Produksi BO, Produksi PK dan Produksi SK.

### Persentase Perkecambahan

Berdasarkan hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa frekuensi penyiraman yang berbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap hasil persentase perkecambahan. Berdasarkan hasil perhitungan rata-rata persentase perkecambahan tertinggi dicapai pada perlakuan P3 yaitu sebesar 95,80%, sedangkan persentase perkecambahan terendah terjadi pada perlakuan P1 sebesar 81,60%. Hasil persentase perkecambahan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Presentase Perkecambahan

Perlakuan	Presentase Perkecambahan (%)
P1	81,60 ± 1,67 <sup>a</sup>
P2	85,80 ± 1,48 <sup>b</sup>
P3	95,80 ± 1,48 <sup>c</sup>
<i>Value</i>	( $P < 0,01$ )

Keterangan: <sup>a-c</sup> Notasi yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh antar perlakuan

Berdasarkan hasil uji Duncan 1% menunjukkan hasil persentase perkecambahan pada P1 81,60% berbeda sangat nyata dengan P2 85,80% dan memberi pengaruh yang sangat nyata terhadap P3 95,80%. Rataan presentase perkecambahan tertinggi di capai pada P3 dan lebih rendah pada P2 dan P1. Hal ini dikarenakan pada perlakuan dengan penyiraman 3 kali sehari ketersediaan air pada media untuk pertumbuhan benih lebih kontinyu. Penyiraman dengan jumlah yang sama dengan frekuensi yang berbeda akan berpengaruh terhadap jumlah air pada media tersebut, sehingga akan mempengaruhi daya absorpsi akar terhadap air. Pernyataan tersebut sesuai dengan pendapat Irwanto (2001) bahwa tingkat keberhasilan perkecambahan dapat ditingkatkan dengan berbagai perlakuan pada saat sebelum penanam, perlakuan yang sering dipakai adalah perendaman untuk merangsang pertumbuhan akar dengan berbagai waktu perendaman yang bervariasi sesuai dengan dosis dan jenis tanamannya. Sarah dkk, (2016) bahwa keberhasilan presentase perkecambahan mencapai 80% hasil tersebut dapat menjadi acuan untuk melakukan penanaman pada fodder jagung. Berdasarkan dari refrensi tersebut, maka semua perlakuan layak diterapkan untuk budidaya tanaman.

### Presentase Kecambah Normal (%)

Berdasarkan hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa frekuensi penyiraman yang berbeda memberikan pengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap hasil persentase

kecambah normal. Berdasarkan hasil perhitungan rata-rata persentase kecambah normal tertinggi dicapai pada perlakuan P2 sebesar 94,63 % dan persentase kecambah normal terendah terjadi P1 72,82%. Hasil persentase kecambah normal disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Presentase Kecambah Normal

Perlakuan	Presentase Kecambah Normal (%)
P1	72,82 ± 2,00 <sup>a</sup>
P2	94,63 ± 1,05 <sup>b</sup>
P3	92,72 ± 2,21 <sup>b</sup>
<i>Value</i>	(P<0,01)

Keterangan: <sup>a-b</sup> Notasi yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh antar perlakuan

Berdasarkan hasil uji Duncan 1% menunjukkan hasil presentase kecambah normal terendah pada P1 72,82% , berbeda sangat nyata dengan P2 dengan jumlah presentase kecambah normal 94,63% dan berbeda tidak nyata pada perlakuan P3 dengan presentase kecambah normal 92,72%. Hal ini dikarenakan pada perlakuan dengan penyiraman 2 dan 3 kali sehari ketersediaan air pada media untuk pertumbuhan benih lebih kontinyu. Pernyataan tersebut sesuai dengan pendapat Hermawan (2011), standar kecambah normal 70% dan menyatakan bahwa jika kebutuhan air dalam penyiraman dilakukan tidak sesuai maka pertumbuhan benih tersebut akan bersifat merusak atau penghambat pertumbuhan. Berdasarkan dari refrensi tersebut, maka semua perlakuan layak diterapkan untuk budidaya tanaman.

