

**SUPLEMENTASI *FECAL MICROBIOTA TRANSPLANTATION* (FMT)
PADA RANSUM SAPI *FRIESIAN HOLSTEIN* TERHADAP PROFIL
CREATININ, UREA, DAN BLOOD UREA NITROGEN (BUN)**

SKRIPSI

Oleh

TEGAR SETYA ATMAJA



**PROGRAM STUDI S-1 PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERTANIAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2026**

SUPLEMENTASI *FECAL MICROBIOTA TRANSPLANTATION* (FMT)
PADA RANSUM SAPI *FRIESIAN HOLSTEIN* TERHADAP PROFIL
CREATININ, UREA, DAN BLOOD UREA NITROGEN (BUN)

Oleh

TEGAR SETYA ATMAJA

NIM: 23010121120041

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

PROGRAM STUDI S-1 PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERTANIAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2026

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Tegar Setya Atmaja
NIM : 23010121120041
Program Studi : S-1 Peternakan

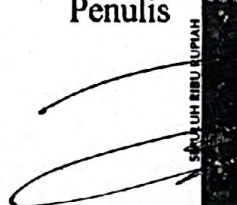
Dengan ini menyatakan sebagai berikut :

1. Skripsi yang berjudul "**Suplementasi *Fecal Microbiota Transplantation* (FMT) pada Ransum Sapi *Friesian Holstein* terhadap Profil *Creatinin*, *Urea*, dan *Blood Urea Nitrogen* (BUN)**" 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 diakui sesuai dengan standar prosedur disiplin ilmu.
3. Penulis juga mengakui bahwa skripsi ini dapat dihasilkan berkat bimbingan dan dukungan penuh dari Pembimbing yaitu **Nuruliarizki Shinta P. S.Pt., M.Si., M.Sc., Ph.D.** dan **Prof. Dr. Ir. Bambang W.H.E.P. M.S., M. Agr., IPU.**

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 dapat ditarik sesuai dengan ketentuan dari Program Studi S1 Peternakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro

Semarang, Juni 2026

Penulis


STAMP: 05AJX690838409
METERAI TEMPEL

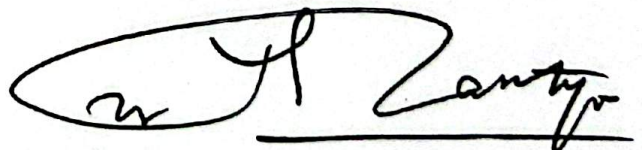
Tegar Setya Atmaja

Mengetahui:

Pembimbing Utama



Pembimbing Anggota



Nuruliarizki S. P. S. Pt., M. Si., M. Sc., Ph. D. Prof. Dr. Ir. Bambang W. H. E. P. M. S., M. Agr., IPU.

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Suplementasi *Fecal Microbiota Transplantation* (FMT) pada Ransum Sapi *Friesian Holstein* terhadap Profil *Creatinin, Urea*, dan *Blood Urea Nitrogen* (BUN)

Nama Mahasiswa : Tegar Setya Atmaja

Nomor Induk Mahasiswa : 23010121120041

Program Studi/Departemen : S-1 Peternakan / Peternakan

Fakultas : Peternakan dan Pertanian

Telah disidangkan di hadapan Tim Penguji
dan dinyatakan lulus pada tanggal...**29**...APR...2026

Pembimbing Utama



Nuruliarizki S. P. S. Pt., M. Si., M. Sc., Ph. D.

Pembimbing Anggota



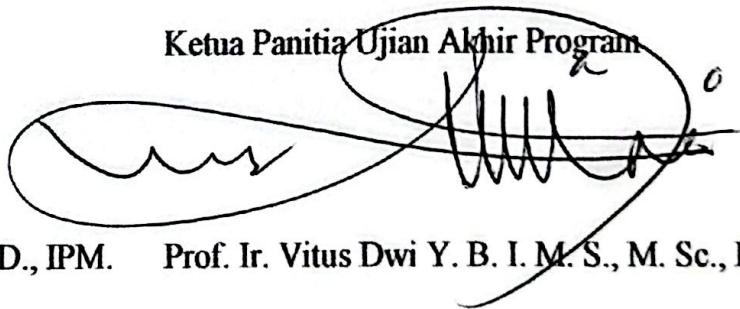
Prof. Dr. Ir. Bambang W. H. E. P. M. S., M. Agr., IPU.

Ketua Program Studi



Ir. Rudy Hartanto, S. Pt., M. P., Ph. D., IPM.

