



PENGARUH UMUR PANEN TERHADAP KANDUNGAN PROTEIN KASAR, SERAT KASAR, DAN PRODUKSI PROTEIN KASAR HIJAUAN PAKAN FODDER JAGUNG YANG DIBERI AIR CUCIAN BERAS SEBAGAI HARA UTAMA

(Effect of Different Harvest Age on Crude Protein Content, Crude Fiber, and Crude Protein Production of Forage Corn Fodder given Rice Wash Water as the Main Nutrient)

¹ Ani Heriyanti, ^{2*} Mohamad Haris Septian, dan ³ Danes Suhendra
^{1,2,3} Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Tidar

Email :

¹ aniheryanti@gmail.com

² mharisseptian@untidar.ac.id

³ danes_suhendra@untidar.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh umur panen yang berbeda terhadap kandungan protein kasar, serat kasar, dan produksi protein kasar hijauan pakan *fodder* jagung yang diberi air cucian beras sebagai hara utama. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni sampai Agustus 2022 di *Greenhouse*, Fakultas Pertanian, Universitas Tidar. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 6 kali ulangan. Perlakuan terdiri dari umur panen 7 hari (P1), 14 hari (P2), dan 21 hari (P3). Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) dilanjutkan dengan *Uji Duncan's Multiple Range Test* dan Uji Polinomial Ortogonal menggunakan alat bantu IBM SPSS 26. Berdasarkan Uji DMRT menunjukkan bahwa kandungan protein kasar, serat kasar, dan produksi protein kasar tertinggi diperoleh pada umur panen 21 hari. Berdasarkan Uji Polinomial Ortogonal diperoleh persamaan $y = -0,0363x^2 + 1,4224x + 1,935$ pada PK; $y = -0,0709x^2 + 2,7416x - 9,7775$ pada SK; dan $y = -0,0709x^2 + 2,7416x - 9,7775$ pada produksi PK.

Kata kunci: fodder jagung, air cucian beras, umur panen

Abstract

The aim of the study was to determine the effect of different harvest ages on crude protein content, crude fiber, and crude protein production of forage corn fodder fed rice washing water as the main nutrient. This research was conducted from June to August 2022 at the Greenhouse, Faculty of Agriculture, Tidar University. The research method used a completely randomized design (CRD) with 3 treatments and 6 replications. The treatments consisted of harvesting age of 7 days (P1), 14 days (P2), and 21 days (P3). The data were analyzed using analysis of variance (ANOVA)

and continued using Duncan's Multiple Range Test and Polynomial Orthogonal Test using the IBM SPSS 26. Based on the DMRT test, it showed that the highest crude protein content, crude fiber, and crude protein production were obtained at harvest age 21 days. Based on the Orthogonal Polynomial Test, the equation $y = -0.0363x^2 + 1.4224x + 1.935$ on crude protein; $y = -0.0709x^2 + 2.7416x - 9.7775$ on crude fibre; and $y = -0.0709x^2 + 2.7416x - 9.7775$ on crude protein production.

Keyword: corn fodder, rice washing water, harvest age

1 Pendahuluan

Hijauan merupakan sumber pakan utama ternak ruminansia. Kebutuhan hijauan pakan akan semakin meningkat seiring dengan bertambahnya populasi ternak yang dimiliki. Produksi hijauan pakan ternak dipengaruhi oleh musim. Pada saat musim hujan produksi hijauan melimpah, sedangkan pada saat musim kemarau hijauan menurun karena tanaman pakan tidak dapat tumbuh dengan baik. Faktor utama semakin terbatasnya kesediaan hijauan pakan adalah semakin berkurangnya lahan pastura akibat dari alih fungsi lahan pastura menjadi lahan pesawahan, perumahan, dan industri (Septian et al., 2018)

