# BAB I. PENDAHULUAN

## 1.1. Latar belakang

Pakan adalah faktor terpenting dalam usaha peternakan, seekor ternak tidak akan bisa berkembang tanpa pemberian pakan berkualitas dan pakan yang baik memiliki harga mahal. Sehingga peternak mengalami kesulitan dalam menyediakan pakan untuk kebutuhan hidup ternaknya. Dengan adanya penerapan teknologi dikenal dengan pembuatan silase, limbah yang dikenal sebagai pencemar lingkungan dapat diolah menjadi limbah ramah lingkungan. Jerami jagung merupakan limbah pertanian yang banyak didapatkan dilahan kering.

Tanaman jagung merupakan salah satu tanaman pangan utama kedua setelah padi yang sangat berguna bagi kehidupan manusia dan ternak karena hampir keseluruhan bagian tanaman ini dapat dimanfaatkan. Selain sebagai komoditas pangan, jagung sangat dibutuhkan sebagai penyusun utama bahan pakan ternak terutama unggas. Di Indonesia, jumlah kebutuhan jagung meningkat dari tahun ke tahun dalam jumlah yang cukup tinggi karena adanya permintaan dari industri pakan ternak (Pusat Data Statistik dan Informasi Pertanian, 2007)

Ketersediaan hijauan pakan ternak juga dipengaruhi oleh iklim, sehingga pada musim kemarau terjadi kekurangan hijauan pakan ternak dan sebaliknya di musim hujan jumlahnya melimpah. Adapun solusinya adalah pemanfaatan limbah pertanian sebagai pakan ternak. Jenis limbah pertanian sebagai sumber pakan ternak adalah jerami padi, jerami jagung,

jerami kedelai, jerami kacang tanah, pucuk ubi kayu dan jerami ubi jalar. Jerami jagung tersusun dari beberapa komponen yaitu dinding sel dan inti sel dimana keduanya mengandung protein, gula-gula selulosa, hemiselulosa dan diikat oleh lignin. Salah satu hijauan tumbuhan paku yang memiliki nutrisi yang cukup tinggi yaitu azolla sehingga mampu menambah protein terhadap jerami jagung.

Azolla merupakan genus dari paku air yang mengapung.Saat kondisi optimal, Azolla dapat tumbuh baik dengan laju pertumbuhan 35% setiap harinya. Azolla sebagai sumber protein dapat digunakan sebagai sumber pakan tambahan untuk ikan. Kandungan protein Azolla cukup tinggi (24 – 30 %). Kandungan asam amino esensial Azolla, terutama lisin 0.42 %. Lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrat jagung, dedak dan beras pecah. Azolla memiliki 10 unsur asam amino esensial (Isnaini, 2015).

Salah satu cara untuk lebih meningkatkan nilai nutrisi dan kecernaan limbah pertanian sebagai pakan ternak adalah dengan tekhnologi fermentasi menggunakan probiotik. Umumnya probiotik yang digunakan adalah yang mengandung mikroorganisme yang dapat menghasilkan asam laktat yang dapat meningkatkan nilai-nilai nutrisi pada pakan mikroorganisme tersebut adalah *lactobacillus*. Penelitian ini diharapkan menghasilkan suatu formulasi silase pakan komplit berbahan dasar jerami jagung dengan tambahan dedak padi dan azolla serta dapat menjadi rekomendasi pakan ternak ruminansia yang mengandung nilai nutrisi yang

tinggi sehingga produktivitas ternak ruminansia dapat meningkat dengan sangat pesat.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas dapat dirumuskan permasalahan yaitu mengetahui berapa kandungan selulosa, hemiselulosa dan lignin silase pakan komplit berbahan dasar jerami jagung (*Zea mays*) setelah penambahan azolla (*Azolla pinnata)* sebagai pakan ternak ruminansia.

## 1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas maka tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui kandungan selulosa, hemiselulosa dan lignin silase pakan komplit berbahan dasar jerami jagung (*Zea mays*) setelah penambahan azolla (*Azolla pinnata)* sebagai pakan ternak ruminansia.

## 1.4. Kegunaan Penelitian

Kegunaan penelitian ini adalah untuk memberikan informasi kepada masyarakat pada umumnya dan peternak pada khususnya mengenai pemanfaatan jerami jagung (*Zea mays*) yang berasal dari limbah pertanian dengan penambahan azolla (*Azolla pinnata)* sebagai pakan ternak ruminansia.

# BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

## 2.1. Jerami Jagung *(Zea mays)*

Jerami jagung merupakan sisa dari tanaman jagung setelah buahnya dipanen dan dapat diberikan pada ternak, baik dalam bentuk segar maupun dalam bentuk kering. Daun segar dari jagung dapat digunakan sebagai makanan ternak besar seperti sapi, kerbau yang selanjutnya dikembalikan ke tanah dalam bentuk pupuk kandang. Jerami jagung merupakan limbah pertanian yang banyak terdapat di pedesaan, hampir merata di daerah berlahan kering. Limbah pertanian seperti jerami jagung jika dicampur dengan bahan pakan lain yang mempunyai kandungan nutrien lengkap akan menghasilkan susunan pakan yang rasional dan murah. Pemanfaatan jerami jagung sebagai pakan ternak telah lama dilakukan terutama untuk ternak sapi, kerbau, kambing dan domba (Direktorat Budidaya Ternak Ruminansia, 2006)

Jerami jagung yang merupakan limbah dari produksi jagung dapat dijadikan sebagai pakan ternak karena masih terdapat kandungan nutrien di dalamnya. Jerami jagung memiliki kandungan air sebanyak 49,16% dan komposisi zat makanannya berdasarkan bahan kering mengandung abu 6,58%, protein kasar 6,37%, serat kasar 27,61%, lemak kasar 0,47%, BETN 59,97%, TDN 65,82%, energi sebesar 3.047 kkal/kg dan lignin sebesar 13,01% (Aliza, dkk, 2015).



Gambar 1. Jerami Jagung

Sistematika tanaman jagung menurut Pursegloves (1975) yaitu sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*

Subkelas : *Commelinidae*

Subkingdom : *Tracheobionta*

Ordo : *Cyperales*

Superdivisio : *Spermatophyta*

Famili : *Poaceae*

Divisio : *Magnoliophyta*

Genus : *Zea L*

Kelas : *Liliopsida*

Spesies : *Zea mays L.*

Tanaman jagung merupakan salah satu tanaman pangan utama kedua setelah padi yang sangat berguna bagi kehidupan manusia dan ternak karena hampir keseluruhan bagian tanaman ini dapat dimanfaatkan. Selain sebagai komoditas pangan, jagung sangat dibutuhkan sebagai penyusun utama bahan pakan ternak terutama unggas. Di Indonesia, jumlah kebutuhan jagung meningkat dari tahun ke tahun dalam jumlah yang cukup tinggi karena adanya permintaan dari industri pakan ternak (Pusat Data Statistik dan Informasi Pertanian, 2007)

Jerami jagung memiliki kandungan nutrien yang rendah serta memiliki kandungan serat kasar yang tinggi, pemberian jerami jagung secara langsung sebagai pakan memiliki tingkat kecernaan yang rendah. Tanaman jagung dipanen pada umur yang tua sehingga mengandung lignin yang tinggi. Tingginya kandungan lignin pada jerami jagung berpengaruh terhadap kerja enzim mikroba dalam mencerna selulosa dan hemiselulosa dalam rumen (Sutardi, 1980).

Nilai nutrisi dari limbah tanaman dan hasil sampingan tanaman jagung sangat bervariasi. Kulit jagung mempunyai nilai kecernaan bahan kering in vitro yang tertinggi (68%) sedangkan batang jagung merupakan bahan yang paling sulit untuk dicerna dalam rumen (51%). Nilai kecernaan kulit jagung dan tongkol (60%) ini hampir sama dengan nilai kecernaan rumput gajah sehingga kedua bahan ini dapat menggantikan rumput gajah sebagai sumber hijauan (McCutcheon dan Samples, 2002).