Ketua Panitia Ujian Akhir Program



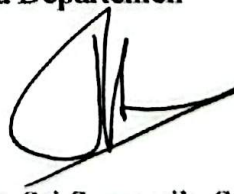
Prof. Ir. Vitus Dwi Y. B. I. M. S., M. Sc., Ph. D., IPU.

Dekan



Prof. Sugiharto, S. Pt., M. Sc., Ph. D.

Ketua Departemen



Dr. Ir. Sri Sumarsih, S. Pt., M. P., IPM.

RINGKASAN

TEGAR SETYA ATMAJA. 23010121120041. 2026. Suplementasi *Fecal Microbiota Transplantation* (FMT) pada Ransum Sapi *Friesian Holstein* terhadap Profil *Creatinin*, *Urea*, dan *Blood Urea Nitrogen* (BUN) (Pembimbing: **NURULIARIZKI SHINTA PANDUPUSPITASARI** dan **BAMBANG WALUYO HADI EKO PRASETIYONO**)

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efek suplementasi *Fecal Microbiota Transplantation* (FMT) terhadap fungsi ginjal sapi perah, yang dilihat dari kadar *Creatinin*, *Urea* dan *Blood Urea Nitrogen* (BUN) dalam darah. Penelitian dilaksanakan pada 15 Mei – 15 November 2023 di *teaching farm* Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro.

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah 1 ekor sapi betina berasal dari dataran tinggi sebagai pendonor yang berada di PT Sumber Citarasa Alam (SCA), 3 ekor Sapi *Friesian Holstein* usia $\pm$ 4 tahun sebagai penerima donor yang berasal dari dataran rendah. Sapi yang berasal dari SCA untuk di ambil feses diproses lebih lanjut untuk dijadikan FMT.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Bujur Sangkar Latin (RBSL) sebanyak 3 siklus. Perlakuan yang diberikan yaitu pemberian suplementasi yang berbeda dalam ransum pakan. T0 (Ransum tanpa tambahan FMT), T1 (Ransum dengan 5g FMT), T2 (Ransum dengan 10g FMT). Ransum yang diberikan sebesar 3% BK dari bobot badan yang terdiri dari 60% rumput dan 40% konsentrat serta pemberian minum secara *ad libitum*. Parameter yang diamati yaitu nilai *Creatinin*, *Urea* dan *Blood Urea Nitrogen*. Data diolah dengan menggunakan *analysis of variance* (ANOVA) dengan tingkat signifikansi 5%.

Hasil penelitian mengenai suplementasi FMT menunjukkan tidak berpengaruh terhadap nilai *Creatinin* dengan hasil nilai dalam kondisi normal di dalam rentang 1-2 mg/dl. Suplementasi FMT terhadap nilai *urea* dan BUN tidak berpengaruh dan hasil nilai dalam kondisi normal. Nilai yang normal pada *urea* direntang 26,6-56,7 mg/dl dan BUN direntang 8-25 md/dl. Data yang didapat dalam penelitian suplementasi FMT masih di dalam kondisi normal.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa suplementasi FMT tidak memberikan efek samping bagi ternak karena kadar *creatinin*, *urea* dan BUN dalam kondisi yang normal.

KATA PENGANTAR

Proses pengenalan mikrobiota usus dari donor yang sehat ke dalam saluran pencernaan penerima dikenal sebagai transplantasi mikrobiota feses, atau FMT. *Fecal Microbiota Transplantation* sedang diteliti sebagai cara untuk meningkatkan kesehatan dan produktivitas ternak sapi, termasuk kemungkinan dampaknya terhadap fungsi ginjal, yang dapat ditunjukkan oleh tingkat urea dan kreatinin dalam darah.

Penulis mengucapkan puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan menyelesaikan skripsi dengan judul “Suplementasi *Fecal Microbiota Transplantation* (FMT) pada Ransum Sapi *Friesian Holstein* terhadap Profil *Creatinin, Urea*, dan *Blood Urea Nitrogen* (BUN)”

Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan kerja praktik ini tidak lepas dari bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Nuruliarizki Shinta P. S.Pt., M.Si., M.Sc., Ph.D. selaku pembimbing utama dan Prof. Dr. Ir. Bambang W.H.E.P. M.S., M. Agr., IPU. Selaku pembimbing anggota memberikan bimbingan dan masukan untuk penyusunan laporan skripsi kepada penulis;
2. Prof. Dr. Ir. Edjeng Suprijatna, M.P. selaku dosen wali atas memberikan motivasi serta dukungan kepada penulis
3. Prof. Sugiharto, S.Pt, M.Sc, Ph.D. selaku Dekan Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Dr. Ir. Sri Sumarsih, S.Pt., M.P., IPM.

selaku Ketua Departemen Peternakan, Ir. Rudy Hartanto, S.Pt., M.P., Ph.D., IPM. selaku Ketua Program Studi S1 Peternakan serta Dr. Ir. Mulyono, M. Si Selaku Koordinator Laboratorium Ilmu Nutrisi Pakan, yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian, bimbingan dan ilmu pengetahuan yang bermanfaat.

