

## BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Pedet

Pedet merupakan ternak *replacement stock*. Pemberian suplemen pada pedet prasapah pada awal laktasi diharapkan akan dapat mengendalikan penyebab terjadinya penurunan kemampuan induk dalam mencukupi kebutuhan nutrisi untuk pedetnya. Menurut (Hidajati, 1995), 25 - 33% dari pedet yang lahir akan mengalami kematian pada periode 4 bulan pertama, kematian umumnya disebabkan oleh kurang pakan, pneumonia dan komplikasi gangguan pencernaan. Angka kematian tersebut dapat ditekan apabila peternak cermat dalam merawat pedetnya .

Pertumbuhan pedet pra sapah merupakan salah satu titik kritis yang perlu mendapat perhatian serius. Kekurangan nutrisi akan mengakibatkan turunnya kekebalan tubuh dan rentan terhadap penyakit yang mengarah pada kematian pedet (Ahmad *et al.*, 2004). Keberhasilan pada periode ini sangat menentukan pertumbuhan pedet pada periode berikutnya. Ternak yang mengalami kekurangan pakan pada saat sebelum pubertas akan mengalami hambatan pertumbuhan dan pencapaian umur pubertas.

Pencernaan pedet berlangsung dari suatu saluran yang terentang dari mulut menuju rektum (Frandsen, 1996). Nutrisi tersebut dalam saluran pencernaan mengalami perombakan menjadi molekul yang siap untuk diserap tubuh hewan (Tillman *et al.*, 1989). Pencernaan fermentatif oleh mikroba rumen pada ruminansia memegang peranan penting, diperkirakan sekitar 75-85% dari bahan kering pakan yang dikonsumsi ternak dapat dicerna dalam rumen (Nurachma *et al.*, 2004). Sistem pencernaan ruminansia sangat beragam dan tergantung pada perkembangan

populasi mikroba yang mendiami retikulo rumen dalam mengolah setiap bahan pakan yang dikonsumsi. Mikroba tersebut berperan sebagai pencerna karbohidrat termasuk serat dan sumber protein, adanya mikroba di dalam rumen menyebabkan ternak ruminansia mampu mencerna pakan berserat yang berkualitas rendah, dan biomassa mikroba rumen yang sangat tinggi dalam digesta dalam rumen memungkinkan kebutuhan asam-asam amino untuk ternak ruminansia tidak sepenuhnya tergantung pada protein pakan yang diberikan (Sutardi, 1980).

Kebutuhan nutrisi pedet sejak lahir sampai sapih dipenuhi dari 60% susu dan 40% pakan starter (*National Research Council (NRC)*, 2001). Susu yang dikonsumsi pedet langsung masuk menuju ke abomasum melalui *esophageal groove*, sedangkan pakan kasar akan bergesekan dengan papila-papila rumen. Perkembangan lambung semu sejak lahir sampai sapih dengan pemberian pakan berkualitas dan berserat rendah pada pedet setelah pra sapih. Pakan berserat lebih banyak berfungsi secara mekanis melalui gesekan dan papila rumen dari terbentuknya penebalan pada dinding rumen (keratin) yang dapat mengurangi kemampuan menyerap VFA.

Saluran pencernaan pedet saat lahir belum berkembang dan berfungsi dengan baik, sehingga belum mampu untuk mencerna pakan padat, rumput, atau sumber serat lainnya. Oleh karena itu, pemberian pakan padat dan hijauan (pakan sumber serat) pada pedet dilakukan secara bertahap. Saat pedet baru dilahirkan, pakan pertama yang harus diberikan adalah kolostrum karena pedet hanya mampu memanfaatkan nutrisi susu, kemudian meningkat dengan pemberian susu induk atau susu pengganti, pakan padat, dan rumput. Perkembangan dan pertumbuhan

pedet setelah lahir sangat bergantung pada jumlah dan kualitas pakan yang diberikan. Pada saat lahir, perut depan pedet belum berkembang seperti pada ruminan dewasa. Bobot abomasum pedet sekitar setengah berat perut total. Setelah lahir, rumen, retikulum, dan omasum akan terus berkembang hingga berfungsi baik. Pedet memulai tahap transisi pada umur 5 minggu dan berakhir umur 12 minggu. Pada tahap ini, pola metabolisme karbohidrat berubah. Penggunaan glukosa secara langsung yang diserap dari usus halus sebagai hasil hidrolisis laktosa mulai hilang dan proses glukoneogenesis asal propionat mulai muncul (Arora, 1989).