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan solusi untuk mengatasi permasalahan ketersediaan hijauan. Salah satu alternatif yang dapat menjadi solusi dari permasalahan tersebut yaitu menggunakan sistem tanam hidroponik. Hidroponik merupakan lahan budidaya pertanian tanpa menggunakan media tanah dan dapat dilakukan dengan memanfaatkan lahan yang sempit (Roidah, 2014). Hijauan pakan yang diproduksi dengan cara hidroponik dapat disebut dengan *green fodder hydroponic*. Menurut Masduki (2017) keunggulan dari hidroponik yaitu tanaman mudah diperbarui, pertumbuhan dan kualitas tanaman yang akan dipanen dapat diatur, produk lebih higienis. Selain itu keunggulan lainnya adalah waktu panen yang lebih pendek dan tidak dipengaruhi oleh musim (Luklukyah et al., 2021)

Salah satu tanaman yang dapat dijadikan sebagai *green fodder hydroponic* yaitu jagung. Jagung merupakan tanaman yang berpotensi dikembangkan sebagai tanaman pakan khususnya di iklim tropis seperti Indonesia. Kandungan nutrisi pada biji jagung hibrida yaitu protein kasar 11,61%, serat kasar 2,55%, lemak kasar 4,40%, dan bahan kering 92,62% (Mubarakkan dkk., 2012). Menurut Sunandar dkk., (2020) *fodder* jagung segar yang dipanen umur 7-8 hari memiliki kandungan protein kasar 13,32%, lemak kasar 2,48%, serat kasar 28,87%, kadar air 80,97%, dan kadar abu 8,78%. Tanaman hidroponik memerlukan pemupukan dengan dosis yang tepat agar mendapatkan hasil maksimal. Pemupukan bertujuan untuk mengganti atau menambah unsur hara yang nantinya akan diserap oleh tanaman untuk meningkatkan produksi dan mutu tanaman (Dewanto dkk., 2013). Salah satu sumber nutrisi yang mudah didapatkan dan berpotensi untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi *fodder* jagung yaitu air cucian beras.

Kandungan nutrisi pada hijauan sangat ditentukan oleh umur panen. Penentuan waktu pemanenan yang tepat perlu diketahui agar memperoleh kualitas yang baik (Pradipta dkk., 2014). Semakin tua umur panen *fodder* jagung maka kandungan proteinnya akan menurun, sedangkan kandungan serat kasarnya akan meningkat. Menurut Rayani dkk., (2021) *fodder* jagung yang dipanen pada umur 14 hari memiliki kandungan bahan kering 86,60%, protein kasar 19,00%, lemak kasar 2,68%, serat kasar 25,10%, abu 3,62%, BETN 49,81%, dan TDN 71,87%. Adhi dkk., (2020) dalam penelitiannya mengatakan bahwa *fodder* jagung yang dipanen pada umur 21 hari memiliki rerata kandungan protein kasar 8,49% dan serat kasar 45,86%.

Berdasarkan uraian di atas, perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh umur panen terhadap kandungan protein kasar, serat kasar, dan produksi protein kasar hijauan *fodder* jagung yang diberi air cucian beras sebagai hara utama. Penelitian ini bertujuan untuk penyediaan pakan alternatif serta untuk mengkaji kandungan protein kasar, serat kasar, dan produksi protein kasar terbaik pada *fodder* jagung yang dihasilkan dari umur panen yang berbeda menggunakan air cucian beras sebagai hara utama.

2 Metodologi

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni-Agustus 2022 di *Greenhouse*, Fakultas Pertanian, Universitas Tidar.

Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu biji jagung hibrida dengan varietas P35, air, dan air cucian beras dengan takaran 1 kg beras dan 2 liter air.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: nampan yang telah dilubangi dengan ukuran 22 x 17 cm, *sprayer*, gelas ukur, timbangan digital, kain penutup berwarna hitam.

Rancangan Percobaan, Metode Analisis, dan Prosedur Penelitian

Penelitian dirancang dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 3 perlakuan dan 6 kali ulangan.

