

SKRIPSI

**KUALITAS FISIK DAN PERSENTASE KERUSAKAN PADA
RANSUM KOMPLIT YANG DIFERMENTASI DENGAN
PENAMBAHAN BAWANG PUTIH (*Allium sativum*)**

Disusun dan diajukan oleh

**MUHAMMAD ISMAIL RUSLI
I111 16 503**



**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2021**

LEMBAR PENGESAHAN (TUGAS AKHIR)

**KUALITAS FISIK DAN PERSENTASE KERUSAKAN PADA
RANSUM KOMPLIT YANG DIFERMENTASI DENGAN
PENAMBAHAN BAWANG PUTIH (*Allium sativum*)**

Disusun dan diajukan oleh

MUHAMMAD ISMAIL RUSLI
1111 16 503

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin Pada tanggal 27 Januari 2021 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui

Pembimbing Utama,

Dr. Ir. Syahriani Syahrir, M.Si
NIP. 19651112 199003 2 001

Pembimbing Pendamping,

Dr. Jamila, S.Pt., M.Si
NIP. 19750511 200312 2 003

Ketua Program Studi,

Dr. Ir. Muk. Ridwan, S.Pt., M.Si IPU
NIP. 19760616 200003 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Ismail Rusli
NIM : I 111 16 503
Program Studi : Peternakan
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

**Kualitas Fisik dan Persentase Kerusakan Pada Ransum Komplit Yang
Difermentasi Dengan Penambahan Bawang Putih (*Allium Sativum*)**

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa skripsi/tesis/disertasi yang saya tulis ini benar benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi/tesis/disertasi ini hasil karya orang lain , maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut

Makassar, 28 Januari 2021

Yang Menyatakan



Muhammad Ismail Rusli

ABSTRAK

Muhammad Ismail Rusli. I111116503. Kualitas Fisik dan Persentase Kerusakan Pada Ransum Komplit Yang Difermentasi Dengan Penambahan Bawang Putih (*Allium Sativum*). Pembimbing Utama : **Syahrani Syahrir**. Anggota : **Jamila**.

Penggunaan bawang putih yang mengandung senyawa *allicin*, *allil*, dan *diallyl sulfide* dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme yang merugikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas fisik dan persentase kerusakan pada ransum komplit yang difermentasi dengan penambahan bawang putih. Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif dengan 3 perlakuan dan 5 ulangan, dan untuk persentase kerusakan dilakukan uji T. Perlakuan terdiri dari P0: ransum komplit tanpa fermentasi, P1: ransum komplit fermentasi 8 minggu dan P2: penambahan bawang putih (1%) pada ransum komplit yang difermentasi 8 minggu. Parameter yang diamati yaitu kualitas fisik dan persentase kerusakan. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan P0 memiliki warna yang lebih cerah, tekstur kasar, tidak berbau dan tidak ada kontaminasi jamur. Perlakuan P1 dan P2 memiliki warna yang cerah, tekstur lembut, beraroma asam/fermentasi dan cukup terkontaminasi jamur. Persentase kerusakan pada P1 sebesar 1,04% dan pada P2 sebesar 1,03%. Hasil analisis uji T menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara P1 dan P2. Kesimpulan penambahan bawang putih pada ransum komplit yang difermentasi tidak mempengaruhi kualitas fisik (warna, aroma, tekstur dan kontaminasi jamur) ransum komplit yang difermentasi dan tidak ada perbedaan pada persentase kerusakan ransum komplit fermentasi yang ditambahkan dan yang tidak ditambahkan bawang putih.

Kata Kunci : Bawang Putih, Kualitas Fisik, Persentase Kerusakan

ABSTRACT

Muhammad Ismail Rusli. I111116503. Physical Quality and Percentage of Damage to Complete Rations Fermented with the Addition of Garlic (*Allium Sativum*). Main Advisor : **Syahriani Syahrir**. Member : **Jamila**.

The use of garlic which contains allicin, allil, and diallyl sulfide compounds can inhibit the growth of pathogenic microorganisms. This study aims to determine the physical quality and percentage of damage to the complete ration fermented with the addition of garlic. This study used a descriptive research method with a quantitative approach with 3 treatments and 5 replications, and for the percentage of damage, the T test was carried out. The treatments consisted of P0: complete ration without fermentation, P1: complete ration for 8 weeks of fermentation and P2: addition of garlic (1%) to the complete ration that was fermented for 8 weeks. The parameters observed were physical quality and percentage of damage. The results showed that P0 treatment had a brighter color, coarse texture, odorless and no fungal contamination. The P1 and P2 treatments had bright colors, soft textures, sour / fermented aroma and were quite contaminated with fungi. The percentage of damage to P1 is 1.04% and in P2 is 1.03%. The results of the T test analysis showed that there was no difference between P1 and P2. In conclusion, the addition of garlic to the complete fermented ration did not affect the physical quality (color, aroma, texture and fungal contamination) of the complete fermented ration and there was no significant difference in the percentage of damage to the complete fermented rations that were added and those that were not added with garlic.

Keywords: Garlic, Physical Quality, Damage Percentage

KATA PENGANTAR



Puji syukur kehadiran Allah *Subhanahu Wata'ala* yang telah melimpahkan seluruh rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan Skripsi dengan judul “**Kualitas Fisik dan Persentase Kerusakan Pada Ransum Komplit Yang Difermentasi Dengan Penambahan Bawang Putih (*Allium Sativum*)**” Shalawat serta salam juga tak lupa kami junjungkan kepada Nabi Muhammad *Shallallahu Alaihi Wasallam* sebagai suri tauladan bagi umatnya.

Penghargaan dan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada Ayahanda tercinta **Drs. H. Muhammad Rusli** dan Ibunda yang kusayangi **Hj. Nurhaedah** yang telah mencurahkan segenap cinta dan kasih sayang serta perhatian moril maupun materil. Semoga Allah SWT selalu melimpahkan Rahmat, Kesehatan, Karunia dan keberkahan di dunia dan di akhirat atas budi baik yang telah diberikan kepada penulis.

Pada kesempatan ini dengan segala keikhlasan dan kerendahan hati penulis juga menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

1. **Dr. Ir. Syahriani Syahrir, M.Si** selaku pembimbing utama yang penuh ketulusan dan keikhlasan meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, nasehat, arahan,serta koreksi dalam penyusunan skripsi ini.
2. **Dr. Jamila, S.Pt., M.Si** selaku Pembimbing Anggota yang penuh ketulusan dan keikhlasan meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, nasehat, arahan,serta koreksi dalam penyusunan skripsi ini.
3. **Prof. Dr. Ir. Asmuddin Natsir, M.Sc dan Ir. Daryatmo, S.Pt., M.P.,IPM** selaku Penasehat Akademik yang telah memberi banyak bimbingan dan masukan kepada penulis.
4. **Prof. Dr. Ir. Asmuddin Natsir, M.Sc dan Jamilah, S.Pt., M.Si** selaku Pembahas yang telah banyak memberikan masukan dan nasehat bagi penulis.

