**PENGARUH BERBAGAI UMUR DEFOLIASI TERHADAP PRODUKSI DAN KANDUNGAN NUTRIEN TANAMAN JAGUNG (*Zea mays*) SEBAGAI PAKAN**

THE EFFECT OF VARIOUS DEFOLIATION AGE ON PRODUCTION AND NUTRIENT CONTENT OF CORN (*Zea mays*) PLANT AS FEED

Krisna Bayu Aji, Ir. Niken Astuti, M.P., Dr. Ir. Sundari, M.P.

Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana, Jl. Wates Km 10, Yogyakarta 55753

Email : kbaji80@gmail.com

**INTISARI\*)**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh berbagai umur defoliasi terhadap produksi dan nutrien tanaman Jagung (*Zea mays*) sebagai pakan ternak. Penelitian ini dilakukan dari tanggal 18 Januari sampai dengan 8 Mei 2023 di Kelurahan Hargorejo, Kecamatan Kokap, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta dan dilanjutkan di laboratorium Nutrisi dan Teknologi Hasil Ternak, Program Studi Peternakan Fakultas Agroindustri Universitas Mercu Buana Yogyakarta. Penelitian ini dirancang dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola searah. Penelitian ini terdiri dari 3 umur perlakuan dan 3 kali ulangan yang masing-masing adalah P1: umur panen 30 hari, P2: umur panen 45 hari, P3: umur panen 60 hari. Variabel yang diamati adalah produksi tanaman yang meliputi tinggi tanaman, diameter batang, lebar daun, panjang daun, berat segar dan kandungan nutrien yang meliputi kadar air, protein kasar dan serat kasar. Data dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA), jika ada perbedaan nyata dilanjut dengan uji *Duncan’s New Multiple Range Test* (DMRT). Hasil penelitian menunjukkan perbedaan umur panen pada tanaman Jagung (*Zea mays*) berpengaruh sangat nyata (P<0,05) terhadap produksi dan kandungan nutrien dari tanaman. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa umur panen terbaik yaitu 45 hari menghasilkan produksi protein kasar 0,67 ton/ha/thn dan berat kering yang maksimal 7,40 ton/thn/ha.

Kata kunci : Tanaman\_Jagung, defoliasi, produksi, kandungan\_nutrien.

**ABSTRACT\*)**

The purpose of this study was to determine the effect of various defoliation age on the production and nutrient content of Maize (*Zea mays*) plants as animal feed. This research was conducted from January 18 to May 8, 2023 in Hargorejo Village, Kokap District, Kulon Progo Regency, Daerah Istimewa Yogyakarta and continued in the Laboratory of Nutrition and Animal Product Technology, Animal Husbandry Study Program, Faculty of Agroindustry, Mercu Buana University Yogyakarta. This study was designed using a completely randomized design (CRD) one way pattern. This study consisted of 3 treatment ages and 3 replications, each of which was P1: harvest age 30 days, P2: harvest age 45 days, P3: harvest age 60 days. The variables observed were plant production including plant height, stem diameter, leaf width, leaf length, fresh weight and nutrient content including moisture content, crude protein, crude fiber. Data were analyzed using *Analysis of Variance* (ANOVA), if there were significant differences, it was continued with *Duncan's New Multiple Range Test* (DMRT). The results showed that differences in harvest age in Maize (*Zea mays*) plants had a significant effect (P <0,05) on plant production. The results also showed that differences in harvest age in Maize (*Zea mays*) plants had a significant effect (P<0,05) on the nutrient content of the plants. Based on the results of the study, it can be concluded that the best harvest age is 45 days which produces 0,67 tons/ha/year of crude protein production and a maximum dry matter of 7,40 tons/ha/year.

Keywords : Maize, defoliation, production, nutrient\_content.

**PENDAHULUAN**

Hijauan makanan ternak (HMT) merupakan komponen utama makanan bagi hewan herbifora terutama hewan pemamah biak. Hijauan pakan harus selalu tersedia dengan jumlah dan kualitas yang cukup untuk menjaga produktivitas ruminansia (Sari *et al.*, 2017). Untuk pemberian hijauan makanan ternak dapat diberikan dengan memberikan rumput unggul seperti rumput raja, rumput gajah dan lain-lain, atau mencampurkan rumput lapangan dengan tanaman leguminosa seperti gamal, kaliandra, turi dan lain-lain yang memiliki gizi tinggi. Hal ini sangat perlu dilakukan dikarenakan ketersediaan pakan sangat dipengaruhi oleh musim dan semakin terbatasnya padang pengembalaan disamping itu nilai gizi yang dikandung sangat rendah.

Sumber pakan dalam meningkatkan produktivitas ternak dapat menggunakan bahan baku pakan berbasis produk samping tanaman dan industri pertanian. Pasar domestik dan ekspor yang semakin meningkat mendorong luas lahan tanaman perkebunan seperti kelapa sawit dan tebu makin meningkat. Demikian juga konsumsi beras yang terus meningkat dan program swasembada beras yang konsisten mendorong semakin meningkatnya luas panen padi. Ketiga tanaman tersebut selain menghasilkan produk utama juga menghasilkan produk samping tanaman dan industri pertanian yang berpotensi untuk pakan ternak ruminansia.

Sutrisno (2002) mendefinisikan limbah sebagai sisa atau hasil ikutan dari produk utama. Limbah pertanian adalah bagian tanaman pertanian di atas tanah atau bagian pucuk, batang yang tersisa setelah dipanen atau diambil hasil utamanya. Sriyani (2012) mengklasifikasikan limbah pertanian menjadi limbah prapanen, saat panen, dan pascapanen. Limbah pascapanen terbagi menjadi dua, yaitu limbah sebelum diolah dan limbah setelah diolah atau sering dikenal dengan limbah industri pertanian. Masih terdapat perbedaan dalam penggunaan istilah limbah. Sebagian pelaku usaha di lapangan menyebutkan limbah seperti yang didefinisikan di atas sebagai produk samping. Dikatakan sebagai produk samping karena produk ikutan tersebut masih dapat dimanfaatkan dan memiliki nilai jual. Pada tulisan ini digunakan istilah produk samping karena bahan yang dimaksud adalah bahan yang dapat digunakan untuk pakan ternak dan bernilai jual atau dapat menggantikan produk yang bernilai jual.

Berdasarkan jenis tanamannya, produk samping tanaman dan industri pertanian dapat berasal dari tanaman pangan, tanaman hortikultura, dan tanaman perkebunan. Dengan menggunakan teknologi pakan lengkap (*complete feed*), berbagai produk samping tersebut dapat dijadikan bahan bakuuntuk menghasilkan pakan dengan harga murah sebagai *alternative feeding strategy* untuk dapat diaplikasikan secara meluas di berbagai kondisi zona agro ekosistem (Wahyono dan Hardianto, 2004). Pengabdian masyarakat yang dilakukan di Waringin Center dilatar belakangi anggota Waringin center adalah peternak domba dan kambing. Diharapkan pengenalan Hijaun Pakan Ternak (HPT) secara luas berperan besar dalam peningkatan produktivitas ruminansia, yang sangat mendukung upaya tercapainya swasembada daging secara nasional. Selain pengenalan Hijauan Pakan Ternak dikenalkan juga hasil samping pertanian dan industri pertanian yang dapat dimanfaatkan peternak sebagai bahan pakan atau pakan ternak ruminansia.