Adapun perlakuan yang diberikan yaitu:

- P1 = Umur panen 7 hari
- P2 = Umur panen 14 hari
- P3 = Umur panen 21 hari

Data dianalisis menggunakan analisis ragam atau ANOVA. Jika berpengaruh nyata maka akan dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) dan uji Polinomial Ortogonal.

$$Y_{ij} = \mu_i + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan:

- i = 1, 2, ..., t dan $j = 1, 2, \dots, r$
- Y_{ij} = Pengamatan pada perlakuan ke- i dan ulangan ke- j
- μ = Rataan umum
- τ_i = Pengaruh perlakuan ke- i
- ε_{ij} = Pengaruh acak pada perlakuan ke- i dan ulangan ke- j
- t = Banyaknya perlakuan
- r = Banyaknya ulangan

Tabel 1. Daftar Sidik Ragam

Sumber Keragaman	Derajat Bebas (db)	Jumlah Kuadrat (KT)	Kuadrat Tengah (KT)	F hitung
Perlakuan	$t-1$	JKP	KTP	KTP/KTG
Galat	$t(r-1)$	JKG	KTG	
Total	$rt-1$	JKT		

Keterangan:

- t = Perlakuan
- r = Ulangan
- JKP = Jumlah Perlakuan
- JKG = Jumlah Kuadrat Galat
- Jkt = Jumlah Kuadrat Total

Kaidah keputusan:

1. Jika $F_{hitung} < F_{tabel} (0,05)$ artinya tidak berbeda nyata
2. Jika $F_{hitung} > F_{tabel} (0,05)$ maka berbeda nyata

Prosedur penelitian:

1. Disiapkan alat dan bahan yang akan diperlukan.
2. Jagung hibrida disortir dengan cara direndam di dalam air untuk memperoleh jagung yang berkualitas. Jagung yang mengambang dipisahkan dan jagung yang tenggelam digunakan untuk penelitian.
3. Benih yang telah dipilih kemudian direndam menggunakan air hangat dengan suhu 30°C selama 12 jam, setelah itu dilakukan penyemaian.
4. Disiapkan nampan yang telah dilubangi sebanyak 18 buah dengan ukuran 22 x 17 cm. Benih yang telah direndam kemudian disebar sebanyak 142 gram tiap nampan. Nampan ditutup dengan kain berwarna hitam yang telah dilembabkan menggunakan air. Penutupan nampan dilakukan pada hari pertama untuk menjaga kelembaban benih dan menghindari sinar matahari.
5. Penyiraman dilakukan menggunakan *sprayer* sebanyak 142 ml tiap nampan. Air yang digunakan untuk penyiraman yaitu air cucian beras pertama dengan takaran beras sebanyak 1 kg dan air sebanyak 2 liter. Pada hari pertama diberikan penyiraman sebanyak 23,6 ml setiap 4 jam sekali. Pada hari selanjutnya dilakukan penyiraman sebanyak 2 kali pada pagi dan sore hari masing-masing sebanyak 71 ml.
6. *Fodder* jagung dipanen pada umur 7, 14, dan 21 hari. Pemanenan dilakukan dengan cara menggulung *fodder*, kemudian diangkat dan dipotong menjadi beberapa bagian dan diambil sampel dari masing-masing perlakuan.

3 Hasil dan Pembahasan

Tabel 2. Kandungan Protein Kasar, Serat Kasar, dan Produksi Protein Kasar Fodder Jagung

Parameter	Perlakuan		
	P1	P2	P3
Kandungan PK (%)	10,11 ^a ±0,24	14,73 ^b ±0,21	15,78 ^c ±0,46
Kandungan SK (%)	5,94 ^a ±0,12	14,70 ^b ±0,28	16,52 ^c ±0,44
Produksi PK (gram)	10,42 ^a ±0,21	20,49 ^b ±0,29	22,57 ^c ±0,41