### **Produksi Hijauan Segar (g)**

Berdasarkan hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa frekuensi penyiraman yang berbeda memberikan pengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap hasil Produksi Hijauan Segar. Berdasarkan hasil perhitungan rata-rata Produksi Hijauan Segar hasil tertinggi mencapai P3 420,80 gram, Produksi Hijauan Segar terendah terjadi P1 407,00 gram. Hasil persentase kecambah normal disajikan pada tabel 2

Tabel 2. Produksi Segar

Perlakuan	Produksi Segar (g)
P1	407,00 ± 4,47 <sup>a</sup>
P2	412.60 ± 1,85 <sup>a</sup>
P3	420.80 ± 2,01 <sup>b</sup>
<i>Value</i>	(P<0,01)

Keterangan: <sup>a-b</sup> Notasi yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh antar perlakuan

Rataan perlakuan masing - masing adalah sebesar P1 407,00 gram, P2 412,60 gram, dan P3 420,80 gram dari hasil tertinggi P3 420,80 gram berbeda sangat nyata pada perlakuan P2 412,60 gram dan perlakuan P1 407,00 gram sedangkan pada perlakuan P1 dan P2 berbeda tidak nyata. Hal ini dikarenakan pada perlakuan dengan penyiraman 3 kali sehari ketersediaan air pada media untuk pertumbuhan benih lebih kontinyu, sehingga produktivitas tanaman lebih optimal. Proses fotosintesis yang terjadi pada tanaman lebih optimal  $6\text{H}_2\text{O} + 6\text{CO}_2 - \text{C}_6\text{H}_{12} + 6\text{O}_2$ . Pernyataan tersebut sesuai dengan pendapat (Djajanegara *et al.* 1998) yang mengatakan bahwa faktor yang sangat menentukan pertumbuhan tanaman adalah ketersediaan air, jenis perendaman, lama perendaman dan pemupukan pada media. Nell dan Rollinson (1974) menyatakan bahwa standar produksi segar 41% .

### **Produksi Bahan Kering (g)**

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa frekuensi penyiraman yang berbeda memberikan pengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap produksi bahan kering fodder jagung hidroponik. Berdasarkan hasil perhitungan rata-rata produksi bahan kering tertinggi dicapai pada perlakuan P3 yaitu sebesar 364,82 gram sedangkan produksi bahan kering terendah terjadi pada perlakuan P1 sebesar 299,39 gram. Hasil produksi bahan kering disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Produksi Bahan Kering

Perlakuan	Produksi Bahan Kering (g)
P1	$299,39 \pm 3,29^a$
P2	$337,59 \pm 1,51^b$
P3	$364,82 \pm 1,74^c$
<i>Value</i>	( $P < 0,01$ )

Keterangan: <sup>a-c</sup> Notasi yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh antar perlakuan

Berdasarkan hasil uji Duncan 1% menunjukkan hasil produksi bahan kering nilai tertinggi terdapat pada perlakuan P3 364,82 gram berbeda sangat nyata dengan P2 337,59 gram dan P1 299,39 gram. Rataan produksi bahan kering tertinggi di capai pada P3 dan lebih rendah pada P2 dan P1. Hal ini dikarenakan pada perlakuan dengan penyiraman 3 kali sehari ketersediaan air pada media untuk pertumbuhan benih lebih kontinyu. Penyiraman dengan jumlah yang sama dengan frekuensi yang berbeda akan berpengaruh terhadap jumlah air pada media tersebut, sehingga akan mempengaruhi daya absorpsi akar terhadap air. Hal ini sesuai dengan pendapat Mcilroy (1997) mengatakan bahwa faktor yang sangat menentukan pertumbuhan tanaman adalah daya serap air dan daya absorpsi akar, batang dan daun.