Seiring dengan perkembangan penduduk dan industri peternakan diIndonesia, menuntut kebutuhan pangan dan pakan yang semakin meningkat. Jagung (*Zea mays*) merupakan komoditas pertanian yang cukup strategis, biji jagung berguna sebagai bahan pangan setelah beras, bahan pakan ternak, bahan baku energi dan bahan baku industri, sebagai pakan unggas komersiil, kebutuhan jagung mencapai 40% sampai 60% dari total pakan yang dibutuhkan. Batang dan daun tanaman jagung dapat sebagai pakan ternak ruminansia, karena itu teknologi budidaya tanaman jagung masih sangat diperlukan (Nuryanto, 2019).

Tanaman jagung merupakan salah satu tanaman serealia terpenting di Indonesia**,** selain sebagai bahan pokok pengganti beras, tanaman jagung juga dapat dimanfaatkan sebagai sumber hijauan pakan ternak (Tabri, 2009). Alasan mengapa tanaman jagung dapat digunakan sebagai hijauan pakan ternak menurut Alit dan Suana (2020) karena tanaman jagung dapat menghasilkan biomassa yang tinggi dalam waktu yang cukup singkat. Biomassa jagung merupakan seluruh bagian dari tanaman jagung, kecuali akarnya yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber hijauan pakan ternak (Farda dkk., 2020). Pemangkasan batang tanaman jagung diatas tongkol (*Topping*) merupakan salah satu upaya intensifikasi multiguna, terkait dengan jagung sebagai penghasil biji, batang dan daun tanaman jagung sebagai hijauan pakan ternak ruminansia, mengurangi robohnya tanaman, mempersingkat penggunaan lahan untuk lebih cepat ditanam polowijo dengan sistem metuk tanpa olah tanah (Nuryanto, 2019).

**MATERI DAN METODE**

Penelitian dilaksanakan pada tanggal 18 Januari sampai dengan 8 Mei 2023 di Kelurahan Hargorejo, Kecamatan Kokap, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta sebagai lahan tempat penanam jagung (*Zea* mays) dan dilanjutkan di laboratorium Nutrisi Fakultas Agroindustri Universitas Mercu Buana Yogyakarta sebagai tempat analisis kandungan nutrien tanaman Jagung (*Zea mays*).

**Metode Penelitian**

Penelitian ini dirancang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola searah yang terdiri dari satu faktor yang terdiri dari tiga (3) perlakuan yaitu umur panen 30, 45 dan 60 hari, yang setiap perlakuan terdiri dari tiga (3) kali ulangan sehingga terdapat 9 unit percobaan.

 Adapun susunan perlakuan sebagai berikut :

 P1 : Umur Panen 30 hari

 P2 : Umur Panen 45 hari

 P3 : Umur Panen 60 hari

**Pelaksanaan Penelitian**

 Pelaksanaan penelitian ini terdiri atas beberapa tahapan yaitu :

1. Pengolahan Tanah

Pengolahan tanah bertujuan untuk mempersiapkan media tumbuh yang baik bagi tanaman dalam perkembangan sistem perakaran yang sempurna, mempertinggi ketersediaan zat-zat hara dan memperbaiki aerasi (peredaran udara dalam tanah). Penanaman jagung (*Zea mays*) dapat dilakukan dengan cara melakukan pembersihan lahan dari tanaman gulma, kemudian dilakukan pembalikan tanah.

 Persiapan lahan dimulai dengan mengolah lahan terlebih dahulu sebelum dilakukan penanaman. Lahan yang telah dipersiapkan dengan ukuran 9m x 9m dengan luas 81m2 dibagi menjadi sembilan (9) petak untuk tiga (3) perlakuan dan tiga (3) ulangan. Masing-masing petaknya dengan ukuran 3m x 3m dengan luas 9m2.

1. Penanaman

 Sebelum penanaman dilakukan pengukuran jarak tanam dari tepi petak sepanjang 50cm dari masing-masing sisi petak sehingga ditemukan ukuran tanam 2m x 2m dengan luas 4m2. Lahan dicangkul untuk dibuat bedengan/parit dengan ukuran 200cm x 75cm dan jarak antar bendengan/parit 50cm.

 Penanaman dilakukan dengan membuat lubang tanam dengan jarak antar lubang sepanjang 50cm. Dalam satu petak terdapat 10 titik lubang tanam yang masing-masing lubang ditanami 2 benih jagung sehingga satu petak membutuhkan 20 benih jagung.

1. Penyiangan

 Penyiangan dilakukan pada waktu tanaman jagung berumur 10 hari setelah tanam. Pada umur tersebut biasanya sudah ada gulma yang dapat merugikan tanaman jagung. Penyiangan kedua dilakukan pada saat tanaman jagung berumur 20 hari setelah tanam (HST).

1. Pemupukan

 Pemupukan dilakukan pada tiga tahap umur yaitu umur 5, 10, dan 20 HST. Menggunakan pupuk NPK dan Urea. Cara pemberian pupuk ditugal 10 cm disamping tanaman dan ditutup dengan tanah. Luas lahan 110 m2 maka kebutuhan pupuk untuk tanaman jagung dengan NPK 350 kg/ha /3,85 kg per petak, urea 250 kg/ha/ 2,75 kg per petak.

1. Pemeliharaan

 Pemeliharaan tanaman jagung dilakukan mulai dari tanam sampai dipanen untuk mencegah dari gangguan hama dan penyakit. Pengendalian hama dilakukan dengan penyemprotan super mess dan sevin dengan konsentrasi 2 cc/liter dan dosis 0,5 liter/ petak, 2 kali/ minggu.

1. Pemanenan

 Pemanenan tanaman jagung dilakukan setelah tanaman jagung berumur 30, 45, 60, hari. dengan memotong 20 cm dari pangkal batang.

**Analisis Data**

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan statistik *Analysis of variance* (ANOVA), apabila analisis menunjukkan perbedaan yang signifikan maka dilanjut uji *Duncan’s New Multipe Range Test* (DMRT) menggunakan program SPSS 22.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Tinggi Tanaman**

Hasil penelitian menunjukkan rerata tinggi tanaman Jagung (*Zea mays*) dengan berbagai umur panen pada (P1) 124, (P2) 137 dan (P3) 164 cm. Data selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Tinggi tanaman Jagung (*Zea mays*) pada berbagai umur panen (cm)

 Ulangan

Perlakuan umur panen Rerata\*

 (hari). 1 2 3

 P1 (30 hari) 130 124 119 124,33a

 P2 (45 hari) 132 144 136 137,33a

 P3 (60 hari) 174 166 153 164,33b

Keterangan\* : a,b superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05).

 Berdasarkan analisis variansi (Lampiran 2) menunjukkan bahwa perbedaan umur panen tanaman Jagung (*Zea mays*) berbeda sangat nyata (P<0,05) terhadap tinggi tanaman jagung. Hasil uji DMRT (Lampiran 3) menunjukkan tinggi tanaman jagung pada perlakuan P1 dan P2 berbeda tidak nyata (P>0,05), tetapi perlakuan P3 berbeda nyata (P<0,05) dengan perlakuan P1 dan P2.

 Hasil rerata tinggi tanaman Jagung pada perlakuan P1 dan P2 menunjukkan berbeda tidak nyata (P>0,05). Pada perlakuan P1 dan P2 tinggi tanaman kurang maksimal hal ini disebabkan karena kurangnya waktu untuk fotosintesis pada tanaman. Umur adalah faktor penting dalam proses fotosintesis tanaman. Fotosintesis adalah proses di mana tanaman menggunakan energi matahari untuk mengubah air dan karbon dioksida menjadi glukosa dan oksigen. Hal ini sesuai dengan pendapat Nurhayati (2003) pertumbuhan tinggi tanaman dipengaruhi oleh sinar matahari yang diterima tanaman.

