

**EVALUASI PEMBERIAN EKSTRAK DAUN BABADOTAN
(*Ageratum conyzoides*) DAN JAHE (*Zingiber officinale*) TERHADAP
POPULASI PROTOZOA, PROTEIN MIKROBA DAN KECERNAAN
PAKAN PADA SAPI PERAH**

SKRIPSI

Oleh

AGITA MELANI



**PROGRAM STUDI S1 PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERTANIAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2017**

EVALUASI PEMBERIAN EKSTRAK DAUN BABADOTAN
(*Ageratum conyzoides*) DAN JAHE (*Zingiber officinale*) TERHADAP
POPULASI PROTOZOA, PROTEIN MIKROBA DAN KECERNAAN PAKAN
PADA SAPI PERAH

Oleh

AGITA MELANI
NIM : 23010113120011

Salah satu syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana Peternakan pada Program Studi S1 Peternakan
Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro

PROGRAM STUDI S1 PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERTANIAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2017

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Agita Melani
NIM : 23010113120011
Program Studi : S1 Peternakan

dengan ini menyatakan sebagai berikut :

1. Skripsi yang berjudul : **Evaluasi Pemberian Ekstrak Daun Babadotan (*Ageratum conyzoides* L.) dan Jahe (*Zingiber officinale*) Terhadap Populasi Protozoa, Protein Mikroba dan Kecernaan Pakan pada Sapi Perah**, dan penelitian yang terkait merupakan karya penulis sendiri.
2. Setiap ide atau kutipan dari karya orang lain berupa publikasi atau bentuk lainnya dalam skripsi ini, telah sesuai dengan standar prosedur disiplin ilmu.
3. Penulis juga mengakui bahwa skripsi ini dapat dihasilkan berkat bimbingan dan dukungan penuh dari Pembimbing yaitu : **drh. Dian Wahyu Harjanti, Ph.D. dan Dr. Ir. Anis Muktiani, M.Si.**

Apabila di kemudian hari dalam skripsi ini ditemukan hal-hal yang menunjukkan telah dilakukannya kecurangan akademik maka penulis bersedia gelar sarjana yang telah penulis dapatkan ditarik sesuai dengan ketentuan dari Program Studi S1 Peternakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro.

Semarang, Desember 2017
Penulis,



Agita Melani

Mengetahui,

Pembimbing Utama

drh. Dian Wahyu Harjanti, Ph.D.

Pembimbing Anggota

Dr. Ir. Anis Muktiani, M. Si.

Judul Skripsi

: EVALUASI PEMBERIAN EKSTRAK DAUN
BABADOTAN (*Ageratum conyzoides*) DAN
JAHE (*Zingiber officinale*) TERHADAP POPU
LASI PROTOZOA, PROTEIN MIKROBA
DAN KECERNAAN PAKAN PADA SAPI
PERAH

Nama Mahasiswa

: AGITA MELANI

Nomor Induk Mahasiswa

: 23010113120011

Program Studi / Departemen

: S1 PETERNAKAN / PETERNAKAN

Fakultas

: PETERNAKAN DAN PERTANIAN

Telah disidangkan di hadapan Tim Penguji
dan dinyatakan lulus pada tanggal.....14 DEC 2017

Pembimbing Utama

drh. Dian Wahyu Harjanti, Ph.D

Pembimbing Anggota

Dr. Ir. Anis Muktiani, M. Si.

Ketua Panitia Ujian Akhir Program

Dr. Ir. Yon Supri Ondho, M.S

Ketua Program Studi

Dr. Drh. Enny Tantini Setiatin, M.Sc.

Dekan



Prof. Dr. Mukh Arifin, M. Sc., Ph. D.

Ketua Departemen

Dr. Ir. Bambang Waluyo H.E.P., M.S., M.Agr

RINGKASAN

AGITA MELANI. 23010113120011. 2017. Evaluasi Pemberian Ekstrak Daun Babadotan (*Ageratum conyzoides*) dan Jahe (*Zingiber Officinale*) Terhadap Populasi Protozoa, Protein Mikroba dan Kecernaan Pakan pada Sapi Perah. (Pembimbing : **DIAN WAHYU HARJANTI** dan **ANIS MUKTIANI**).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan ekstrak daun babadotan dan ekstrak jahe didalam ransum sapi perah yang diamati dari aktivitas mikroba rumen dan pencernaan nutrien secara *in vitro*. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Produksi Ternak Potong dan Perah dan Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Pakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang pada bulan Januari sampai Mei 2017.

Materi penelitian berupa daun babadotan, jahe, ransum yang terdiri atas hijauan 50% : konsentrat 50% dan cairan rumen. Reagen yang digunakan adalah larutan *MC Dougall*, pepsin, HCl, aquades, larutan garam formalin, NaCl, NaOH, larutan *Lowry A* dan larutan *Lowry B*. Alat yang digunakan yaitu blender, termos, kain kasa dan peralatan untuk analisis populasi protozoa, protein mikroba, KcBK dan KcBO secara *in vitro*. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang diterapkan adalah T1 = Ransum kontrol; T2 = Ransum kontrol + 0,005 ml ekstrak daun babadotan; T3 = Ransum kontrol + 0,005 ml ekstrak jahe dan T4 = Ransum kontrol + 0,0025 ml ekstrak daun babadotan + 0,0025 ml ekstrak jahe. Analisis sampel pada analisis populasi protozoa dan protein mikroba setelah proses fermentasi 48 jam, sedangkan analisis KcBK dan KcBO dilakukan setelah proses fermentasi 96 jam. Parameter yang diamati adalah populasi protozoa, protein mikroba, pencernaan bahan kering (KcBK) dan pencernaan bahan organik (KcBO). Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis sidik ragam dan apabila terdapat pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) akibat perlakuan, dilanjutkan dengan uji wilayah ganda Duncan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah populasi protozoa pada perlakuan T3 ($16,90 \times 10^4$ sel/ml) dan T4 ($19,55 \times 10^4$ sel/ml) lebih tinggi ($P < 0,05$) jika dibandingkan dengan T1 ($12,80 \times 10^4$ sel/ml) dan T2 ($11,33 \times 10^4$ sel/ml). Jumlah protein mikroba tidak berbeda antar kelompok perlakuan yaitu T1=1,28mg/ml; T2=1,50mg/ml; T3=1,73mg/ml dan T4=1,67mg/ml. Suplementasi ekstrak jahe, ekstrak babadotan dan kombinasi tidak mempengaruhi nilai KcBK dan KcBO secara signifikan. Namun demikian, jika dibandingkan antar kelompok perlakuan KcBK dan KcBO pada perlakuan T3 (54,42% dan 47,93%) yang disuplementasi dengan ekstrak jahe lebih rendah ($P < 0,05$) jika dibandingkan dengan perlakuan T2 (65,11% dan 60,43%) yang disuplementasi dengan babadotan dan kombinasi keduanya T4 (65,44% dan 60,79%).

Simpulan dari penelitian ini adalah pemberian ekstrak jahe dan kombinasi dapat meningkatkan populasi protozoa namun tidak merubah pencernaan pakan,

sedangkan pemberian ekstrak babadotan tidak mengubah baik populasi protozoa maupun pencernaan pakan.

KATA PENGANTAR

Sapi perah merupakan salah satu ternak penghasil protein hewani yang sangat penting. Susu merupakan produk peternakan yang dihasilkan oleh sapi perah yang memiliki nilai gizi yang tinggi. Kebutuhan susu dari tahun ke tahun terus meningkat dengan meningkatnya kesadaran akan gizi pada masyarakat. Produktivitas ternak sangat erat kaitannya dengan kualitas pakan yang diberikan. Kualitas pakan dapat ditingkatkan dengan upaya pengolahan pakan yang baik dan penambahan *feed additive* dalam pakan. Penambahan *feed additive* dapat meningkatkan pencernaan, kesehatan dan penambah nafsu makan. Tingkat pencernaan pada ruminansia dipengaruhi oleh populasi mikroorganisme yang ada didalam rumen. Salah satu alternatifnya adalah penggunaan tanaman herbal babadotan dan jahe yang memiliki banyak kandungan zat aktif yang dapat berperan sebagai agen defaunasi dimana dapat menekan pertumbuhan protozoa dan meningkatkan produktivitas ternak.

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan skripsi dengan judul “Evaluasi Pemberian Ekstrak Daun Babadotan (*Ageratum conyzoides*) dan Jahe (*Zingiber officinale*) terhadap Populasi Protozoa, Protein Mikroba dan Pencernaan Pakan pada Sapi Perah”

Penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada drh. Dian Wahyu Harjanti, Ph. D. selaku dosen pembimbing utama, Dr. Ir. Anis Muktiani, M. Si selaku dosen pembimbing anggota yang telah meluangkan waktu untuk

membimbing dan memberikan pengarahan selama penelitian dan penulisan skripsi. Terimakasih kepada Prof. Ir. Mukh Arifin, M.Sc., Ph. D. selaku Dekan Fakultas Peternakan dan Pertanian dan Dosen Wali yang telah memberikan saran kepada penulis, Dr. Ir. Bambang Waluyo H. E. P., M. S., M.Agr. selaku ketua Departemen Peternakan dan Dr. Drh. Enny Tantini Setiatin, M.Sc. selaku Ketua Program Studi S1 Peternakan, Departemen Peternakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian.

Rasa terimakasih penulis sampaikan kepada kedua orang tua penulis Bapak Chaerudin dan Ibu Kustari, keluarga yang tak pernah lupa memberikan doa, kasih sayang, nasihat dan dukungan kepada penulis. Rekan satu penelitian (Annisa Ramadani, Novia Sri Hapsari, Rifti Muslimatul Liiza), teman-teman Peternakan A 2013, teman KKN Purborejo Istimewa, teman magang Mblaem, mas Ayub, relawan (Ari Suryanto dan mas Ainsyar), teman satu kos dan teman main yang telah memberikan semangat dan dukungannya bagi penulis selama kuliah.

Semoga skripsi ini dapat menambah pengetahuan dan bermanfaat bagi pembaca.

Semarang, Desember 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR ILUSTRASI	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Tanaman Babadotan (<i>Ageratum conyzoides</i> L.).....	4
2.2. Jahe (<i>Zingiber officinale</i>)	5
2.3. Protozoa.....	7
2.4. Protein Mikroba.....	8
2.5. Kecernaan <i>In Vitro</i>	9
2.6. Kecernaan Bahan Kering (KcBK) dan Bahan Organik (KcBO)	10
BAB III. MATERI DAN METODE	12
3.1. Materi.....	12
3.2. Metode.....	14
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1. Populasi Protozoa	21
4.2. Protein Mikroba.....	22
4.3. Kecernaan Bahan Kering (KcBK) dan Bahan Organik (KcBO)	24
BAB V. SIMPULAN DAN SARAN	26
5.1. Simpulan.....	26
5.2. Saran.....	26
DAFTAR PUSTAKA	27

LAMPIRAN.....	33
RIWAYAT HIDUP.....	47

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Kandungan Nutrien Bahan Pakan	13
2. Komposisi dan Kandungan Nutrien Ransum.....	13
3. Kandungan Fitokimia Ekstrak Daun Babadotan dan Jahe.....	13
4. Bahan Aktif pada Setiap Perlakuan dari Ekstrak Herbal.....	13
5. Populasi Protozoa, Protein Mikroba, Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik	20

DAFTAR ILUSTRASI

Nomor	Halaman
1. Daun Babadotan	4
2. Jahe	6

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Perhitungan Ransum.....	33
2. Perhitungan BETN dan TDN.....	34
3. Hasil Pengukuran Populasi Protozoa, Protein Mikroba, Kecernaan Bahan Kering (KcBK) dan Bahan Organik (KcBO).....	36
4. Perhitungan Statistik Populasi Protozoa.....	37
5. Perhitungan Statistik Protein Mikroba	39
6. Perhitungan Statistik Kecernaan Bahan Kering (KcBK)	41
7. Perhitungan Statistik Kecernaan Bahan Organik (KcBO)	43
8. Data Pendukung pH, NH ₃ dan VFA.....	46

RIWAYAT HIDUP



Agita Melani dilahirkan di Tegal 30 Mei 1995, merupakan anak pertama pasangan Bapak Chaerudin dengan Ibu Kustari. Jenjang pendidikan formal yang ditempuh dimulai tahun 2001 di SD Negeri Kudaile 05 Kab. Tegal lulus pada tahun 2006. Penulis melanjutkan pendidikan di SMP Negeri

1 Adiwerna Kab. Tegal lulus pada tahun 2009. Setelah lulus dari SMP, kemudian pendidikan dilanjutkan di SMA Negeri 3 Slawi Kab. Tegal Jurusan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) lulus pada tahun 2012.