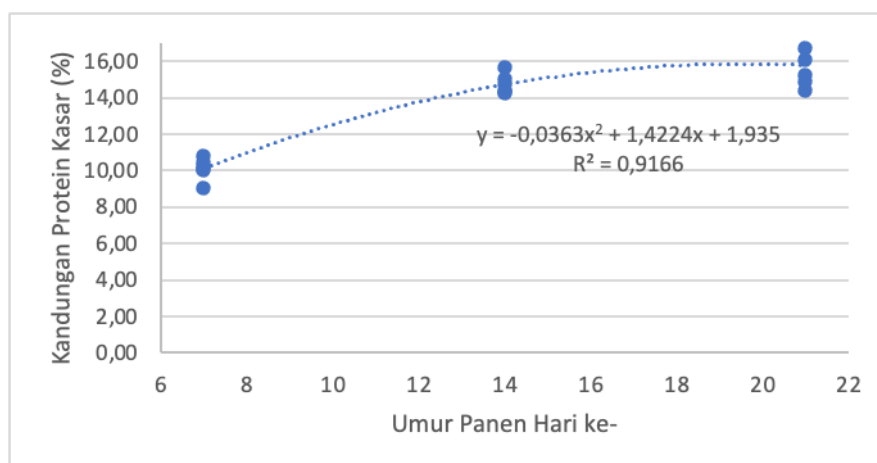
^{abc} Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$)

Keterangan:

- P1 = Umur panen 7 hari
- P2 = Umur panen 14 hari
- P3 = Umur panen 21 hari

Protein Kasar

Berdasarkan Tabel 1. kandungan protein kasar *fodder* jagung yang diberi air cucian beras sebagai hara utama berkisar antara $10,11 \pm 0,24\%$ sampai dengan $15,78 \pm 0,46\%$ dalam masa panen 7-21 hari. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan umur panen yang berbeda memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kandungan protein kasar *fodder* jagung. Berdasarkan Uji lanjut DMRT, hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan protein kasar tertinggi diperoleh pada umur panen ke-21. Berdasarkan Uji Polinomial Ortogonal menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada regresi kuadratik sehingga diperoleh hasil protein kasar terbaik pada umur panen 19,59 hari dengan kandungan sebesar $15,87\%$ ($R^2 = 0,9166$) ditunjukkan pada Gambar 1.



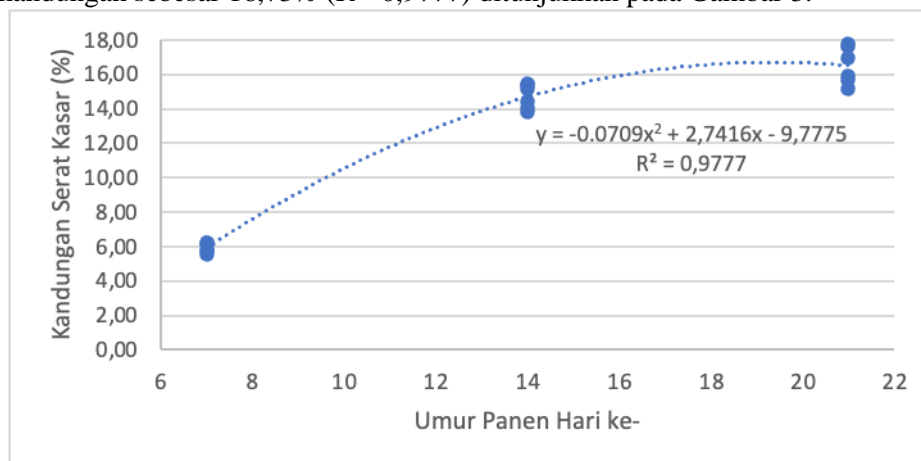
Gambar 1. Grafik kandungan protein kasar fodder jagung

Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama umur panen dapat meningkatkan kandungan PK fodder hidroponik, hal tersebut selaras dengan hasil penelitian dan pernyataan dari Widiastuti et al (2021) dan Chrisdiana et al., (2018). Peningkatan kandungan protein kasar dapat dipengaruhi oleh banyaknya unsur nitrogen yang diserap oleh tanaman sehingga kandungan protein kasar akan meningkat. Kandungan protein kasar yang tinggi akan menurunkan kandungan BETN karena adanya penurunan karbohidrat yang digunakan oleh tanaman selama proses perkecambahan dan pertumbuhan (Rayani dkk., 2021). Selain itu diduga terjadi penurunan lemak pada masa perkecambahan sehingga protein kasar akan meningkat. Secara umum kadar lemak dalam biji akan mengalami perubahan pada masa perkecambahan karena lemak terhidrolisis oleh lipase menjadi asam lemak dan gliserol (Aminah dan Budi, 2014). Hidrolisis lemak akan terus berlangsung untuk memenuhi kebutuhan energi dan pertumbuhan selama perkecambahan (Permana dkk., 2013).

Ketersediaan nitrogen yang tinggi dapat mempercepat perubahan karbohidrat menjadi protein. Tanaman akan menyerap nitrogen melalui akar, setelah itu nitrogen akan mengalami asimilasi menjadi asam amino sehingga terbentuk protein, sejumlah protein akan membentuk protoplasma dan sebagian besar membentuk enzim, enzim tersebut yang akan masuk ke jaringan meristem untuk pertumbuhan akar dan daun (Krisdianto, dkk., 2020). Semakin banyak daun yang terbentuk maka semakin banyak sinar cahaya yang dapat ditangkap oleh tumbuhan sehingga proses fotosintesis akan meningkat (Buntoro dkk., 2014). Semakin tua umur panen akan terjadi penurunan kandungan setelahnya karena semakin lama umur panen maka jarak tanam menjadi lebih rapat sehingga akan menyebabkan persaingan antar tanaman untuk memperoleh unsur hara. Kandungan protein yang rendah dapat terjadi karena proporsi daun berkurang, dimana kadar protein pada daun akan lebih tinggi dibandingkan kadar protein pada batang (Pelealu dkk., 2022).

Serat Kasar

Berdasarkan Tabel 1. kandungan serat kasar *fodder* jagung yang diberi air cucian beras sebagai hara utama berkisar antara $5,94 \pm 0,12\%$ sampai dengan $16,52 \pm 0,44\%$ dalam masa panen 7-21 hari. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan umur panen yang berbeda memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kandungan serat kasar *fodder* jagung, berdasarkan Uji DMRT menunjukkan bahwa kandungan serat kasar tertinggi diperoleh pada umur panen ke-21. Berdasarkan Uji Polinomial Ortogonal diperoleh hasil yang berbeda nyata pada regresi kuadratik sehingga diperoleh hasil serat kasar terbaik pada umur panen 19,33 hari dengan kandungan sebesar $16,73\%$ ($R^2 = 0,9777$) ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik kandungan serat kasar fodder jagung

Kandungan serat kasar dapat berkaitan dengan kandungan dan produksi bahan kering. Semakin tinggi kandungan dan produksi bahan kering maka kandungan serat kasar akan meningkat. Semakin tinggi kandungan dinding sel pada tanaman maka akan lebih banyak mengandung bahan kering (Sutaryono dkk., 2019). Meningkatnya kandungan bahan kering dapat terjadi karena adanya pengangkutan dan penyimpanan zat nutrisi seperti karbohidrat, protein kasar, serat kasar, dan lemak kasar dari proses metabolisme dan aktivitas fotosintesis tanaman (Prayoga dkk., 2018). Seiring bertambahnya umur panen, jarak tanam antar tanaman akan semakin rapat sehingga terjadi persaingan untuk memperoleh unsur hara. Penyerapan unsur hara nitrogen yang rendah akan mengakibatkan protoplasma meningkat sehingga dinding sel akan menebal (Wati dkk., 2012). Penebalan dinding sel dapat disebabkan oleh terjadinya proses lignifikasi yang menyebabkan batang menjadi keras (Hutabarat dkk., 2017).