## 2.2. Azolla *(Azolla pinnata)*

Azolla merupakan genus dari paku air yang mengapung. Saat kondisi optimal, azolla dapat tumbuh baik dengan laju pertumbuhan 35 % seriap harinya. Azolla sebagai sumber protein dapat digunakan sebagai sumber pakan tambahan untuk ikan. Kandungan protein azolla cukup tinggi (24 – 30 %). Kandungan asam amino esensialnya, terutama lisin 0.42 % lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrat jagung, dedak dan beras pecah. Berdasarkan literatur, azolla ternyata memiliki 10 unsur asam amino esensial (Isnaini, 2015).

Hasbi (2006) menyatakan bahwa Azolla adalah paku air mini ukuran 3-4 cm yang bersimbiosis dengan Cyanobacteria pemfiksasi N2. Simbiosis ini menyebabkan Azolla mempunyai kualitas nutrisi yang baik. Azolla sudah berabad-abad digunakan di Cina dan Vietnam sebagai sumber N bagi padi sawah. Azolla tumbuh secara alami di Asia, Amerika, dan Eropa.

Hasbi (2005) menyatakan tanaman Azolla memiliki ciri-ciri : batang dan cabang mengapung di air dan bercabang yang susunannya saling tumpang tindih. Akar terdapat pada ruas cabang permukaan batang dan memiliki rambut-rambut akar dan tudung ruas berselubung yang dapat gugur karena usia tua, akar memberi sambungan besar terhadap berat basah total tanaman apabila tanaman Azolla mengandung sedikit simbion (Khan, 1988). Karena tidak mengandung klorofil. Daun Azolla selalu bergerombol yang menutupi seluruh permukaan tanaman, helaian daun

bawah sebagian tenggelam dalam air dan sedikit klorofil. Helaian daun atas di atas permukaan air, mengandung klorofil yang tebal beberapa sel. Setelah tumbuh lebih lama dan berlapis-lapis dan nampak warna yang bermacam-macam. Tapi secara umum berwarna hijau gelap sampai kemerahan.



Gambar 2. Azolla Pinnata

Sistematik tumbuhan *Azolla pinnata* menurut (Vashishta, et. al. 1971) adalah sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*

Divisio : *Pteridophyta*

Classis : *Leptosporangiopsida*

Ordo : *Salviniales*

Familia : *Azollaceae*

Genus : *Azolla*

Spesies : *Azolla pinnata*

Potensi produksi Azolla cukup baik, Karena tanaman Azolla memiliki karakter pertumbuhan dan perkembangan yang cepat dan tanaman Azolla tumbuh dan berkembang dua kali lipat setiap 3 – 5 hari. Setiap satu ha sawah dapat diproduksi 50 ton Azolla basah (Hidayat et al, 2011).

Azolla dikenal mampu bersimbiosis dengan bakteri biru-hijau *Anabaena azollae* dan mengikat nitrogen langsung dari udara. Potensi ini membuat *Azolla* digunakan sebagai pupuk hijau baik di lahan sawah maupun lahan kering. Pada kondisi optimal *Azolla* akan tumbuh baik dengan laju pertumbuhan 35% tiap hari Nilai nutrisi *Azolla* mengandung kadar protein tinggi antara 24-30%. Kandungan asam amino essensialnya, terutama lisin 0,42% lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrat jagung, dedak dan beras pecah (Arifin, 1996).

Hasil penelitian Fitriani dkk (2018) dengan menggunakan tongkol jagung yang disubtitusi dengan penambahan azolla menyatakan bahwa Kandungan selulosa tertinggi pada perlakuan penambahan Azolla 15% yaitu 21,42% dan terus menurun sampai pada perlakuan penambahan Azolla 25% yaitu 18,67%. Hal ini disebabkan dengan peningkatan penambahan Azolla sampai 25% menurunkan kandungan selulosa yang merupakan bagian dari serat kasar pada pakan komplit yang berbahan dasar tongkol jagung. Kandungan hemiselulosa pakan komplit berkisar antara 25,60% - 28,40%. Kandungan hemiselulosa tertinggi ke terendah yaitu penambahan Azolla 15% dan terendah dengan penambahan Azolla

25%. Penambahan tanaman Azolla sampai pada taraf 25% akan menurunkan kandungan lignin pakan komplit yang berbahan dasar tongkol jagung.

## 2.3. Proses Silase

Silase adalah hijauan pakan yang telah mengalami fermentasi dan masih banyak mengandung air, berwarna hijau dan disimpan dalam keadaan anaerob. Hijauan makanan ternak yang dibuat silase mengandung bahan kering 25% - 35% dengan kandungan air 65% - 75%. Untuk bisa memperoleh silase yang baik, hijauan tersebut dilayukan terlebih dahulu 2 - 4 jam (Reksohadiprodjo,1994).

Silase atau silage adalah hijauan makanan ternak yang diawetkan dengan cara peragian dan fermentasi asam laktat. Proses fermentasi asam laktat itu disebut proses ensilase atau enzilage (Siregar, 1996). Menurut McDonalds, dkk, (1973) bahwa silase adalah hijauan pakan ternak yang telah mengalami fermentasi dan masih banyak mengandung air, berwarna hijau dan disimpan dengan kondisi anaerob di dalam suatu tempat yang disebut silo. Karena pembuatan silase praktis tidak tergantung pada cuaca, maka pengawetan dalam bentuk silase adalah cara yang paling praktis untuk kondisi tropis. Apabila pembuatannya baik, maka hasilnya hampir sama dengan nilai gizi rumput asal atau tanaman pakan yang baru dipanen (Mcllroy, 1977).

Teknologi fermentasi merupakan salah satu cara mengawetkan bahan organik dengan kadar air yang tinggi (Sofyan dan Febrisiantosa,

2007). Kadar bahan kering yang paling baik untuk hijauan yang akan dibuat silase adalah sekitar 30-45% (Weiss, 1992). Teknologi ini melalui proses ensilase yang akan menghasilkan produk silase. Tujuan utama pembuatan silase adalah untuk mengawetkan dan mengurangi kehilangan zat makanan suatu hijauan untuk dimanfaatkan pada masa mendatang.

Pembuatan silase tidak tergantung musim, Prinsip dasar pembuatan silase adalah memacu terjadinya kondisi anaerob dan asam dalam waktu singkat. Ada 3 hal paling penting agar diperoleh kondisi tersebut yaitu menghilangkan udara dengan cepat, menghasilkan asam laktat yang membantu menurunkan pH, mencegah masuknya oksigen kedalam silo dan menghambat pertumbuhan jamur selama penyimpanan. Fermentasi silase dimulai saat oksigen telah habis digunakan oleh sel tanaman. Bakteri menggunakan karbohidrat mudah larut untuk menghasilkan asam laktat dalam menurunkan pH silase. Penurunan pH yang cepat membatasi pemecahan protein dan menghambat pertumbuhan mikroorganisme anaerob merugikan seperti enterobacteria dan clostridia. Produksi asam laktat yang berlanjut akan menurunkan pH yang dapat menghambat pertumbuhan semua bakteri (Jennings, 2006).

## 2.4. Kualitas Silase

Kualitas silase dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti bahan atau hijauan, temperatur penyimpanan, tingkat pelayuan sebelum pembuatan silase, tingkat kematangan atau fase pertumbuhan tanaman bahan pengawet, panjang pemotongan dan kepadatan hijauan (Regan, 1993).

Kerusakan hijauan di dalam penyimpanan selalu terjadi akibat adanya pemadatan hijauan di dalam silo yang kurang sempurna sehingga menimbulkan kantong-kantong udara di dalam penyimpanan. Kerusakan ini disebabkan pula oleh penutupan silo yang tidak sempurna, sehingga udara atau air bisa masuk ke dalamnya. Salah satu cara untuk menangulangi persediaan hijauan makanan ternak adalah dengan pembuatan silase, karena silase termasuk makanan yang baik untuk ternak dan daya racunnya yang kecil (Reaves dan Henderson , 1969).