Tahun 2013 penulis melanjutkan pendidikan di Universitas Diponegoro Semarang pada Program Studi S1 Peternakan Fakultas Peternakan dan Pertanian. Penulis berhasil menyelesaikan Praktek Kerja Lapangan di CV Bhumi Narrarya Farm dan menyelesaikan laporannya dengan judul “Tatalaksana Pemeliharaan Cempe Peranakan Etawa (PE) Pasca Sapih di CV. Bhumi Nararya Farm, Sleman, Yogyakarta.

BAB I

PENDAHULUAN

Sapi perah merupakan salah satu ternak penghasil protein hewani yang sangat penting. Susu merupakan produk peternakan yang dihasilkan oleh sapi perah yang memiliki nilai gizi yang tinggi. Kebutuhan susu dari tahun ke tahun terus meningkat dengan meningkatnya kesadaran akan gizi pada masyarakat. Namun masih ada kendala yang harus dihadapi yaitu produktivitas rendah. Produktivitas ternak sangat erat kaitannya dengan kualitas pakan yang diberikan. Kualitas pakan dapat ditingkatkan dengan upaya pengolahan pakan yang baik dan penambahan *feed additive* dalam pakan. *Feed additive* merupakan bahan yang ditambahkan dalam pakan dengan jumlah sedikit. Penambahan *feed additive* dapat meningkatkan pencernaan, kesehatan dan penambah nafsu makan. Tingkat pencernaan pada ruminansia dipengaruhi oleh populasi mikroorganisme yang ada didalam rumen. Mikroorganisme bakteri dan protozoa akan membantu proses pencernaan pakan secara fermentatif di dalam rumen. Namun protozoa memiliki sifat memangsa bakteri untuk memenuhi kebutuhan proteinnya, karena kemampuan protozoa untuk mensintesis asam amino sangat rendah. Populasi protozoa dapat ditekan dengan menggunakan saponin atau tanin sebagai agen defaunasi. Saponin sebagai agen defaunasi yang menyebabkan turunnya populasi protozoa sehingga bakteri dalam rumen meningkat (Suhartati, 2005). Tanin digunakan sebagai agen defaunasi yang dapat menurunkan populasi protozoa sehingga menekan emisi metan didalam rumen (Makkar, 2003). Untuk mengatasi

hal tersebut, peternak dapat menggunakan tambahan tanaman herbal pada pakan yang diberikan pada ternak. Salah satu alternatifnya adalah penggunaan tanaman herbal babadotan dan jahe yang memiliki banyak kandungan zat aktif yang dapat berperan sebagai agen defaunasi dimana dapat menekan pertumbuhan protozoa dan meningkatkan produktivitas ternak.

Daun babadotan (*Ageratum conyzoides*) merupakan salah satu tanaman yang mengandung antiinflamasi dan antibakterial yang dapat menyembuhkan peradangan serta mencegah infeksi bakteri. Daun babadotan memiliki kandungan bahan aktif seperti flavonoid, tanin dan saponin (Amadi dkk., 2012). Jahe merupakan salah satu tanaman herbal lokal yang mengandung komponen bioaktif berupa flavonoid, fenol, gingerol, atsiri dan oleoresin yang dapat merangsang kelenjar pencernaan, baik untuk membangkitkan nafsu makan dan pencernaan (Harmono dan Andoko, 2005). Pemanfaatan jahe banyak digunakan untuk campuran pakan unggas untuk meningkatkan nafsu makan dan memperbaiki pencernaan. Kandungan minyak atsiri dalam jahe bermanfaat untuk meningkatkan aktivitas lipase pankreas dan lipase usus yang menguntungkan fungsi usus sehingga makanan menjadi lebih cepat tercerna.

Pengendalian populasi protozoa sebagai agen defaunasi diharapkan dapat mengoptimalkan pertumbuhan bakteri rumen sehingga dapat meningkatkan aktivitas fermentasi pakan. Meningkatnya fermentabilitas pakan diharapkan dapat meningkatkan produktivitas sapi perah, dilihat dari parameter populasi protozoa, protein mikroba dan pencernaan pakan. Namun penggunaan tanaman herbal pada ruminansia perlu pengujian kelayakan dalam pemberiannya karena proses

pencernaan ruminansia sangat spesifik akibat keberadaan mikroba dalam rumen. Oleh karena itu, penelitian tentang pemberian ekstrak daun babadotan dan jahe perlu dilakukan untuk mengetahui kelayakan penggunaannya untuk ruminansia.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh penggunaan ekstrak daun babadotan dan ekstrak jahe didalam ransum sapi perah yang diamati dari aktivitas mikroba rumen dan pencernaan nutrisi secara *in vitro*. Manfaat dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan jenis tanaman herbal yang dapat digunakan sebagai suplemen pada ternak ruminansia. Hipotesis penelitian ini adalah pemberian ekstrak daun babadotan dan jahe mampu menurunkan populasi protozoa, meningkatkan protein mikroba dan pencernaan pakan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman Babadotan (*Ageratum conyzoides*)

Babadotan (*Ageratum conyzoides*) merupakan tumbuhan dari family *Asteraceae*. Nama babadotan sendiri biasa dikenal di Jawa, sedangkan di Sumatera dikenal daun tombak dan di Madura disebut wedusan. Tanaman yang tumbuh liar di pekarangan, tepi jalan, perkebunan dan tanah lapang dianggap sebagai gulma yang merugikan para petani ternyata bermanfaat. Babadotan termasuk dalam divisi *Spermatophyta*, kelas *Dicotyledon*, bangsa *Asterales*, suku *Asteraceae*, marga *Ageratum* dan jenis *Ageratum conyzoides* L.



Ilustrasi 1. Daun Babadotan

Senyawa kimia yang terkandung dalam daun babadotan adalah flavonoid, tanin dan saponin yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri (Amadi dkk., 2012). Zak aktif pada bagian daun babadotan tersebut memiliki aktifitas antibakterial khususnya untuk menghambat perkembangan bakteri pathogen

(Kinasih dkk., 2013). Flavonoid dapat menurunkan produksi NH_3 , produksi gas total dan jumlah protozoa tetapi dapat meningkatkan pencernaan *in vitro* hijauan dalam makanan (Yaghoubi dkk., 2010). Saponin sebagai antibakteri berfungsi untuk menurunkan tegangan permukaan sel mengakibatkan permeabilitas naik dan kebocoran sel sehingga bakteri akan mati (Nuria dkk., 2009). Babadotan juga banyak digunakan pada manusia untuk mengobati kolik, flu, demam, antidisentri, diare, rematik, tonik, pereda demam (antipiretik), antitoksik dan menghilangkan pembengkakan (Okwori dkk., 2006). Pemanfaatan lain daun babadotan adalah dapat digunakan sebagai bahan *antiseptic* sebagai *dipping* untuk mencegah pencemaran bakteri dalam susu (Mahpudin dkk., 2016). Dalam pertanian daun babadotan banyak digunakan sebagai pengendali hama. Menurut Sonja (2011) ekstrak babadotan bersifat sebagai insektisida botanis larva yang ramah lingkungan untuk tanaman.

2.2. Jahe (*Zingiber officinale*)

Jahe (*Zingiber officinale*) merupakan salah satu komoditas tanaman herbal lokal yang mempunyai prospek cukup bagus untuk dikembangkan dan sangat mudah ditemukan. Kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada tanaman jahe adalah golongan flavonoid, fenol, terpenoid dan minyak atsiri (Harmono dan Andoko, 2005). Senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan tanaman jahe umumnya dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme patogen yang merugikan (Nursal dkk., 2006). Komponen yang terkandung di dalam jahe sangat banyak kegunaannya beberapa komponen bioaktif jahe seperti

gingerol, atsiri, *zingerone* yang memberikan efek fisiologi seperti antioksidan, antiinflamasi dan nontoksik meskipun pada konsentrasi tinggi, oleh karena itu jahe dapat mempengaruhi fermentasi mikroba rumen (Masuda dkk, 2004). Jahe termasuk dalam divisi *Spermatophyta*, kelas *Monocotyledonae*, bangsa *Zingiberales*, suku *Zingiberaceae*, marga *Zingiber* dan jenis *Zingiber officinale*.



Ilustrasi 2. Jahe

Penggunaan jahe dapat meningkatkan laju pencernaan pakan hal ini disebabkan jahe mengandung minyak atsiri yang berfungsi membantu kerja enzim pencernaan (Setyanto dkk., 2012). Minyak atsiri merupakan senyawa sekunder dari tanaman yang memiliki warna dan bau berasal dari tanaman dan rempah-rempah yang berfungsi sebagai antibakteri, antijamur dan antioksidan sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan aditif alami (Castillejos dkk., 2006). Jahe berkhasiat untuk menambah nafsu makan, memperkuat lambung, memperbaiki pencernaan dan meningkatkan kinerja enzim yang dapat membantu proses pencernaan dalam mengolah pakan (Zhang dkk., 2009). Pemanfaatan jahe sudah banyak digunakan untuk campuran pakan unggas untuk meningkatkan nafsu makan dan memperbaiki pencernaan. Pemanfaatan lain rimpang jahe yang mengandung minyak atsiri adalah dapat digunakan sebagai antimikroba untuk

menghambat pertumbuhan mikroba (Mulyani, 2010). Hasil penelitian Nurdin dan Susanti (2015) menyatakan bahwa penggunaan tanaman herbal 0,03% bobot badan yang ditambahkan sebagai bahan herbal tunggal dalam ransum, dapat menekan jumlah mikroba patogen dalam rumen.

2.3. Protozoa

Protozoa merupakan mikroorganisme yang berperan dalam fermentasi pakan dengan jumlah lebih sedikit dari jumlah bakteri sekitar 1 juta/ml (McDonald dkk., 2002). Protozoa bersifat anaerob, apabila kadar oksigen tinggi protozoa tidak bisa mempertahankan diri dari lingkungan yang jelek sehingga akan cepat mati. Jumlah populasi protozoa normal berkisar 10^4 - 10^6 sel/mL (Wright dan Klieve, 2011). Populasi protozoa yang tinggi dalam rumen kurang menguntungkan karena sifatnya yang memangsa bakteri untuk memenuhi kebutuhan proteinnya, karena kemampuan protozoa untuk mensintesis asam amino sangat rendah. Eliminasi protozoa dapat meningkatkan 10 kali jumlah bakteri yang didegradasi menjadi NH_3 . Populasi protozoa yang tidak terkendali dapat menurunkan populasi bakteri dan mempengaruhi proses pencernaan serat (Masruroh dkk., 2013). Populasi protozoa dalam rumen dapat ditekan dengan penggunaan agen defaunasi. Salah satu agen defaunasi yang digunakan adalah saponin atau steroid karena adanya interaksi saponin dengan membran sel yang menyebabkan sel protozoa pecah (Wina dkk., 2015).