Menurut Williamson & Payne (1993), rumen berfungsi dengan baik setelah anak sapi berumur dua bulan atau jika anak sapi telah mengkonsumsi pakan padat (rumput atau konsentrat). Menurut Arora (1989), perkembangan rumen dipengaruhi oleh: (1) pakan kasar yang merupakan stimulus fisik bagi perkembangan kapasitas rumen, (2) produk fermentasi yang merupakan stimulus kimia bagi perkembangan papila-papila rumen. Setelah ternak mengkonsumsi pakan berserat tinggi, maka bobot rumen menjadi lebih berat daripada ternak yang tidak mengkonsumsi hijauan.

Pakan utama pedet ialah air susu, pemberian air susu biasanya berlangsung sampai dengan pedet berumur 3-4 bulan. Makanan pengganti dapat diberikan namun harus memperhatikan kondisi atau perkembangan alat pencernaan pedet. Cara pemberian makanan dapat dilakukan dengan berbagai cara, tergantung dari peternak itu sendiri, kondisi pedet dan jenis makanan yang diberikan (AAK, 1995).

Sampai umur 1 minggu, pedet pada dasarnya bukan ternak ruminansia, melainkan ternak berlambung sederhana (monogastrika). Apabila dibandingkan dengan sapi dewasa, maka rumen, retikulum dan omasum belum berkembang

adapun abomasum merupakan bagian yang terbesar, yaitu 70% dari total lambung secara keseluruhan. Susu yang diminum masuk ke lambung tidak melalui rumen, tetapi langsung dari mulut ke abomasums melalui *sulcus esophagus* (Mukhtar, 2010).

Pedet yang lahir sehat dan kuat biasanya 30-60 menit setelah lahir sudah dapat berdiri. Pedet waktu lahir tidak memiliki kekebalan untuk melawan penyakit. 30-60 menit setelah lahir pedet segera diberi minum kolostrum. Kolostrum adalah susu yang dihasilkan oleh sapi setelah melahirkan sampai sekitar 5-6 hari. Kolostrum sangat penting untuk pedet setelah lahir karena kolostrum mengandung zat pelindung atau antibodi (gama globulin) yang dapat menjaga ketahanan tubuh pedet dari penyakit yang berbahaya. Pedet biasanya diberi kolostrum segar paling sedikit 3 hari. Pemberian kolostrum seawal mungkin sangat penting, berdasarkan penelitian menunjukkan bahwa semakin cepat pemberian kolostrum semakin cepat kolostrum masuk ke dalam abomasum intestinum, selanjutnya antibodi segera diserap dan antibodi masuk ke dalam darah pedet dan secepatnya pedet dapat mencegah atau melawan penyakit. Antibodi dapat diserap melalui dinding usus hanya selama 24 jam sampai 36 jam pertama kehidupan sejak dilahirkan. Jumlah terbanyak antibodi yang dapat diserap adalah dalam 1 (satu) jam pertama sebanyak 50% antibodi yang ada di dalam kolostrum. Pada 20 jam berikutnya efisiensi penyerapan antibodi hanya 12%. Setelah 24 jam sampai 36 jam atau setelah menelan bakteri atau bahan asing lainnya, permukaan usus akan kehilangan kemampuan untuk menyerap antibodi. Oleh karena itu penting sekali memberi

kolostrum pada jam pertama kelahiran dengan peralatan yang bersih (Agrinak, 2015).

Kolostrum yang diberikan pada pedet banyak mengandung vitamin dan mineral yang dapat bersifat sebagai pencahar dan membantu membersihkan intestinum pada pedet dari kotoran yang menggumpalan. Kolostrum mengandung antibiotik yang dibutuhkan oleh anak sapi untuk pertumbuhan (Williamson dan Payne, 1993). Kolostrum kaya akan zat-zat karotinoid dan beberapa vitamin yang larut dalam lemak (A, D, E), semuanya merupakan zat yang tidak banyak didapatkan dalam tubuh anak ruminansia yang baru lahir (Parakkasi, 1999).

Susu segar dapat digunakan sebagai pakan bagi pedet setelah pemberian kolostrum intensif minimal 3 hari dengan dosis 8-10% dari bobot lahir pedet. Misalnya, pedet lahir dengan bobot 45 kg, maka dilakukan pemberian air susu sebanyak 4,5 liter/hari atau 2,25 liter setiap pemberian, hindari pemberian air susu berlebih dan ganti-ganti secara mendadak. *Over feeding* akan memperlambat penyapihan dan akan mengurangi konsumsi bahan kering dan akan mengakibatkan diare. Pemberian pakan pedet adalah seni, jangan diberi makan berlebihan, lebih baik pedet berada dalam kondisi sedikit lapar, namun yang penting adalah pemberian susu harus beraturan baik dalam jumlah maupun waktu. Pemberian air susu yang kurang akan menyebabkan pertumbuhan pedet yang terganggu karena kekurangan zat makanan. Kelebihan konsumsi dapat mengakibatkan gangguan pencernaan dan diare serta menyebabkan pengurangan konsumsi pakan kering atau biji-bijian sehingga akan menyebabkan bertambahnya masa menyusui. Terdapat patokan umum pemberian susu (asumsi bobot lahir = 50 kg), yaitu minggu I

sebanyak 8% bobot lahir, minggu II sebanyak 9% bobot lahir, minggu III sebanyak 10% bobot lahir, minggu IV sebanyak 8% bobot lahir dan minggu V sebanyak 5% bobot lahir (Williamson, 1993).