 Hasil rerata tinggi tanaman Jagung pada perlakuan P3 berbeda nyata (P<0,05) dengan perlakuan P1 dan P2, pada perlakuan ini dapat disebabkan karena perlakuan P3 dengan umur panen 60 hari cukup waktu untuk tanaman berfotosintesis dengan maksimal. Tinggi tanaman diukur dan diamati untuk mengetahui proses pertumbuhan vegetatif suatu tanaman Pertumbuhan vegetatif tanaman jagung adalah pertumbuhan yang berhubungan dengan penambahan ukuran dan jumlah sel pada suatu tanaman. Pada saat fotosintesis perubahan kimia ini terjadi pada daun ketika klorofil pada daun terkena sinar matahari. Didukung dengan hasil rerata panjang dan lebar daun pada (Tabel 4 dan 5) menunjukan hasil produksi yang tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Taiz dkk. (2010) Cahaya matahari merupakan sumber energi utama bagi reaksi fotosintesis. Energi matahari yang diserap oleh daun sebesar 1-5% sedangkan sisanya dikeluarkan melalui transpirasi dan dipancarkan/dipantulkan.

**Panjang Daun**

Hasil penelitian menunjukkan rerata panjang daun tanaman Jagung (*Zea mays*) dengan berbagai umur panen adalah (P1) 72,67, (P2) 104,33 dan (P3) 111,00 cm. Data selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Panjang daun tanaman Jagung (*Zea mays*) pada berbagai umur panen (cm)

 Ulangan

Perlakuan umur panen Rerata\*

 (hari). 1 2 3

 P1 (30 hari) 78 72 68 72,67a

 P2 (45 hari) 93 114 106 104,33b

 P3 (60 hari) 123 107 103 111,00b

Keterangan\* : a,b superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05).

Berdasarkan analisis variansi (Lampiran 4) menunjukkan bahwa perbedaan umur panen tanaman Jagung (*Zea mays*) berbeda sangat nyata (P<0,05) terhadap panjang daun jagung. Hasil uji DMRT (Lampiran 5) menunjukkan panjang daun tanaman jagung pada perlakuan P2 dan P3 berbeda tidak nyata (P>0,05), tetapi perlakuan P1 berbeda nyata (P<0,05) dengan perlakuan P2 dan P3.

Hasil rerata panjang daun tanaman Jagung pada perlakuan P1 berbeda nyata (P<0,05) dengan perlakuan P2 dan P3, pada perlakuan ini disebabkan karena kurangnya waktu tanaman untuk berfotosintesis di umur panen tersebut. Proses fotosintesis dapat berlangsung secara cepat maupun lambat. Proses fotosintesis yang berlangsung dengan cepat dapat menghasilkan energi yang besar hingga tidak keseluruhan dari energi yang dihasilkan dari proses fotosintesis terpakai semuanya. Sebagian dari energi yang dihasilkan disimpan dalam bentuk cadangan makanan. Pada perlakuan ini umur daun yang terbilang singkat belum bisa untuk menunjang lajunya fotosintesis pada tanaman. Hal ini sejalan dengan pernyataan Lakitan (2004) bahwa stadia perkembangan daun (umur daun) mempengaruhi laju fotosintesis.

Hasil rerata panjang daun tanaman Jagung pada perlakuan P2 dan P3 menunjukkan berbeda tidak nyata (P>0,05) meskipun diberi perlakuan yang berbeda. Pada perlakuan P2 dan P3 memiliki panjang daun yang tidak terlalu jauh berbeda meskipun diberikan perlakuan umur panen yang sama. Hal ini dapat disebabkan karena pada perlakuan P2 (45 hari) sedang berada dalam masa perkembangan yang baik, dimana daun memiliki klorofil dalam jumlah tinggi. Sedangkan pada perlakuan P3 (60 hari) daun mengalami penurunan pertumbuhan karena daun berada diumur yang cukup tua. Hal ini sejalan dengan pernyataan Lakitan (2004) bahwa perkembangan daun (umur daun) mempengaruhi laju fotosintesis. Penurunan kemampuan fotosintesis pada daun-daun tua tanaman Jarak Pagar disebabkan terjadinya degradasi klorofil dan hilangnya fungsi kloroplas.

**Lebar Daun**

Hasil penelitian menunjukkan rerata lebar daun tanaman Jagung (*Zea mays*) dengan berbagai umur panen pada (P1) 4,10, (P2) 6,73 dan (P3) 13 cm. Data selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Lebar daun tanaman Jagung (*Zea mays*) pada berbagai umur panen (cm)

 Ulangan

Perlakuan umur panen Rerata\*

 (hari). 1 2 3

 P1 (30 hari) 4,6 4,0 3,7 4,10a

 P2 (45 hari) 6,7 7,8 5,7 6,73a

 P3 (60 hari) 15 11 13 13,00b

Keterangan\* : a,b superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05).

Berdasarkan analisis variansi (Lampiran 6) menunjukkan bahwa perbedaan umur panen tanaman Jagung (*Zea mays*) berbeda sangat nyata (P<0,05) terhadap lebar daun tanaman jagung. Hasil uji DMRT (Lampiran 7) menunjukkan lebar daun tanaman jagung pada perlakuan P1 dan P2 berbeda tidak nyata (P>0,05), tetapi perlakuan P3 berbeda nyata (P<0,05) dengan perlakuan P1 dan P2.

Hasil rerata lebar daun tanaman Jagung pada perlakuan P1 dan P2 menunjukkan berbeda tidak nyata (P>0,05. Pada perlakuan P1 dan P2 lebar daun tanaman kurang maksimal hal ini disebabkan juga karena kurangnya waktu untuk fotosintesis pada tenaman. Fotosintesis membutuhkan cahaya matahari sebagai sumber energi. Jika daun berada di tempat yang kurang terkena cahaya kemampuan fotosintesisnya dapat berkurang. Daun yang terlalu rapat di pohon atau tanaman yang tumbuh di tempat yang kurang sinar matahari juga dapat mengalami hal serupa. Daun membutuhkan nutrisi yang cukup, terutama nitrogen, fosfor, dan kalium, untuk menjalankan proses fotosintesis. Pada perlakuan P1 dan P2 memiliki lebar daun yang berbeda tidak nyata, namun pada panjang daun (Tabel 4) menunjukkan berbeda nyata, sedangkan P2 memiliki panjang daun yang berbeda tidak nyata dengan P3, kemungkinan besar pada umur kedua perlakuan tanaman ini sedang dalam masa perkembangan yang cepat, tetapi pada perlakuan P1 memiliki umur panen yang terlalu singkat. Hal ini sejalan dengan pernyataan Raden dkk. (2008) laju fotosintesis secara signifikan berkorelasi secara kubik dengan umur daun. Pada awal pertumbuhan daun, laju fotosintesis meningkat sampai daun mengalami perkembangan penuh dan kemudian menurun secara berlahan seiring dengan meningkatnya umur daun.

Hasil rerata lebar daun tanaman Jagung pada perlakuan P3 berbeda nyata (P<0,05) dengan perlakuan P1 dan P2, pada perlakuan ini juga dapat disebabkan karena perlakuan P3 dengan umur panen 60 hari cukup waktu untuk tanaman berfotosintesis dengan maksimal. Bertambahnya jumlah daun, ukuran panjang serta lebar daun maka semakin besar pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman (Sylvia, 2009). Namun sebenarnya pada perlakuan ini peningkatan tanaman dalam masa penurunan, Hal ini didukung dengan (Tabel 4) dimana nilai panjang daun berbeda tidak nyata dengan perlakuan P2 (45 hari). Hal ini sesuai dengan pernyataan Raden dkk. (2008) penambahan ukuran daun (lebar dan panjang) secara signifikan meningkat dengan cepat dari minggu ke-1 sampai minggu ke-4 kemudian pengalami peningkatan tetapi tidak signifikan. Sebaliknya, terjadi kecenderungan bahwa semakin bertambah umur daun maka luas daun spesifik (LDS) semakin menurun.