4. Bapak dan Ibu dosen Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat bagi saya selama masa perkuliahan.
5. Orang tua tercinta, Bapak Jumairi, Ibu Siti Suryati, kakak tercinta Gilang Surya Atmaja, Citra Merri Atmaja dan Siti Maysarroh yang telah menjadi orang tua terhebat yang selalu memberikan motivasi, nasehat, dukungan, perhatian, dan kasih sayang serta dukungan do'a yang takkan bisa penulis balas.
6. Teman-teman tim penelitian FMT yang turut andil dalam penelitian serta bantuan dan kerjasamanya.
7. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu terutama dalam bidang peternakan.

Semarang, Juni 2026

Penulis

Tegar Setya Atmaja

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. Sapi Friesian Holstein	4
2.2. <i>Fecal Microbiota Transplantation</i>	4
2.3. Serum Darah	5
2.4. <i>Creatinin</i>	6
2.5. <i>Urea</i>	7
2.6. <i>Blood Urea Nitrogen</i>	7
BAB III MATERI METODE	9
3.1. Materi	9
3.2. Metode.....	10
BAB IV PEMBAHASAN.....	15
4.1. <i>Creatinin</i>	15
4.2. <i>Urea</i>	16
4.3. <i>Blood Urea Nitrogen</i>	17
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	19
5.1 Simpulan	19
5.2 Saran	19

DAFTAR PUSTAKA	20
LAMPIRAN.....	24
RIWAYAT HIDUP	40

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Kandungan Nutrien Pakan	10
2. Kadar <i>Creatinin</i> , <i>Urea</i> dan BUN	15

DAFTAR ILUSTRASI

Nomor	Halaman
1. Pembuatan <i>Fecal Microbiota Transplantation</i>	11
2. Tahapan Penelitian.....	12

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Analisis Ragam Nilai <i>Creatinin</i>	24
2. Analisis Ragam Nilai <i>Urea</i>	28
3. Analisis Ragam Nilai BUN	32
4. Analisis Ragam Kecernaan Protein	36

BAB 1

PENDAHULUAN

Rendahnya produksi susu pada sapi perah dipengaruhi adanya nutrisi yang terserap oleh ternak rendah. Rendahnya nutrisi yang terserap dipengaruhi oleh beberapa faktor ransum memiliki kandungan nutrisi tidak memenuhi kebutuhan ternak, bahan pakan memiliki zat anti-nutrisi yang tinggi dan kesehatan organ pencernaan. Gangguan fisiologis pencernaan akan mengurangi penyerapan nutrisi yang berdampak mempengaruhi produktifitasnya (Astawan *et al.*, 2011). Mikroba yang berada di pencernaan membantu peran penting dalam penguraian dan penyerapan nutrisi.

Ternak ruminansia mencerna pakan dengan bantuan mikroba. Serat yang terkandung dalam pakan akan dicerna dengan mikroba akan mendegradasi menjadi senyawa yang lebih sederhana dan mudah diserap di usus halus. Pakan yang mengandung protein akan berguna untuk aktifitas mikroba rumen karena pecahan dari protein akan menghasilkan amonia NH_3 dapat dimanfaatkan kembali untuk mikroba rumen. Mikroba rumen dapat mensintesis protein dengan memanfaatkan energi dan NH_3 . Penyerapan protein mikroba berada dalam usus halus berkontribusi menambah nutrisi (Schwab dan Broderick. 2017).

Keseimbangan mikrobiota menjaga kesehatan pencernaan dan meningkatkan pemanfaatan nutrisi. Kasus yang terjadi ransum dengan kualitas tinggi tidak mampu memberikan produktifitas yang tinggi karena ketidak seimbangan mikroba dalam pencernaan akan mempengaruhi penyerapan nutrisi yang kurang baik.

kesehatan villi usus akan memberi pengaruh pada hasil penyerapan nutrisi, villi usus yang kurang sehat akan mengakibatkan penyerapan nutrisi yang buruk (Mulyani *et al.*, 2025).