Pengendalian populasi protozoa diharapkan dapat mengoptimalkan pertumbuhan bakteri rumen sehingga dapat meningkatkan aktivitas fermentasi

pakan dalam menyediakan suplai protein yang berasal dari protein mikroba. Populasi protozoa didalam rumen berbanding langsung dengan produksi gas metan, sehingga produksi gas metan dapat berkurang jika populasi protozoa rumen menurun. Defaunasi menyebabkan turunnya mekanisme simbiosis antara metanogen dengan protozoa, sehingga hanya sedikit hidrogen yang dapat dikonversikan menjadi metan. Gas metan dapat dikurangi dengan memberikan zat defaunator terhadap protozoa seperti saponin (Thalib, 2008).

2.4. Protein Mikroba

Kontribusi protein mikroba bagi produksi ternak ruminansia sangat penting dapat menyumbang 70-100% dari total protein tersedia bagi ternak. Mikroba rumen memanfaatkan amonia yang berada didalam rumen untuk melakukan sintesis protein mikroba. Sekitar 70%-80% protein didegradasi menjadi peptida dan asam amino yang kemudian diubah menjadi amonia. Transformasi nutrien protein mikroba membutuhkan lingkungan dan kondisi rumen yang optimal bagi pertumbuhan mikroba. Senyawa N-amonia dan karbohidrat dibutuhkan dalam jumlah besar dan tersedia untuk mendorong pertumbuhan mikroba dengan cepat (Ginting, 2005). VFA merupakan sumber kerangka karbon bagi mikroba sedangkan NH_3 sebagai sumber N untuk protein mikroba. NH_3 merupakan sumber nitrogen yang paling penting dalam proses protein mikroba, sehingga hubungan produksi NH_3 dengan protein mikroba berbanding terbalik. Penurunan konsentrasi NH_3 akan meningkatkan aktivitas protein mikroba (Wanapat dkk., 2011). Menurut McDonald dkk. (2002)

maksimum laju protein mikroba akan tercapai jika konsentrasi NH_3 berkisar antara 6-21 mM dan konsentrasi VFA berkisar antara 70-150 mM.

Sumber karbohidrat pakan yang mengandung serat yang cukup tinggi dan kandungan N rendah akan sulit terdegradasi dalam rumen karena kuatnya ikatan lignoselulosa pada pakan tersebut sehingga mengakibatkan protein mikroba rendah (Syapura dkk., 2013). NH_3 dan VFA yang tidak seimbang dalam rumen tidak memberi pengaruh nyata terhadap protein mikroba (Widyobroto dkk., 2007). Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi sintesis protein mikroba adalah suplai senyawa nitrogen, suplai energi terfermentasi, rasio hijauan dengan konsentrat pada ransum, sinkronisasi nitrogen dan energi, lingkungan rumen, laju makanan atau laju cairan rumen, vitamin dan mineral (Pathak, 2008).

2.5. Kecernaan *In Vitro*

Teknik pencernaan *in vitro* adalah salah satu metode perkembangan evaluasi pakan dengan cara meniru kondisi dan proses pencernaan didalam rumen dengan larutan penyangga berupa saliva buatan (Harahap dkk., 2015). Metode ini sering digunakan untuk evaluasi pakan, meneliti mekanisme fermentasi mikroba dan untuk mempelajari aksi faktor nutrisi, aditif dan suplemen pakan (Lopez, 2005). Analisa pencernaan secara *in vitro* dibagi menjadi dua tahapan yaitu tahap fermentatif dan enzimatis. Tahap fermentatif berlangsung selama 48 jam terjadi proses pencernaan oleh mikrobial. Tahap enzimatis dirancang sebagaimana proses perombakan pakan pada pasca rumen yang menambahkan pepsin HCl agar kondisi menjadi asam (Sudirman, 2013). Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam

melakukan penelitian *in vitro* adalah larutan penyangga, suhu fermentasi, derajat keasaman (pH) yang optimum, sumber inokulum, periode fermentasi dan prosedur analisis.

Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi pencernaan *in vitro* yaitu oleh pencampuran pakan, cairan rumen, pengontrolan temperatur, variasi waktu dan metode analisis (Zakariah, 2012). Kelebihan metode *in vitro* adalah hasil penelitian dapat diperoleh dalam waktu singkat, beberapa bahan makanan yang tidak dapat diberikan secara tunggal pada hewan, kecernaannya dapat diteliti dengan metode *in vitro* dimana tidak diperlukan pengumpulan feses atau sisa makanan, sehingga dapat menghemat waktu, tenaga, biaya (Omed dkk., 2000). Kekurangannya adalah menggunakan waktu standar, padahal waktu lamanya bahan makanan berada dalam rumen bervariasi menurut jenis dan bentuk makanan, tidak terjadi penyerapan zat-zat makanan seperti yang terjadi pada hewan hidup (Rusdi, 2000).

2.6. Kecernaan Bahan Kering (KcBK) dan Bahan Organik (KcBO)

Nilai kecernaan bahan kering (KcBK) menunjukkan seberapa nilai nutrisi pakan yang dicerna ternak. Kecernaan bahan kering berhubungan erat dengan kecernaan bahan organik (Aryanto dkk., 2013). Kecernaan dengan nilai yang tinggi dapat mencerminkan besarnya sumbangan nutrisi pada ternak namun pakan yang memiliki kecernaan rendah dapat mengakibatkan pakan tersebut kurang mampu menyuplai nutrisi untuk hidup pokok maupun untuk tujuan produksi ternak (Yusmadi, 2008). Nilai kecernaan bahan kering yang normal

berkisar antar 50-60%. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi pencernaan bahan kering yaitu suhu, laju perjalanan melalui alat pencernaan, bentuk fisik dari pakan, komposisi ransum dan pengaruh dari perbandingan dengan zat lainnya dari bahan pakan. Faktor lain yang mempengaruhi pencernaan bahan kering adalah mikroba dalam cairan rumen (Setiyaningsih dkk., 2012). Kandungan abu yang terdapat pada bahan kering dapat memperlambat atau menghambat tercernanya bahan kering (Fathul dan Wajizah, 2010).

Kecernaan Bahan Organik (KcBO) merupakan bahan kering yang telah dikurangi abu yang bila komponen bahan kering difermentasi di dalam rumen menghasilkan asam lemak yang merupakan sumber energi bagi ternak. Kecernaan bahan organik memiliki faktor penting dalam menentukan kualitas pakan. Nilai pencernaan bahan organik yang normal berkisar antara 48,26 – 53,75% (Firsoni dkk., 2008). Nilai pencernaan bahan organik lebih tinggi dibanding dengan nilai pencernaan bahan kering, hal ini disebabkan karena pada bahan kering masih terdapat kandungan abu, sedangkan pada bahan organik tidak mengandung abu, sehingga bahan tanpa kandungan abu relatif lebih mudah dicerna. Bahan organik merupakan bagian dari bahan kering sehingga bahan kering meningkat akan meningkatkan bahan organik (Fathul dan Wajizah, 2010). Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi pencernaan bahan organik yaitu adanya kandungan protein kasar, protein kasar yang tinggi dapat mengakibatkan peningkatan perkembangan mikroorganisme yang mencerna bahan pakan sehingga pencernaan bahan organik tinggi (Setiyaningsih dkk., 2012)

BAB III

MATERI DAN METODE

Penelitian mengenai “Evaluasi Pemberian Ekstrak Daun Babadotan (*Ageratum conyzoides*) dan Jahe (*Zingiber officinale*) terhadap Populasi Protozoa, Protein Mikroba dan Kecernaan Pakan pada Sapi Perah” dilaksanakan pada bulan Januari-Mei 2017. Kegiatan penelitian dilaksanakan di Laboratorium Produksi Ternak Potong dan Perah serta Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Pakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang.

3.1. Materi

Materi yang digunakan dalam penelitian adalah daun babadotan, jahe, ransum kontrol terdiri dari rumput gajah dan konsentrat komersial dengan perbandingan 50% : 50% dapat dilihat pada Tabel 1, perhitungan TDN dan BETN dapat dilihat pada Lampiran 2. Bahan yang digunakan untuk uji kecernaan bahan kering (KcBK) dan kecernaan bahan organik (KcBO) antara lain pepsin HCl, larutan penyangga/*Mc.Dougall* dan aquades. Bahan yang digunakan untuk populasi protozoa antara lain *counting chamber*, larutan garam formalin, NaCl. Bahan yang digunakan untuk protein mikrobial antara lain NaOH, presipitat (endapan), aquades, larutan *Lowry A*, larutan *Lowry B*. Cairan rumen yang digunakan berasal dari sapi perah yang diambil dari rumah pemotongan hewan (RPH) ambarawa. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain blender, timbangan analitis, termos, kain kasa, *thermometer*, tabung fermentor,

tabung gas CO₂, *waterbath*, gelas beker, tutup tabung dari karet, karet penutup, sentrifuse, tabung sentrifuse, pipet, spet/ suntikan 10 ml, kertas saring bebas abu Whatman 41, timbangan digital, oven, tanur, pompa vacum dan eksikator.

Tabel 1. Kandungan Nutrien Bahan Pakan

Bahan Pakan	BK ¹⁾	PK ¹⁾	LK ¹⁾	Abu ¹⁾	SK ¹⁾	BETN ²⁾	TDN ²⁾
	(%).....						
Rumput Gajah	82,70	12,23	4,46	18,05	38,67	26,59	51,51
Konsentrat	84,33	11,80	4,91	15,70	6,72	60,87	72,45
Daun Babadotan	84,33	9,47	4,22	13,40	24,56	48,35	63,44
Jahe	88,60	9,13	4,38	15,03	16,10	55,36	61,19

¹⁾Hasil Analisis Laboratorium Nutrisi dan Pakan Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang; ²⁾ Hasil Perhitungan Berdasarkan Sutardi (2001)

Tabel 2. Komposisi dan Kandungan Nutrien Ransum

Bahan Pakan	Komposisi	TDN	Abu	PK	LK	SK	BETN
	%						
Rumput gajah	50	25,76	9,025	6,115	2,23	19,335	13,295
Konsentrat	50	36,22	7,85	5,9	2,455	3,36	30,435
Jumlah	100	61,98	16,88	12,01	4,69	22,70	43,73

Tabel 3. Kandungan Fitokimia Ekstrak Daun Babadotan dan Jahe

Parameter	Ekstrak Babadotan	Ekstrak Jahe	Satuan
Saponin	3,47	4,80	% b/v
Alkaloid	0,14	0,42	% b/v
Steroid	1,72	1,21	mg/ml
Flavonoid	6,15	4,97	% b/v
Tanin	42,02	36,85	% b/v
Fenol	3,86	3,70	% b/v

Tabel 4. Bahan Aktif pada Setiap Perlakuan dari Ekstrak Herbal

Zat Aktif	T1	T2	T3	T4
	µg.....			
Saponin	0	0,174	0,240	0,207
Alkaloid	0	0,007	0,021	0,014
Steroid	0	0,086	0,061	0,073
Flavonoid	0	0,308	0,249	0,278
Tanin	0	2,101	1,843	1,972
Fenol	0	0,193	1,185	0,189

3.2. Metode

3.2.1. Rancangan Metode

Penelitian dilakukan secara *in vitro*, perhitungan kebutuhan pakan sebesar 3% BK. Dosis pemberian ekstrak adalah 0,03% bobot badan, dengan estimasi bobot badan sebesar 400 kg maka jumlah estimasi yang diuji secara *in vitro* adalah 0,005 ml setiap perlakuan. Perhitungan lengkap ditampilkan di Lampiran 1. Penelitian disusun berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan 4 ulangan untuk setiap sampel perlakuan, dengan perlakuan sebagai berikut :

T1 = Ransum kontrol

T2 = Ransum kontrol + 0,005 ml ekstrak daun babadotan

T3 = Ransum kontrol + 0,005 ml ekstrak jahe

T4 = Ransum kontrol + 0,0025 ml ekstrak daun babadotan + 0,0025 ml ekstrak Jahe

3.2.2. Pelaksanaan Percobaan

Penelitian terdiri atas tahap persiapan dan tahap analisis *in vitro*. Tahap persiapan sampel dan tahap kedua adalah melakukan analisis populasi protozoa, protein mikroba dan pencernaan bahan kering dan organik.