**Diameter Batang**

Hasil penelitian menunjukkan rerata diameter batang tanaman Jagung (*Zea mays*) dengan berbagai umur panen adalah (P1) 1,87, (P2) 2,53 dan (P3) 3,17 cm. Data selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Diameter batang tanaman Jagung (*Zea mays*) pada berbagai umur panen (cm)

 Ulangan

Perlakuan umur panen Rerata\*

 (hari). 1 2 3

 P1 (30 hari) 1,7 2,4 1,5 1,87a

 P2 (45 hari) 2,4 3,2 2,0 2,53ab

 P3 (60 hari) 3,4 3,2 2,9 3,17b

Keterangan\* : a,b superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05).

Berdasarkan analisis variansi (Lampiran 8) menunjukkan bahwa perbedaan umur panen tanaman Jagung (*Zea mays*) berbeda nyata (P<0,05) terhadap diameter batang tanaman jagung. Hasil uji DMRT (Lampiran 9) menunjukkan diameter batang tanaman jagung pada perlakuan P1 dan P2 berbeda tidak nyata (P>0,05), pada perlakuan P2 dan P3 berbeda tidak nyata (P>0,05), tetapi perlakuan P1 berbeda nyata (P<0,05) dengan perlakuan P3.

Hasil rerata diameter batang tanaman jagung pada perlakuan P1 dan P2 menunjukkan berbeda tidak nyata (P>0,05), Pada perlakuan ini nilai rerata diameter batang menunjukkan selisih yang tidak terlalu berbeda dari masing-masing perlakuan. Hal ini disebabkan karena pada umur panen ini masing-masing tanaman sedang dalam fase perkembangan fotosintesis. Fotosintesis menghasilkan glukosa, yang merupakan sumber utama energi bagi sel-sel tumbuhan. Glukosa ini digunakan untuk membentuk biomassa dalam tubuh tumbuhan, termasuk dalam batang. Namun pada perlakuan P1 umur panen dapat dikatakan terlalu singkat untuk perkembangan fotosintesis. Diameter batang dan akar dewasa berukuran lebih besar dibandingkan dengan diameter batang dan akar muda disebabkan karena batang maupun akar mengalami pertumbuhan. Hal ini sesuai dengan pendapat Hapsari dkk. (2018), bahwa pertumbuhan merupakan proses kehidupan tanaman yang mengakibatkan perubahan ukuran tanaman yang semakin besar.

 Hasil rerata diameter batang tanaman jagung pada perlakuan P2 dan P3 menunjukkan berbeda tidak nyata (P>0,05), pada perlakuan P2 hasil rerata diameter batang dapat dibilang mendekati hasil maksimal fotosintesis untuk diameter batang. Pada umur panen ini dapat dikatakan cukup maksimal dikarenakan waktu untuk menyerap air dan berfotosintesis lebih lama. Namun pada perlakuan P3 sudah memasuki penurunan produksi didukung dengan nilai rerata panjang daun yang juga tidak berbeda nyata dengan P2 (Tabel 3). Selama fotosintesis, air diserap oleh tumbuhan melalui akar dan kemudian naik melalui pembuluh xilem ke bagian atas tanaman. Transportasi air ini membantu menjaga turgor sel, yang mengisi sel dengan air dan membantu batang tetap tegak. Ketika turgor sel menurun karena kurangnya air, batang dapat menyusut dan diameter batang juga akan mengecil.

 Hasil rerata diameter batang tanaman Jagung pada perlakuan P1 berbeda nyata (P<0,05) dengan perlakuan P3, pada perlakuan P3 hasil rerata diameter batang dapat dibilang maksimal dikarenakan umur panen yang mencukupi untuk menyerap air dan tanaman berfotosintesis. Pengaruh fotosintesis terhadap diameter batang ini terjadi dalam konteks pertumbuhan dan kesehatan keseluruhan tumbuhan. Faktor-faktor lingkungan, seperti cahaya, air, nutrisi, dan suhu, juga berpengaruh pada proses ini. Keseluruhan, fotosintesis adalah proses vital yang mempengaruhi pertumbuhan, ukuran, dan perkembangan batang tumbuhan.

 Pada perlakuan P1 dengan umur tanaman yang dapat dikatakan sangat singkat, tanaman tersebut belum dapat kebutuhan air yang cukup, sesuai pernyataan Riskiyah (2014), menyatakan bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman adalah terpenuhinya kebutuhan air bagi tanaman, karena air merupakan bahan terbesar penyusun jaringan tanaman. Air merupakan bahan yang sangat penting bagi tanaman untuk melakukan fotosintesis dan menghasilkan fotosintat yang kemudian disalurkan ke seluruh bagian tanaman.

**Produksi Berat Segar**

Hasil penelitian menunjukkan rerata produksi berat segar tanaman Jagung (*Zea mays*) dengan berbagai umur panen pada (P1) 8,89, (P2) 20,44 dan (P3) 16,00 ton/ha/thn. Data selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Produksi Berat segar tanaman Jagung (*Zea mays*) pada berbagai umur panen (ton/ha/thn)

 Ulangan

Perlakuan umur panen Rerata\*

 (hari). 1 2 3

 P1 (30 hari) 10,67 9,33 6,67 8,89a

 P2 (45 hari) 16,89 23,11 21,33 20,44b

 P3 (60 hari) 16,67 16,00 15,33 16,00b

Keterangan\* : a,b superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05).

 Berdasarkan analisis variansi (Lampiran 10) menunjukkan bahwa perbedaan umur panen tanaman Jagung (*Zea mays*) berpengaruh sangat nyata (P<0,05) terhadap berat segar tanaman jagung. Hasil uji DMRT (Lampiran 11) menunjukkan berat segar tanaman jagung pada perlakuan P2 dan P3 berbeda tidak nyata (P>0,05), tetapi perlakuan P1 berbeda nyata (P<0,05) dengan perlakuan P2 dan P3.

 Hasil rerata berat segar tanaman Jagung pada perlakuan P1 berbeda nyata (P<0,05) dengan perlakuan P2 dan P3. Berat segar merupakan salah satu parameter dalam pertumbuhan suatu tanaman dan juga berperan dalam menentukan kualitas hasil atau produksi, yang diambil datanya setelah panen dan ditimbang yang disabit 20 cm dari pangkal batang disetiap tanaman. Pada perlakuan P1 (Tabel 7) hasil rerata berat segar tanaman menunjukkan nilai yang cukup rendah dibandingkan dengan 2 perlakuan lainnya. Pada perlakuan ini juga dapat disebabkan karena perlakuan P1 dengan umur panen 30 hari belum cukup waktu untuk tanaman menyerap air dan berfotosintesis dengan maksimal sehingga memperoleh hasil produksi yang rendah pada tinggi tanaman (Tabel 3), panjang daun (Tabel 4) dan lebar daun (Tabel 5). Hal ini sejalan dengan Fauziah dkk. (2021), bahwa kondisi tanaman dimana nilai produksi berat segar tidak banyak karena pada parameter tinggi tanaman, lebar daun, diameter batang, maupun panjang akar menunjukkan hasil rata-rata terendah dari perlakuan lainnya.