Fecal Microbiota Transplantation (FMT) merupakan suatu upaya pendonoran mikroba dalam feses dari ternak yang memiliki produktivitas tinggi kepada ternak produktivitas rendah. Upaya meningkatkan produktivitas melalui FMT dilakukan dengan meningkatkan mikroba baik untuk mengupayakan peningkatan pencernaan dengan memperbaiki komposisi mikroba, diharapkan mampu meningkatkan produktivitas ternak (Ardiansyah *et al.*, 2024). FMT digunakan untuk memperbaiki komposisi mikroba usus dan membantu perbaikan mukosa usus dengan ini dapat membantu penyerapan nutrisi. Mikroba yang berinteraksi dengan sel epitel usus berperan untuk penyerapan nutrisi yang berasal dari ransum. Tingginya penyerapan nutrisi menandakan pencernaan yang bekerja dengan baik. Pencernaan yang baik dapat dipengaruhi oleh kesehatan villi usus. Peran *Bacterioides* mikroba yang berperan memperbaiki sel epitel yang berada di villi usus (Liu *et al.*, 2023).

Pengaruh dari pemberian FMT berakhir pada efisiensi metabolisme tubuh. Efisien dengan meningkatnya pencernaan pakan dan menghasilkan limbah metabolisme tubuh rendah. Nilai urea dan BUN berkaitan erat dengan metabolisme protein dalam tubuh. Mengetahui nilai *urea* dan BUN memberikan referensi terhadap pemanfaatan protein dalam tubuh digunakan untuk sintesis jaringan (Nainupu *et al.*, 2020). Tingginya metabolisme dalam sintesis jaringan secara tidak langsung dapat meningkatkan kandungan *creatinin* dalam darah, kreatinin

merupakan indikator fungsi ginjal dan metabolisme otot. Kadar *Creatinin*, *Urea* dan BUN dapat mempengaruhi kinerja ginjal jika metabolisme memiliki nilai yang tinggi, sehingga perlu dikaji terkait pengaruh pemberian FMT terhadap kandungan tersebut bagi kinerja ginjal.

Tujuan penelitian ini untuk mengkaji pengaruh pemberian FMT terhadap kandungan *Creatinin*, *Urea* dan BUN bagi kinerja ginjal sapi FH. Manfaat dapat memberikan referensi terkait dengan penggunaan FMT terhadap kadar *creatinin*, *urea* dan BUN. Hipotesis dengan pemberian FMT dapat meningkatkan pencernaan dan tidak mempengaruhi *Creatinin*, *Urea* dan BUN.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sapi Friesian Holstein

Sapi Friesian Holstein (FH) merupakan sapi perah yang berasal dari wilayah subtropis. Ciri fisik sapi FH bagian kepala tergolong panjang dengan tanduk pendek tumbuh ke depan, memiliki warna hitam putih, warna putih terdapat pada bagian kepala, kaki hingga lutut terdapat warna putih dan ekor memiliki warna belang hitam (Suhendra *et al.*, 2020). Kemampuan memproduksi susu sapi FH cukup tinggi dengan kualitas lemak susu lebih rendah dibandingkan sapi perah lainnya (Ransa *et al.*, 2020). Tingginya produksi susu sapi FH merupakan faktor yang membuat peternak dominan sapi FH dibandingkan dengan sapi lokal. Menurut Ginantika *et al* (2021) hasil produksi susu sapi FH di Indonesia menghasilkan 5.490 kg/ekor/latasi.

2.2. Fecal Microbiota Transplantation (FMT)

Fecal Microbiota Transplantation (FMT) adalah pendonoran mikrobiota yang berasal dari ternak pendonor yang sehat dengan tujuan memperbaiki keseimbangan mikrobiota disaluran pencernaan ternak. Mikrobiota saluran pencernaan memegang peran penting terhadap produktifitas dan kesehatan ternak, fungsi FMT untuk menyeimbangkan mikrobiota di pencernaan (Kim *et al.*, 2021). Stres yang terjadi pada ternak akan membuat ketidak seimbangan mikrobiota pada pencernaan, hal ini berdampak buruk untuk ternak yang menyebabkan ternak

gangguan pencernaan, penurunan produksi dan kerentanan terhadap penyakit. Keseimbangan mikrobiota usus dapat membuat ternak sehat secara keseluruhan, karena mikrobiota berperan dalam pencernaan dan merespon sistem kekebalan tubuh (Mooyottu, 2023). Teknologi FMT upaya untuk memulihkan keseimbangan mikrobiota usus yang akan meningkatkan produktifitas dan kesehatan ternak.