3.2.2.1. Persiapan Sampel. Tahap persiapan meliputi daun babadotan yang digunakan diperoleh dari wilayah Tembalang, Semarang. Daun babadotan yang dipilih memiliki karakteristik daun segar berwarna hijau muda. Jahe diperoleh dari

pasar tradisional Tembalang, Semarang. Jahe yang digunakan adalah jahe yang berukuran besar dan berwarna putih kecoklatan yang sudah dibersihkan dari sisa-sisa tanah yang masih menempel. Serta konsentrat komersial untuk sapi perah yang diperoleh dari KUD Andini, Salatiga.

3.2.2.2. Ekstraksi Daun Babadotan dan Jahe. Daun babadotan yang telah dipisahkan dari batangnya dan jahe yang sudah dibersihkan dari sisa-sisa tanah serta memotong jahe menjadi lebih kecil. Sampel dikeringkan pada suhu ruang selama 2-3 hari dan dioven selama 24 jam pada suhu 50⁰ C. Daun babadotan dan jahe yang telah kering kemudian dihaluskan menggunakan blender. Bahan yang telah dihaluskan kemudian ditimbang sesuai kebutuhan. Simplisia daun babadotan dan jahe direndam dengan etanol 96% sebagai pelarut dengan perbandingan sampel dan pelarut 1 : 5. Setelah 12 jam dilakukan maserasi pada suhu ruang kemudian disaring. Penyaringan diulang sampai mendapatkan hasil filtrat yang mendekati warna pelarut. Filtrat yang dihasilkan diuapkan dengan *rotary evaporator* dengan suhu 40-60°C dan kecepatan 100-150 rpm selama 60 menit. Setelah selesai memastikan etanol 96% yang digunakan tidak tertinggal dalam ekstrak sampel, jika masih tercium maka proses *rotary evaporator* dilakukan kembali sehingga mendapatkan ekstrak sampel. Hasil ekstrak ditimbang dan dikemas dalam wadah botol kaca.

3.2.2.3. Pengambilan Cairan Rumen. Cairan rumen yang digunakan berasal dari ternak sapi perah yang dipotong di Rumah Pemotongan Hewan (RPH) Ambarawa

pada pagi hari. Cairan rumen kemudian disaring menggunakan 4 lapisan kain kasa, dimasukkan kedalam termos dan dibawa ke laboratorium. Termos sebelumnya diisi dengan air hangat hingga mencapai suhu 39°C. Air didalam termos dibuang sebelum cairan rumen dimasukkan. Untuk menjaga agar cairan rumen tetap dalam kondisi anaerob, termos harus segera ditutup rapat dan dibawa ke laboratorium.

3.2.2.4. Fermentasi Pakan. Tabung fermentor yang telah diisi dengan 0,55 – 0,56 g sampel ransum perlakuan ditambahkan 10 ml cairan rumen dan 40 ml larutan Mc. Dougall dengan perbandingan 4:1. Tabung fermentor dialiri gas CO₂ selama 30 detik (pH 6,5-6,9) dan ditutup dengan karet penutup yang dilengkapi pipet tetes diatasnya. Tabung dimasukkan ke dalam *water bath* dengan suhu 39°C, dilakukan fermentasi mikrobial selama 48 jam selama inkubasi dilakukan penggojokan setiap 6 jam sekali. Setelah 48 jam, proses fermentasi dihentikan. Tabung fermentasi diangkat dari penangas air dan mendinginkan dengan air dingin selama 15 menit untuk menghentikan aktivitas mikroba. Selanjutnya tabung fermentor di sentrifuse dengan kecepatan 3000 rpm selama 10 menit. Substrat akan terpisah menjadi dua bagian yaitu endapan dan supernatan. Endapan diambil untuk analisis KcBK dan KcBO, supernatan diambil untuk analisis populasi protozoa dan protein mikroba.

3.2.2.5. Perhitungan Populasi Protozoa. Perhitungan populasi protozoa dilakukan menurut metode Ogimoto dan Imai (1981) dengan menggunakan

counting chamber dengan larutan garam formalin yang dibuat dari campuran formalin dengan NaCl fisiologis. Sebanyak 0,5 ml larutan formalin salin dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan dicampur dengan 0,5 ml cairan rumen segar atau cairan rumen yang telah mengalami inkubasi 48 jam kemudian diaduk secara merata. Sebanyak 0,1 ml sampel ditetaskan pada *counting chamber* dan ditutup dengan *cover glass* sampai rata. Populasi protozoa diamati dengan mikroskop lensa obyektif dengan pembesaran 40x. Populasi protozoa dihitung dengan rumus (1).

$$\text{Populasi protozoa/ml} = \frac{1}{0,2 \times 0,065 \times 16 \times 16} \times 1000 \times n \times d \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan : n = jumlah protozoa pada *counting chamber* (sel/ml)
d = pengenceran sampel

3.2.2.6. Perhitungan Protein Mikroba. Pengukuran protein mikroba dimulai dengan pengujian secara *in vitro*. Sampel diinkubasi pada suhu 39°C selama 48 jam. Sampel disentrifuse dengan kecepatan 3.000 rpm selama 15 menit untuk mendapatkan supernatan. Supernatan disetrifus kembali dengan kecepatan 10.000 rpm selama 15 menit untuk mendapatkan endapan mikrobial.

Protein mikroba diukur menggunakan metode *Lowry* (Plumer, 1971). Endapan hasil setrifus sebanyak 20 ml disiapkan kemudian ditambahkan 1 ml NaOH 1 N, dihomogenkan. Sampel dimasukan ke tabung reaksi dan dipanaskan pada suhu 90°C selama 10 menit kemudian didinginkan pada suhu ruang selama 10 menit. Sampel diambil 0,5 ml sampel, ditambahkan 2,5 ml larutan *Lowry B* lalu dihomogenkan dengan cara divortex dan dibiarkan selama 10 menit.

Selanjutnya ditambahkan larutan *Lowry A* 0,25 ml lalu dihomogenkan dengan cara divortex dan dibiarkan selama 30 menit. Larutan standar dari bovine serum albumin. Sampel dibaca menggunakan spektrofotometer digital dengan panjang gelombang 750 nm. Hasil absorbansi dihitung menggunakan rumus (2).

$$\text{Protein Mikroba} = \frac{\text{Konsentrasi} \times \text{pengencer} \times \text{indukan}}{\text{Berat sampel}} \dots\dots\dots(2)$$

3.2.2.7. Pengukuran KcBK dan KcBO. Endapan yang diperoleh pada tabung inkubasi 48 jam tersebut ditambahkan dengan larutan pepsin HCl sebanyak 50 ml dan diinkubasi lagi selama 48 jam. Kemudian endapan disaring dengan kertas saring Whatman No. 41 dengan bantuan pompa vakum. Hasil saringan dan blanko di oven 105°C selama 24 jam sehingga diperoleh bahan kering. Selanjutnya dimasukkan ke dalam tanur dengan temperatur 450-600°C selama 6 jam sehingga diperoleh bahan organik (Tilley and Terry, 1963). Kecernaan bahan kering dan bahan organik diperoleh dengan rumus (3) dan (4).

$$\text{KcBK (\%)} = \frac{\text{BK sampel} - (\text{BK residu} - \text{BK blanko})}{\text{BK sampel}} \times 100 \% \dots\dots\dots(3)$$

$$\text{KcBO (\%)} = \frac{\text{BO sampel} - (\text{BO residu} - \text{BO blanko})}{\text{BO sampel}} \times 100 \% \dots\dots\dots(4)$$

3.3. Analisis Data

Data yang diperoleh diuji menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan bentuk persamaan linier sesuai rumus (5).

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij} \dots\dots\dots(5)$$

Keterangan :

Y_{ij} = Peubah yang diukur dari perlakuan ke- i dan ulangan ke-j

μ = Nilai tengah umum

τ_i = Pengaruh perlakuan ke-i

ϵ_{ij} = Perlakuan galat percobaan ke-j yang memperoleh perlakuan ke-i

Peubah yang diamati selama penelitian adalah populasi protozoa, protein mikroba, pencernaan bahan kering (KcBK) dan pencernaan bahan organik (KcBO).

Hipotesis statistiknya adalah :

$H_0 : \tau_1 = \tau_2 = \tau_3 = \tau_4 = 0$; tidak ada pengaruh perlakuan ekstrak daun babadotan dan jahe terhadap populasi protozoa, protein mikroba dan pencernaan bahan kering dan organik.

H_1 : minimal ada satu $\tau_i \neq 0$; minimal ada satu perlakuan ekstrak daun babadotan dan jahe yang mempengaruhi populasi protozoa, protein mikroba dan pencernaan bahan kering dan organik.

Data yang diperoleh kemudian diuji menggunakan analisis varian, apabila hasil menunjukkan signifikansi atau pengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan (Steel and Torrie, 1989).

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian pengukuran populasi protozoa, protein mikroba, kecernaan bahan kering (KcBK) dan bahan organik (KcBO) masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Populasi Protozoa, Protein Mikroba, Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik

Parameter	Perlakuan			
	T1	T2	T3	T4
Populasi Protozoa (10 ⁴ sel/mL)	12,80 ^b	11,33 ^b	16,90 ^a	19,55 ^a
Protein Mikroba (mg/ml)	1,28	1,50	1,73	1,67
KcBK (%)	62,72 ^{ab}	65,11 ^a	54,42 ^b	65,44 ^a
KcBO (%)	58,29 ^{ab}	60,43 ^a	47,93 ^b	60,79 ^a

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$); T1 : Ransum kontrol; T2 : kontrol + ekstrak babadotan 0,005 ml; T3 : kontrol + ekstrak jahe 0,005 ml; T4 : kontrol + ekstrak babadotan 0,0025 ml + ekstrak jahe 0,0025 ml

4.1. Populasi Protozoa

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian ekstrak daun babadotan dan ekstrak jahe memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap populasi protozoa. Terlihat bahwa penambahan ekstrak daun babadotan menghasilkan populasi protozoa yang sama namun penambahan ekstrak jahe dan

kombinasi meningkatkan ($P < 0,05$) populasi protozoa. Jumlah populasi protozoa dalam penelitian (Tabel 5) sesuai dengan kisaran menurut Wright dan Klieve (2011) jumlah populasi protozoa normal berkisar 10^4 - 10^6 sel/mL.

Berdasarkan uji wilayah ganda Duncan (Lampiran 4) perlakuan T1 tidak berbeda nyata dengan T2, namun berbeda dengan T3 dan T4. Nilai populasi protozoa pada T3 dan T4 lebih tinggi dibandingkan dengan T1 dan T2, hal tersebut diduga karena kandungan alkaloid dan fenol yang terdapat didalam ekstrak jahe yang mendukung pertumbuhan protozoa. Dominannya populasi protozoa kemungkinan tidak memberi kesempatan atau peluang pada bakteri untuk berkembang lebih cepat. Alkaloid mempunyai kemampuan dalam menghambat kerja enzim yang dapat mengakibatkan metabolisme bakteri terganggu. Sunarintyas dkk. (2008) menyatakan bahwa kandungan alkaloid mempunyai aktivitas dengan cara mengganggu terbentuknya jembatan silang dengan komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk utuh keadaan ini menyebabkan kematian sel yang mengakibatkan senyawa lebih sensitif merusak sintesis dinding sel. Fenol yang terkandung dalam ekstrak jahe diduga dapat menghambat aktivitas enzim bakteri yang pada akhirnya akan mengganggu metabolisme serta proses kelangsungan hidup bakteri sehingga populasi protozoa meningkat. Menurut Mujim (2010) senyawa fenol dan turunannya ketika berinteraksi dengan sel bakteri akan terbentuk kompleks protein yang bisa merusak dinding sel.