**Produksi Bahan Organik (g)**

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa frekuensi penyiraman yang berbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap produksi bahan organik hidroponik fodder jagung. Berdasarkan hasil perhitungan rata-rata produksi bahan organik tertinggi dicapai pada perlakuan P3 yaitu sebesar 357,68 gram sedangkan produksi bahan organik terendah terjadi pada perlakuan P1 sebesar 284,90 gram. Hasil nilai interval dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Produksi Bahan Organik

Perlakuan	Produksi Bahan Organik (g)
P1	284,90 $\pm$ 3,13 <sup>a</sup>
P2	330,08 $\pm$ 1,48 <sup>b</sup>
P3	357,68 $\pm$ 1,71 <sup>c</sup>
<i>Value</i>	( $P < 0,01$ )

Keterangan: <sup>a-c</sup> Notasi yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh antar perlakuan

Berdasarkan hasil uji Duncan 1% menunjukkan hasil produksi bahan organik tertinggi pada perlakuan P3 357,68 gram berbeda sangat nyata dengan P2 330,08 gram dan P1 284,90 gram. Hal ini dikarenakan pada penyiraman dengan frekuensi yang berbeda akan mempengaruhi daya serap akar terhadap air dan pemupukan. Hal ini sesuai dengan pendapat (Tyler dan Ensminger, 2006) menyatakan bahwa pertumbuhan suatu tanaman hidroponik tergantung pada air, daya serap tanaman dan pemupukan. BO merupakan bagian dari BK, sehingga jika presentase BK tinggi, maka BO tinggi.

**Produksi Protein Kasar (g)**

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa frekuensi penyiraman yang berbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap produksi protein kasar hidroponik fodder jagung. Berdasarkan hasil perhitungan rata-rata produksi protein kasar tertinggi dicapai pada perlakuan P3 yaitu sebesar 66,51 gram sedangkan produksi protein kasar terendah terjadi pada perlakuan P1 sebesar 52,26 gram. Hasil produksi protein kasar disajikan pada tabel 6.

Tabel 6. Produksi Protein Kasar

Perlakuan	Protein Kasar (g)
P1	52,43 $\pm$ 0,57 <sup>a</sup>
P2	55,26 $\pm$ 0,24 <sup>b</sup>
P3	66,51 $\pm$ 0,31 <sup>c</sup>
<i>Value</i>	( $P < 0,01$ )

Keterangan: <sup>a-c</sup> Notasi yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh antar perlakuan

Berdasarkan hasil uji Duncan 1% menunjukkan hasil produksi protein kasar tertinggi pada perlakuan P3 66,51 gram berbeda sangat nyata dengan P2 55,26 gram dan P1 52,43 gram. Hal ini dikarenakan pada perlakuan dengan penyiraman 3 kali sehari ketersediaan air pada media untuk pertumbuhan benih lebih kontinyu. Hal ini sesuai dengan pendapat Harman (2006) yang menyatakan bahwa peningkatan protein kasar ini disebabkan karena adanya proses penyiraman, peningkatan bahan organik yang terkandung dalam jagung dan unsur-unsur Nitrogen, fosfor, kalium dan magnesium yang terkandung dalam pemupukan yang mampu meningkatkan pertumbuhan dan memperbaiki nilai gizi produksi protein. PK merupakan bagian BO, sehingga korelasi BO dan PK hasilnya linear.

### **Produksi Serat Kasar (g)**

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa frekuensi penyiraman yang berbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap produksi serat kasar hidroponik fodder jagung. Berdasarkan hasil perhitungan rata-rata produksi serat kasar tertinggi dicapai pada perlakuan P3 yaitu sebesar 82,74 gram sedangkan produksi serat kasar terendah terjadi pada perlakuan P1 sebesar 56,02 gram. Hasil produksi serat kasar disajikan pada tabel 7.