Menurut Utomo (1999) bahwa karakteristik silase yang baik adalah

1. Warna silase yang baik umumnya berwarna hijau kekuniangan atau kecoklatan. Sedangkan warna yang kurang baik adalah coklat tua atau kehitaman.
2. Bau, sebaiknya bau silase agak asam atau tidak tajam. Bebas dari bau manis, bau ammonia dan bau $H_2S$.
3. Tekstur, kelihatan tetap dan masih jelas. Tidak menggumpal, tidak lembek dan tidak berlendir.
4. Keasaman, kualitas silase yang baik mempunyai pH 4,5 atau lebih rendah dan bebas jamur.

## 2.5. Komponen Serat Kasar

### 2.5.1. Selulosa

Selulosa merupakan komponen utama penyusun dinding sel tanaman. Kandungan selulosa pada dinding sel tanaman tingkat tinggi sekitar 35-50% dari berat kering tanaman (*Lynd et al*., 2002). Selulosa adalah zat penyusun tanaman yang terdapat pada struktur sel. Kadar

selulosa dan hemiselulosa pada tanaman pakan yang muda mencapai 40% dari bahan kering. Bila hijauan makin tua proporsi selulosa dan hemiselulosa makin bertambah (Tillman dkk, 1989).

Selulosa merupakan komponen struktural utama dinding sel. Selulosa dicirikan dengan kekuatan mekanisnya yang tinggi, tinggi daya tahannya terhadap zat-zat kimia dan relatif tidak larut dalam air. Selulosa dapat dihidrolisis dengan enzim selulosa. Karena tubuh manusia tidak memiliki enzim ini, maka selulosa tidak dapat dimanfaatkan atau dicerna oleh tubuh manusia (Kusnandar, 2010). Anggorodi (1984), menyatakan bahwa selulosa tidak dapat dicerna dan digunakan sebagai makanan kecuali pada hewan ruminansia yang mempunyai mikroorganisme selulolitik dalam rumen.

### 2.5.2. Hemiselulosa

Hemiselulosa merupakan heteropolisakarida yang mengandung berbagai gula, terutama pentose. Hemiselulosa umumnya terdiri dari dua atau lebih residu pentose yang berbeda. Komposisi polimer hemiselulosa sering mengandung asam uronat sehingga mempunyai sifat asam. Hemiselulosa memiliki derajat polimerisasi yang lebih rendah, lebih mudah dibandingkan selulosa dan tidak berbentuk serat-serat yang panjang. Selain itu, umumnya hemiselulosa larut dalam alkali dengan konsentrasi rendah, dimana semakin banyak cabangnya semakin tinggi kelarutannya. Hemiselulosa dapat dihidrolisis dengan enzim hemiselulase (xylanase) (Kusnandar, 2010).

Hemiselulosa merupakan kelompok polisakarida heterogen dengan berat molekul rendah. Jumlah hemiselulosa biasanya antara 15 dan 30 persen dari berat kering bahan lignoselulosa. Hemiselulosa relatif lebih mudah dihidrolisis dengan asam menjadi monomer yang mengandung glukosa, mannosa, galaktosa, xilosa 7 dan arabinosa. Hemiselulosa mengikat lembaran serat selulosa membentuk mikrofibril yang meningkatkan stabilitas dinding sel. Hemiselulosa juga berikatan silang dengan lignin membentuk jaringan kompleks dan memberikan struktur yang kuat (Suparjo, 2000).

### 2.5.3. Lignin

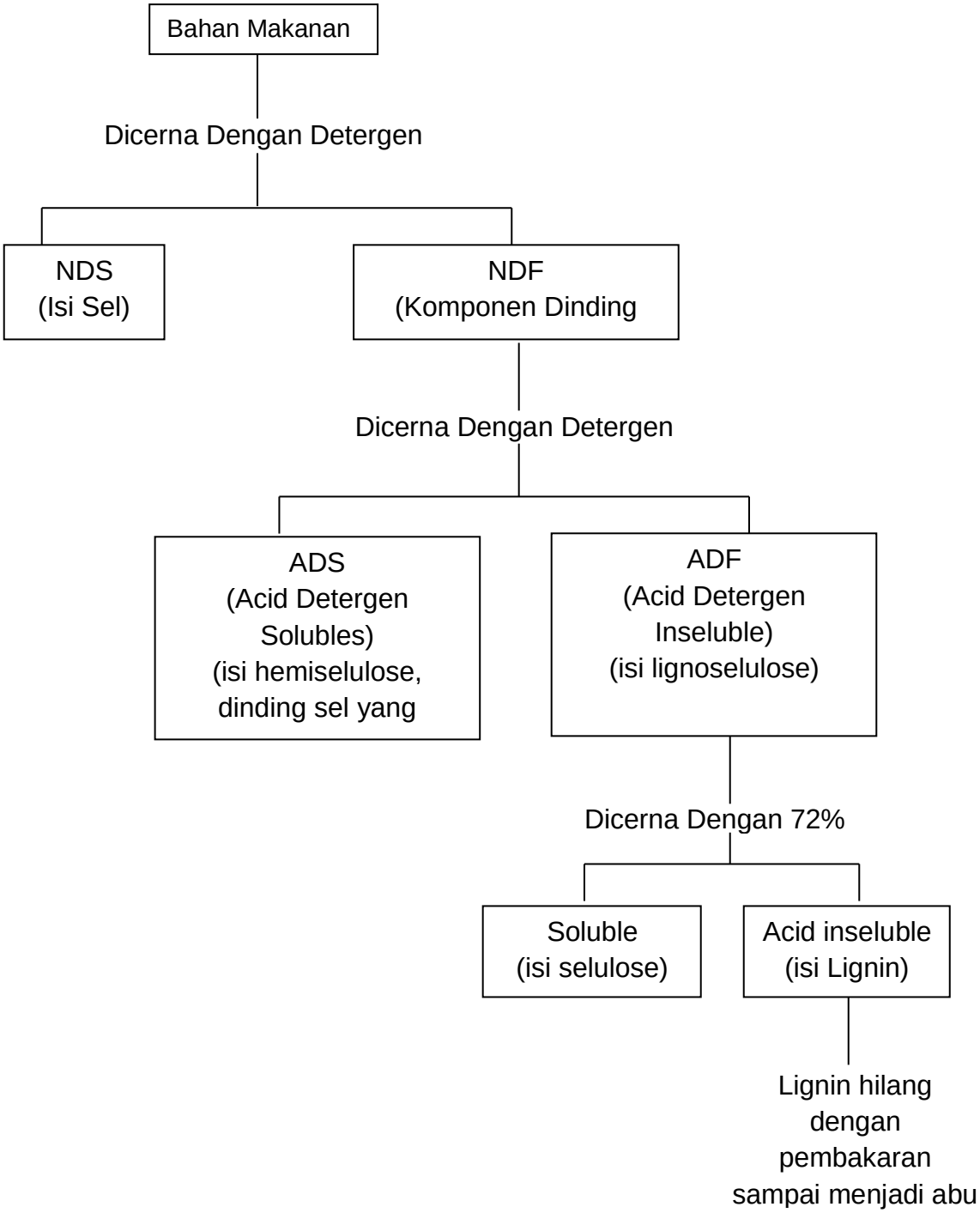
Lignin adalah zat organik, memiliki polimer banyak dan merupakan hal penting dalam tumbuhan. Lignin tersusun atas jaringan polimer fenolik yang berfungsi merekatkan serat hemiselulosa dan selulosa sehingga menjadi kuat Lignin adalah polimer berkadar aromatik-fenolik yang tinggi, berwarna kecoklatan, dan relatif lebih mudah teroksidasi (Sun and Cheng, 2002).