Penambahan ekstrak jahe (T3) sebesar 0,005 g meningkatkan populasi protozoa pada penelitian, jika dibandingkan dengan penelitian Soroor dan Moeini

(2015) pengaruh jahe (*Zingiber officinale*) pada pola fermentasi rumen secara *in vitro* menunjukkan bahwa populasi protozoa menurun pada perlakuan jahe 30 mg dan 60 mg sebesar $1,583 \times 10^5/\text{ml}$ dan $1,250 \times 10^5/\text{ml}$. Penurunan populasi protozoa disebabkan adanya metabolit sekunder dan aktivitas anti protozoal komponen jahe. Meningkatnya jumlah protozoa pada T3 mengakibatkan bakteri mengalami penurunan sehingga nutrisi pakan lebih banyak digunakan oleh protozoa untuk mendukung populasi protozoa. Menurut penelitian Patra dkk. (2006) pemberian ekstrak jahe 20g/100 ml pelarut dapat meningkatkan jumlah protozoa yang disebabkan oleh kandungan minyak esensial yang tinggi pada jahe. Kamra (2005) menyatakan bahwa populasi protozoa yang tinggi merupakan salah satu faktor pembatas aktivitas bakteri rumen khususnya pada saat pasokan nutrisi pakan rendah. Peningkatan populasi protozoa akan menurunkan populasi bakteri khususnya bakteri selulolitik akibat dimangsa protozoa. Protozoa memangsa bakteri yang terdapat pada cairan rumen dan mencernanya menjadi sumber asam amino bagi pertumbuhannya, hal ini menyebabkan biomassa bakteri akan berkurang dengan lebih banyaknya jumlah protozoa. Arora (1989) menyatakan bahwa protozoa memperoleh zat makanan dari bakteri dan dapat menghidrogenasi asam lemak tak jenuh menjadi asam lemak jenuh.

4.2. Protein Mikroba

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian ekstrak daun babadotan dan ekstrak jahe tidak memberikan pengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap protein mikroba. Produksi protein mikroba ditentukan oleh konsentrasi

NH_3 dan VFA yang merupakan bahan utama pembentuk protein tubuh mikroba rumen. Pathak (2008) menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi sintesis protein mikroba antara lain konsumsi bahan kering, suplai senyawa nitrogen, suplai energi terfermentasi, rasio hijauan dengan konsentrat pada ransum, sinkronisasi nitrogen dan energi, lingkungan rumen, laju makanan, vitamin dan mineral. Nilai rata-rata protein mikroba masing-masing perlakuan adalah T1 (1,28 mg/ml), T2 (1,50 mg/ml), T3 (1,73 mg/ml) dan T4 (1,67 mg/ml). Protein mikroba yang tidak berbeda dari perlakuan disebabkan karena pemberian ekstrak herbal tidak memberikan pengaruh terhadap protein mikroba. Hal ini menunjukkan bahwa sintesis protein mikroba tidak terganggu dengan kehadiran ekstrak daun babadotan dan ekstrak jahe.

Nilai protein mikroba sangat dipengaruhi produksi amonia dan energi terfermentasi yang seimbang dilihat dari produksi VFA yang merupakan hasil fermentasi karbohidrat. Proses protein mikroba akan optimal apabila terjadi keseimbangan produk amonia dan VFA. Nilai NH_3 memiliki rata-rata berkisar 5,6-8,6 mM dan nilai VFA yang dihasilkan sebesar 157,50-195 Mm yang diperoleh dari penelitian Hapsari dkk. (2017, belum dipublikasi) (Lampiran 8) nilai tersebut berada dalam kisaran normal untuk mendukung protein mikroba. Menurut McDonald dkk. (2002) konsentrasi NH_3 yang optimum untuk menunjang sintesis protein mikroba berkisar antara 6 – 21 mM. Konsentrasi VFA optimal mendukung proses sintesis protein mikroba yaitu 70-150 mM. Sintesis protein mikroba dipengaruhi oleh faktor keterdesiaan prekursor dari pakan. Prekursor tersebut

adalah senyawa N (NH_3), karbohidrat (VFA), vitamin dan mineral. Senyawa N (NH_3) dan karbohidrat (VFA) dibutuhkan dalam jumlah yang besar dan harus tersedia secara simultan untuk mendorong sintesis protein mikroba. Nuswantara dkk. (2006) menyatakan bahwa kondisi yang ideal bagi terbentuknya protein mikroba apabila sumber karbohidrat terfermentasi tersedia serempak dengan sumber protein.

4.3. Kecernaan Bahan Kering (KcBK) dan Bahan Organik (KcBO)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun babadotan dan ekstrak jahe berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai kecernaan bahan kering (KcBK) dan nilai kecernaan bahan organik (KcBO). Rata-rata nilai KcBK dan KcBO ditampilkan pada Tabel 5. Hasil tersebut lebih rendah dibandingkan dengan penelitian Khoiriyah dkk. (2016) yang menyatakan bahwa pakan dengan suplementasi tepung daun pepaya dan ekstrak daun pepaya secara *in vitro* menghasilkan nilai KcBK dan KcBO sebesar 63,57% - 71,00% dan 64,72% - 68,79%. Hal tersebut diduga adanya kandungan tanin didalam ekstrak daun babadotan dan jahe yang menyebabkan penurunan aktivitas mikroba didalam rumen akibat dari proteksi protein dengan tanin yang menyebabkan nilai KcBK dan KcBO rendah. Sutardi (1980) menyatakan tanin dapat berikatan dengan protein pakan yang mengakibatkan protein sulit didegradasi oleh mikroba rumen. Penurunan degradasi protein dalam rumen dapat terjadi karena terbentuknya kompleks protein-tanin yang sedikit tercerna. Jayanegara dan Sofyan (2008)

menyatakan bahwa tanin dapat berinteraksi dengan protein yang berasal dari pakan sehingga menurunkan ketersediaannya bagi mikroorganisme rumen.

Berdasarkan uji wilayah ganda Duncan menunjukkan bahwa nilai KcBK dan KcBO (Lampiran 6 dan 7) pada perlakuan T1 tidak berbeda nyata dengan T2, T3 dan T4. Jika dibandingkan antar kelompok perlakuan nilai KcBK dan KcBO pada T3 lebih rendah ($P < 0,05$) dibandingkan T2 dan T4, hal tersebut diduga karena lebih tingginya kandungan saponin pada ekstrak jahe dibandingkan dengan ekstrak babadotan sehingga saponin dapat menurunkan degradabilitas protein dalam rumen dan protein akan dicerna diusus halus. Suprpto dkk. (2013) menyatakan bahwa senyawa saponin didalam rumen dapat memproteksi protein sehingga tidak mudah didegradasi oleh mikroba rumen. Selain senyawa saponin, kandungan minyak atsiri didalam ekstrak jahe dapat mempengaruhi rendahnya nilai pencernaan. Menurut Patra dan Yu (2012) metabolit sekunder tanaman yang mengandung minyak atsiri berinteraksi dengan berbagai macam komponen sel yang menggunakan aktivitas antimikrobanya pada proses yang berkaitan dengan dinding sel bakteri. Dohme dkk. (1999) menyatakan bahwa efek negatif minyak terhadap mikroba rumen yaitu kemampuan sisi aktif dari asam-asam lemak membungkus dinding sel pakan dapat menghambat transfer nutrien yang esensial. Menurut penelitian Patra dkk. (2006) pemberian ekstrak jahe 20 g/100 ml pelarut dapat meningkatkan jumlah protozoa mengakibatkan keseimbangan bahan kering tertekan sehingga menurunkan pencernaan yang disebabkan oleh kandungan minyak esensial yang tinggi pada jahe. Rendahnya nilai KcBK dan KcBO pada perlakuan T3 disebabkan karena tingginya populasi protozoa

sehingga bakteri pendegradasi serat menurun dan pencernaan menurun. Menurut Parakkasi (1999) penurunan nilai KcBK akan mengakibatkan penurunan nilai KcBO, demikian juga sebaliknya karena bahan kering terdiri atas bahan organik dan anorganik. Turunnya kandungan bahan organik pada proses fermentasi terjadi perombakan bahan organik (karbohidrat) yang dijadikan sebagai sumber energi bagi aktivitas mikroorganisme.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan

Simpulan dari penelitian ini adalah pemberian ekstrak jahe dan kombinasi dapat meningkatkan populasi protozoa namun tidak merubah pencernaan pakan, sedangkan pemberian ekstrak babadotan tidak mengubah baik populasi protozoa maupun pencernaan pakan.

5.2. Saran

Perlu adanya penelitian lebih lanjut secara *in vivo* untuk mengetahui pengaruh pemberian daun babadotan dan jahe terhadap ternak secara langsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Amadi, B. A., M. K. C. Duru dan E. N. Agomuo. 2012. Chemical profiles of leaf, steam, root and flower of *Ageratum conyzoides*. J. Plant Sci. Res. 2 (4) : 428-432.
- Arora, S. P. 1989. Pencernaan Mikroba pada Ruminansia. Edisi Indonesia. Penerbit Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Aryanto, B. Suwignyo dan Panjono. 2013. Efek pengurangan dan pemenuhan kembali jumlah pakan terhadap konsumsi dan pencernaan bahan pakan pada kambing Kacang dan Peranakan Etawa. Buletin Peternakan. 37 (1): 12 – 18
- Castillejos, L. S. Calsamiglia dan A. Ferret. 2006. Effect of essential oil active compounds on rumen microbial fermentation and nutrient flow in vitro systems. J. Dairy Sci. 89 : 2649-2659
- Dohme, F., A. Machmuller, B. L. Esterman, P. Pfister, A. Wasserfallen dan M. Kreuzer. 1999. The role of rumen protozoa for methane suppression caused by coconut oil. Letters in Applied Microbiology. 29 : 187-192.
- Fathul, F., S. Wajizah. 2010. Penambahan mikromineral Mn dan Cu dalam ransum terhadap aktivitas biofermentasi rumen domba secara *in vitro*. J. Ilmu. Ter. Vet. 15 (1) : 9-15.
- Firsoni, J., A. S. Sulistyono, Tjakradiraja dan Suharyono. 2008. Uji Fermentasi In Vitro terhadap Pengaruh Suplemen Pakan Dalam Pakan Komplek. Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi BATAN, Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. hal : 233 – 240.
- Ginting, P. S. 2005. Sinkronisasi degradasi protein dan energi dalam rumen untuk memaksimalkan produksi protein mikroba. Wartazoa. 15 (1) : 1-10.