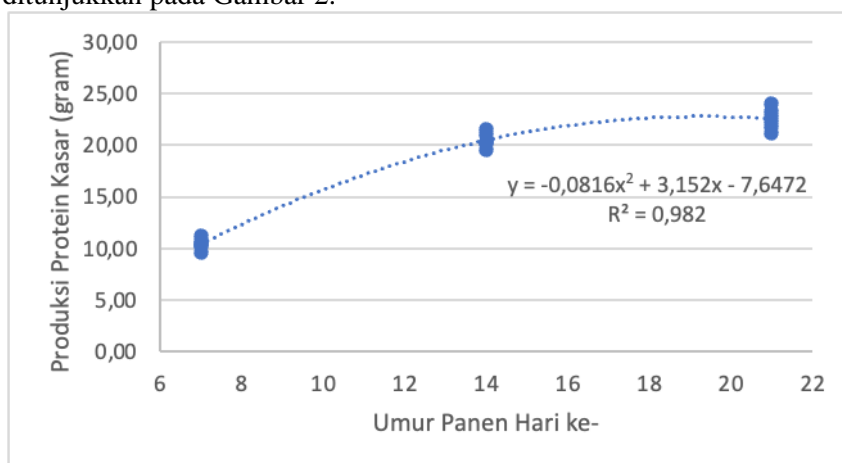
Peningkatan serat kasar pada tanaman dapat terjadi karena bertambahnya ukuran batang dan jumlah daun. Semakin lama umur panen pada tanaman akan memberikan kesempatan lebih banyak untuk melakukan proses fotosintesis dan penyimpanan nutrisi pada tanaman. Fotosintesis akan menghasilkan glukosa kemudian glukosa diubah menjadi protein dan lemak untuk pertumbuhan (Wiraatmaja, 2017). Seiring bertambahnya umur tanaman maka kandungan lemak kasar akan meningkat karena jumlah daun yang relatif banyak. Setelah titik puncak tercapai maka kandungan serat kasar pada *fodder* jagung akan menurun.

Penurunan kandungan serat kasar diduga karena cadangan makanan yang berupa lemak telah habis digunakan untuk pertumbuhan. Semakin tua umur pemanenan *fodder* akan menurunkan kandungan lemak karena cadangan makanan yang habis akan mengganggu proses fotosintesis sehingga jumlah klorofil menurun dan daun berubah warna menjadi kuning (Adhi dkk., 2020). Semakin tua umur tanaman maka semakin sedikit kandungan airnya sehingga dinding sel

semakin tinggi (Astuti dkk., (2019). Kekurangan air pada tanaman akan menyebabkan stomata tertutup serta penebalan pada lapisan kutikula dan lapisan lilin sehingga air akan menguap dengan intensitas tinggi yang mengakibatkan daun menjadi kering dan berubah warna menjadi kuning atau coklat (Adip dkk., 2014).

Produksi Protein Kasar

Berdasarkan Tabel 1. menunjukkan bahwa produksi protein kasar total *fodder* jagung yang diberi air cucian beras sebagai hara utama pada umur panen 7-21 hari berkisar antara $10,42 \pm 0,21$ g sampai dengan $22,57 \pm 0,41$ g. Hasil penelitian tersebut memperlihatkan bahwa produksi protein kasar tertinggi diperoleh pada umur panen ke-21. Produksi protein kasar bergantung pada kandungan protein kasar, produksi bahan kering, dan produksi segar. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan umur panen yang berbeda memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap produksi protein kasar *fodder* jagung. Berdasarkan Uji Polinomial Ortogonal menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada regresi kuadratik sehingga diperoleh hasil produksi protein kasar terbaik pada umur panen 19,31 hari dengan produksi sebesar 22,80 g ($R^2 = 0,982$) ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik produksi protein kasar fodder jagung

Semakin lama umur panen maka produksi protein kasar akan meningkat. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Keraf dan Mulyanti (2017) yang menyatakan bahwa bertambahnya umur panen akan diikuti dengan meningkatnya produksi bahan kering, produksi bahan organik, dan produksi protein kasar. Savitri dkk., (2013) juga mengatakan bahwa produksi protein kasar berkaitan dengan produksi bahan kering dimana semakin banyak produksi bahan kering maka produksi protein kasar akan meningkat. Semakin lama umur panen maka komponen dinding sel akan semakin tinggi sehingga menghasilkan kandungan dan produksi bahan kering yang tinggi (Setiyaningrum dkk., 2018).