2. 3. Serum Darah

Serum darah adalah bagian cair dari darah yang tersisa setelah darah mengalami proses pembekuan dapat digunakan untuk pemeriksaan parameter fungsi ginjal yang mengetahui nilai *creatinin* serum, *urea* dan BUN. Serum dapat diperoleh dengan *centrifuge* kecepatan 2.000-3.000 rpm selama 10-15 menit untuk memisahkan dapat diperoleh serum darah dengan ciri endapan sedangkan plasma darah akan terbentuk cairan bening (Suseno *et al.*, 2024). kestabilan penyimpanan dan keakuratan serum darah karena trombosit sudah tidak ada aktivitas, sehingga serum memberikan hasil yang lebih akurat untuk parameter fungsi ginjal (Rifai *et al.*, 2018).

Stabilitas serum darah menjadi faktor penting yang harus dijaga untuk memperoleh hasil analisis fungsi ginjal yang akurat. Pentingnya stabilitas komponen serum darah, akan menguraikan bagaimana prosedur penanganan sampel yang tepat untuk meminimalisir kesalahan analisis dalam pengukuran parameter fungsi ginjal (Starr *et al.*, 2017). Kandungan protein kasar pada pakan yang melebihi kebutuhan diduga dapat memengaruhi konsentrasi kandungan serum

darah. Serum darah dapat berfungsi untuk indikator keseimbangan antara asupan nutrisi dengan pemanfaatan oleh jaringan (Widhyari *et al.*, 2015)

2.4. Creatinin

Creatinin merupakan hasil dari perombakan *creatin fosfat* yang berada dalam otot. Fungsi dari *creatin fosfat* sebagai sumber energi yang digunakan dalam metabolisme kerja otot. *Cratin fosfat* terbentuk dari asam amino arginin dan glisin yang bermula dari ginjal untuk menghasilkan guanidinoasetat. Guanidinoasetat diproses dalam hati kemudian mengalami metilasi oleh enzim guanidinoasetat untuk menyempurnakan pembentukan *creatin*. *Creatin* yang telah disintesis didistribusikan ke jaringan otot untuk ketersediaan *creatin fosfat* (Mudjihartini *et al.*, 2023).

Creatin fosfat yang telah digunakan sebagai sumber energi akan menghasilkan produk limbah *creatinin* yang dikeluarkan oleh tubuh. *Creatinin* yang terbentuk akan dikeluarkan dalam tubuh melewati peredaran darah menuju organ ginjal difiltrasi oleh glomerulus (Susilo *et al.*, 2021). Nilai *creatinin* dalam darah dipengaruhi oleh fungsi ginjal, penurunan fungsi ginjal akan membuat nilai *creatinin* dalam darah meningkat (Rosyida *et al.*, 2022). Fungsi ginjal yang bagus akan membuat nilai *creatinin* dalam kondisi yang normal. Rata-rata nilai *creatinin* pada sapi adalah 1-2 md/dl (Murayam *et al.*, 2013).

2.5. Urea

Urea darah adalah hasil limbah dari pemecahan protein yang di bentuk oleh hati dan dialirkan ke ginjal. Pemecahan protein akan menjadi amonia yang diserap oleh darah menuju ke hati dan menghasilkan *urea* darah (Harjanti *et al.*, 2017). Nilai *urea* darah memberikan petunjuk dalam ternak mencerna protein. Protein yang tercerna dalam rumen akan menghasilkan amonia, ketidak seimbangan karbon (C) membuat amonia diserap dinding rumen dan dijadikan *urea* darah (Nubatonis *et al.*, 2024). Nilai normal *urea* pada kisara 26,6-56,7 mg/dl pada sapi FH (Jayanti, 2017).

Protein pakan dapat dibagi menjadi *Rumen Degradable Protein* (RDP) dan *Rumen Undegradable Protein* (RUP). Amonia dalam rumen dihasilkan oleh RDP, fungsi dari amonia untuk menghasilkan protein mikroba yang dihasilkan dari sintesis *mikroorganisme*. Pemanfaatan amonia harus seimbang dengan ketersediaan energi. Faktor utama yang mempengaruhi produksi amonia adalah ketersediaan karbohidrat dalam ransum, sebagai sumber energi untuk pembentukan protein mikroba. Hal ini sesuai pendapat Yunilas *et al* (2023) pencernaan karbohidrat harus sesuai dengan degradasi protein, karbohidrat yang mencukupi dapat merespon pemanfaatan protein yang baik dan mencegah peningkatan *urea*.