Lignin adalah salah satu komponen penyusun tanaman yang bersama dengan sellulosa dan bahan-bahan serat Iainnya membentuk bagian struktural dan sel tumbuhan. Pada batang tanaman, lignin berfungsi sebagai bahan pengikat komponen penyusun Iainnya, sehingga suatu pohon bisa berdiri tegak. Apabila dianalogikan dengan bangunan, lignin dan serat-serat tanaman mirip seperti beton dengan batang-batang besi penguat di dalamnya, yang memegang serat-serat yang berfungsi

seperti batang besi, sehingga membentuk struktur yang kuat. Berbeda dengan selulosa yang terutama terbentuk dari gugus karbohidrat, lignin terbentuk dan gugus aromatik yang saling dihubungkan dengan rantai alifatik, yang terdiri dari 2-3 karbon. Pada proses pirolisa lignin, dihasilkan senyawa kimia aromatis yang berupa fenol, terutama kresol (Young, 1986).

Lignin adalah gabungan beberapa senyawa yang hubungannya erat satu sama lain, mengandung karbon, hidrogen dan oksigen, namun proporsi karbonnya lebih tinggi dibanding senyawa karbohidrat. Lignin sangat tahan terhadap degradasi kimia, termasuk degradasi enzimatik (Tillman dkk, 1989). Lignin sering digolongkan sebagai karbohidrat karena hubungannya dengan selulosa dan hemiselulosa dalam menyusun dinding sel, namun lignin bukan karbohidrat. Hal ini ditunjukkan oleh proporsi karbon yang lebih tinggi pada lignin (Suparjo, 2008).

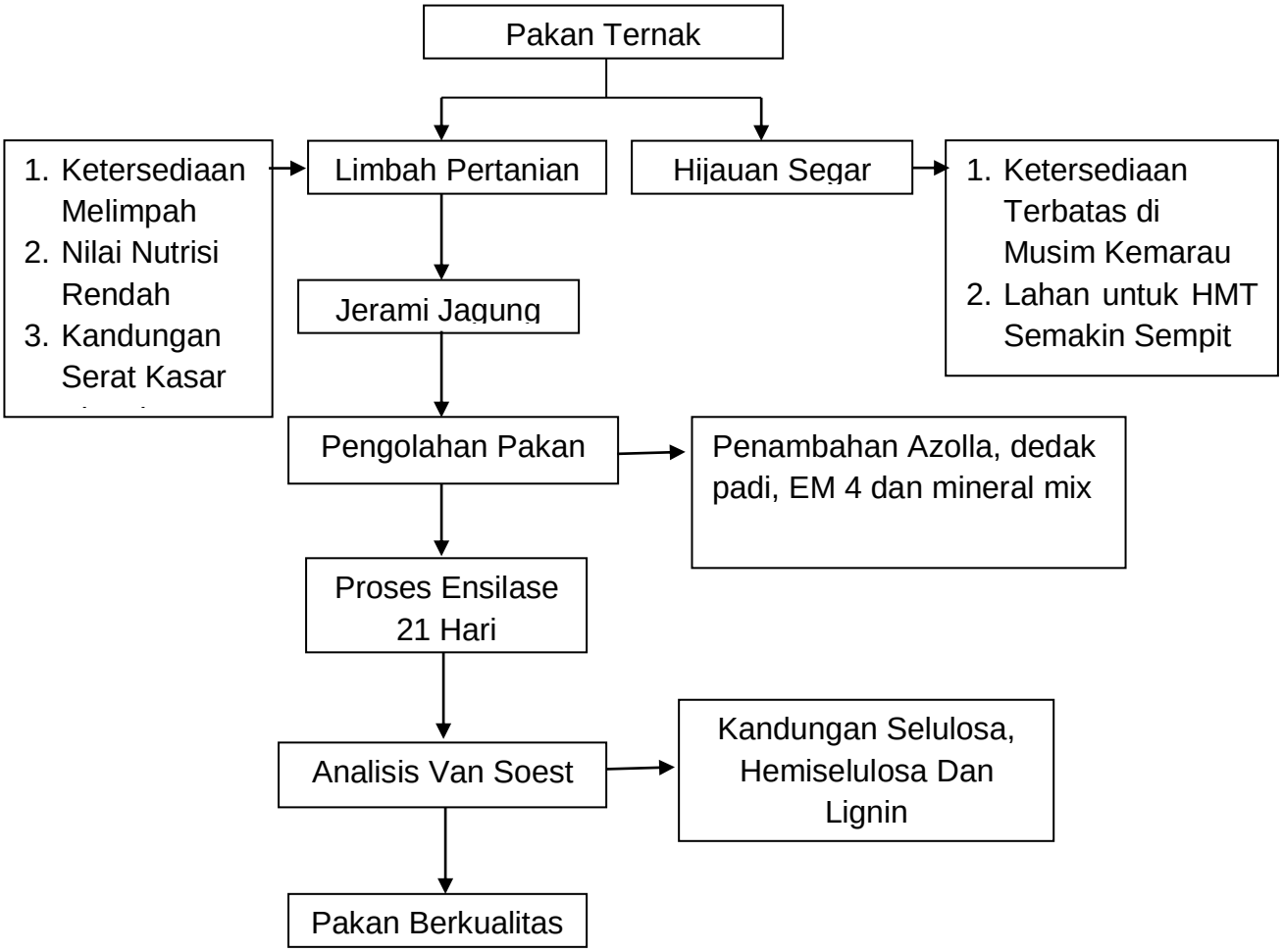
**Bagan Analisis Van Soest**




Gambar 3. Bagan Analisis Van Soest (Tilman *et al,*1989)

# BAB III. KERANGKA PIKIR DAN HIPOTESIS

## 3.1. Kerangka Pikir




Gambar 4. Skema Kerangka Pikir

## 3.2. Hipotesis

Berdasarkan dari hasil penelitian setelah penambahan azolla (*Azolla pinnata)* pada level yang berbeda dapat menurunkan kandungan selulosa, hemiselulosa dan lignin pada silase pakan komplit berbahan dasar jerami jagung *(Zea mays).*

# BAB IV. METODE PENELITIAN

## 4.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September- Oktober 2021. Penelitian ini terdiri dalam dua tahap, tahap pertama yaitu pembuatan silase pakan komplit yang dilaksanakan di Laboratorium Fakultas Pertanian, Peternakan dan Perikanan Universitas Muhammadiyah Parepare. Tahap kedua adalah analisis nutrisi silase pakan komplit dalam hal ini kandungan selulosa, hemiselulosa dan lignin yang dilaksanakan di Laboratorium Kimia Makanan Ternak, Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin Makassar.

## 4.2. Alat dan Bahan

### 4.2.1. Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah Alat Pemotong (Parang dan pisau), timbangan, baskom, kantong plastik, plaster, sprayer, gelas ukur, pipet tetes, ember plastik dan alat-alat yang digunakan dalam analisis van soest.