5. **Prof. Dr. Ir. Lellah Rahim, M.Sc.** sebagai Dekan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, beserta jajarannya dan juga kepada dosen-dosen pengajar dan staf Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin.
6. **Dr. Ir. Hj. Rohmiyatul Islamiyati, MP** selaku ketua jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak beserta seluruh Dosen dan Staf jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak atas segala bantuan kepada penulis selama menjadi mahasiswa.
7. **Marhamah Nadir SP. M.Si. Ph.D** selaku Pembimbing seminar studi pustaka yang telah memberikan banyak bimbingan dan masukan kepada penulis.
8. **Kakanda Tilawati S.Pt, Trias Devianti Anggar Kusuma S.Pt., dan Muhammad Syahrul SE,** terima kasih atas motivasi dan dukungannya selama ini, semoga diberi kemudahan menyelesaikan segala urusannya.
9. **Ahmad Rifai, Aurelya Yulyanti Sudarmanto dan Nurazizah Syafar** selaku anggota tim penelitian dari penulis
10. Kepada sahabat-sahabat penulis **Andi Zavira Ardhia Azzahra Nasir, Siti Nurul Alfira, S.Pt., Andi Aulia Rana Akasy, Andi Azifah Cahyani, S.KH dan Alfitra Salam** yang selalu memberikan semangat dan dukungan kepada penulis.
11. Kepada teman-teman tim **Asisten Nutrisi Ternak Dasar, Biokimia Pakan dan Teknologi Pakan,** Terimakasih telah memberikan banyak pengalaman berharga, berbagi ilmu dan kebahagiaan selama pelaksanaan praktikum.
12. Teman-teman Praktek Kerja Lapangan di Perkasa Group, Makssar-Barru. **Lisa Nasfati Muhammad, Radia Nur K, Riska, Farliansyah, Ahmad Rifai** terima kasih atas kebersamaan yang telah kalian ciptakan serta dukungan dan motivasi kepada penulis.
13. Terima kasih kepada teman-teman KKN Kelurahan Ujung Lare : **Mega, Fadlia, Ria, Ulfa, Fatin, Namirah, Hastuti, Resti,** dan Semua teman-teman KKN Tematik Universitas Hasanuddin Gelombang 102 Kerjasama Pemkot Pare Pare. Terima Kasih telah mengajarkan arti kekeluargaan dan dukungannya selama Kuliah Kerja Nyata.

14. Teman-teman **“BOSS’16”** dan **“BOJO’16”** yang tidak bisa saya sebutkan namanya satu persatu, kalian merupakan teman, sahabat bahkan saudara, terima kasih atas indahnya kebersamaan dalam kampus ini.
15. Teman-teman **“FORUM GHIBAH 2.0”** **Ugi, Arul, Awi, Ocan, Ayyub, Fajar, Ihsan, Mardan, Makmur, Moco, Olan, Sidiq, Didit, Yasser, Agus, Zul, Aprialdi** yang telah menemani dan memberi support kepada penulis.
16. Kepada **pengurus HIPERMAWA KOPERTI UNHAS periode 2016/2017 dan 2018/2019, pengurus HMI Komisariat Peternakan Cab. Makassar Timur periode 2018/2019, pengurus HUMANIKA UNHAS periode 2018/2019 dan Dewan Pertimbangan Organisasi HUMANIKA UNHAS periode 2019/2020** yang senantiasa memberi keceriaan dan bantuan dalam kehidupan organisasi.
17. Keluarga besar **SEMA KEMA FAPET-UH, HIPERMAWA KOPERTI UNHAS, HMI Komisariat Peternakan Cab. Makassar Timur, HUMANIKA UNHAS, MATADOR’10, SOLANDEVEN’11, FLOCK MENTALITY’12, LARFA’13, ANT’14, RANTAI’15, BOSS’16, GRIFIN’17, dan CRANE’18.**
18. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebut satu persatu. Terima Kasih atas bantuannya.

Semoga segala bentuk apresiasi yang telah diberikan kepada penulis mendapat imbalan yang layak dari Allah *Subhanahu Wata’ala*. Dengan sangat rendah hati, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran pembaca sangat diharapkan demi perkembangan dan kemajuan ilmu pengetahuan nantinya. Semoga skripsi ini dapat memberi manfaat bagi kita semua. Aamiin Ya Rabbal Aalamin.

Makassar, 28 Januari 2021

Muhammad Ismail Rusli

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
PENDAHULUAN.....	1
TINJAUAN PUSTAKA.....	4
Gambaran Umum Ransum Komplit.....	4
Bahan Baku Lokal.....	5
Teknologi Fermentasi Dalam Pengolahan Pakan.....	12
Bawang Putih (<i>Allium sativum</i>) sebagai feed additive.....	14
Kualitas Fisik Fermentasi.....	17
Kerusakan Yang Biasa Terjadi Pada Pakan.....	19
Hipotesis.....	20
METODE PENELITIAN.....	21
Waktu dan Tempat.....	21
Materi Penelitian.....	21
Rancangan Penelitian.....	21
Prosedur Penelitian.....	22
Parameter yang Diamati.....	25
Analisis Data.....	26
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
Kualitas Fisik Pada Ransum Komplit Yang Difermentasi Dengan Penambahan Bawang Putih (<i>Allium sativum</i>).....	27
Persentase Kerusakan Pada Ransum Komplit Yang Difermentasi Dengan Penambahan Bawang Putih (<i>Allium sativum</i>).....	34
KESIMPULAN DAN SARAN.....	37
Kesimpulan.....	37
Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA.....	38
RIWAYAT HIDUP.....	59

DAFTAR TABEL

No.	Halaman
1. Kandungan Nutrisi Bahan Baku Ransum Komplit.....	23
2. Komposisi Ransum Komplit.....	23
3. Perkiraan Kandungan Nutrisi Ransum Komplit	23

DAFTAR GAMBAR

No.	Halaman
1. Struktur Senyawa <i>Allicin</i> Dan <i>Diallyl Sulfide</i>	15
2. Bagan Prosedur Penelitian	24
3. Kualitas Fisik Ransum Komplit.....	27
4. Uji Kualitas Warna	28
5. Pengujian Kontaminasi Jamur	33
6. Rata-Rata Persentase Kerusakan Ransum Komplit	35

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Halaman
1.	Hasil Perhitungan Uji Organoleptik Kualitas Fisik 47
2.	Perhitungan Total Berat Kering Ransum Fermentasi 49
3.	Perhitungan Berat Kering Kerusakan Ransum Fermentasi 50
4.	Perhitungan Persentase Kerusakan Ransum Fermentasi 51
5.	Hasil Uji T Persentase Kerusakan Menggunakan Excel 2016..... 52
6.	Lembar Penilaian Kualitas Fisik Ransum Komplit 53
7.	Dokumentasi Penelitian Kualitas Fisik Dan Persentase Kerusakan Pada Ransum Komplit Yang Difermentasi Dengan Penambahan Bawang Putih (<i>Allium Sativum</i>) 57

PENDAHULUAN

Efisiensi terhadap pengolahan pakan mempunyai arti yang sangat penting guna menekan biaya pakan. Selain menekan biaya pakan, yang biasa dilakukan yaitu menjaga kualitas pakan. Kualitas pakan yang berbeda akan menyebabkan hasil produksi yang berbeda. Beberapa faktor yang berpengaruh terhadap kualitas bahan baku yaitu pengelolaan dan kondisi penyimpanan.

Pakan komplit (*complete feed*) adalah makanan yang cukup gizi untuk hewan tertentu di dalam tingkat fisiologi tertentu, dibentuk atau dicampur untuk diberikan sebagai satu-satunya makanan dan mampu dalam merawat hidup pokok atau produksi (atau keduanya) tanpa tambahan bahan/substansi lain kecuali air (Yulianti, dkk, 2018). Pembuatan pakan komplit berbahan limbah pertanian dan limbah industri pertanian merupakan salah satu alternatif pemecahan masalah penyediaan bahan pakan untuk ruminansia. Guna menjamin ketersediaan pakan komplit secara berkesinambungan maka perlu dilakukan langkah penyimpanan terhadap pakan komplit salah satunya dengan melakukan fermentasi terhadap pakan komplit tersebut dengan menyimpan beberapa lama agar bilamana dibutuhkan dapat segera diperoleh terutama pada musim kemarau (Hadisutanto, dkk, 2019).