2.6. Blood Urea Nitrogen

Blood urea nitrogen (BUN) adalah serum darah yang mencerminkan kadar nitrogen yang terkandung dalam molekul urea. Kandungan BUN sebagai produk akhir metabolisme protein dan asam amino dalam tubuh. Nilai normal BUN pada

ternak FH 8-25 mg/dl pada sapi FH (Rizal *et al.*, 2020). Efisiensi fungsi ginjal dan metabolisme dalam tubuh ternak dapat di evaluasi dengan melihat nilai BUN.

Pembentukan BUN berlangsung dihati melalui jalur metabolisme yang disebut siklus urea. Terciptanya Bun dimulai dari protein mengalami pemecahan menghasilkan amonia (NH_3) bersifat membahayakan tubuh. Hati memproses NH_3 menjadi BUN supaya tidak membahayakan bagi tubuh ternak akan dikeluarkan oleh tubuh ternak melalui ginjal dalam bentuk urin (Yuziani *et al.*, 2023)

Pemanfaatan metabolisme protein yang tinggi tubuh ternak akan memberikan produksi yang membaik dan hasil BUN menurun. Penyerapan protein yang tinggi oleh tubuh membuat nilai BUN rendah, nilai BUN yang tinggi diketahui bahwa ternak tidak menyerap protein (Widhyari *et al.*, 2015). Tingginya pemecahan protein dan kurangnya pemanfaatan protein oleh ternak akan membuat kinerja ginjal terganggu dan mengetahui gangguan fungsi ginjal (Susilo *et al.*, 2021).

BAB III

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni - Desember 2023. Lokasi pemeliharaan sapi dan pengambilan data produksi dan kualitas susu di *Teaching Farm* Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang. Uji *Creatinin*, *Urea* dan *Blood Urea Nitrogen* (BUN) dilakukan di Rumah Sakit Hewan (RSH) Prof Soeparwi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Gajah Mada, Yogyakarta..

3.1. Materi

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah 3 ekor Sapi *Friesian Holstein* usia ± 4 tahun dan 1 ekor Sapi *Friesian Holstein* sebagai pendonor yang berasal dari dataran tinggi yang berada di PT Sumber Citarasa Alam (SCA), Bogor. Sapi yang berasal dari SCA untuk di ambil feses diproses lebih lanjut untuk dijadikan *Fecal Microbiota Transplantation* (FMT). Peralatan yang digunakan adalah kandang tipe individu (*tail to tail*), tempat pakan, tempat minum, *mixer*, *chopper*, timbangan duduk dengan ketelitian 0,01 kg, timbangan analitik dengan ketelitian 0,01 g, timbangan bahan pakan dengan ketelitian 0,01 kg, mesin perah, *cooling box*, *freezer* suhu 20°C, pH meter, alat uji proksimat. Bahan yang digunakan obat cacing, ransum pakan dan FMT, cetakan kapsul, kapsul (0 dan 00), iodine, saringan besar 0,01, plastik 1 kg, semprotan H₂SO₄, *trash bag*.

3.2. Metode

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Bujur Sangkar Latin (RBSL) 3 siklus. Menggunakan 3 unit percobaan sapi perah *Friesian Holstein*. Perlakuan yang diberikan yaitu pemberian suplementasi yang berbeda dalam ransum pakan, yang meliputi:

T0 = Ransum tanpa tambahan FMT

T1 = Ransum dengan 5g FMT

T2 = Ransum dengan 10g FMT

Komposisi pakan konsentrat onggok 30%, Brand Pollard 21%, Bungkil Kelapa 38%, Soyxyl 7%, Mineral Mix 1%, Calcit 1%, Garam 1%, dan Go Pro (Suplemen RDP) 1% Konsentrat pada semua perlakuan disusun berdasarkan kebutuhan nutrisi menurut National Research Council (NRC) tahun 2000 dan kandungan nutrisi pakan yang digunakan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Nutrien Pakan