### 4.2.2. Bahan

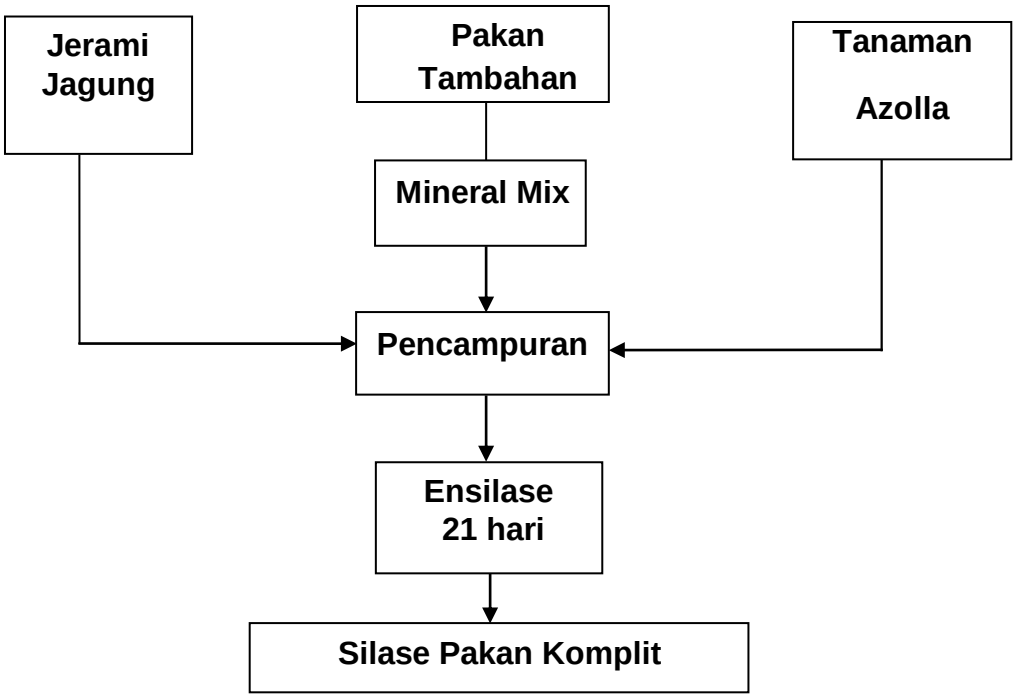
Bahan yang digunakan adalah jerami jagung *(Zea mays)*, azolla, dedak padi, EM 4, mineral mix, dan label.

### 4.3. Pelaksanaan Penelitian

Pakan lengkap yang digunakan dalam penelitian ini mengandung bahan baku silase jerami jagung sebagai sumber serat, azolla, dedak padi, EM 4, dan mineral mix. Pembuatan silase dilakukan dengan memotong-motong jerami jagung dan azolla sepanjang ±3 cm. Jerami jagung, azolla, dedak padi, EM4, EM4 di sini sebagai bahan pelarut dengan perbandingan 1 : 1 (satu ml EM4 dan satu liter air) dan mineral mix, dicampur secara merata dan bahan tersebut dimasukkan kedalam silo sedikit demi sedikit dan dipadatkan hingga udara yang tertinggal di dalam silo seminimal mungkin. Setelah silo selesai di isi dan ditutup rapat, maka bahan silase tersebut disimpan selama 21 hari. Jerami jagung didapatkan di wilayah perkebunan daerah Pinrang dan azolla diperoleh di wilayah sekitar Bottae, Pinrang.

### 4.3.1. Penelitian Tahap I

Pada penelitian tahap I dilakukan proses pembuatan silase pakan lengkap berbahan dasar jerami jagung dengan penambahan azolla untuk pakan ternak ruminansia (Gambar 5).




Gambar 5. Skema Pembuatan Silase Pakan Komplit

Penelitian silase pakan komplit menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Adapun formulasi pakan komplit yang di terapkan pada penelitian ini adalah :

S1= 50% Jerami Jagung+30% Azolla+19% Dedak Padi+1% Mineral Mix

S2= 50% Jerami Jagung+25% Azolla+24% Dedak Padi+1% Mineral Mix

S3= 50% Jerami Jagung+20% Azolla+29% Dedak Padi+1% Mineral Mix

S4= 50% Jerami Jagung+15% Azolla+34% Dedak Padi+1% Mineral Mix

### 4.3.2. Penelitian Tahap II

Tahap akhir dilakukan analisis kimia untuk mengetahui kandungan nutrisi dalam silase pakan komplit. Analisis kimia yang dilakukan adalah analisis van soest meliputi : kadar NDF dan ADF, kadar selulosa, hemiselulosa dan lignin.

## 4.4. Parameter Penelitian

Parameter yang akan diukur pada penelitian ini yaitu kandungan selulosa, hemiselulosa dan lignin.

### 4.4.1. Pengujian Kualitas Nutrisi (Analisis Van Soest)

Prosedur kerja analisis kadar Selulosa, hemiselulosa dan lignin menurut Van Soest, (1986) :

**Penentuan Hemiselulosa, selulosa, dan lignin**

1. Sintered glass yang berisi ADF kemudian letakkan diatas petridish
2. Menambahkan 20 ml $H_2SO_4$ 72%
3. Mengaduk untuk memastikan bahwa serat tercampur dengan $H_2SO_4$ 72% tersebut Kemudian, biarkan selama 3 jam
4. Melakukan isapan dengan pompa vacum sambil dibilas dengan air panas secukupnya
5. Melakukan oven selama 8 jam pada suhu 100ºC atau dibiarkan bermalam
6. Memasukkan ke deksikator kemudian di timbang (d gram)

7. Memasukkan dalam tanur listrik atau panaskan hingga 500ºC selama 2 jam, biarkan agak dingin kemudian masukkan kedalam deksikator selama ½ jam kemudian menimbang (e gram)

Perhitungan:

- Kadar Lignin = $\frac{d - e}{\text{Berat sampel (a)}} \times 100\%$
- % selulosa = % ADF - % Abu yang tak larut – lignin.
- % hemiselulosa = % NDF - %ADF

Keterangan

d = Berat Awal

e = Berat Akhir

### 4.4.2. Analisis Data

Data yang diperoleh diolah secara statistik menggunakan analisis ragam (ANOVA) menurut Garsperz. Jika perlakuan ada yang berpengaruh nyata maka selanjutnya dilakukan Uji Duncan. Analisis dilakukan dengan bantuan program SPSS versi 16 *for Windows*.

Model matematik rancangan percobaan yang digunakan sebagai berikut :

$$Yij = \mu + \tau i + €ij$$

Keterangan :

Yij = Nilai Pengamatan dengan ulangan ke-j

μ = Rata – rata umum (nilai tengah pengamatan)

τi = Pengaruh Perlakuan ke- i ( i = 1, 2, 3,4)

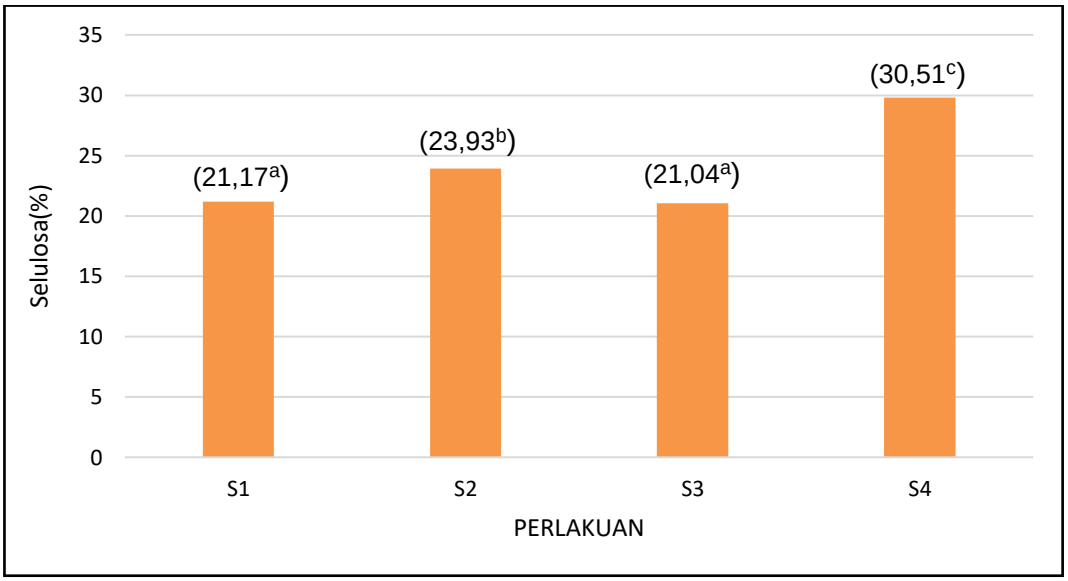
€ij = Galat percobaan dari perlakuan ke-i pada pengamatan ke –j ( j = 1, 2, 3)

# BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN

## 5.1. Hasil

### 5.1.1. Selulosa

Berdasarkan hasil penelitian, rata-rata kandungan selulosa pakan komplit berbahan dasar jerami jagung (*Zea mays*) dengan Penambahan azolla (*Azolla pinnata*) sebagai pakan ternak ruminansia, selengkapnya dapat dilihat pada gambar 6.