- Hapsari, N. S. 2017. Fermentabilitas Pakan Sapi Perah dengan Imbuhan Ekstrak Daun Babadotan (*Ageratum conyzoides*) dan Jahe (*Zingiber officinale*) Secara *In Vitro*. (Belum dipublikasikan).
- Harahap, M. A., A. Subrata dan J. Achmadi. 2015. Ferementabilitas pakan bebas amoniasi jerami padi dengan sumber protein yang diproteksi didalam rumen secara *in vitro*. Anim. Agric. J. 4 (1) : 137 – 143
- Harmono dan A. Andoko. 2005. Budidaya dan Peluang Bisnis Jahe. Penerbit Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Jayanegara, A dan A. Sofyan 2008. Penentuan aktivitas biologis tanin beberapa hijauan secara *in vitro* menggunakan ‘Honhenheim Gas Test’ dengan polietilen glikol sebagai determinan. Media Peternakan. 31 (1) :44-52.
- Kamra, D. N. 2005. Rumen microbial ecosystem. Microbial diversity. Current Science. 89 (1) : 124-135.
- Khoiriyah, M. S. Chuzaemi dan H. Sudarwati. 2016. Effect of flour and papaya leaf extract (*Carica papaya L.*) addition to feed on gas production, digestibility and energy values in vitro. J. Ternak Tropika. 17 (2) : 74-85
- Kinasih, I., A. Supriyatna dan R. N. Rusputa. 2013. Uji toksisitas ekstrak daun babadotan (*Ageratum conyzoides Linn*) terhadap ikan mas (*Cyrinus carpio Linn*) sebagai organisme non-target. 8 (2) : 121-132.
- Lopez, S. 2005. *In vitro* and *In situ* techniques for estimating digestibility. Dalam J. Dijkstra, J. M. Forbes and J. France (Eds). Quantitative Aspect of Ruminant Digestion and Metabolism. 2nd Edition. CABI Publishing, London
- Mahpudin., F. Wahyono dan D. W. Harjanti. 2016. Efektivitas ekstrak daun babadotan sebagai green antiseptic untuk pencelupan putting sapi perah. J. Agripet. 17 (1): 15-23.
- Makkar, H. P. S. 2003. Effect and fate of tannins in ruminant animals, adaptation to tannis, and strategies to overcome detrimental effects of feeding tannin-rich feeds. Small Ruminant Research, 49 : 241-256.
- Masruroh, S., C. H. Prayitno dan Suwarno. 2013. Populasi protozoa dan produksi gas total dari rumen kambing perah yang pakannya disuplementasi ekstrak herbal secara *in vitro*. J. Ilmiah Peternakan. 1 (2) : 420-429.

- Masuda, Y., H. Kikuzaki, M. Hisamoto dan N. Nakatani. 2004. Antioxidant properties of ginger related compounds from ginger. *Biofactors*. 21: 293-296.
- McDonald, P., R. Edwards dan J. Greenhalgh. 2002. *Animal Nutrition*. 6th. National Academy Press, Washington DC.
- Mujim, S. 2010. Pengaruh ekstrak rimpang jahe (*Zingiber officinale* Rosc) terhadap pertumbuhan *Pythium* sp. Penyebab penyakit rebah kecambah mentimun secara *in vitro*. *J. HPT Tropika*. 10 (1) : 59-63.
- Mulyani, S. 2010. Komponen dan anti bakteri dari fraksi Kristal minyak Zingiber zerumbet. *Majalah Farmasi Indonesia*. 21 (3) : 178-184.
- Nurdin, E dan H. Susanti. 2015. Effect of *Curcuma zedoaria*, *Curcuma mangga* and *Cuminum cyminum* on rumen ecology and Pb profile in the rumen of mastitis dairy cows (*in vitro*). *J. Biological Sciences*. 18 (3) : 146 – 148.
- Nuria, M. C., A. Faizatun dan Sumantri. 2009. Uji antibakteri ekstrak etanol daun Jarak Pagar (*Jatropha circas L.*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Escherichia coli* ATCC 25922 dan *Salmonella typhi* ATCC 1408. *J. Ilmu-ilmu Pertanian*. 5 : 26-30
- Nursal, W., Sri dan Wilda. 2006. Bioaktifitas ekstrak jahe (*Zingiber officinale*) dalam menghambat pertumbuhan koloni bakteri *Escherichia coli* dan *Bacillus subtilis*. *Jurnal Biogenesis*. 2 (2) : 64-66.
- Nuswantara, L. K., M. Soejono, R. Utomo, B. P. Widyobroto dan H. Hartadi. 2006. Parameter fermentasi rumen pada sapi peranakan friesland holstein yang diberi pakan basal jerami padi dengan suplementasi sumber nitrogen dan energi berbeda. *J. Indon. Trop. Anim. Agric*. 31 (4) : 268-275
- Ogimoto, K dan S. Imai. 1981. *Atlas of Rumen Microbiology*. Japan Scientific Socity Press, Tokyo.
- Okwori A., C. Dina., S. Junaid., I. Okeke dan I. Adetunji. 2006, Antibacterial activities of *Ageratum conizoides* extracts on selected bacterial pathogens. *Journal of Microbiology*. 4 : (1).
- Omed, H. M., D. K. Lovett dan R. F. E. Axford. 2000. Faeces as a Source of Microbial Enzymes for Estimating Digestibility. School of Agricultural and Forest Sciences, University of Wales, Bangor.

- Parakkasi, A. 1999. Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminansia. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Pathak, A. K. 2008. Various factors affecting microbial protein synthesis in the rumen. Vet. World. 1 (6) : 186-189.
- Patra, A. K., D. N. Kamra dan N. Agarwal. 2006. Effect of spices on rumen fermentation, methanogenesis and protozoa counts in *in vitro* gas production test. Internasional Congress Series. 176-179.
- Patra, A. K dan Z. Yu. 2012. Effect of essential oil on methane production, fermentation, abundance and diversity rumen microbial population. Appl Environ Microbiol. 12 : 4271-4280
- Plummer, D. T. 1971. An Introduction to Practical Biochemistry. McGraw-Hill Publ, London.
- Rusdi, M. 2000. Kecernaan Bahan Kering In Vitro Silase Rumput Gajah Pada Berbagai Umur Pemotongan. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Setiyaningsih, K. D., M. Christiyanto dan Sutarno. 2012. Kecernaan bahan kering dan bahan organik secara *in vitro* hijauan Desmodium cinereum pada berbagai dosis pupuk organik cair dan jarak tanam. Journal Animal Agriculture. 1 (2) : 51-63.
- Setyanto, A., U. Antomomarsono dan R. Muryani. 2012. Pengaruh penggunaan tepung jahe emprit (*Zingiber officinale* var *Amarum*) dalam ransum terhadap laju pakan dan pencernaan pakan ayam kampung umur 12 minggu. Journal Animal Agriculture. 1 (1) : 711-720.
- Sonja, V. V. L. 2011. Efektivitas ekstrak babadotan (*Ageratum conyzoides* L) terhadap tingkat kematian larva *Spodoptera litura* F. Eugenia. 17 (3) : 186-192.
- Soroor, M. E. N., Moeini. M. M. 2015. The influence of Ginger (*Zingiber officinale*) on *in vitro* rumen fermentation patterns. Annual research and review in biology. 5 (1) : 54-63.
- Steel, R. G. D and J. H. Torrie. 1989. Prinsip dan Prosedur Statistika. Gramedia Pustaka, Jakarta (diterjemahkan oleh B. Sumantri)
- Sudirman. 2013. Evaluasi Pakan Tropis dan Konsep ke Aplikasi (Metode *In Vitro* Feses). Pustaka Reka Cipta, Bandung.

- Suhartati, F. M. 2005. Protein lamtoro leaves (*Leucaena leucocephala*) with tannin, saponin and oil protection and the effect on ruminal undegradable dietary protein (RUDP) and synthesis of rumen microbial protein. *Animal Production*. 7 : 52-58
- Suprpto, H., F. M. Suhartati dan T. Widiyastuti. 2013. Kecernaan serat kasar dan lemak kasar *complete feed* limbah rami dengan sumber protein berbeda pada kambing peranakan etawa lepas sapih. *J. Ilmiah Peternakan*. 1 (3) : 938-946.
- Sunarintyas S, Siswomihardjo W dan Maryati, N. 2008. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Air dan Etanol Kulit Batang *Azadirachta indica* terhadap Penghambatan Pertumbuhan *Streptococcus mutans*. *J. Dentistry Scientific*. 23 (4) : 170-174.
- Sutardi, T. 1980. Ketahanan protein makanan terhadap degradasi oleh mikroba rumen dan manfaatnya bagi peningkatan produksi ternak. Prosiding Seminar dan Penunjang Peternakan. Lembaga Penelitian Peternakan, Bogor.
- Sutardi, T. 2001. Revitalisasi Peternakan Sapi Perah melalui Penggunaan Ransum Berbasis Limbah Perkebunan dan Suplementasi Mineral Organik. Laporan Akhir RUT. Kantor Menteri Negara Riset dan Teknologi dan Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- Syapura, M., Bata dan W. S. Pratama. 2013. Peningkatan kualitas jerami padi dan pengaruhnya terhadap pencernaan nutrisi dan produk fermentasi rumen kerbau dengan feses sebagai sumber inokulum. *Agripet*. 13 (2) : 59-67
- Thalib, A. 2008. Buah lerak mengurangi emisi gas metan pada hewan ruminansia. Balai Penelitian Ternak. Ciawi, Bogor.
- Tilley, J. M. A. and R. A. Terry. 1963. A two stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. *Journal of the British Grassland Society*. 18 : 104-111.
- Wanapat, Mettha., K. Boonnop., C. Promkot dan A. Cherdton. 2011. Effects of alternative protein sources on rumen microbes and productivity of dairy cows. *Maejo Internasional Journal Science and Technology*. 5 (1):13-23.
- Widyobroto, B. P., S. P. S. Budhi dan A. Agus. 2007. Pengaruh aras undegraded protein dan energi terhadap kinetik fermentasi rumen dan sintesis

- protein mikroba pada sapi. J. Indonesia Trop. Anim. Agric. 32 (3) : 194-200.
- Wina, E. S. Muetzel dan K. Becker. 2005. The impact of saponins or saponin containing plant materials on ruminant production. J. Agric Food Chem. 53 : 8093-8105
- Wright, A. D. G. dan Klieve, A. V. 2011. Does the complexity of the rumen microbial ecology preclude methane mitigation. Animal feed science and technology. (166). 248-253.
- Yaghoubi, S. M. J., G. R. Ghorbani, H. R. Rahmani dan A. Nikkhah. 2010. Flavonoids manipulation of rumen fermentation an alternative for monensin. Agricultural Segment. 1 (1). AGS/1508.
- Yusmadi. 2008. Kajian mutu dan palatabilitas silase dan hay ransum komplit berbasis sampah organik primer pada kambing PE. Institut Pertanian Bogor, Bogor. [Tesis].
- Zakariah. 2012. An Animal Nutritionist View of the Equatorial Swamp Potetential. The First International Sago Tg Sym. Kuching-Malaysia. P. 255-260.
- Zhang, G. F, Z. B. Yang, Y. Wang, W. R. Yang, S. Z. Jiang dan G. S. Gai. 2009. Effects of ginger root (*Zingiber officinale*) processed to different particle sizes on growth performance, antioxidant status, and serum metabolites of broiler chickens. Poultry Sci. 8 (8) : 2

LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Ransum

Perlakuan herbal dihitung dengan persamaan :

$$\text{Bobot badan ternak} = 400 \text{ kg}$$

$$\text{Keb. Ransum x 3 \% BK} = \frac{3}{100} \times 400$$

$$= 12 \text{ kg}$$

$$400 \text{ kg} = 12 \text{ kg}$$

$$0,03 \% \times 400 = 0,12 \text{ kg} \times 1000$$

$$= 120 \text{ gram} / 12 \text{ kg pakan}$$

$$= \frac{0,5 \text{ g}}{12 \times 1000} \times 120$$

$$= 0,005 \text{ g}$$

Ekstrak Jahe

$$\begin{aligned}\text{Berat ekstrak} &= \text{berat botol berisi ekstrak} - \text{berat botol kosong} \\ &= 168,00 \text{ g} - 95,00 \text{ g} \\ &= 73 \text{ g}\end{aligned}$$

$$\text{Volume} = 80 \text{ ml}$$

$$\begin{aligned}\text{Berat jenis} &= \frac{73 \text{ g}}{80 \text{ ml}} \\ &= 0,9125 \text{ g/ml}\end{aligned}$$