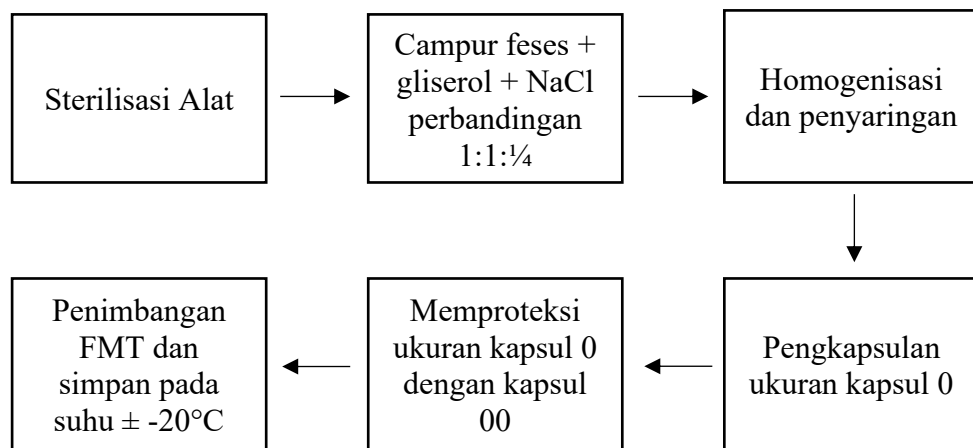
Bahan Pakan	Kandungan Nutrien						
	BK	Abu	PK	LK	SK	BETN	TDN
	-----%-----						
Rumput Gajah	19,9	12,76	10,2	1,6	42,3	54,21	45,99
Konsentrat	85,56	5,28	17,08	8,39	15,04	33,14	76,83

Keterangan:

a. Hasil Analisis Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Pakan, Universitas Diponegoro Semarang, (2023).

b. TDN dihitung menggunakan rumus Sutardi (2001).

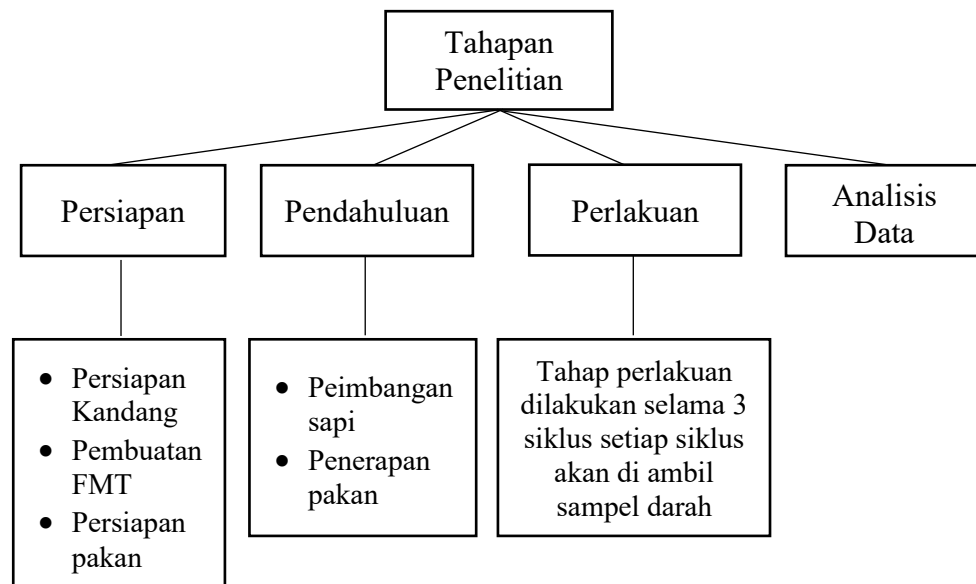
Pembuatan FMT dengan menampung feses sapi pendonor yang berada di PT.SCA, feses dibawa ke laboratorium untuk proses enkapsulasi. Tahapan pembuatan FMT di laboratorium disajikan pada Ilustrasi 1.



Ilustrasi 1. Pembuatan *Fecal Microbiota Transplantation*

Proses enkapsulasi dimulai dari sterilisasi alat menggunakan sinar UV meliputi tempat pencampur, spuit, cetakan kapsul, kapsul dengan ukuran 0 untuk menampung cairan FMT dan 00 untuk perlindungan yang lebih. Bahan yang digunakan gliserol dan NaCl. Pencampuran bahan 40g feses, 40ml gliserol dan 10ml NaCl mencampur hingga homogen, selanjutnya saring menggunakan ukuran yang paling kecil. Menyiapkan alat pencetak kapsul dengan kapsul ukuran 0, lalu mengisi dengan cairan FMT yang sudah dibuat. Kapsul ukuran 0 yang telah jadi dilapisi kembali dengan kapsul yang lebih besar berukuran 00, penimbangan kapsul FMT sesuai kebutuhan pada treatment yang akan diberikan dan kapsul FMT di simpan di freeze suhu ± -20°C untuk menghentikan aktifitas mikroba.

Penelitian ini dilakukan dengan 4 tahapan, yaitu tahap persiapan, tahap pendahuluan, tahap perlakuan dan tahap pengambilan sampel. Tahapan ini dapat dilihat pada Ilustrasi 2.