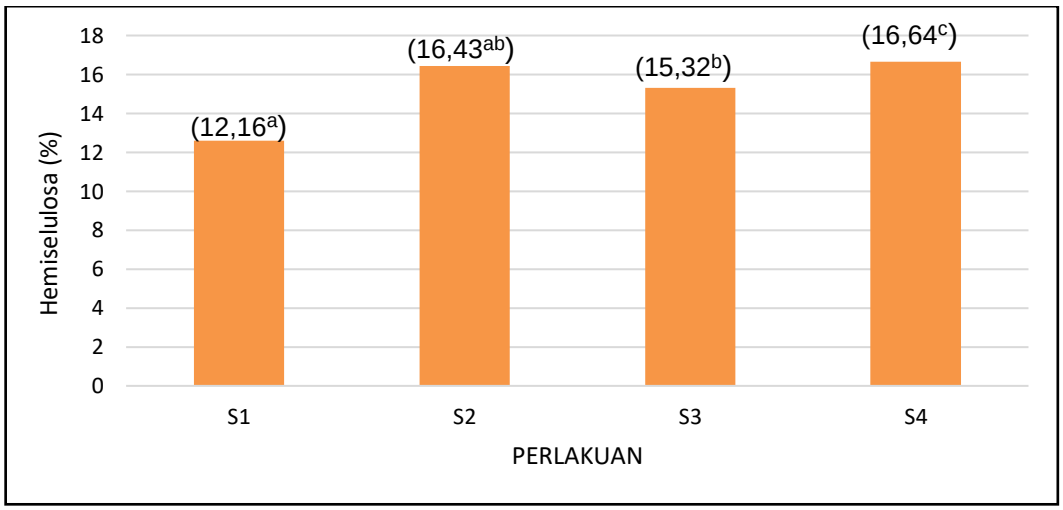

Gambar 6. Rata-rata kandungan selulosa pakan komplit berbahan dasar jerami jagung (*Zea mays*) dengan Penambahan azolla (*Azolla pinnata*) sebagai pakan ternak ruminansia.
Nilai persentase selulosa yang diikuti oleh superskrip notasi huruf yang berbeda pada grafik menunjukan perbedaan yang sangat nyata antara perlakuan

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa rata-rata kandungan selulosa pakan komplit berbahan dasar jerami jagung (*Zea mays*) dengan penambahan azolla (*Azolla pinnata*) pada level yang berbeda berpengaruh sangat nyata ($P<0,01$) terhadap kandungan selulosa pakan

komplit, kandungan selulosa tertinggi ke terendah yaitu S4 (30,51%), S2 (23,93%), S1 (21,17%) dan S3 (21,04%). Hal ini dapat dilihat pada gambar 6. Kandungan pakan komplit berkisar antara 21,04% - 30,51%. Perlakuan S1 berbeda nyata dengan perlakuan S2, dan S4, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan S3, perlakuan S2 berbeda nyata dengan perlakuan S1, S3, dan S4, perlakuan S3 tidak berbeda nyata dengan perlakuan S1, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan S2 dan S4, perlakuan S4 berbeda nyata dengan perlakuan S1, S2 dan S3.

### 5.1.2. Hemiselulosa

Berdasarkan hasil penelitian, rata-rata kandungan hemiselulosa pakan komplit berbahan dasar jerami jagung (*Zea mays*) dengan Penambahan azolla (*Azolla pinnata*) sebagai pakan ternak ruminansia, selengkapnya dapat dilihat pada gambar 7.

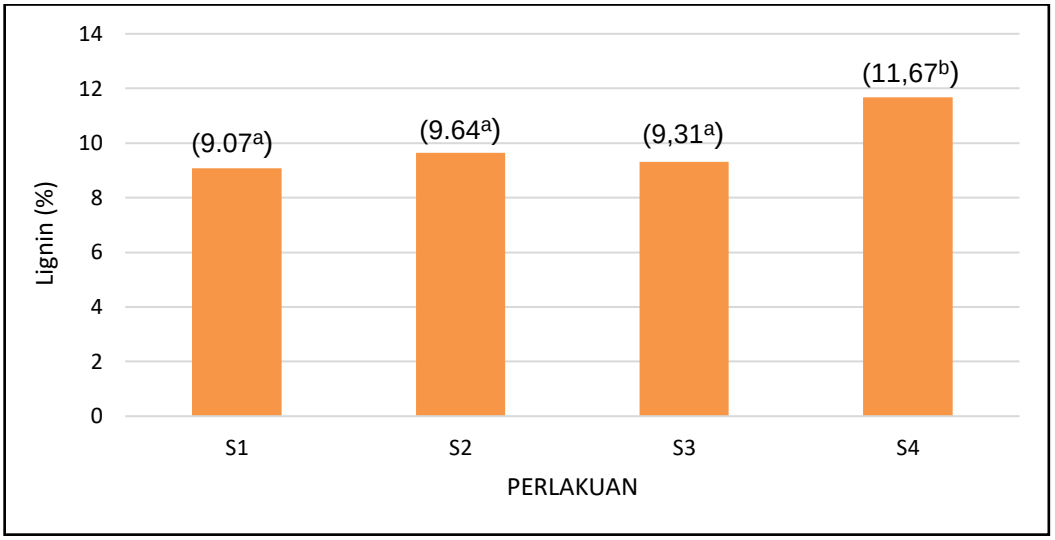



Gambar 7. Rata-rata kandungan hemiselulosa pakan komplit berbahan dasar jerami jagung (*Zea mays*) dengan Penambahan azolla (*Azolla pinnata*) sebagai pakan ternak ruminansia.
Nilai persentase hemiselulosa yang diikuti oleh superskrip notasi huruf yang berbeda pada grafik menunjukan perbedaan yang sangat nyata antara perlakuan

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa rata-rata kandungan hemiselulosa pakan komplit berbahan dasar jerami jagung (*Zea mays*) dengan penambahan azolla (*Azolla pinnata*) pada level yang berbeda berpengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap kandungan hemiselulosa pakan komplit, kandungan hemiselulosa tertinggi ke terendah yaitu S4 (16,64%), S2 (16,43%), S3 (15,32%) dan S1 (12,16%). Hal ini dapat dilihat pada gambar 8. Kandungan pakan komplit berkisar antara 12,16%4-16,64%. Perlakuan S1 berbeda nyata dengan perlakuan S2, S3 dan S4, perlakuan S2 tidak berbeda nyata dengan perlakuan S3 dan S4, tetapi berberda nyata dengan perlakuan S1, perlakuan S3 tidak berbeda nyata dengan perlakuan S2, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan S1 dan S4, perlakuan S4 tidak berbeda nyata dengan perlakuan S2, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan S1 dan S3.

### 5.1.3. Lignin

Berdasarkan hasil penelitian, rata-rata kandungan lignin pakan komplit berbahan dasar jerami jagung (*Zea Mays*) dengan Penambahan azolla (*Azolla Pinnata*) sebagai pakan ternak ruminansia, selengkapnya dapat dilihat pada gambar 8.