 Hasil rerata berat segar tanaman jagung pada perlakuan P2 dan P3 menunjukkan berbeda tidak nyata (P>0,05). Pada perlakuan ini tanaman yang memiliki waktu yang cukup untuk menyerap air dan berfotosintesis menunjukkan rerata hasil produksi berat segar yang cukup tinggi. Berat segar tanaman mengacu pada berat tanaman saat masih segar dan belum mengalami proses pengeringan. Berat segar tanaman dapat berbeda-beda tergantung pada umur dan kondisi pertumbuhannya. Didukung oleh hasil panjang daun dan diameter batang (Tabel 4 dan 6) menunjukkan hasil yang berbeda tidak nyata, hal ini menyebabkan nilai produksi berat segar P2 dan P3 berbeda tidak nyata walaupun diberi perlakuan umur panen yang berbeda. Selain itu, berat segar tanaman dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti kelembaban tanah dan ketersediaan nutrisi.

 Faktor yang diperlukan dalam pertumbuhan tanaman seperti cahaya matahari, air dan unsur hara tercukupi untuk melangsungkan proses fotosintesis, sehingga fotosintat yang dihasilkan sama dan memberikan pengaruh pada berat kering tanaman bagian atas yang sama. Solichatun dkk. (2005), menyatakan bahwa ukuran suatu pertumbuhan adalah berat bersih. Sekitar 90 % kandungan bahan kering tanaman merupakan akumulasi bahan hasil dari proses fotosintesis. Jarak tanam yang tepat akan memperkecil kompetisi tanaman untuk memperoleh faktor pendukung pertumbuhan agar pembentukan organ vegetatif seperti cabang dan daun lebih optimal.

**Produksi Berat Kering**

Hasil penelitian menunjukkan rerata produksi berat kering tanaman Jagung (*Zea mays*) dengan berbagai umur panen pada (P1) 9,23, (P2) 8,07 dan (P3) 6,56 ton/ha/thn. Data selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Produksi Berat Kering tanaman Jagung (*Zea mays*) pada berbagai umur panen (ton/ha/thn)

 Ulangan

Perlakuan umur panen Rerata\*

 (hari). 1 2 3

 P1 (30 hari) 2,40 3,40 2,52 2,77a

 P2 (45 hari) 6,97 8,13 7,09 7,40b

 P3 (60 hari) 6,12 6,99 6,50 6,54b

Keterangan\* : a,b superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05).

Berdasarkan analisis variansi (Lampiran 18) menunjukkan bahwa perbedaan umur panen tanaman Jagung (*Zea mays*) berpengaruh sangat nyata (P<0,05) terhadap produksi berat kering tanaman jagung. Hasil uji DMRT (Lampiran 19) menunjukkan produksi berat kering tanaman jagung pada perlakuan P2 dan P3 berbeda tidak nyata (P>0,05), tetapi perlakuan P1 berbeda nyata (P<0,05) dengan perlakuan P2 dan P3.

Hasil rerata produksi berat kering tanaman Jagung pada perlakuan P1 berbeda nyata (P<0,05) dengan perlakuan P2 dan P3, pada perlakuan P1 produksi berat kering dapat dikatakan cukup rendah. Hal ini disebabkan karena kurangnya waktu bagi tanaman tersebut untuk berfotosintesis dengan maksimal. Oleh karena itu pada perlakuan ini umur tanaman kurang tepat untuk di panen. Umur panen yang tepat menentukan kadar air optimal dalam tanaman jagung saat dipanen. Kadar air yang tepat penting karena akan berdampak pada kualitas penyimpanan dan keawetan hasil panen. Jika panen terlalu dini atau terlambat, kadar air yang tidak tepat dapat menyebabkan penurunan berat kering yang signifikan.

 Hasil rerata produksi berat kering tanaman Jagung pada perlakuan P2 dan P3 menunjukkan berbeda tidak nyata (P>0,05). Hal tersebut disebabkan oleh semakin panjang umur tanaman maka semakin tanaman tersebut memaksimalkan proses fotosintesis dan meningkatkan akumulasi hasil fotosintesis pada bagian tanaman bagian atas. Hal ini sesuai dengan pendapat Gardner dkk. (2008) bahwa makin lama terjadinya asimilasi, makin tinggi berat kering tanaman. Umur panen tanaman jagung sangat berpengaruh terhadap berat kering karena pada tahap pertumbuhan dan perkembangan tertentu, tanaman jagung mengalami perubahan dalam komposisi dan struktur fisiknya. Perbedaan ini berdampak pada berat kering tanaman ketika dipanen.

**Kadar Air**

Hasil penelitian menunjukkan rerata kadar air tanaman Jagung (*Zea mays*) dengan berbagai umur panen pada (P1) 67,78, (P2) 63,42 dan (P3) 59,03 %. Data selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Kadar air tanaman Jagung (*Zea mays*) pada berbagai umur panen (%)

 Ulangan

Perlakuan umur panen RerataNs

 (hari). 1 2 3

 P1 (30 hari) 77,53 63,63 62,19 67,78

 P2 (45 hari) 58,70 64,82 66,73 63,42

 P3 (60 hari) 63,26 56,28 57,56 59,03

Keterangan\* : Ns non signifikan menunjukkan berbeda tidak nyata (P>0,05).

 Hasil analisis variansi (Lampiran 12) menunjukkan bahwa perbedaan umur panen tanaman Jagung (*Zea mays*) berpengaruh tidak nyata (P>0,05) terhadap kandungan kadar air tanaman jagung. Berdasarkan hasil rerata (Tabel 9) pada perlakuan P1 umur panen 30 hari memiliki kandungan kadar air paling tinggi dan diikuti dengan P2 umur panen 45 hari yang kandungan kadar air yang juga cukup tinggi, sedangkan pada P3 umur panen 60 hari memiliki kandungan air paling rendah dibandingkan dengan pelakuan lainnya. Hal ini sesuai dengan pendapat Susilawati dkk. (2008) semakin lama umur panen maka semakin rendah kadar air yang diperoleh. Penurunan kadar air tersebut karena semakin lama umur panen, granula pati dan komponen-komponen non pati lain semakin bertambah, sehingga menyebabkan kadar air semakin menurun. Penundaan panen selama 7 hari setelah masak fisiologis dapat membantu proses penurunan kadar air dari 33% menjadi 27%. Namun penundaan pengeringan dengan cara menumpuk tongkol jagung yang telah dipanen di atas terpal selama 3-5 hari mampu menurunkan kadar air (Murni dkk., 2008). Hal ini disebabkan karena yang memiliki kadar air rendah bersifat higroskopis sehingga cenderung berjalan lebih lambat diakibatkan telah mengalami titik jenuh penyerapan air.

 Kadar air tanaman jagung pada umur panen dapat bervariasi tergantung pada beberapa faktor, termasuk iklim, varietas jagung, dan kondisi pertumbuhan. Secara umum, kadar air tanaman jagung cenderung menurun seiring pertumbuhan dan mendekati waktu panen. Namun, umur panen yang tepat juga tergantung pada tujuan panen, apakah untuk konsumsi langsung atau sebagai bahan pakan ternak. Untuk jagung yang akan diolah menjadi bahan pakan ternak, umumnya panen dilakukan ketika kadar air tanaman berada pada kisaran 25% hingga 35%. Kadar air di kisaran ini biasanya dianggap optimal karena jagung memiliki nilai gizi yang lebih baik dan daya simpan yang lebih lama pada kadar air tersebut. Selain itu, kadar air yang tepat juga penting untuk proses penyimpanan dan pengeringan yang efisien. Dari hasil kandungan kadar air pada (Tabel 9) sejalan dengan pendapat Susilawati dkk. (2008), kadar air mengalami perubahan dengan bertambahnya umur panen. Semakin tinggi umur panen maka semakin rendah kadar air yang diperoleh.