Teknologi fermentasi anaerob dapat digunakan untuk mempertahankan kualitas nutrisi pakan. Fermentasi anaerob adalah proses yang melibatkan bakteri asam laktat (BAL) untuk dapat mempertahankan produk pakan sekaligus memperkaya manfaat pakan dengan manfaat biotik yang ada dan produk asam laktat sebagai hasil utamanya. Akibat proses fermentasi, maka pakan memiliki pH

asam. Kondisi asam ini dapat mencegah biota patogen sehingga daya simpan pakan akan menjadi panjang (Allaily, dkk, 2017).

Bahan pakan mudah terkontaminasi oleh kapang atau cendawan. Kerusakan akibat kontaminasi kapang sangat beragam. Kerusakan meliputi kerusakan fisik : perubahan warna, bau, perubahan tekstur, dan kerusakan kimiawi : perubahan nilai nutrisi, sehingga berakibat pada kesehatan ternak.

Bawang putih (*Allium sativum*) memiliki senyawa aktif yang dapat diekstrak yaitu *allicin*, *allil*, dan *diallyl sulfide*, yang mampu menghambat pertumbuhan beberapa jenis mikroba. Daya antimikroba tinggi yang dimiliki bawang putih dikarenakan kandungan *allicin* dan *diallyl sulfide* yang terkandung dalam minyak atsiri bawang putih. *Allicin* dan *diallyl sulfide* menunjukkan aktivitas penghambatan bagi pertumbuhan bakteri. Bawang putih memiliki komponen bioaktif yang memegang peranan penting dalam memberikan efek kesehatan dan daya antimikroba tinggi (Block, 1985).

Allicin menunjukkan aktivitas antibakteri spektrum luas terhadap bakteri gram negatif dan gram positif, termasuk *multidrug resistant strain enterotoxigenic* dari *E.coli*, aktivitas antijamur, terutama terhadap *Candida albicans*, aktivitas antiparasit, termasuk beberapa parasit protozoa terutama usus manusia seperti *Entamoeba histolytica* dan *Giardia lamblia* serta aktivitas antivirus. *Allicin* sebagai antibakteri, antivirus, antijamur dan antiprotozoa, bawang putih juga memiliki efek menguntungkan pada system kardiovaskular dan kekebalan tubuh (Juniawati dan Miskiyah, 2014).

Pencemaran yang diakibatkan oleh kapang merupakan masalah di bidang peternakan, karena dapat mempengaruhi produktivitas ternak. Kapang dapat menyebabkan kerusakan fisik dan kimiawi pakan. Kerusakan fisik terjadi oleh peningkatan pertumbuhan dan populasi kapang sehingga warna, bentuk, dan bau pakan tersebut berubah, sedangkan kerusakan kimiawi terjadi perubahan nilai nutrisi, sehingga berakibat pada kesehatan ternak. Penggunaan bahan alami seperti bawang putih yang mengandung senyawa fitokimia dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme yang merugikan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas fisik dan persentase kerusakan pada ransum komplit yang difermentasi dengan penambahan bawang putih (*Allium sativum*).

Kegunaan penelitian ini sebagai sumber informasi kepada masyarakat tentang kualitas fisik dan persentase kerusakan pada ransum komplit yang difermentasi dengan penambahan bawang putih (*Allium sativum*) serta sebagai salah satu rekomendasi penggunaan bahan herbal dalam penyusunan ransum ruminansia.

TINJAUAN PUSTAKA

Gambaran Umum Ransum Komplit

Ransum komplit merupakan pakan yang mengandung nutrisi yang cukup dalam memenuhi kebutuhan ternak pada berbagai tingkat fisiologis tertentu yang dibentuk dan diberikan sebagai satu-satunya pakan yang mampu memenuhi kebutuhan hidup pokok dan produksi tanpa tambahan substansi lain kecuali air. Semua bahan pakan tersebut, baik hijauan (pakan kasar) maupun konsentrat dicampur menjadi satu. Pembuatan pakan komplit berbahan limbah pertanian dan limbah industri pertanian merupakan salah satu alternatif pemecahan masalah penyediaan bahan pakan untuk ruminansia (Purbowati dkk, 2007).

Pengembangan teknologi pakan lengkap merupakan metode atau teknik pembuatan pakan dimana sumber serat kasar dan sumber protein dicampur menjadi homogen melalui proses perlakuan fisik dan suplementasi yang dikemas dalam bentuk tertentu agar pemberian kepada ternak efektif dan memudahkan dalam penyimpanan. Pemberian pakan lengkap diharapkan mampu mencukupi kebutuhan nutrisi ternak dan dapat meningkatkan efisiensi usaha ternak sapi potong sehingga pada usaha penggemukkan ternak sapi potong dapat ditunjukkan dengan penambahan bobot badan yang optimal (Gustiani dan Permadi, 2015).

Menurut Ensminger et al. (1990), beberapa keuntungan yang diperoleh dari penggunaan ransum komplit adalah antara lain :1) meningkatkan efisiensi pemberian pakan 2) ketika hijauan yang kurang palatable disuplementasi dengan konsentrat sehingga konsumsi meningkat, begitu pula sebaliknya jika ketersediaan konsentrat terbatas dapat digunakan hijauan sebagai campuran 3) campuran ransum

komplit dapat memudahkan ternak untuk mendapatkan pakan lengkap. Keistimewaan ransum komplit adalah semua bahan-bahan pakan yakni hijauan, bijian, konsentrat, suplemen protein, mineral, dan vitamin dicampur bersama menjadi satu dan diberikan kepada ternak sebagai pakan tunggal. Pemakaian hijauan dan konsentrat dapat bervariasi dan dalam penyusunannya dapat dicari bahan yang sesuai dengan nilai ekonomis.

Ransum yang baik adalah ransum yang kandungan nutriennya dapat diserap tubuh dan mencukupi kebutuhan ternak sesuai status fisiologisnya. Nilai nutrisi bahan pakan bervariasi, maka penyusunan ransum yang baik adalah ketepatan memasangkan satu jenis bahan pakan dengan bahan pakan lain untuk memenuhi kebutuhan nutriennya. Kebutuhan nutrisi bagi ternak sapi potong berat 200 kg dengan penambahan bobot badan 1 kg/hari menurut NRC (2000) sebagai berikut : BK (Kg) 5,10, PK (%) 13,60, TDN(%) 86, Ca(%) 0,59, P(%) 0,43.

Bahan Baku Lokal

Bahan baku lokal adalah segala macam bahan baku baik yang berasal dari tanaman, hewan, dan limbah (pertanian, peternakan, perkebunan dan industri pengolahannya) yang diperoleh di dalam negeri. Bahan baku tersebut dapat dimanfaatkan secara efisien oleh ternak. Berbagai jenis bahan baku lokal yang telah dianalisa kandungan nutrisinya yang mempunyai potensi untuk digunakan sebagai bahan baku pakan ternak, yaitu:

- Tumpi Jagung

Tumpi adalah hasil samping yang dihasilkan pada saat pemipilan/perontokan biji jagung selain tongkol dan merupakan bagian pangkal dari biji jagung. Kandungan nutrien yang terdapat dalam tumpi jagung berturut-turut adalah kandungan bahan kering (BK) 87,38%, Protein Kasar (PK) 8,65%, Lemak Kasar (LK) 0,53%, Serat Kasar (SK) 21,29% dan TDN 48,78% (Pamungkas, dkk., 2010).