Gambar 8. Rata-rata kandungan lignin pakan komplit berbahan dasar jerami jagung (*Zea mays*) dengan Penambahan azolla (*Azolla innata*) sebagai pakan ternak ruminansia.
Nilai persentase lignin yang diikuti oleh superskrip notasi huruf yang berbeda pada grafik menunjukan perbedaan yang sangat nyata antara perlakuan

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa rata-rata kandungan lignin pakan komplit berbahan dasar jerami jagung (*Zea mays*) dengan penambahan azolla (*Azolla pinnata*) pada level yang berbeda berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap kandungan lignin pakan komplit, kandungan lignin tertinggi ke terendah yaitu S4 (11,67%), S2 (9,64%), S3 (9,31%) dan S1 (9,07%). Hal ini dapat dilihat pada gambar 8. Kandungan pakan komplit berkisar antara 9,07%4-11,67%. Perlakuan S1 tidak berbeda nyata dengan perlakuan S2 dan S3, tetapi berbeda nyata dengan perlakuanS4, perlakuan S2 tidak berbeda nyata dengan perlakuan S1 dan S3, tetapi berberda nyata dengan perlakuan S4, perlakuan S3 tidak berbeda nyata dengan perlakuan S1 dan S2, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan S4, perlakuan S4 berbeda nyata dengan perlakuan S1, S2 dan S3.

## 5.2. Pembahasan

### 5.2.1. Kandungan Selulosa

Rata-rata Kandungan Selulosa Pakan Komplit berbahan dasar jerami jagung (*Zea mays*) dengan penambahan azolla (*Azolla pinnata*) yang difermentasikan sebagai pakan ternak ruminansia, sesuai dengan Gambar 7, yaitu nilai kandungan selulosa tertinggi terdapat pada perlakuan S4 penambahan azolla 15% yaitu 30,51% dan terendah terdapat pada perlakuan S3 penambahan azolla 20% yaitu 21,04%. Hal ini disebabkan dengan peningkatan persentase Azolla yang memiliki kandungan protein yang tinggi sehingga dapat menurunkan kandungan selulosa yang merupakan bagian dari serat kasar pada pakan komplit yang berbahan dasar jerami jagung. Hal ini sejalan dengan pendapat Fitriani dan Ashari (2017), yang menyatakan bahwa peningkatan pemakaian tanaman Azolla sebagai sumber protein dapat meningkatkan kandungan protein dan menurunkan serat kasar pakan komplit yang berbahan dasar tongkol jagung. Terjadinya peningkatan selulosa pada perlakuan S2 juga dapat disebabkan oleh jumlah dedak padi yang digunakan. Penggunaan dedak padi dalam ransum ternak umumnya hanya sampai 25% dari campuran konsentrat ,hal itu sesuai dengan perlakuan S2 yang menggunakan 25% dedak padi. Sedangkan untuk perlakuan S1 melewati batas maksimum dari penggunaan dedak padi yaitu 30% dedak padi. Hal ini sesuai dengan pendapat Muharni (2016) yang menyatakan bahwa pemakaian dedak padi dalam ransum ternak

umumnya sampai 25% dari campura konsetrat. Walaupun tidak mengandung zat antinutrisi, pembatasan dilakukan karena pemakaian dedak padi dalam jumlah yang lebih besar dapat menyebabkan susahnya pengosongan saluran pencernaan.

Berkurangnya kandungan selulosa pada pakan komplit karena adanya kandungan tanin dalam Azolla. Tanin merupakan senyawa fenolik yang berikatan dengan molekul-molekul polisakarida seperti selulosa. Hal ini sejalan dengan pendapat Hidayat *et al.* (2011), yang menjelaskan bahwa pemanfaatan Azolla sebagai bahan pakan dibatasi oleh adanya kandungan tanin yang cukup tinggi yang terdapat didalamnya. Tanin adalah komponen sekunder pada tumbuhan berupa senyawa fenolik, tanin memiliki sifat berikatan dengan protein dan polimer lainnya seperti selulosa, hemiselulosa, dan pektin.

Penurunan kandungan selulosa juga dapat terjadi dikarenakan selama proses fermentasi disebabkan oleh adanya enzim pencerna serat dalam hal ini enzim selulase. Enzim-enzim pencerna serat berfungsi untuk mendegradasi serat kasar selama proses fermentasi. Hal ini sejalan dengan pendapat Widya (2005) yang menyatakan bahwa, enzim selulase merupakan salah satu enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme yang berfungsi untuk mendegradasi selulosa menjadi glukosa.

### 5.2.2. Kandungan Hemiselulosa

Rata-rata Kandungan Hemiselulosa Pakan Komplit berbahan dasar jerami jagung (*Zea mays*) dengan penambahan azolla (*Azolla pinnata*) yang difermentasikan sebagai pakan ternak ruminansia, sesuai dengan Gambar 7 yaitu nilai kandungan hemiselulosa tertinggi terdapat pada perlakuan S4 penambahan azolla 15% yaitu 16,40% dan terendah terdapat pada perlakuan S1 penambahan azolla 30% yaitu 12,16%. Hal ini disebabkan karena adanya senyawa lain yang meningkat dan penambahan Azolla pada level yang berbeda mengindikasikan bahwa Azolla mampu menurunkan kandungan hemiselulosa pakan komplit karena adanya anti nutrisi berupa tanin yang terkandung di dalamnya sehingga mengakibatkan kadar hemiselulosa menurun. Hal ini sejalan dengan pendapat Halili (2014) yang menyatakan bahwa, hemiselulosa rantainya pendek dibandingkan selulosa dan merupakan polimer campuran dari berbagai senyawa gula, seperti xilosa, arabinosa, dan galaktosa. Hidayat *et al.* (2011), bahwa terdapatnya zat anti nutrisi tanin dalam tanaman air yang dapat mengakibatkan terjadi penurunan pemanfaatan gizi ransum dari tepung Azolla.

Terjadinya penurunan hemiselulosa dapat disebabkan oleh pecahnya molekul hemiselulosa menjadi gula pentose selama proses terbentuknya silase/ensilase. Hal ini sejalan dengan pendapat Rahmawati (2014) yang menjelaskan bahwa rendahnya kandungan dari hemiselulosa dapat disebabkan karena hemiselulosa terpecah ke gula pentose selama

proses ensilase dimana hal tersebut dapat menyebabkan kandungan hemiselulosa setelah ensilase berkurang. Hemiselulosa dapat dihidrolisis dengan enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme sehingga memudahkan untuk dicerna.

### 5.2.3. Kandungan Lignin

Rata-rata kandungan lignin pakan komplit berbahan dasar jerami jagung (*Zea mays*) dengan penambahan azolla (*Azolla pinnata*) yang difermentasikan sebagai pakan ternak ruminansia, sesuai dengan Gambar 8, yaitu nilai kandungan lignin tertinggi terdapat pada perlakuan S4 dengan penambahan azolla 15% yaitu 11,67% dan terendah terdapat pada perlakuan S1 penambahan azolla 30% yaitu 9,07%. Penambahan Azolla yang merupakan pakan sumber protein sampai taraf 30% akan menurunkan kandungan lignin pakan komplit berbahan dasar jerami jagung. Hal ini sesuai dengan pernyataan Fitriani dan Ashari (2017), bahwa penambahan bahan pakan sumber protein seperti tanaman Azolla dapat menurunkan kandungan serat kasar pakan komplit yang berbahan dasar tongkol jagung. Lignin merupakan bagian dari tanaman yang tidak dapat dicerna dan berikatan kuat dengan selulosa dan hemiselulosa. Lignin bukanlah golongan karbohidrat. Tetapi sering berkaitan dengan selulosa dan hemiselulosa serta erat hubungannya dengan serat kasar dalam analisa proksimat, maka dimasukkan kedalam karbohidrat.

Lignin merupakan bagian dari dinding sel tanaman yang sukar untuk dicerna. Lignin berikatan kuat dengan hemiselulosa dan selulosa,

sehingga lignin ini dapat menghambat kecernaan dari selulosa dan hemiselulosa. Halili (2014) menyatakan bahwa lignin merupakan bagian dari tanaman yang tidak dapat dicerna dan berikatan kuat dengan selulosa dan hemiselulosa, lignin bukanlah golongan karbohidrat, tetapi sering berkaitan dengan selulosa dan hemiselulosa serta erat hubungannya dengan serat kasar dalam analisa proksimat, maka dimasukkan kedalam karbohidrat. Adapun maksimal lignin yang dapat ditolerasi oleh ternak yaitu sebesar 7% (Goering dan Van soest,1970).