Tabel 7. Produksi Serat Kasar

Perlakuan	Serat Kasar (g)
P1	56,02 $\pm$ 0.61 <sup>a</sup>
P2	72,97 $\pm$ 0.32 <sup>b</sup>
P3	82.74 $\pm$ 0.65 <sup>c</sup>
<i>Value</i>	( $P < 0,01$ )

Keterangan: <sup>a-c</sup> Notasi yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh antar perlakuan

Berdasarkan hasil uji Duncan 1% menunjukkan hasil produksi serat kasar tertinggi pada perlakuan P3 82,74 gram berbeda sangat nyata dengan P2 72,97 gram dan P1 56,02 gram. Hal ini dikarenakan pada perlakuan dengan penyiraman 3 kali sehari ketersediaan air pada media untuk pertumbuhan benih lebih kontinyu dan dibandingkan pada P2 dan P1. Hal ini sesuai dengan pendapat Tillman (1991) yang mengatakan bahwa faktor yang sangat menentukan pertumbuhan tanaman dan produksi serat kasar yang tinggi adalah ketersediaan air pada media, jenis perendaman, lama perendaman, pemupukan pada media dan jenis tanaman. SK merupakan bagian BO, sehingga korelasi BO dan SK hasilnya linear.



#### **4. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian ini, maka dapat disimpulkan bahwa pengaruh frekuensi penyiraman benih terhadap produktivitas fodder jagung (*Zea mays*) dengan sistem hidroponik memberikan nilai yang terbaik pada penyiraman 3 kali/hari.

#### **Ucapan Terimakasih**

Ucapan terima kasih kepada Lab. Fakultas Peternakan Universitas Kanjuruhan Malang yang telah memberikan izin terhadap pelaksanaan penelitian.

#### **Daftar Pustaka**

- Achmadi, J. 2007. *Kualitas pakan ternak yang baik dan aman untuk mendukung kesuksesan usaha peternakan. Hasil pertemuan koordinasi peternak menengah/besar*. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro. Semarang.
- Ahmed, K. 2011. *Fodder Plants, Everything You Want to Know – A Featured Article*. Longman Inc, London.
- Djajanegara *et al.* 1998. *Ketersediaan air, jenis perendaman, lama perendaman dan pemupukan pada media sangat berpengaruh terhadap produksi Bahan Kering*. IPB. Bogor
- Harman (2006) *Unsur – unsur Nitrogen, fosfor, kalium dan magnesium yang terkandung dalam pemupukan yang mampu meningkatkan pertumbuhan dan memperbaiki nilai gizi produksi protein*. Skripsi. Jurusan Pertanian, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
- Hermawan (2011). *Pengaruh penyiraman terlalu banyak dilakukan maka pertumbuhan benih tersebut akan bersifat merusak atau penghambat pertumbuhan*. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro. Semarang
- Irwanto. 2001. *Pengaruh Penyiraman Terhadap Persentase Perkecambahan jagung*. Skripsi. Jurusan Pertanian, Fakultas Pertanian, universitas Patimura Ambon.
- Mcilroy, R. 1997. *Pengantar Budidaya Padang Rumput Tropika*. Pradriya Paramita. Jakarta
- Nell AJ and Rollinson D.H.L. 1974. *The Requirement and Availability of Livestock Feed in Indonesia*. Working Paper. Jakarta.
- Pertiwi ( 1998). *mengenal-fodder-jagung-untuk-pakan-ternak* Dinas Pertanian Bogor
- Sarah., Rahmatan H., Supriatno. 2016. *Standar keberhasilan perkecambahan benih untuk dibudidayakan*. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian, Universitas hasanudin Makasar. Volume 1, Issue 1, Agustus 2016, hal 1-9.
- Sudarmodjo. 2008. *Hidroponik. Tidak dipublikasikan*. Parung Farm, Bogor.

Tillman, 1991. *Suhu pengeringan dalam oven untuk pengujian bahan kering (BK)*. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Edisi Keenam. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.

Tyler dan Ensminger, 2006. *Pertumbuhan suatu tanaman hidroponik dipengaruhi terhadap, daya serap tanaman terhadap air dan pemupukan*. Jurnal Budidaya Pertanian 5(4):789-845 Juni 2006. Yogyakarta.