Jadi, ekstrak jahe yang ditambahkan sebesar :

$$\text{Berat jenis} = \frac{\text{Berat}}{\text{Volume}}$$

$$0,9125 \text{ g/ml} = \frac{0,005 \text{ g}}{\text{volume}}$$

Lampiran 1. (Lanjutan)

$$\begin{aligned}\text{Volume} &= \frac{0,005 \text{ g}}{0,9125 \text{ g/ml}} \\ &= 0,005 \text{ ml}\end{aligned}$$

Ekstrak Daun Babadotan

$$\begin{aligned}\text{Berat ekstrak} &= \text{berat botol berisi ekstrak} - \text{berat botol kosong} \\ &= 190,19 \text{ g} - 95,00 \text{ g} \\ &= 95,19 \text{ g}\end{aligned}$$

$$\text{Volume} = 100 \text{ ml}$$

$$\begin{aligned}\text{Berat jenis} &= \frac{95,19 \text{ g}}{100 \text{ ml}} \\ &= 0,9519 \text{ g/ml}\end{aligned}$$

Jadi, ekstrak daun babadotan yang ditambahkan sebesar :

$$\text{Berat jenis} = \frac{\text{Berat}}{\text{Volume}}$$

$$0,9519 \text{ g/ml} = \frac{0,005 \text{ g}}{\text{volume}}$$

$$\text{Volume} = \frac{0,005 \text{ g}}{0,9519 \text{ g/ml}}$$

$$= 0,005 \text{ ml}$$

Lampiran 2. Perhitungan BETN dan TDN

$$\text{BETN} = 100\% - (\% \text{ Protein Kasar} + \% \text{ Lemak Kasar} + \% \text{ Serat Kasar} + \% \text{ Kadar Abu})$$

$$\text{TDN Rumput Gajah} = 70,6 + (0,259 \times \text{Protein Kasar}) + (1,01 \times \text{Lemak Kasar}) - (0,760 \times \text{Serat Kasar}) + (0,0991 \times \text{BETN})$$

$$\text{TDN Konsentrat} = 2,79 + (1,17 \times \text{Protein Kasar}) + (1,74 \times \text{Lemak Kasar}) - (0,295 \times \text{Serat Kasar}) + (0,810 \times \text{BETN})$$

➤ Rumput Gajah

$$\begin{array}{ll} \text{Protein kasar} = 12,23 \% & \text{Serat kasar} = 38,67\% \\ \text{Lemak kasar} = 4,46 \% & \text{Kadar abu} = 18,05\% \end{array}$$

Lampiran 2. (Lanjutan)

$$\begin{aligned} \text{BETN} &= 100\% - (12,23 + 4,46 + 38,67 + 18,05) \\ &= 100\% - 73,41 \\ &= 26,59 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{TDN} &= 70,6 + (0,259 \times 12,23) + (1,01 \times 4,46) - (0,760 \times 38,67) + \\ &\quad (0,0991 \times 26,59) \\ &= 70,6 + (3,17) + (4,50) - (29,39) + (2,63) \\ &= 51,51 \% \end{aligned}$$

➤ Konsentrat

$$\begin{array}{ll} \text{Protein kasar} = 11,80 \% & \text{Serat kasar} = 6,72 \% \\ \text{Lemak kasar} = 4,91 \% & \text{Kadar abu} = 15,70 \% \end{array}$$

$$\begin{aligned} \text{BETN} &= 100\% - (11,80 + 4,91 + 6,72 + 15,70) \\ &= 100\% - 39,13 \\ &= 60,87 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{TDN} &= 2,79 + (1,17 \times 11,80) + (1,74 \times 4,91) - (0,295 \times 6,72) + (0,810 \times 60,87) \\ &= 2,79 + (13,80) + (8,54) - (1,98) + (49,30) \\ &= 72,45 \% \end{aligned}$$

➤ Daun Babadotan

$$\begin{array}{ll} \text{Protein kasar} = 9,47 \% & \text{Serat kasar} = 24,56 \% \\ \text{Lemak kasar} = 4,22 \% & \text{Kadar abu} = 13,40 \% \end{array}$$

$$\text{BETN} = 100\% - (9,47 + 4,22 + 24,56 + 13,40)$$

$$= 100\% - 51,65$$

$$= 48,35 \%$$

$$\begin{aligned} \text{TDN} &= 70,6 + (0,259 \times 9,47) + (1,01 \times 4,22) - (0,760 \times 24,56) + \\ &\quad (0,0991 \times 48,35) \end{aligned}$$

$$= 70,6 + (2,45) + (4,26) - (18,67) + (4,80)$$

$$= 63,44 \%$$

➤ **Jahe**

Protein kasar = 9,13 %

Serat kasar = 16,10 %

Lemak kasar = 4,38 %

Kadar abu = 15,03 %

Lampiran 2. (Lanjutan)

$$\text{BETN} = 100\% - (9,13 + 4,38 + 16,10 + 15,03)$$

$$= 100\% - 44,64$$

$$= 55,36 \%$$

$$\text{TDN} = 2,79 + (1,17 \times 9,13) + (1,74 \times 4,38) - (0,295 \times 16,10) + (0,810 \times 55,36)$$

$$= 2,79 + (10,68) + (7,62) - (4,74) + (44,8)$$

$$= 61,19 \%$$

Lampiran 3. Hasil Pengukuran Populasi Protozoa, Protein Mikroba, Kecernaan Bahan Kering (KcBK) dan Bahan Organik (KcBO)

Kode	Populasi Protozoa	Protein Mikroba	KcBK	KcBO
	10 ⁴ /ml.....	mg/ml.....	%.....	
T1U1	12,70	1,40	60,35	55,51
T1U2	14,90	1,24	59,61	55,15
T1U3	11,50	1,28	62,91	58,64
T1U4	12,10	1,19	67,99	63,87
Rata-rata	12,80	1,28	62,72	58,29
T2U1	10,40	1,40	63,15	57,57
T2U2	12,70	1,32	66,39	62,47

T2U3	9,80	2,04	65,64	60,77
T2U4	12,40	1,24	65,28	60,91
Rata-rata	11,33	1,50	65,11	60,43
T3U1	18,00	2,12	55,62	49,45
T3U2	17,20	1,57	49,40	42,25
T3U3	16,60	1,89	52,20	45,60
T3U4	15,80	1,35	60,46	54,40
Rata-rata	16,90	1,73	54,42	47,93
T4U1	25,30	1,85	61,55	56,88
T4U2	19,40	1,94	69,89	65,60
T4U3	19,70	1,34	65,87	61,27
T4U4	13,80	1,54	64,44	59,40
Rata-rata	19,55	1,67	65,44	60,79

Lampiran 4. Perhitungan Statistik Populasi Protozoa

Perlakuan	Ulangan				Total Perlakuan	Rata- rata
	U1	U2	U3	U4		
	(10 ⁴ /ml).....					
T1	12,70	14,90	11,50	12,10	51,20	12,80
T2	10,40	12,70	9,80	12,40	45,30	11,33
T3	18,00	17,20	16,60	15,80	67,60	16,90
T4	25,30	19,40	19,70	13,80	78,20	19,55
Total					242,30	
Rata-rata						15,14

Dearajat bebas

$$\text{db Total} = (r \times t) - 1 = (4 \times 4) - 1 = 15$$

$$\text{db Perlakuan} = (t - 1) = (4 - 1) = 3$$

$$\text{db Galat} = t (r - 1) = 4 (4 - 1) = 12$$

Rataan Total = 15,14

Faktor Koreksi (FK)

$$\text{FK} = \frac{G^2}{n} = \frac{(242,30)^2}{16} = 3669,33$$

Jumlah Kuadrat (JK)

$$\text{JK Total (X)} = \sum X_i^2 - \text{FK}$$

$$= [(12,70)^2 + (14,90)^2 + \dots + (13,80)^2] - 3669,33$$

$$= 251,90$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Perlakuan (T)} &= \frac{\sum Ti^2}{r} - \text{FK} \\
 &= \frac{(51,20)^2 + (45,30)^2 + (67,60)^2 + (78,20)^2}{4} - 3669,33 \\
 &= \frac{15358,53}{4} - 3669,33 \\
 &= 170,30
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Galat (G)} &= \text{JK Total} - \text{JK Perlakuan} \\
 &= 251,90 - 170,30 \\
 &= 81,60
 \end{aligned}$$

Lampiran 4. (Lanjutan)

Kuadrat Tengah (KT)

$$\begin{aligned}
 \text{KT Perlakuan (T)} &= \frac{\text{JK Perlakuan}}{\text{db Perlakuan}} = \frac{170,30}{3} = 56,77 \\
 \text{KT Galat (G)} &= \frac{\text{JK Galat}}{\text{db Galat}} = \frac{81,60}{12} = 6,80 \\
 \text{F Hitung} &= \frac{\text{KT Perlakuan}}{\text{KT Galat}} = \frac{56,77}{6,80} = 8,35
 \end{aligned}$$

Data Sidik Ragam

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F Hitung	F Tabel 5%
Perlakuan	3	170,30	56,77	8,35*	3,49
Galat	12	81,60	6,80		
Total	15	251,90	63,57		

*= Signifikan pada taraf 5%

ns= Non Signifikan

$$\begin{aligned}
 \text{CV} &= \frac{\sqrt{\text{KT Galat}}}{\text{Rataan Total}} \times 100\% \\
 &= \frac{\sqrt{81,60}}{15,14} \times 100\% \\
 &= 17,22\%
 \end{aligned}$$

Kesimpulan : Terima H1 pada taraf signifikasi 5% atau ($P < 0,05$), $F_{hitung} > F_{tabel}$, (ada pengaruh yang nyata antara perlakuan)

Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD)

Standar Defiasi

$$\begin{aligned}
 S_d &= \sqrt{\frac{KT \text{ Galat}}{\text{Ulangan}}} \\
 &= \sqrt{\frac{81,60}{4}} \\
 &= 1,30
 \end{aligned}$$

Lampiran 4. (Lanjutan)

Nilai r_p dengan db Galat 12 pada taraf 5%

$$R_p = r_p \times S_d$$

P	2	3	4
rp 5%	2,95	3,09	3,18
Rp	3,83	4,03	4,15

Perlakuan	Nilai Tengah	T4 (19,55)	T3 (16,90)	T1 (12,80)	T2 (11,33)	Notasi
T4	19,55	-	-	-	-	a
T3	16,90	2,65 ^{ns}	-	-	-	a
T1	12,80	6,75*	4,10*	-	-	b
T2	11,33	8,23*	5,58*	1,48 ^{ns}	-	b

*= berbeda nyata ($p < 0,05$)

ns= tidak berbeda nyata ($p > 0,05$)

Lampiran 5. Perhitungan Statistik Protein Mikroba

Perlakuan	Ulangan				Total Perlakuan	Rata-rata
	U1	U2	U3	U4		
	(mg/ml).....					
T1	1,40	1,24	1,28	1,19	5,11	1,28
T2	1,40	1,32	2,04	1,24	6,00	1,50
T3	2,12	1,57	1,89	1,35	6,93	1,73

T4	1,85	1,94	1,34	1,54	6,67	1,67
Total						24,70
Rata-rata						1,54

Derajat bebas

$$\text{db Total} = (r \times t) - 1 = (4 \times 4) - 1 = 15$$

$$\text{db Perlakuan} = (t - 1) = (4 - 1) = 3$$

$$\text{db Galat} = t(r - 1) = 4(4 - 1) = 12$$

$$\text{Rataan Total} = 24,70$$

Faktor Koreksi (FK)

$$\text{FK} = \frac{G^2}{n} = \frac{(609,94)^2}{16} = 38,12$$

Lampiran 5. (Lanjutan)