Produksi protein kasar sangat berkaitan dengan produksi daun di mana semakin banyak produksi daun maka produksi protein kasar akan meningkat (Savitri dkk., 2013). Daun merupakan tempat terjadinya proses fotosintesis. Fotosintesis dipengaruhi oleh klorofil karena klorofil mengandung nitrogen, semakin banyak klorofil yang tersedia maka hasil fotosintesis akan semakin tinggi sehingga produksi protein kasar meningkat (Keraf dan Mulyanti, 2017). Semakin tua umur pemanenan maka produksi protein kasar akan menurun karena produksi daun berkurang sehingga akan memengaruhi proses fotosintesis.

4 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan disimpulkan bahwa umur panen berbeda pada hijauan pakan *fodder* jagung yang diberi air cucian beras sebagai hara utama memberikan pengaruh nyata terhadap kandungan protein kasar, serat kasar, dan produksi protein kasar. Berdasarkan hasil Uji DMRT perlakuan tertinggi diperoleh pada umur panen 21 hari (P3). Berdasarkan Uji Polinomial Ortogonal perlakuan terbaik diperoleh pada umur 19,59 hari (PK), 19,33 hari (SK), dan 19,31 hari (produksi PK).

5 Daftar Pustaka

- Adhi, M. S., N. Astuti., dan Sundari. 2020. *Pengaruh Umur Panen Terhadap Kualitas Nutrien Fodder Jagung (Zea mays)*. Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana. Yogyakarta.
- Adip, M. S., B. Hartono., dan F. Permata. 2014. *Nilai Hue Daun Rhizophora; Hubungannya dengan Faktor Lingkungan dan Klorofil Daun di Pantai Ringgung, Desa Sidodadi, Kecamatan Padang Cermin, Lampung*. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro. Semarang.
- Aminah, S. dan B. Santosa. 2014. Komposisi kimia tepung kecambah jagung dan tepung kecambah kedelai (kejale) tergranulasi. *Jurnal Universitas Muhammadiyah Semarang*. Semarang.
- Astuti, D., B. Suhartanto., B. Suwignyo., dan M.Z. Asyiqin. 2019. Pengaruh umur panen dan level pupuk nitrogen terhadap produksi dan kandungan nutrien Sorghum bicolor L. varietas numbu. *Journal of Agriculture Innovation*. 2(2):9-16.
- Chrisdiana, R. 2018. Quality and quantity of sorghum hydroponic fodder from different varieties and harvest time. *In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*.119, p. 012014
- Buntoro, B. H., R. Rogomulyo., dan S. Trisnowati. 2014. Pengaruh takaran pupuk kandang dan intensitas cahaya terhadap pertumbuhan dan hasil temu putih (*Curcuma zedoaria* L.). *Jurnal Vegetalika*. 3(4):29-39.
- Dewanto, F. G., J.J.M.R. Londok., R.A.V. Tuturoong., dan W.B. Kaunang. 2013. Pengaruh pemupukan anorganik dan organik terhadap produksi tanaman jagung sebagai sumber pakan. *Jurnal Zootehnik*. 32(5):1-8.
- Keraf, F. K. dan E. Mulyanti. 2017. Pengaruh pemupukan nitrogen terhadap produksi rumput sorghum nitidumpada umur panen yang berbeda. *Jurnal Sains Peternakan Indonesia*. 12(3):248-255.
- Krisdianto, A., E. Saptiningsih., Y. Nurchayati., dan N. Setiari. 2020. Pertumbuhan *Plantlet* anggrek *Phalaenopsis amabilis* (L.) Blume pada tahap subkultur dengan perlakuan jenis media dan konsentrasi pepton berbeda. *Journal of Biological Sciences*. 7(2):182-190.
- Luklukyah, Z., T.P. Rahayu, dan M.H Septian. 2021, Pengaruh Lama Perendaman Benih Terhadap Pertumbuhan Sorghum Green Fodder Hidroponik. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Agribisnis Peternakan (STAP)*. 8:339-346.
- Masduki, A. 2017. Hidroponik sebagai sarana pemanfaatan lahan sempit di Dusun Randubelang, Bangunharjo, Sewon, Bantul. *Jurnal Pemberdayaan*. 1(2):185-192.