**Protein Kasar**

Hasil penelitian menunjukkan rerata kandungan protein kasar tanaman Jagung (*Zea mays*) dengan berbagai umur panen pada (P1) 10,60, (P2) 9,14 dan (P3) 7,07% BK. Data selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Protein Kasar tanaman Jagung (*Zea mays*) pada berbagai umur panen (% BK)

 Ulangan

Perlakuan umur panen Rerata\*

 (hari). 1 2 3

 P1 (30 hari) 10,29 11,12 10,40 10,60b

 P2 (45 hari) 10,62 9,39 7,43 9,14b

 P3 (60 hari) 7,35 7,55 6,33 7,07a

Keterangan\* : a,b superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05).

Berdasarkan analisis variansi (Lampiran 14) menunjukkan bahwa perbedaan umur panen tanaman Jagung (*Zea mays*) berpengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap kandungan protein kasar tanaman jagung. Hasil uji DMRT (Lampiran 15) menunjukkan kandungan protein kasar tanaman jagung pada perlakuan P1 dan P2 berbeda tidak nyata (P>0,05), tetapi perlakuan P3 berbeda nyata (P<0,05) dengan perlakuan P1 dan P2.

Hasil rerata protein kasar tanaman jagung pada perlakuan P1 dan P2 menunjukkan berbeda tidak nyata (P>0,05). Hal tersebut dapat diduga bahwa kandungan protein dalam tanaman dapat dipengaruhi dengan umur panen tanaman yang semakin muda akan lebih banyak mengandung nilai protein kasar. Huston dan Pinchak (2008) menjelaskan lebih lanjut bahwa dengan meningkatnya umur tanaman terutama saat memasuki fase generatif maka rasio batang dan daun meningkat yang mengakibatkan nilai makanan berkurang. Tanaman akan berkurang kandungan protein, mineral, dan karbohidrat mudah larut dengan meningkatnya umur tanaman sedangkan kandungan serat kasar dan ligninnya bertambah karena secara umum daun mengandung protein kasar yang lebih tinggi. Umur panen merupakan aspek yang erat hubungannya dengan fase pertumbuhan tanaman, yang mempunyai relevansi yang akurat dengan produksi dan nilai nutrien dan kecernaan. Penentuan umur panen yang tepat sangat diperlukan untuk menjamin tingginya produksi tanaman dengan nilai nutrisi yang memadai sebagai pakan ternak. Savitri dkk. (2013) menyatakan bahwa helai daun mempunyai kandungan protein yang lebih tinggi dibandingkan dengan bagian kelopak daun dan batang. Farda dkk. (2020) menambahkan bahwa daun pada tanaman muda memiliki kandungan protein kasar lebih tinggi dibandingkan daun umur tua. Semakin tua tanaman maka produksi batang dan bunga meningkat, tetapi produksi daun menurun, hal ini yang mempengaruhi kandungan protein kasar tanaman.

 Hasil rerata protein kasar tanaman Jagung pada perlakuan P3 berbeda nyata (P<0,05) dengan perlakuan P1 dan P2. Hal ini disebabkan karena semakin tua umur tanaman akan semakin turun nilai kandungan protein tanaman tersebut. Selama masa vegetatif, produksi tanaman akan lebih banyak dari kebutuhan. Kelebihan hasil asimilasi ini akan disimpan pada bagian vegetatif sebagai senyawa cadangan. Senyawa cadangan tersebut sebagian besar tersusun dari karbohidrat tetapi sering juga mengandung cukup banyak lipid dan protein. Dengan meningkatnya umur tanaman, total karbohidrat non struktural pada tanaman rumput akan semakin tinggi (Budiman dkk., 2011). Menurut Gardner dkk. (2008) akan tetapi pada fase lebih lanjut saat tanaman berbuah, senyawa cadangan tersebut akan ditranslokasikan ke perkembangan biji. Tarigan dkk. (2010) menambahkan bahwa kandungan protein yang rendah pada umur panen tua juga disebabkan karena menurunnya fraksi daun, daun pada tanaman muda memiliki kandungan protein kasar lebih tinggi dibandingkan daun umur tua.

**Serat Kasar**

 Hasil penelitian menunjukkan rerata kandungan serat kasar tanaman Jagung (*Zea mays*) dengan berbagai umur panen pada (P1) 71,81, (P2) 70,75 dan (P3) 69,30% BK. Data selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Serat Kasar tanaman Jagung (*Zea mays*) pada berbagai umur panen (% BK)

 Ulangan

Perlakuan umur panen RerataNs

 (hari). 1 2 3

 P1 (30 hari) 73,34 69,95 72,14 71,81

 P2 (45 hari) 70,32 71,76 70,18 70,75

 P3 (60 hari) 66,94 70,82 70,14 69,30

Keterangan\* : Ns non signifikan menunjukkan berbeda tidak nyata (P>0,05).

Berdasarkan analisis variansi (Lampiran 16) menunjukkan bahwa perbedaan umur panen tanaman Jagung (*Zea mays*) berpengaruh tidak nyata (P>0,05) terhadap kandungan serat kasar tanaman jagung. Berdasarkan hasil rerata (Tabel 11) pada perlakuan P1 umur panen 30 hari memiliki kandungan serat kasar paling tinggi dan diikuti dengan P2 umur panen 45 hari yang kandungan serat kasar yang juga cukup tinggi, sedangkan pada P3 umur panen 60 hari memiliki kandungan serat kasar paling rendah dibandingkan dengan pelakuan lainnya. Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa pada ketiga perlakuan umur panen tanaman Jagung pada umur panen 30 hari memiliki kandungan serat kasar paling tinggi, Kushartono dkk. (2003) menyatakan bahwa semakin dewasa tanaman Jagung maka kandungan serat kasar semakin tinggi. Hal ini disebabkan kurangnya penyerapan pada unsur hara penerimaan sinar matahari ke tanaman maksimal sehingga dapat mengoptimalkan proses fotosintesis, sehingga tejadi pembentukan jaringan berlignin yang cepat.

 Kana dkk. (2018) menyatakan bahwa terjadinya pembungaan mengakibatkan penurunan kualitas hijauan karena translokasi karbohidrat terlarut dari batang dan daun ke perbungaan, sehingga meningkatkan proporsi relatif dari dinding sel dan mengalami lignifikasi di daun dan batang. Hal ini menunjukan bahwa tanaman jagung dipanen setelah muncul bunga sehingga dapat diduga bahwa peningkatan serat kasar disebabkan terjadinya pembungaan pada tanaman jagung pada saat pemanenan. Faktor lainnya yang mempengaruhi kadar serat kasar adalah umur pemotongan, hijauan sebaiknya dipanen pada umur 40–45 hari saat musim penghujan dan umur 50-60 hari pada musim kemarau. Pemanenan yang dilakukan lebih dari 60 hari akan menyebabkan penurunan kandungan nutrisi karena batang hijauan semakin keras dan serat kasarnya tinggi. Hal tersebut sesuai dengan penelitian ini, bahwa hijauan jagung dipanen pada umur 60 hari menghasilkan data serat kasar yang tinggi dari ketiga perlakuan. Hal ini sesuai dengan pendapat Savitri dkk. (2012) bahwa peningkatan produksi serat kasar disebabkan karena terjadinya proses lignifikasi yang semakin tinggi seiring lamanya umur pemotongan. Hal ini juga sesuai dengan pendapat Kushartono dkk. (2003) menambahkan bahwa persentase serat kasar pada rumput raja dengan umur panen 30-45 hari lebih rendah sedangkan pada umur panen 60 hari lebih tinggi dari perlakuan lainnya.