Berdasarkan kandungan nutrisinya tersebut, maka tumpi jagung berpotensi sebagai pakan ternak. Namun penggunaan tumpi jagung sebagai pakan memiliki kelemahan yaitu umumnya kurang palatable dan berkualitas rendah serta bersifat amba (bulky) (Soeharto, 2004; Wulandari, dkk, 2017). Apabila tumpi jagung diberikan langsung pada ternak atau tumpi jagung di campur pada konsentrat kurang disenangi ternak karena teksturnya kasar, sedang jika diberikan dalam keadaan basah tumpi jagung akan mengapung (Mariyono, dkk. 2005). Oleh sebab itu, untuk mengoptimalkan pemanfaatan limbah tumpi jagung sebagai pakan ternak dapat dilakukan fermentasi agar meningkat kandungan nutrisinya (Hardianto et al., 2002), sehingga dapat mengurangi biaya pakan dan memberikan keuntungan bagi peternak.

Pemanfaatan tumpi jagung sebagai pakan ternak sapi potong tidak bersaing dengan kebutuhan pakan sapi perah maupun unggas. Hasil uji palatabilitas tumpi jagung pada ternak sapi perah, sapi potong, domba dan kambing adalah sangat baik. Bagi sebagian besar peternak sapi perah, penambahan tumpi jagung dalam konsentrat kurang disenangi karena teksturnya kasar; terkadang tercampur dengan

tongkol jagung dan pada saat diberikan dalam bentuk basah (comboran) akan mengapung (Mariyono, dkk, 2005).

- Dedak Padi

Dedak padi merupakan hasil sampingan/limbah dari proses penggilingan padi. Menurut hasil penelitian bahwa kurang lebih 8 - 8.5% dari berat padi adalah dedak padi. Dengan angka tersebut maka kita dapat memprediksi potensi suatu daerah untuk menghasilkan dedak padi. Misalnya suatu daerah untuk suatu periode panen menghasilkan 1000 ton padi maka dapat diperkirakan daerah tersebut mampu menghasilkan 80 ± 85 ton dedak padi (Wizna dan Muiz, 2012).

Hasil samping proses pengolahan padi adalah dedak padi (*rice brand*). Bahan ini dihasilkan dalam tahapan-tahapan proses pengupasan kulit gabah dan penyosohan beras pecah kulit. Proses penggilingan padi dapat menghasilkan beras giling sebanyak 65% dan limbah hasil gilingan sebanyak 35%, yang terdiri dari sekam 23%, dedak dan bekatul sebanyak 10%. Kandungan nutrisi dari dedak padi yaitu kadar air 8-14%, bahan kering 86-92%, protein kasar 8-14%, serat kasar 6-30%, kadar abu 5-16%, dan BETN 23-70% (Akbarillah, dkk, 2007).

Dedak padi cukup disenangi ternak, meskipun ada pembatasan penggunaan dalam ransum disebabkan sifat pencahir dari dedak yang bila dipergunakan berlebihan akan menyebabkan gangguan pencernaan, kadar lemak relatif tinggi akan membuat ransum tidak tahan untuk disimpan dan adanya antinutrisi (fitat), dedak padi rata rata mengandung 80% fitat-fosfor dari P total (Murib, dkk, 2016).

Dedak padi ketersediaannya sangat dipengaruhi oleh waktu atau musim. Bahan pakan ini merupakan bahan yang bersifat mudah rusak selama penyimpanan

jika disimpan melebihi waktu tertentu. Kandungan minyak yang relatif tinggi membuat dedak kurang tahan lama, karena minyak mudah terhidrolisis dan menjadi tengik akibat enzim lipase yang terdapat dalam beras. Kendala yang sering ditemukan dalam masyarakat peternak adalah dedak padi tidak tahan lama disimpan dan sering ditemukan kutu dedak bahkan kadang - kadang berbau tengik. Hal ini akan menurunkan kualitas dedak padi sehingga pemanfaatannya sebagai bahan pakan kurang memadai (kualitas jelek). Salah satu upaya untuk meningkatkan kualitas dedak padi adalah melalui penerapan teknologi fermentasi (Nuraini ,2018).

- Bungkil Kelapa

Bungkil kelapa merupakan limbah dari proses pembuatan minyak kelapa. Kalau proses pembuatan minyak kelapa cukup baik, maka kandungan lemak bungkil kelapanya akan rendah (dapat disimpan lama). Namun, bila proses pembuatan minyak tidak sempurna, bungkil kelapa masih banyak mengandung lemak. Hal inilah yang menjadi kendala penggunaannya dalam penyusunan ransum unggas karena bahan tersebut mudah tengik. Namun, kendala tersebut dapat diatasi dengan penambahan zat anti jamur dan antioksidan (Partama, dkk, 2014).

Bungkil kelapa cukup disukai untuk ternak khususnya sapi karena memiliki bau yang khas harum. Kandungan energi bungkil kelapa cukup tinggi, protein kasar tergolong sedang yaitu 20%. Beberapa kelemahan bungkil kelapa yaitu mudah menjadi tengik terutama karena kandungan minyaknya masih tinggi dan dapat dipicu dari cara penyimpanan yang kurang baik. Selain itu bungkil kelapa juga sering kali terkontaminasi oleh kapang *Aspergillus* maupun *Aspergillus parasiticus* yang mampu menghasilkan senyawa beracun yaitu aflatoksin. Keberadaan kapang

tersebut dapat diantisipasi dengan cara yaitu mengatur kadar air, suhu dan kelembaban tempat penyimpanan dengan standar yang baik (White and Balloun, 1977). Susunan kimia bungkil kelapa dalam 100% BK adalah PK 12,11, SK 10,67%, LK 10,90%, dan total digestible nutrient (TDN) 66,34 (Wahyono dan Hardianto, 2004).

Protein kasar yang terkandung pada bungkil kelapa mencapai 23%, dan kandungan seratnya yang mudah dicerna merupakan suatu keuntungan tersendiri untuk menjadikan sumber energi yang baik sehingga dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak, seperti sebagai bahan pakan pedet terutama untuk menstimulasi rumen dan pakan asal bungkil kelapa juga terbukti ternak dapat menghasilkan susu yang lebih kental dan rasa yang enak (Rokhayati, 2009). Penambahan bungkil kelapa dapat meningkatkan konsumsi pakan, pencernaan pakan dan pertambahan bobot badan harian. Ternak ruminansia yang mendapatkan pakan berkualitas rendah sebaiknya diberikan pakan tambahan yang kaya akan nitrogen untuk merangsang pertumbuhan dan aktivitas mikroba di dalam rumen (Marsetyo, 2006).

- Tepung Kepala Udang

Tepung kepala udang merupakan salah satu bahan baku lokal yang memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai sumber protein alternatif karena mengandung protein 32.7%-58.2% dengan profil asam amino yang sangat baik. Kepala udang yang merupakan sisa pengolahan dari perusahaan pembekuan udang (cold storage) memiliki proporsi 43-45 % dari bobot total udang dan dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan dalam akuakultur (Ridwan dan Idris, 2014).

Tepung kepala udang merupakan limbah dari pengolahan udang dan ketersediaannya di Indonesia cukup melimpah. Produksi udang tahun 2014 mencapai 639 ribu ton (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2014). Limbah udang merupakan sumber kitin karena kulit udang mengandung kitin sebesar 20-30% dari berat keringnya dan keberadaannya bergabung dengan unsur-unsur lain misalnya protein, kalsium karbonat, magnesium karbonat, dan pigmen karotenoid (Johnson dan Peniston 1982). Kandungan limbah udang yaitu protein kasar 36,75%, lemak kasar 5,72%, serat kasar 14,49%, Ca (kalsium) 13,99% dan P (fosfor) 1,28% (Palupi, 2005).