- Mubarakkan., M. Taufik., dan B. Brata. 2012. Produktivitas dan mutu jagung hibrida pengembangan dari jagung local pada kondisi input rendah sebagai sumber bahan pakan ternak ayam. *Jurnal Penelitian Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. 1(1):67-74.
- Rayani, T. F., Y. Resti., dan R.K. Dewi. 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.
- Roidah, I. S. 2014. Pemanfaatan lahan dengan menggunakan sistem hidroponik. *Jurnal Universitas Tulungagung Bonorowo*. 1(2):43-50.
- Permana, I. D. G. M., R. Indrati., P. Hastuti., dan Suparmo. 2013. Aktivitas lipase indigenous selama perkecambah biji kakao (*Theobroma cacao* L.). *Jurnal Agritech*. 22(2):176-181.
- Pradipta, R., P.W. Karuniawan., dan B. Guritno. 2014. Pengaruh umur panen dan pemberian berbagai dosis pupuk kalium terhadap pertumbuhan dan kualitas jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt). *Jurnal Produksi Tanaman*. 2(7):592-599.
- Prayoga, I. K., F. Fathul., dan Liman. 2018. Pengaruh perbedaan umur panen terhadap produktivitas (produksi segar, produksi bahan kering, serta proporsi daun dan batang) hijauan *Indigofera zollingeriana*. 2(1):1-7.
- Hutabarat J, Erwanto, dan Wijaya AK. 2017. Pengaruh umur pemotongan terhadap kadar protein kasar dan serat kasar *Indigofera zollingeriana*. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan*. 1(3):21-24.
- Savitri, M. V., H. Sudarwati., dan Hermanto. 2013. Pengaruh umur pemotongan terhadap produktivitas gamal (*Gliricidia sepium*). *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*. 23(2):25-35.
- Septian, M. H., I. Hernaman, R. Wiradimadja, dan F. T. Santoso. 2018. Performance and Diet Digestibility of Male Garut Lamb Fed Ipomea reptans Seed. *Buletin Peternakan* 42 (4): 278-282
- Setiyaningrum, E., I.N. Kaca., dan N.K.E. Suwitari. 2018. Pengaruh umur pemotongan terhadap produksi dan nutrisi tanaman indigofera (*Indigofera Sp*). *Gema Agro*. 23(1):59-62.
- Sunandar D.W., Yuliasti RS, Nurman AS, dan Sara U. 2020. Evaluasi pemanfaatan fodder sebagai pakan ternak untuk ternak ruminansia. *Jurnal Agrisistem*. 16 (1): 44–50.
- Sutaryono, Y. A., U. Abdullah., Imran., Harjono., Mastur., dan R.A. Putra. 2019. Produksi dan nilai nutrisi pada pertumbuhan kembali beberapa legum pohon dengan umur pemangkasan berbeda. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Indonesia*. 5(2):93-104.
- Wati, R., Sumarsono., dan Surahmanto. 2012. Kadar protein kasar dan serat kasar enceng gondok sebagai sumber daya pakan di perairan yang mendapat limbah kotoran itik. *Animal Agricultural Journal*. 1(1):181-191.
- Widiastuti, Sri., T. P. Rahayu, dan M, H. Septian. 2021. Pengaruh umur panen berbeda terhadap produksi dan kandungan bahan kering serta protein kasar sorghum green fodder hydroponic. *JITP*. 9(2):64-68
- Wiraatmaja, W. 2017. *Metabolisme Pada Tumbuhan*. Fakultas Pertanian, Universitas Udayana. Bali.