Jumlah Kuadrat (JK)

$$\begin{aligned} \text{JK Total (X)} &= \sum X_i^2 - \text{FK} \\ &= [(1,40)^2 + (1,24)^2 + \dots + (1,54)^2] - 38,12 \\ &= 1,50 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan (T)} &= \frac{\sum T_i^2}{r} - \text{FK} \\ &= \frac{(5,11)^2 + (6,00)^2 + (6,93)^2 + (6,67)^2}{4} - 38,12 \\ &= \frac{154,46}{4} - 38,12 \\ &= 0,49 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Galat (G)} &= \text{JK Total} - \text{JK Perlakuan} \\ &= 1,50 - 0,49 \\ &= 1,00 \end{aligned}$$

Kuadrat Tengah (KT)

$$\text{KT Perlakuan (T)} = \frac{\text{JK Perlakuan}}{\text{db Perlakuan}} = \frac{0,49}{3} = 0,16$$

$$\begin{aligned}
 \text{KT Galat (G)} &= \frac{\text{JK Galat}}{\text{db Galat}} = \frac{1,00}{12} = 0,08 \\
 \text{F Hitung} &= \frac{\text{KT Perlakuan}}{\text{KT Galat}} = \frac{0,16}{0,08} = 1,98
 \end{aligned}$$

Data Sidik Ragam

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F Hitung	F Tabel 5%
Perlakuan	3	0,49	0,16	1,98 ^{ns}	3,49
Galat	12	1,00	0,08		
Total	15	1,50	0,25		

*= Signifikan pada taraf 5%

ns= Non Signifikan

Lampiran 5. (Lanjutan)

$$\begin{aligned}
 \text{CV} &= \frac{\sqrt{\text{KT Galat}}}{\text{Rataan Total}} \times 100\% \\
 &= \frac{\sqrt{0,08}}{1,54} \times 100\% \\
 &= 18,71\%
 \end{aligned}$$

Kesimpulan : Terima H0 pada taraf signifikasi 5% atau ($P > 0,05$), F hitung > F tabel, (tidak ada pengaruh yang nyata antara perlakuan)

Lampiran 6. Perhitungan Statistik Kecernaan Bahan Kering (KcBK)

Perlakuan	Ulangan				Total Perlakuan	Rata- rata
	U1	U2	U3	U4		
	(%).....					
T1	60,35	59,61	62,91	67,99	250,86	62,72
T2	63,15	66,39	65,64	65,28	260,46	64,91
T3	55,62	49,40	52,20	60,46	217,68	54,42
T4	61,55	69,89	65,87	64,44	261,76	65,44
Total	990,76					
Rata-rata						61,92

Dearajat bebas

$$\text{db Total} = (r \times t) - 1 = (4 \times 4) - 1 = 15$$

$$\begin{aligned} \text{db Perlakuan} &= (t - 1) &= (4 - 1) &= 3 \\ \text{db Galat} &= t (r - 1) &= 4 (4 - 1) &= 12 \end{aligned}$$

$$\text{Rataan Total} = 61,92$$

Faktor Koreksi (FK)

$$\text{FK} = \frac{G^2}{n} = \frac{(990,76)^2}{16} = 61349,78$$

Lampiran 5. (Lanjutan)

Jumlah Kuadrat (JK)

$$\begin{aligned} \text{JK Total (X)} &= \sum X_i^2 - \text{FK} \\ &= [(60,35)^2 + (59,61)^2 + \dots + (64,44)^2] - 61349,78 \\ &= 470,98 \end{aligned}$$

Lampiran 6. (Lanjutan)

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan (T)} &= \frac{\sum T_i^2}{r} - \text{FK} \\ &= \frac{(250,86)^2 + (260,46)^2 + (217,68)^2 + (261,76)^2}{4} - 61349,78 \\ &= \frac{246670,51}{4} - 61547,65 \\ &= 317,85 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Galat (G)} &= \text{JK Total} - \text{JK Perlakuan} \\ &= 470,98 - 317,85 \\ &= 153,13 \end{aligned}$$

Kuadrat Tengah (KT)

$$\begin{aligned} \text{KT Perlakuan (T)} &= \frac{\text{JK Perlakuan}}{\text{db Perlakuan}} = \frac{317,85}{3} = 105,95 \\ \text{KT Galat (G)} &= \frac{\text{JK Galat}}{\text{db Galat}} = \frac{153,13}{12} = 12,76 \\ \text{F Hitung} &= \frac{\text{KT Perlakuan}}{\text{KT Galat}} = \frac{105,95}{12,76} = 8,30 \end{aligned}$$

Data Sidik Ragam

Sumber	Db	JK	KT	F Hitung	F Tabel
--------	----	----	----	----------	---------

Keragaman					5%
Perlakuan	3	317,85	105,95	8,30*	3,49
Galat	12	153,13	12,76		
Total	15	470,98	118,71		

*= Signifikan pada taraf 5%

ns= Non Signifikan

$$\begin{aligned}
 CV &= \frac{\sqrt{KT \text{ Galat}}}{\text{Rataan Total}} \times 100\% \\
 &= \frac{\sqrt{12,76}}{61,92} \times 100\% \\
 &= 5,77\%
 \end{aligned}$$

Kesimpulan : Terima H1 pada taraf signifikansi 5% atau ($P < 0,05$), $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}}$, (ada pengaruh yang nyata antara perlakuan)

Lampiran 6. (Lanjutan)

Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD)

Standar Defiasi

$$\begin{aligned}
 Sd &= \sqrt{\frac{KT \text{ Galat}}{\text{Ulangan}}} \\
 &= \sqrt{\frac{12,76}{4}} \\
 &= 1,79
 \end{aligned}$$

Nilai r_p dengan db Galat 12 pada taraf 5%

$$R_p = r_p \times Sd$$

P	2	3	4
rp 5%	2,95	3,09	3,18
Rp	5,25	5,52	5,68

Perlakuan	Nilai Tengan	T4 (65,44)	T2 (65,11)	T1 (62,72)	T3 (54,42)	Notasi
T4	65,44	-	-	-	-	a
T2	65,11	0,32 ^{ns}	-	-	-	a
T1	62,72	2,72 ^{ns}	2,4 ^{ns}	-	-	ab

T3	54,42	11,01*	10,69*	8,92*	-	b
----	-------	--------	--------	-------	---	---

*= berbeda nyata ($p < 0,05$)

ns= tidak berbeda nyata ($p > 0,05$)

Lampiran 7. Perhitungan Statistik Kecernaan Bahan Organik (KcBO)

Perlakuan	Ulangan				Total Perlakuan	Rata-rata
	1	2	3	4		
	(%).....					
T1	55,51	55,15	58,64	63,87	233,18	58,29
T2	57,57	62,47	60,77	60,91	241,71	60,43
T3	49,45	42,25	45,60	54,40	191,70	47,93
T4	56,88	65,60	61,27	59,40	243,15	60,79
Total					909,74	
Rata-rata						56,86

Lampiran 7. (Lanjutan)

Derajat Bebas

$$\text{db Total} = (r \times t) - 1 = (4 \times 4) - 1 = 15$$

$$\text{db Perlakuan} = (t - 1) = (4 - 1) = 3$$

$$\text{db Galat} = t(r - 1) = 4(4 - 1) = 12$$

$$\text{Rataan Total} = 56,86$$

Faktor Koreksi (FK)

$$\text{FK} = \frac{G^2}{n} = \frac{(909,74)^2}{16} = 51726,87$$

Jumlah Kuadrat (JK)

$$\text{JK Total (X)} = \sum Xi^2 - \text{FK}$$

$$= [(55,51)^2 + (55,15)^2 + \dots + (59,40)^2] - 51726,87$$

$$= 624,13$$

$$\text{JK Perlakuan (T)} = \frac{\sum Ti^2}{r} - \text{FK}$$

$$= \frac{(233,18)^2 + (241,71)^2 + (191,70)^2 + (243,15)^2}{4} - 51726,87$$

$$= \frac{208667,98}{4} - 61547,65$$

$$= 440,13$$

$$\begin{aligned}\text{JK Galat (G)} &= \text{JK Total} - \text{JK Perlakuan} \\ &= 624,13 - 440,13 \\ &= 184\end{aligned}$$

Kuadrat Tengah (KT)

$$\begin{aligned}\text{KT Perlakuan (T)} &= \frac{\text{JK Perlakuan}}{\text{db Perlakuan}} = \frac{440,13}{3} = 146,71 \\ \text{KT Galat (G)} &= \frac{\text{JK Galat}}{\text{db Galat}} = \frac{184}{12} = 15,33 \\ \text{F Hitung} &= \frac{\text{KT Perlakuan}}{\text{KT Galat}} = \frac{146,71}{15,33} = 9,57\end{aligned}$$

Lampiran 7. (Lanjutan)

Data Sidik Ragam

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F Hitung	F Tabel 5%
Perlakuan	3	440,13	146,71	9,57*	3,49
Galat	12	184	15,33		
Total	15	624,13	162,04		

*= Signifikan pada taraf 5%

ns= Non Signifikan

$$\begin{aligned}\text{CV} &= \frac{\sqrt{\text{KT Galat}}}{\text{Rataan Total}} \times 100\% \\ &= \frac{\sqrt{15,33}}{56,86} \times 100\% \\ &= 6,69\end{aligned}$$

Kesimpulan : Terima H1 pada taraf signifikansi 5% atau ($P < 0,05$), F hitung > F tabel, (ada pengaruh yang nyata antara perlakuan)

Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD)

Standar Defiasi

$$\begin{aligned}
 S_d &= \sqrt{\frac{KT \text{ Galat}}{\text{Ulangan}}} \\
 &= \sqrt{\frac{15,35}{4}} \\
 &= 1,96
 \end{aligned}$$

Nilai r_p dengan db Galat 12 pada taraf 5%

$$R_p = r_p \times S_d$$

P	2	3	4
rp 5%	2,95	3,09	3,18
Rp	5,76	6,05	6,23

Lampiran 7. (Lanjutan)

Perlakuan	Nilai Tengan	T4 (60,79)	T2 (60,43)	T1 (58,29)	T3 (47,93)	Notasi
T4	60,79	-	-	-	-	a
T2	60,43	0,36 ^{ns}	-	-	-	a
T1	58,29	2,5 ^{ns}	2,14 ^{ns}	-	-	ab
T3	47,93	12,86 [*]	12,5 [*]	10,36 [*]	-	b

*= berbeda nyata ($p < 0,05$)

ns= tidak berbeda nyata ($p > 0,05$)

Lampiran 8. Data Pendukung pH, NH₃ dan VFA

Parameter	Perlakuan			
	T1	T2	T3	T4
pH	6,95	6,93	6,90	6,83
NH ₃	5,60 ^B	4,39 ^B	8,28 ^A	8,64 ^A
VFA	157,60 ^b	162,50 ^b	165,00 ^b	195,00 ^a

Sumber : Hasil penelitian Hapsari (2017, belum terpublikasi)

RIWAYAT HIDUP



Agita Melani dilahirkan di Tegal 30 Mei 1995, merupakan anak pertama pasangan Bapak Chaerudin dengan Ibu Kustari. Jenjang pendidikan formal yang ditempuh dimulai tahun 2001 di SD Negeri Kudaile 05 Kab. Tegal lulus pada tahun 2006. Penulis melanjutkan pendidikan di SMP Negeri

1 Adiwerna Kab. Tegal lulus pada tahun 2009. Setelah lulus dari SMP, kemudian pendidikan dilanjutkan di SMA Negeri 3 Slawi Kab. Tegal Jurusan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) lulus pada tahun 2012.

Tahun 2013 penulis melanjutkan pendidikan di Universitas Diponegoro Semarang pada Program Studi S1 Peternakan Fakultas Peternakan dan Pertanian. Penulis berhasil menyelesaikan Praktek Kerja Lapangan di CV Bhumi Narrarya Farm dan menyelesaikan laporannya dengan judul “Tatalaksana Pemeliharaan Cempe Peranakan Etawa (PE) Pasca Sapih di CV. Bhumi Nararya Farm, Sleman, Yogyakarta.