Kandungan protein kasar yang tinggi dalam kulit udang ini tidak dapat dimanfaatkan secara maksimal karena adanya faktor pembatas dalam kulit udang, yaitu kandungan khitin yang tinggi. Menurut Purwaningsih (2000), kandungan khitin pada kulit udang yaitu 30% dari bahan keringnya. Protein yang terkandung dalam kulit udang berikatan erat dengan khitin dan kalsium karbonat (dalam ikatan protein-khitin-kalsium karbonat) sehingga dalam penggunaannya pada ternak akan menurun, terutama dalam pencernaan. Dalam kasus yang signifikan, penggunaan kulit udang berpengaruh pada unggas karena tidak mempunyai enzim khitinase pada saluran pencernaannya.

- Molasses

Molasses pada awalnya adalah istilah yang digunakan untuk berbagai produk samping yang berasal dari tanaman dengan kandungan gula yang tinggi, berbentuk cairan kental serta berwarna coklat gelap. Akan tetapi istilah tersebut saat ini lebih banyak digunakan sebagai produk samping dari tanaman tebu atau bit

(Perez, 1983). Di Indonesia, Molasses hasil pengolahan gula tebu tersebut dikenal dengan nama tetes tebu. Molasses mengandung sukrosa, glukosa, fruktosa dan rafinosa dalam jumlah yang besar serta sejumlah bahan organik non gula (Baker, 1981; Valli et al., 2012).

Molasses merupakan hasil samping dari industri pengolahan gula dengan bentuk cair. Molasses merupakan sumber energi yang esensial dengan kandungan gula didalamnya, oleh karena itu molasses banyak dimanfaatkan sebagai bahan tambahan untuk pakan dengan kandungan nutrisi atau zat gizi yang cukup baik. Kandungan nutrisi molasses yaitu kadar air 23%, bahan kering 77%, protein kasar 4,2%, lemak kasar 0,2%, serat kasar 7,7%, Ca 0,84%, P 0,09%, BETN 57,1%, abu 0,2% (Sukria dan Rantan, 2009) dan energi metabolis 2,280 kkal/kg (Anggorodi, 1995).

Molasses juga sangat bermanfaat untuk digunakan sebagai suplemen diet ruminansia karena memiliki palatabilitas yang tinggi dan harganya murah serta dapat diberikan kepada ternak dalam berbagai bentuk dan proporsi (Senthilkumar et al., 2016). Penggunaan molasses pada usaha peternakan telah dilakukan dalam kurun waktu yang lama karena mampu meningkatkan performa ternak secara umum. Menurut Sano et al. (1999) dan Reyed and El-Diwany (2007) penambahan molasses pada pakan ternak mampu meningkatkan pencernaan serat dan asupan pakan namun sebaliknya menurunkan urea nitrogen. Secara garis besar, sampai saat ini molasses dimanfaatkan sebagai sumber energi bentuk cair yang sangat efektif dan efisien pada ruminansia.

Molasses akan berdampak negatif jika pemberiannya pada ternak tidak terkontrol atau berlebihan. Dampak negatif tersebut antara lain adalah bersifat toksik jika diberikan secara *ad libitum* sehingga pemberiannya harus dibatasi. Keracunan molasses untuk pertama kalinya tercatat di Kuba pada saat diberikan dalam jumlah yang berlebihan di peternakan sapi. Selain bersifat toksik, dampak pemberian molasses dalam jumlah yang berlebihan dapat menimbulkan berbagai penyakit antara lain ketosis subklinis, penurunan produksi susu, gangguan reproduksi dan diare (Yanuartono, dkk, 2017).

Teknologi Fermentasi Dalam Pengolahan Pakan

Fermentasi merupakan salah satu teknologi pengolahan bahan pakan secara biologis yang melibatkan aktifitas mikroorganisme guna memperbaiki gizi bahan berkualitas rendah. Biasa bahan produk fermentasi relatif bisa bertahan lama. Fermentasi dapat meningkatkan kualitas nutrisi bahan pakan, karena proses fermentasi terjadi perubahan kimiawi senyawa-senyawa organik (karbohidrat, lemak, protein, serat kasar dan bahan organik lain baik dalam keadaan aerob maupun anaerob, melalui kerja enzim yang dihasilkan mikroba (Ali, dkk, 2019).

Fermentasi secara teknik dapat didefinisikan sebagai suatu proses oksidasi anaerobik atau partial anaerobik karbohidrat yang menghasilkan alkohol serta beberapa asam, namun banyak proses fermentasi yang menggunakan substrat protein dan lemak. Hasil fermentasi diperoleh karena terjadinya metabolisme mikroba pada suatu bahan pangan dalam keadaan anaerob dengan hasil penguraiannya adalah air, CO₂, energi dan sejumlah asam organik lainnya, seperti

asam laktat, asam asetat, etanol serta bahan-bahan organik yang mudah menguap (Mumtiana dkk., 2014)

Faktor-faktor yang mempengaruhi proses fermentasi antara lain: waktu, suhu, air, pH, nutrisi dan tersedianya oksigen. Media berpengaruh terhadap keberhasilan fermentasi, media harus mengandung unsur karbon (C) dan nitrogen (N) yang cukup untuk pertumbuhan perkembangan mikroba. Karbohidrat dari produk pertanian yang mengandung glukosa, maltosa dan sukrosa dapat dijadikan sebagai sumber karbon yang diperlukan untuk pertumbuhan dan aktivitas mikroorganisme (Nuraini, 2016).

Produk terfermentasi umumnya mudah diurai secara biologis dan mempunyai nilai nutrisi yang lebih tinggi dari bahan asalnya. Hal tersebut selain disebabkan oleh sifat mikroba yang katabolik atau memecah komponen-komponen yang kompleks menjadi lebih sederhana sehingga lebih mudah dicerna, tetapi juga dapat mensintesis beberapa vitamin yang kompleks. Manfaat fermentasi antara lain dapat mengubah bahan organik kompleks seperti protein, karbohidrat, dan lemak menjadi molekul-molekul yang lebih sederhana dan mudah dicerna, mengubah rasa dan aroma yang tidak disukai menjadi disukai dan mensintesis protein. Manfaat lain dari fermentasi adalah bahan makanan lebih tahan disimpan dan dapat mengurangi senyawa racun yang dikandungnya, sehingga nilai ekonomis bahan dasarnya menjadi jauh lebih baik (Pamungkas, 2011).