**KESIMPULAN DAN SARAN**

**Kesimpulan**

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa umur panen yang tepat untuk menghasilkan produksi dan kandungan nutrien tanaman jagung terbaik pada umur panen 45 hari (P2).

**Saran**

 Disarankan kepada para peternak ruminansia apabila ingin menggunakan tanaman jagung sebagai pakan hijauan sebaiknya menggunakan tanaman jagung yang dipanen pada 45 hari.

**UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu dosen serta semua pihak dan teman-teman penelitian yang sudah membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian ini.

**REFERENSI**

Aguslina, L. 2004. Dasar Nutrisi Tanaman. Rineka Cipta.20 hlm. Jakarta.

Alit, I. B., dan I. G. B. Suana. 2020. Pengaruh Kecepatan Udara pada Alat Pengering Jagung dengan Mekanisme Penukar Kalor. *Jurnal Rekayasa Mesin*. Universitas Brawijaya. Vol. 11 No. 1.

Astuti, D. W. 2020. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Feses Kambing dengan Dosis Berbeda terhadap Produktivitas Rumput Meksiko *(Euchlaena Mexicana)*. *Skrips*i. Universitas Mercu Buana Yogyakarta.

Augustyn, G. H., G. Tetelepta, dan I. R. Abraham. 2019. Analisis Fisikokimia Beberapa Jenis Tepung Jagung (*Zea mays*) Asal Pulau Moa Kabupaten Maluku Barat Daya. *Jurnal* *Teknologi Pertanian*, *8*(2), 58–63.

Budiman, R. D. Soetrisno, S.P.S. Budhi, dan A. Indrianto. 2011. Total Non Structural Carbohydrate (TNC) Of Three Cultivar of Napier Grass (*Pennisetum purpureum Schum*) at Vegetative and Generative Phase. *Journal of The Indonesian Tropical Animal Agriculture*. 36 (2): 126-130.

Bunyamin, Z., R. Efendi, dan N. N. Andayani. 2013. Pemanfaatan Limbah Jagung Untuk Industri Pakan Ternak. *Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian*, *2012*, 153–166.

Cakra, I. G. L. O., dan A. A. A. S. Trisnadewi. 2016. Penggantian Daun Gamal (*Gliricidia sepium*) dengan Kaliandra (*Calliandra calothyrsus*) dalam Ransum Kambing terhadap Kadar Urea Darah dan Deposisi Nutrien. *Majalah Ilmiah Peternakan*. Vol 19 No 3.

Christy, J., A. Sitepu, L. S. Negara, dan Salmiah. 2013. Faktor yang Menentukan Harga Referensi Daerah (Hrd) Jagung di Sumatera Utara. *Agriculture and Agribusiness* *Socioeconomics*, *2*(11).

Despal, P. H., dan A. D. Lubis. 2017. Kualitas Silase Jagung Di Dataran Rendah Tropis pada Berbagai Umur Panen untuk Sapi Perah Tropical. *Jurnal buletin Makanan Ternak*, 104(3), 10–21.

Dewi, I. R. 2008. Peranan dan Fungsi Fitohormon bagi Pertumbuhan Tanaman. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Padjajaran. Bandung.

Diana, F. M. 2009. Fungsi dan Metabolisme Protein dalam Tubuh Manusia. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas*. 4(1). 47-52.

Elfarisna. 2000. Adaptasi Kedelai terhadap Naungan: Studi Morfologi dan Anatomi. Institut Pertanian Bogor.

Farda, F. T., A. K. Wijaya, Liman, Muhtarudin, dan D. Putri. 2020. Pengaruh Varietas dan Jarak Tanam yang Berbeda terhadap Kandungan Nutrien Hijauan Jagung. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 8(21), 83–90.

Fauziah, S., D. Kameswari, dan D. A. S. Asih. 2021. Pengaruh Pupuk Organik Cair Rebung Bambu terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea*) secara Hidroponik. *Jurnal*. Vol 2 No 1.

Furqaanida, N. 2004. Pemanfaatan Klobot Jagung sebagai Subtitusi Sumber Serat Ditinjau dari Kualitas Fisik dan Palatabilitas Wafer Ransum Komplit untuk Domba. *Skripsi.* Fakultas Peternakan*.* Institut Pertanian Bogor.

Gardner, F. P., R. B. Pearce, dan R. L. Mitchell. 2008. Fisiologi Tanaman Budidaya. Terjemahan. UI Press. Jakarta.

Garvita, R., V., dan Elizabeth, H. 2011. Pengaruh Penambahan Berbagai Kadar Pisang dan Ubi Jalar Pada Pertumbuhan Kultur Tiga Jenis Phalaenopsis. Buletin Kebun Raya. 14 (2).

Handayani, K. D. 2003. Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Jagung (*Zea mays*) pada Populasi yang Berbeda Dalam Sistem Tumpang Sari dengan Ubi Kayu (*Manihot Esculenta Clantz*). *Skripsi*. Departemen Budidaya Pertanian. Fakutas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.

Hapsari, A. T., S. Darmanti, dan E. D. Hastuti. 2018. Pertumbuhan Batang, Akar dan Daun Gulma Katumpangan (*Pilea microphylla*). *Jurnal Buletin Anatomi dan Fisiologi.* Vol 3 No 1. Universitas Diponegoro.

Haryanto, B. 2012. Perkembangan Penelitian Nutrisi Ruminansia. *WARTAZOA*. Bogor., Vol. 22 No. 4.

Hidayanto. D., N. Astuti, dan L. Amin. 2019. Pengaruh Jarak Tanaman Terhadap Produktivitas Defoliasi Pertama Rumput Odot *(Pennisetum purpureum)*. Universitas Mercu Buana Yogyakarta.

Huston, J. E., dan W. E. Pinchak. 2008. Range Animal Nutrition. In: Grazing management An Ecological Perspective. htm. Accession date: 15 September 2012.

Ida, B. G. P. 2013. Nutrisi dan Pakan Ternak Ruminansia. Fakultas Peternakan Universitas Udayana. Kuta Selatan. Bali.

Iriany, R. N., M. N. M. Yasin, dan A. M. Takdir. 2008. Asal, Sejarah, Evolusi, dan Taksonomi Tanaman Jagung. Balai Penelitian Tanaman Serealia, Maros.

Lakitan, B. 2004. Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan. Jakarta. Rajawali Press. 205 p

Lalujan, E. L., S. G. S. Djarkasi, J. N. Thelma, dan D. Rawung. 2017. Komposisi Kimia dan Gizi Jagung Lokal Varietas Manado Kuning sebagai Bahan Pangan Pengganti Beras. *Jurnal Teknologi Pertanian*, *8*(1), 47–48.

Maria, E., Yulianto , Y. P. Arinda , Jumiaty, dan P. Nobel. 2018. Segmentasi Citra Digital Bentuk Daun Pada Tanaman Di Politani Samarinda Menggunakan Metode Thresholding. *Jurnal Rekayasa Teknologi Informasi*. Vol.2 No.1.

Murni, A. M. Arief, dan R. Wylis. 2008. Teknologi Budidaya Jagung. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian. 13.

Mutiara, J., Y. Berliana, Razali, dan E. Wahyudi. 2021. Pengenalan Hijauan Pakan Ternak Pemanfaatan Hasil Samping Pertanian terhadap Anggota Peternak Waringin Center . *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat. 1*(2), 34.