Ilustrasi 2. Tahapan Penelitian

Tahap persiapan meliputi persiapan pakan, persiapan kandang, dan peralatan yang dibutuhkan serta persiapan sapi. Persiapan kandang meliputi sanitasi kandang dan persiapan mesin perah. Persiapan pembuatan FMT dengan menyiapkan peralatan, *laminar airflow*, dan feses donor. Persiapan pakan meliputi pengadaan bahan pakan, penyusun ransum, dan pembuatan pakan konsentrat. Sapi yang dijadikan donor untuk di ambil feses merupakan sapi yang memiliki produktivitas yang tinggi dan tidak ada riwayat penyakit. Karakteristik sapi sebagai penerima donor ternak laktasi dengan produksi susu rendah.

Tahap pendahuluan dilakukan selama 1 bulan dan dimulai dengan penimbangan sapi dan menerapkan pakan perlakuan pada ternak secara acak sesuai perlakuan yang telah dilakukan pada persiapan serta dilakukan pengukuran konsumsi. Hal ini bertujuan untuk mengetahui respon terpolat terhadap perlakuan

yang diberikan. Sapi diberikan pakan perlakuan yang berupa konsentrat dan rumput gajah sesuai dengan perlakuan pemberian FMT masing-masing ternak.

Tahap perlakuan dilakukan selama 3 bulan dan diawali dengan penimbangan pakan yang akan diberikan setiap harinya dan penimbangan bobot badan ternak. Ternak ditimbang di awal tahap perlakuan dan setiap 1 bulan sekali. Penimbangan ternak 1 bulan sekali digunakan untuk penyesuaian pakan berdasarkan ternak. Pada penelitian ini pakan konsumsi dihitung dalam bentuk Bahan Kering (BK) sebesar 3% dari bobot badan dan pemberian air minum secara *ad libitum*. Pakan diberikan 3 kali untuk konsentrat, yaitu pada jam 06.00 WIB; 13.00 WIB dan 17.00 WIB dan 4 kali sehari untuk rumput gajah, yaitu pada jam 08.00 WIB; 10.00 WIB; 15.00 WIB dan 19.00 WIB. Sisa pakan ditimbang setiap pagi hari selama penelitian. Pengambilan sampel diawali dengan pengambilan sampel darah sapi yang dilakukan di akhir penelitian. Pengambilan sampel darah menggunakan Spuit 20 cc untuk menganalisis serum, kemudian darah dimasukkan ke dalam *vacutanier* yang diberi anti koagulan. Sampel di uji kandungan profil *Creatin*, *Urea* dan BUN di Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.

Tahap analisis data menggunakan analisis sidik ragam dengan taraf signifikansi 5%, data yang diperoleh dari penelitian dianalisis secara statistik dengan metode analisis variansi dengan uji F. Model linear dari Rancangan Bujur Sangkar latin (RBSL) yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \tau_k + \epsilon_{ijk} \quad \begin{array}{l} i = (1,2,3) \\ j = (1,2,3) \\ k = (1,2,3) \end{array}$$

Keterangan

Y_{ijk} = Profil darah yang memperoleh perlakuan ke-k baris ke-i dan kolom ke-j

μ = Nilai tengah umum (rata-rata populasi) profil darah sapi perah

τ_k = Pengaruh perlakuan perlakuan ke-k (T0, T1, T2)

α_i = Pengaruh dari baris ke-i (Amanda 004, Amalia 006, Agnes 007)

β_j = Pengaruh dari kolom ke-j (Cycle 1, Cycle 2, Cycle 3)

ϵ_{ijk} = Pengaruh galat percobaan dari perlakuan perlakuan ke-k pada baris ke-i dan kolom ke-j

Hipotesis statistik ini diuji untuk pengamatan dalam penelitian ini adalah:

H0: Tidak ada pengaruh dari perlakuan terhadap *Creatinin*, *Ureum* dan BUN

H1: Terdapat pengaruh perlakuan terhadap *Creatinin*, *Ureum* dan BUN

Ketentuan pengambilan keputusan dengan taraf signifikansi 5%

1. Bila $F_{\text{tabel}} \leq F_{\text{hitung}}$ ($P < 0,05$), maka H0 ditolak dan H1 diterima yang berarti bahwa pengaruh perlakuan yang signifikan pada taraf 5%.
2. Bila $F_{\text{tabel}} > F_{\text{hitung}}$ ($P > 0,05$), maka H0 diterima dan H1 ditolak yang menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan dikatakan tidak signifikan pada taraf 5%.