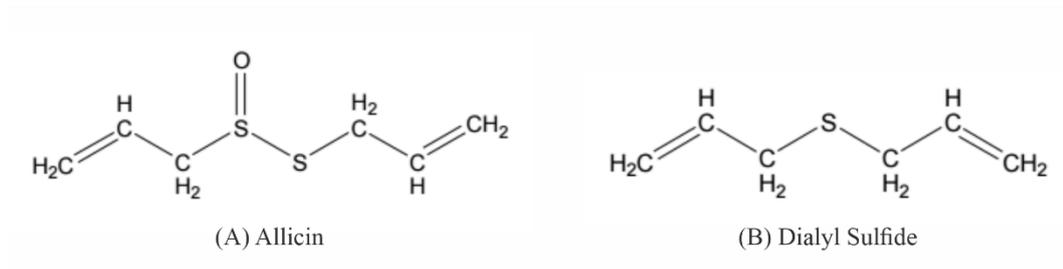
Kadar air diduga dapat mempengaruhi fermentasi, semakin tinggi kadar air, maka organisme semakin leluasa menyerap nutrisi. Pertumbuhan mikroorganisme meningkatkan asam organik, sehingga pH menurun. Air

merupakan zat mutlak bagi setiap makhluk hidup. Mikroorganisme menyerap zat-zat anorganik dan zat-zat organik dalam bentuk cair. Mikroorganisme khususnya bakteri akan hidup pada kadar air bahan di atas 20%. Pada ransum komplit berbahan baku lokal, semakin tinggi kadar air maka pertumbuhan BAL tidak semakin baik. Pertumbuhan BAL agak terganggu, karena tingginya gas yang terbentuk pada silase berkadar air di atas 30%. Diduga karena besarnya proses respirasi pada bahan baku yang difermentasi (Allaily, dkk, 2011).

Bawang Putih (*Allium sativum*) sebagai feed additive

Bawang putih (*Allium sativum*) merupakan tanaman herba semusim berumpun yang bagian bawahnya bersiung-siung, bergabung menjadi umbi besar berwarna putih. Bawang putih mengandung senyawa fitokimia yang bermanfaat untuk meningkatkan konsumsi pakan, air minum, dan protein (Nuningtyas, 2014).

Senyawa aktif yang dapat diekstrak dari bawang putih adalah: *allicin*, *allil*, dan *diallyl sulfide*, yang mampu menghambat pertumbuhan beberapa jenis mikroba. Daya antimikroba tinggi yang dimiliki bawang putih dikarenakan kandungan *allicin* dan *diallyl sulfide* yang terkandung dalam minyak atsiri bawang putih. *Allicin* dan menunjukkan aktivitas penghambatan bagi pertumbuhan bakteri. Bawang putih memiliki komponen bioaktif yang memegang peranan penting dalam memberikan efek kesehatan dan daya antimikroba tinggi (Block, 1985).



Gambar 1. Struktur Senyawa *Allicin* dan *Diallyl Sulfide*.
 Sumber : Hernawan dan Setyawan (2003)

Senyawa yang dimiliki bawang putih menunjukkan aktivitas penghambatan bagi pertumbuhan bakteri. *Alicin* dalam bawang putih mampu membunuh mikroba penyebab pertumbuhan kapang *Aspergillus flavus* dan *Aspergillus parasiticus*. Selain itu *alicin* juga memiliki kemampuan penghambatan terhadap kelompok kapang lainnya seperti *Aspergillus fumigates*, *Aspergillus niger*, *Candida albicans*, *Trichophyton metagrophytes*, *Trichophyton rubrum*, *Microspora caris*, dan *Microspora gymseum* (Nuningtyas, 2014).

Bawang putih dianggap mampu mencegah kerusakan makanan dalam konsentrasi dan kondisi tertentu. Kandungan khas yang terdapat di dalam bawang putih adalah sejenis minyak astiri dengan bau khas bawang putih yang diberi nama *Allicin*. *Allicin* memiliki kandungan senyawa aktif yang diduga mempunyai daya bakteristatik (Purwanti et al., 2008). Mekanisme kerja *Allicin* yaitu dengan cara merusak membran sitoplasma dari sel bakteri yang berfungsi mengatur masuknya bahan makanan atau nutrisi dan menghilangkan komponen pada permukaan sel sehingga terjadi penipisan dan kematian sel.

Bawang putih (*Allium sativum*) diketahui memiliki kemampuan menurunkan produksi gas metan pada ternak ruminansia dengan cara menurunkan metanogen namun tidak mempengaruhi populasi mikroba rumen oleh senyawa

allicin. Bawang putih memiliki sifat *antimethanogenik* yaitu mempengaruhi stabilitas membran sel *Archea (methanogen)* yang mengandung *isoprenoid alcohol*. Sintesis *isoprenoid alcohol* dikatalis oleh enzim HMG-CoA (*Hidroksimethylglutary-CoA*) reduktase, dan senyawa *allicin* yang terkandung dalam bawang putih dapat menghambat sekresi enzim HMG-CoA reduktase dengan baik, sehingga membran sel *Archea* akan lisis (pecah) dan metanogenesis dapat terhambat. Pakan yang mendapat tambahan tepung kulit bawang putih memiliki pencernaan protein kasar lebih tinggi dibandingkan dengan pakan basal (Kharismawan, 2020).

Allicin sendiri merupakan senyawa yang tidak stabil, yang kemudian akan membentuk senyawa derivat lainnya, tergantung keadaan lingkungan dan kondisi tertentu. Untuk mendapatkan senyawa *allicin* yang lebih murni dan lebih banyak dapat digunakan metode Lawson and Wang, yaitu dengan cara mengoksidasi senyawa *diallyldisulfide* menggunakan H_2O_2 (Muller et al, 2016).

Alisin (*diallyl thiosulfinate*) merupakan salah satu komponen biologis yang paling aktif yang terkandung dalam bawang putih. Komponen ini, bersamaan dengan komponen sulfur lain yang terkandung dalam bawang putih berperan pula memberikan bau yang khas pada bawang putih. *Allicin* merupakan senyawa yang bersifat tidak stabil, senyawa ini dalam waktu beberapa jam akan kembali dimetabolisme menjadi senyawa sulfur lain. Adanya kerusakan pada umbi bawang yang ditimbulkan dari dipotongnya atau dihancurkannya bawang putih akan mengaktifkan enzim *Allinase* yang akan memetabolisme *alliin* menjadi *allicin*, yang kemudian akan dimetabolisme menjadi *vinylthiines* dan *ajoene*. Proses ini

memakan waktu berjam-jam dalam suhu ruangan dan hanya memakan waktu beberapa menit dalam proses memasak (Lisiswanti dan Haryo, 2017).

Tepung Bawang putih terdapat senyawa yaitu allisin, selenium dan metilatil trisulfide. Senyawa allisin bersifat antibakteri mampu membunuh bakteri pathogen. Selenium suatu mikro mineral sebagai antioksidan, zat anti kanker yang dapat menghambat dan memusnahkan sel sel antikanker yang ada dalam tubuh adalah germanium seperti selenium. Proses pencegahan pengentalan darah yaitu adanya selenium yang merupakan antioksidan dan metilatil trisulfide. Hal ini akan menambah metabolisme penyerapan makanan lebih baik (Leke, dkk, 2020).

Allisin dapat menghambat bakteri Gram positif dan Gram negatif dengan cara menghambat produksi RNA dan sintesis lipid. Penghambatan ini menyebabkan asam amino dan protein tidak dapat diproduksi serta bilayer fosfolipid dari dinding sel tidak dapat terbentuk, sehingga pertumbuhan dan perkembangan pada bakteri tidak akan terjadi (Saravanan, dkk., 2010). Pajan, dkk., (2016) menyatakan bahwa senyawa allisin meningkatkan permeabilitas dinding bakteri yang menyebabkan gugus SH (*sulfhidril* dan *disulfide*) hancur pada asam amino sistin dan sistein. Gugus SH yang hancur menghambat sintesis enzim protease yang merusak membran sitoplasma dinding bakteri dan mengganggu metabolisme protein dan asam nukleat sehingga terjadi proliferasi pada bakteri.