Nurhayati, S. 2003. Pengaruh Dosis dan Saat Pemberian Pupuk NPK terhadap Hasil Jagung Hibrida (*Zea mays*). *Skripsi.* Fakultas Pertanian. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Nuridayanti, E. F. T. 2011. Uji Toksisitas Akut Uji Toksisitas Akut Ekstrak Air Rambut Jagung (*Zea mays*). *Skripsi.* Universitas Indonesia. Jakarta., 1–121.

Nuryanto. 2019. Pengaruh Umur Pemangkasan Batang Tanaman Jagung Diatas Tongkol (Topping) untuk Pakan Ternak terhadap Bobot Panen Tanpa Klobot. *Jurnal* *Pengembangan Penyuluhan Peternakan. 16*(29), 57.

Oktafani, B. M., Suriyono, dan M. S. Budiastuti. 2017. Hasil Garut *(Marantha Arundinaceae)* Kekeringan . *Agrotec Res J.* 1(2) 29-32.

Oktovianus, R. T. B. Nahak., G. Haki, dan M. N. Maunnaijuf. 2015. Respon Pertumbuhan dan Produksi Rumput Benggala *(Panicum maximum)* terhadap Aplikasi FAM *(Fungi* *microriza arbucula)* dengan Berbagai Jenis Pupuk Kandang. *JASI* 1 (1) 12-16.

Pasta, I., A. Ette, dan H. N. Barus. 2015. Tanggap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman. *E-Jurnal. Agrotekbis*, 3 (April), 168–177.

Pratama, R. 2013. Efektivitas Bawang Putih Dengan Metode Marinasi Terhadap Kualitas Fisik Daging Broiler. *Skripsi*. Universitas Lampung.

Probosari, E. 2019. Pengaruh Protein Diet Terhadap Indeks Glikemik. *Journal of Nutrition and Health* (JNH), Vol.7 No.1. 33.

Puastuti, W. 2009. Manipulasi Bioproses dalam Rumen untuk Meningkatkan Penggunaan Pakan Berserat. *WARTAZOA*. Bogor., Vol. 22 No. 4.

Raden, I., B. S. Purwoko, Hariyadi, M. Ghulamahdi dan E. Santoso. 2008. Karakteristik Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas*) dan Hubungannya dengan Fotosintesis. *Jurnal*. Bul. Agron. (36) (2) 168 – 175.

Riskiyah, J. 2014. Uji Volume Air Pada Berbagai Varietas Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum*). *Jurnal*. Vol. 1(1) : 1-9.

Sari, N. F., R. Ridwan, dan Y. Widyastuti. 2017. the Quality of Corn Silage Product From Technopark of Banyumulek Lombok, West Nusa Tenggara. *Buletin Peternakan*, *41*(2), 156–162.

Savitri, M. V., H. Sudarwati, dan Hermanto. 2013. Pengaruh Umur Pemotongan Terhadap Produktivitas Gamal (*Gliricidia sepium*). *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, *23*(2), 25–35.

Solichatun, E. Anggarwula dan N. W. Mudyantini. 2005. Pengaruh Ketersediaan Air terhadap Pertumbuhan dan Kandungan Bahan Aktif Saponin Tanaman Ginseng Jawa. [http://biosains.mipa.uns.ac.id/F/F0302/F0302 03.pdf](http://biosains.mipa.uns.ac.id/F/F0302/F0302%2003.pdf). Diunduh 6 Juli 2016.

Sriyani, F. 2012. Pengertian Limbah Pertanian. Beranda. http://Spoilerin.blogspot.com/2012/ 03/pengertian-limbah-pertanian.html. (20 Januari 2015).

Surajat, A., N., Sandiah, dan L. Malesi. 2016. Respon Pertumbuhan Rumput Gajah *(Pennisetum purpureum var Hawaii)* yang Diberikan Pupuk Bokashi Kotoran Ayam Broiler denganDosis yang Berbeda. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis.* 3 (3): 38-46

Susilawati, S. Nurdjanah, dan S. Putri. 2008. Karakteristik Sifat Fisik dan Kimia Ubi Kayu (*Manihot esculenta*) Berdasarkan Lokasi Penanaman dan Umur Panen Berbeda. *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian*. Vol 13 No 2.

Sutrisno, C. I. 2002. Peran Teknologi Pengolahan Limbah Pertanian dalam Pengembangan Ternak Ruminansia. *Skripsi*. Universitas Diponegoro, Semarang.

Sylvia, I. 2009. Pengaruh IBA dan NAA terhadap stek Aglonema Var. Donna Carmen dengan perendaman. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. IPB. Bogor.

Tabri, F. 2009. Teknologi produksi biomas jagung melalui peningkatan populasi tanaman. *Prosiding Seminar Nasional Serealia.*, 978–979.

Taiz, L., dan E. Zeiger. 2010. Plant Physiology 5th edition: Physiological and Ecological Considerations, Chapter 9. Sianuer Associates Inc, Publisher Sunderland, Massachusetts, USA.

Taiz, L., dan E. Zeiger. 2012. Plant Physiology.The Benyamin/Cummings Pub. Co. Taksonomi Jagung. *Jurnal Balai Penelitian Tanaman Serealia, Maros,* 12.

Tarigan, A., Abdullah, Ginting, dan Permana. 2010. Produksi dan Komposisi Nutrisi Serta Kecernaan in Vitro Indigofera sp. Pada Interval dan Tinggi Pemotongan Berbeda. JITV, 15:188-195.

Trisnadewi, I. G. L. Cakra, dan I. W. Suarna. 2017. Kandungan Nutrisi Silase Jerami Jagung Melalui Fermentasi Pollard dan Molases. *None* 20 (2), 55-59.

Umiyasih, U., dan E. Wina. 2008. Pengolahan dan Nilai Nutrisi Limbah Tanaman Jagung sebagai Pakan Ternak Ruminansia. *Wartazoa*, *18*(3), 127–136.

Wahyono, D. E, dan R. Hardianto. 2004. Pemanfaatan Sumberdaya Pakan Lokal Untuk Pengembangan Usaha Sapi Potong. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur. Loka Penelitian Sapi Potong, Grati, Pasuruan 67184.

Wahyudin, A., S. Ruminta, dan A. Nursaripah. 2016. Pertumbuhan dan hasil tanaman jagung (*Zea mays*) toleran herbisida akibat pemberian berbagai dosis herbisida kalium glifosat. *Jurnal Kultivasi*, *15*(2), 86–91.

Wartapa, A., M. Slamet, K. Ariwibowo, dan S. Hartati. 2014. Teknik Budidaya Jagung (*Zea mayz*) untuk Meningkatkan Hasil. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, *26*(2), 1–13.

Widiastuti, E., B. T. R. Erawati, dan N. Agustini. 2019. Pengkajian Budidaya Jagung Untuk Produksi Biomass dan Biji di Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Pengkajian Dan Pengembangan Teknologi Pertanian*, *22*(1), 39–51.

Wirosoedarmo, R., A. T. Sutanhaji, E. Kurniati, dan R. Wijayanti. 2011. Evaluasi Kesesuaian Lahan Tanman Jagung Menggunakan Metode Analisis Spiral. *AGRITECH*, *31*(1), 71–78.

Yeganehpoor, F., S. Z. Salmasi, G. Abedi, F. Samadiyan, dan V. Beyginiya. 2015. Effects of Cover Crops and Weed Management on Corn Yield. *Journal of the Saudi Society of* *AgriculturalSciences*, *14*(2), 178–181.