# BAB VI. PENUTUP

## 6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh, maka dapat disimpulkan bahwa penambahan Azolla dapat mempengaruhi kandungan selulosa, hemiselulosa dan lignin pakan komplit. Adapun perlakuan terbaik yaitu pada perlakuan S1 dengan penambahan azolla sebanyak 30%.

## 6.2. Saran

Sebaiknya dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap respon ternak yang diberikan terhadap pengaruh pakan yang ditambahkan dengan Azolla.

# DAFTAR PUSTAKA


Aliza, F. L. Rahmat, H. Atun, B. 2015. Pengaruh Penambahan Nitrogen dan Sulfur Pada Ensilase Jerami Jagung Terhadap NH3 dan VFA Rumen Sapi Potong (In vitro). Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran. Bandung.

Anggorodi, R. 1984. Ilmu Makanan Ternak Umum. PT Granmedia. Jakarta.

Arifin, 1996. *Azolla, Pupuk Hijau Baik Untuk Tanaman Padi*. Penebar Swadaya. Jakarta.

Direktorat Budidaya Ternak Ruminansia, 2006. Limbah Tanaman sebagai Pakan Ruminansia. Jakarta.

Fitriani dan Asyari, H. 2017. Kandungan Protein Kasar dan Serat Kasar Pakan Komplit Berbasis Tongkol Jagung dengan Penambahan Azolla Sebagai Pakan Ruminansia. Jurnal galung Tropika. Vol. 6 (1). 12-18.

Fitriani, Juliawati R , Intan D.,N , Muh Syahril R.,2018. Kandungan Sellulosa, Hemisellulosa Dan Lignin Pakan Komplit Berbasis Tongkol Jagung Yang Disubstitusi Azolla Pinnata Pada Level Yang Berbeda. *Jurnal Galung Tropika .* Universitas Muhammadiyah Parepare

Gaspersz, V.1991. *Metode Perancangan Percobaan.* CV. ARMICO. Bandung. (AOAC) Association of Official Analytical chemits. 1991. *Official Methods of Analysis.* Arlington , virginia.

Goering HK, Van Soest PJ. 1970 . Forege fiber analisys. Agricultural Hand Book379. USA: Agricultural Research Sevice.

Halili, A. 2014. Kandungan selulosa, hemiselulosa dan lignin pakan lengkap jerbahan Jerami padi, daun gamal dan urea mineral molases liquid. Skripsi, Fakultas peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar.

Hasan, S. 1989. Studi pengaruh peningkatan nilai gizi jerami padi dengan perlakuan fisik dan kimia. departemen pertanian, sekolah pascasarjana. Universitas Kyushu. Fukoka. Hal. 5.

Hasbi, Hudaini. 2005. Identifikasi Dan Aplikasi Strain Azolla Asal Bondowoso Dalam Meningkatkan Pertumbuhan dan Hasil Padi Sawah (Oryza sativa L) Fakultas Pertanian: Universitas Muhammadiyah Jember.

Hasbi, Hudaini., 2006. Pengauh Perbedaan Bahan Stimulator Terhadap Kecepatan Dekomposisi Kompos Azolla, Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Sawi (Brassica junea l). Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jember.

Hidayat, C. Fanindi, A. Sopiyana, s Dan Komarudin. 2011.Peluang Pemanfaatan Tepung Azolla Sebagai Bahan Pakan Sumber Protein Untuk Ternak Ayam. Bogor: Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner

Hidayat, C., A. Faninidi., S. Sopiyana dan Komarudin. 2011. Peluang pemanfaatan tepung azolla sebagai bahan pakan sumber protein untuk ternak ayam. Balai Penelitian Ternak, Bogor. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner

Isnaini, R, HS. 2015. Pengaruh Penggunaan Pupuk Hijau Cair Azolla dan Kihujan Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Rumput Signal (Brachiaria Decumbens) Pada Lahan Marginal. Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Hasanuddin. Makassar.

Jennings. 2006. *Principle of Silage Making*. Division of Agriculture. University of Arkansas. USA

Khan. M. M, 1988. *Azolla Agronomi BS-UPLB And The SEAMED Regional Centre For Graduated Study And Reseach In Agriculture*. Tesis – S2.

Kusnandar, F. 2010. Mengenal Serat Pangan. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, IPB.

Lynd L.R., P.J. Weimer, W.H. Van Zyl W.H. Van Zyl WH and I.S. Pretorius. 2002. Microbial cellulose utillization. Fund

Mccutcheon, J. and D. Samples. 2002. Grazing Corn Residues. Extension Fact Sheet Ohio State University Extension. US. ANR10-02.

McDonalds, P., R. A. Edward and J. F.D. Greenhalgh. 1973. *Animal Nutrition*. 4th ed. Logman Scientifity and Technology, New York.

Mcllroy, R. J. 1977. *Pengantar Budidaya Padang Rumput Tropika.* Pradnya aramita, Jakarta.

Purseglove, J.W.1975. Tropical Crops : Monocotyledons. Longman Group Ltd. London, 2nd edition.

Pusat Data dan Informasi Pertanian Kementrian Pertanian.2007. Outlook Komoditas Pertanian – Perkebunan.

Reaves, P . M and H, O. Handerson. 1969. *Dairy Cattle Feeding Managemen*t. 5 th ed. Easten Private Limite, New Delhi.

Regan.T.J.1993. I nstructional design. New York: Macmillan Publishing Company.

Rekshohadiprodjo, S. 1988. Pakan Ternak Gembala. BPFE, Yogyakarta

Reksohadiprodjo, S. 1994. *Produksi Tanaman Hijauan Makanan Ternak Tropik.* Edisi Ketiga. Badan Penerbit Fakultas Ekonomi,Yogyakarta.

Siregar, S. B. 1996. *Pengawetan Pakan Hijauan Ternak*. Edisi I. Penebar Swadaya. Jakarta.

Sofyan A. dan Febrisiantosa A. 2007. Pakan ternak dengan silase komplit. UPT. BPPTK –LIPI, Yogyakarta. Majalah INOVASI Edisi 5 Desember.

Sun,Y., Cheng, J. 2002, "Hidrolysis of Lignocellulose Material for Ethanol Production: a review", Bioresource Technology.

Suparjo. 2000. *Analisis Secara Kimiawi*. Fakultas Peternakan. Jambi.

Suparjo. 2008. *Degradasi Komponen Lignoselulosa oleh Kapang Pelapuk Putih*. Fakultas Peternakan. Universitas Jambi.

Sutardi, T. 1980. Landasan Ilmu Nutrisi, Jilid I. Departemen Ilmu Makanan Ternak. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Sutardi. 1980. Landasan Ilmu Nutrisi. Departemen Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak. Fakultas Peternakan IPB. Bogor**.**

Tillman, A. D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdosoekojo. 1989. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

Utomo, R. 1999. *Teknologi Pakan Hijauan*. Fakultas Peternakan. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta,

Van Soest P. J. 1986. New .Chemical Methods for Analysisof Forages for The Purposeof Predicting Nutritive Value. Pref IX International Grassland Cong.

Vashishta, Sinha, A. K, dan Kumar,A. 1971. Botany for degree students algae [e-book]. http:// books. Google.co.id. ( diakses pada tanggal 31 Januari 2021).

Weiss, B. 1992. Silage Additives. Department of Horticulture and Crop Science. Ohio State University Extension.Columbus. http:// ohioline.

osu. edu/ agffact / 0018. html. Hal 1-5. ( diakses pada tanggal 31 Januari 2021).

Widya. 2005. Enzim Selulase. http://kb.atmajaya.ac.id/default. aspx? tab ID= 61&src=a&id=84059. Diakses 11 Januari 2022

Young, R. 1986 Cellulosa Stukture Modification and Hydrolysis. Wiley-Interscience. New York