Kualitas Fisik Fermentasi

Fermentasi dapat mengawetkan dan menyebabkan perubahan tekstur, warna dan aroma ransum yang membuat produk fermentasi lebih menarik, mudah dicerna dan mengandung nutrisi yang baik. Aroma pakan fermentasi lebih baik dari bahan

segar yang dapat meningkatkan palatabilitas ternak terhadap pakan yang diberikan. Aroma asam yang dihasilkan menunjukkan adanya aktivitas bakteri asam laktat dan mengindikasikan terjadinya penurunan pH. Pakan fermentasi yang baik bertekstur lembut, tidak berjamur dan tidak berlendir. Nilai pH pada proses fermentasi menunjukkan adanya aktivitas bakteri asam laktat. Penurunan pH selama proses fermentasi menunjukkan banyak asam laktat yang terbentuk. Kadar pH yang rendah menyebabkan mikroba yang tidak tahan pada pH rendah akan mati sehingga hanya akan tersisa mikroba yang mampu bertahan hidup pada pH rendah seperti bakteri asam laktat (Marhamah dkk, 2019).

Warna silase merupakan salah satu indikator kualitas fisik silase, warna yang seperti warna asal merupakan kualitas silase yang baik dan silase yang berwarna menyimpang dari warna asal merupakan silase yang berkualitas rendah (Kurniawan dkk., 2015). Falola *et al.* (2013) menyatakan bahwa warna ransum fermentasi yang baik adalah ransum yang warnanya mendekati warna sebelum difermentasi.

Fermentasi yang baik mempunyai bau asam karena mengandung asam laktat, bukan bau yang menyengat (Lamid dkk., 2012). Aroma asam fermentasi pakan disebabkan karena pada proses fermentasi terjadi penguraian nutrisi khususnya karbohidrat menjadi asam organik. Terbentuknya asam pada waktu fermentasi menyebabkan pH turun, keadaan ini menghambat proses respirasi, proteolisis dan mencegah aktifnya bakteri (Kurnianingtyas dkk., 2012).

Tekstur merupakan cara untuk menunjukkan rasa permukaan bahan yang sengaja dibuat untuk menghasilkan respon kualitas baik maupun buruk. Menurut

Lang (1997) proses fermentasi menghasilkan tekstur yang berbeda tergantung dari jenis bahan yang digunakan. Kering atau tidaknya produk hasil fermentasi maka tekstur yang dihasilkan tergantung pada kadar air bahan. Semakin sedikit kandungan air bahan maka akan dihasilkan tekstur produk fermentasi yang sedikit kering bahkan kering sekali, sebaliknya jika kandungan air tinggi maka dihasilkan tekstur yang agak basah sampai basah (Telew, 2013).

Kerusakan Yang Biasa Terjadi Pada Pakan

Bahan pakan atau penyusun pakan umumnya tidak tahan disimpan dalam waktu lama. Kondisi Indonesia yang beriklim tropis dengan suhu dan kelembapan yang tinggi akan mempercepat terjadinya penurunan kualitas bahan baku pakan dan pertumbuhan kapang selama penyimpanan. Beberapa faktor lain yang mempercepat kerusakan pakan adalah penanganan pascapanen, pemalsuan dan cemaran pada pakan, serta proses produksi pakan (Ahmad, 2009).

Salah satu faktor yang menyebabkan kerusakan ransum adalah tingginya kadar air hijauan dan bahan-bahan baku yang digunakan. Hal ini didukung oleh Mugiawati (2013), yang menyatakan bahwa kadar air yang tinggi mendorong pertumbuhan jamur dan menghasilkan asam butirat, sedangkan kadar air yang rendah menyebabkan suhu silo lebih tinggi sehingga mempunyai resiko yang tinggi terhadap terjadinya kebakaran. Kadar air bahan yang tinggi dan sebaliknya jika kadar air bahan yang digunakan rendah maka menghasilkan silase berkadar rendah.

Kerusakan bahan pakan dapat disebabkan oleh beberapa faktor, yakni pertumbuhan dan aktivitas mikroba terutama bakteri, ragi dan kapang; aktivitas-aktivitas enzim di dalam bahan pakan; serangga, parasit dan tikus; suhu termasuk

suhu pemanasan dan pendinginan; kadar air, udara; dan jangka waktu penyimpanan (Winarno, dkk, 1980).

Hipotesis

Penambahan bawang putih (*Allium sativum*) diduga dapat meningkatkan kualitas fisik dan mengurangi kerusakan pada ransum komplit yang difermentasi selama 8 minggu.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan September sampai November 2020 melalui dua tahap yaitu tahap pertama penyimpanan ransum komplit di Gedung Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin, tahap kedua menghitung persentase kerusakan di Laboratorium Kimia Pakan, Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin, Makassar.

Materi Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah timbangan pakan, blender, kantong plastik, plaster, pisau, ember, sendok, skop, alat tulis kantor (ATK) dan kalkulator.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah air, tumpi jagung, dedak padi, bungkil kelapa, tepung kepala udang, mineral, molasses, dan bawang putih.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Analisis deskriptif adalah analisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya. Pendekatan penelitian kuantitatif dikarenakan data penelitian berupa angka-angka. Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui kualitas fisik dan persentase kerusakan pada ransum komplit yang difermentasi dengan penambahan bawang putih (*Allium sativum*). Penelitian ini memiliki 3 perlakuan dan 5 ulangan, sehingga terdapat 15 satuan unit percobaan dengan susunan sebagai berikut :

P0 : Ransum komplit tanpa fermentasi

P1 : Ransum komplit difermentasi selama 8 minggu

P2 : Ransum komplit + bawang putih 1% difermentasi selama 8 minggu

Prosedur Penelitian

1. Pembuatan pasta bawang putih

Bawang putih diperoleh dari salah satu pasar tradisional di Kota Makassar. Pembuatan pasta bawang putih sebanyak 1% atau 500gram untuk 50kg ransum komplit. Penghalusan bawang putih dengan cara mengupas bawang putih kemudian mencuci hingga bersih dan menghaluskannya. Bawang putih yang telah dihaluskan kemudian mencampurnya dengan air sebanyak 20% dari total ransum.

2. Pembuatan Ransum Komplit

Pembuatan ransum komplit terdiri dari dua tahap yaitu formulasi ransum dan penambahan pasta bawang putih. Formulasi pakan komplit dengan menggunakan *metode trial and eror* atau rancangan coba-coba. Setiap bahan pakan diformulasikan berdasarkan kandungan nutrisi dengan mencocokkan kebutuhan nutrisi ternak sapi potong berdasarkan NRC (2000). Setelah pembuatan formulasi kemudian menambahkan pasta bawang putih ke dalam ransum komplit yang dibuat. Memasukkan ransum komplit ke dalam plastik sebanyak 10 kg untuk setiap unit perlakuan dengan kadar air 30-40%.

Kandungan nutrisi bahan baku ransum komplit yang digunakan selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 1 dan perkiraan kandungan nutrisi ransum komplit dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Kandungan Nutrisi Bahan Baku Ransum Komplit

Bahan Pakan	BK (%)	PK (%)	SK (%)	LK (%)	BETN (%)	TDN (%)	Ca (%)	P (%)
Tumpi Jagung	88.28 ^b	8.65 ^b	21.29 ^b	0.53 ^b	48.67 ^e	48.47 ^b	0.09 ^b	0.51 ^b
Dedak Padi	91.26 ^a	9.96 ^a	8.54 ^a	9.11 ^a	53.3 ^d	70 ^f	0.1 ^j	1.3 ^j
Bungkil Kelapa	88.5 ^a	15.3 ^a	15 ^a	8.9 ^a	43.67 ^f	87.95 ^f	0.2 ^a	0.2 ^a
Tepung Udang	91.4 ^a	45 ^a	17.59 ^a	6.62 ^a	13.16 ^h	35 ^k	7.76 ^a	1.31 ^a
Mineral Mix	85 ⁱ	-	-	-	-	-	16.5 ^a	5.2 ^a
Molases	82.52 ^a	3.06 ^a	10 ^k	0.2 ^l	57,1 ^c	63 ^g	1.09 ^k	0.12 ^k

Sumber : a. Selle (2018), b. Pamukas dkk. (2010), c. Larangahen dkk. (2019), d. Tahun dkk. (2019), e. Pamukas dan Utomo (2008), f. Waldi dkk. (2017), g. Kurniati (2016), h. Hadi dkk. (2009). i. Mefriyanto (2017) j. Murib dkk., (2016), k. Ifitah (2017), l. Larangahen dkk.,(2017).

Tabel 2. Komposisi Ransum Komplit

Bahan Pakan	Persentase (%)
Tumpi Jagung	46
Dedak Padi	30
Bungkil Kelapa	13
Tepung Udang	8
Mineral Mix	1
Molases	2
Jumlah	100

Sumber: Berdasarkan hasil perhitungan

Tabel 3. Perkiraan Kandungan Nutrisi Ransum Komplit

Bahan Pakan	BK (%)	PK (%)	SK (%)	LK (%)	BETN (%)	TDN (%)	Ca (%)	P (%)
Tumpi Jagung	40.609	3.979	9.793	0.244	22.388	22.296	0.041	0.235
Dedak Padi	27.378	2.988	2.562	2.733	15.990	21.000	0.030	0.390
Bungkil Kelapa	11.505	1.989	1.950	1.157	5.677	11.434	0.026	0.026
Tepung Udang	7.312	3.600	1.407	0.530	1.053	2.800	0.621	0.105
Mineral Mix	0.850	-	-	-	-	-	0.165	0.052
Molases	1.650	0.061	0.200	0.004	1.142	1.260	0.022	0.002
Komposisi Nutrien	89.30	12.62	15.91	4.67	46.25	58.79	0.91	0.81

Ket : Dihitung berdasarkan kandungan nutrisi bahan

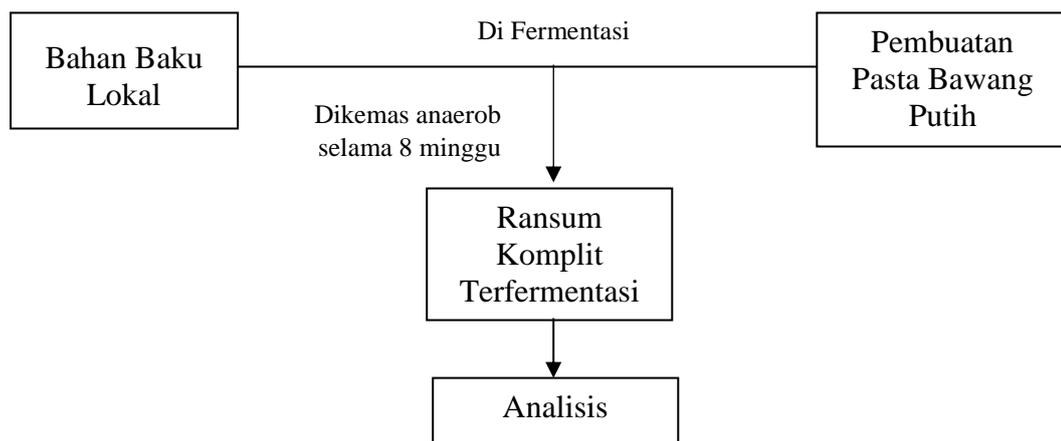
3. Proses Fermentasi

Proses fermentasi dilakukan secara anaerob atau tanpa udara. Ransum yang telah dimasukkan ke dalam kantong plastik kemudian menghisap udara dalam plastik menggunakan vakum hingga kondisi anaerob, kemudian mengikat dengan erat plastik agar tidak ada udara yang masuk. Proses fermentasi pakan komplit dilakukan selama 8 minggu.

4. Analisis

Analisis organoleptik dilakukan berdasarkan kesukaan (hedonik) menggunakan skala dengan karakteristik yang diamati meliputi warna, tekstur dan aroma (Kamaluddin dan Handayani, 2018). Persentase kerusakan dilakukan dengan pengamatan secara fisik. Kemudian memisahkan bagian yang mengalami kerusakan lalu dikeringkan dan ditimbang bobotnya.

Langkah-langkah proses penelitian secara singkat digambarkan pada bagan prosedur penelitian yang disajikan pada Gambar 2.



Parameter yang Diamati

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah kualitas fisik dan persentase kerusakan.

1. Kualitas Fisik

Kualitas fisik meliputi warna, aroma, tekstur, dan kontaminasi jamur. Penilaian kualitas fisik dilakukan dengan uji organoleptik. Analisis organoleptik dilakukan berdasarkan kesukaan (hedonik) menggunakan skala dengan karakteristik yang diamati meliputi warna, tekstur dan aroma (Kamaluddin dan Handayani, 2018). Uji organoleptik dilakukan dengan pengambilan data yang dilakukan oleh 4 orang panelis melalui pengamatan organoleptik yaitu warna, tekstur dan bau dengan metode scoring.

Penilaian kualitas fermentasi dilakukan menggunakan nilai skala :

Warna : 1) Kurang cerah; 2) Cerah; 3) Lebih Cerah; dan 4) Sangat Cerah

Tekstur : 1) Sangat Kasar; 2) Kasar; 3) Lembut; dan 4) Sangat Lembut

Aroma : 1) Busuk; 2) Asam; 3) Bawang Putih; dan 4) Tidak Berbau

Kontaminasi Jamur : 1) Banyak; 2) Cukup; dan 3) Tidak Ada

2. Persentase Kerusakan

Persentase kerusakan dilakukan dengan pengamatan secara fisik. Karakteristik fisik yang dimaksud yaitu kontaminasi jamur. Kemudian memisahkan bagian yang mengalami kerusakan lalu dikeringkan dan ditimbang bobotnya. Adapun rumus perhitungan perkesentase kerusakan berdasarkan berat kering yaitu :

$$\% \text{ Kerusakan} = \frac{\text{Berat kering pakan yang rusak}}{\text{Total Berat kering pakan}} \times 100\%$$

Analisis Data

Data yang terkumpul dianalisis menggunakan statistik deskriptif, sedangkan untuk persentase kerusakan dilakukan uji T (*Independent sample t-Test*) Uji T merupakan uji yang digunakan untuk menentukan apakah dua sampel yang tidak berhubungan memiliki rata-rata yang berbeda. Jadi tujuan metode statistik ini adalah membandingkan rata-rata perlakuan P1 dan P2 yang tidak berhubungan satu sama lain. Pertanyaan yang coba dijawab adalah apakah kedua grup tersebut mempunyai nilai rata-rata yang sama atau tidak sama secara signifikan (Fahrudin, 2018).

Dalam perhitungan manual *independent-sample t test* menggunakan rumus yaitu:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S\bar{X}_1 - \bar{X}_2}$$

Keterangan :

t = Nilai t hitung

\bar{X}_1 = Rata-rata skor perlakuan P1

\bar{X}_2 = Rata-rata skor perlakuan P2

$S\bar{X}_1 - \bar{X}_2$ = Standar error kedua kelompok

Apabila :

– t-hitung > t-tabel = Berbeda secara signifikan (H0 Ditolak)

– t-hitung < t-tabel = Tidak berbeda secara signifikan (H0 Diterima)