## **2.2 Calf Starter**

*Calf Starter* ransum merupakan campuran dari biji-bijian, protein pakan, mineral, vitamin, dan antibiotik (Ahmad *et al.*, 2004). Susu sebagai pakan cair jika diminum oleh pedet, langsung masuk ke abomasum melalui *oesophagial groove*. Jika pakan *starter* yang dimakan, pakan masuk ke dalam retikulo rumen yang bermanfaat untuk merangsang perkembangannya yang terjadi optimal pada umur 2-6 minggu (Cunningham, 1995).

Menurut Imron (2009), untuk dapat melaksanakan program pemberian pakan pada pedet, perlu dipahami tentang susunan dan perkembangan alat pencernaan anak sapi. Sejak lahir anak sapi telah mempunyai 4 bagian perut, yaitu rumen (perut handuk), retikulum (perut jala), omasum (perut buku) dan abomasum (perut sejati). Pada awalnya saat sapi itu lahir hanya abomasum yang telah berfungsi, kapasitas abomasum sekitar 60 % dan menjadi 8 % bila nantinya telah dewasa. Sebaliknya untuk rumen semula 25 % berubah menjadi 80 % saat dewasa. Fase awal pedet hanya dapat mengkonsumsi air susu sedikit demi sedikit dan secara bertahap anak sapi akan mengkonsumsi *Calf Starter* (konsentrat untuk awal pertumbuhan yang padat akan gizi, rendah serat kasar dan bertekstur lembut) dan selanjutnya belajar mengkonsumsi rumput.

Secara teknis, pemerintah mempertimbangkan usulan dan Saran untuk menetapkan standar pakan Komisi Pakan Nasional (Hutagalung, 2004)

merekomendasikan standar gizi pakan konsentrat untuk sapi perah seperti tercantum dalam Tabel 2.1 Masing-masing konsentrat tidak boleh mengandung aflatoksin hingga melebihi 100 Ppb untuk pedet pra-sapih, dan 200 Ppb untuk sapi muda sampai dewasa.

Tabel 2.1 Persyaratan teknis minimal dan maksimal gizi pakan

Jenis dan status fisiologisnya	kandungan (%)							Ca	P
	Air (Maks)	TDN (Min)	Protein (min)	Lemak (maks)	NDF (maks)	Abu (maks)			
Laktasi	14	70	16	7	35	10	0,8-1,0	0,6-0,8	
Produksi Tinggi	14	75	18	7	35	10	0,6-1,2	0,6-0,8	
Kering	14	65	14	7	30	10	0,6-0,8	0,6-0,8	
Milk Replacer	14	94	21	12	0	8	0,7-0,9	0,4-0,6	
Calf Starter	14	78	16	7	10	10	0,4-0,6	0,6-0,8	
Dara (Heifer)	14	75	15	6	30	10	0,6-0,8	0,5-0,7	

Pemberian *Calf Starter* dapat dimulai sejak pedet umur 2 sampai 3 minggu (fase pengenalan). Pemberian *Calf Starter* ditujukan untuk membiasakan pedet dapat mengkonsumsi pakan padat dan dapat mempercepat proses penyapihan hingga usia 4 minggu. Penyapihan (penghentian pemberian air susu) dapat dilakukan apabila pedet telah mampu mengkonsumsi konsentrat *Calf Starter* 0.5 kg atau 0.7 kg/kg/ekor/hari atau pada bobot pedet 60 kg atau sekitar umur 1 sampai 2 bulan. Tolak ukur kualitas *Calf Starter* yang baik adalah dapat memberikan pertambahan bobot badan 0.5 kg/hari dalam kurun waktu 8 minggu. Kualitas *Calf Starter* yang syaratkan protein kasar 18-20%, TDN 75-80%, Ca:P adalah 2:1,

kondisi segar, palatable, *craked* (Imron, 2009). Tabel 2.2 memberikan informasi mengenai nutrisi susu pengganti dan konsentrat *Starter*.

Tabel 2.2 Komposisi nutrisi susu pengganti dan konsentrat *starter*

Komposisi	Susu pengganti	Konsentrat starter
Protein	22%	18%
TDN	95%	80%
Lemak	10%	2-3%
SK	–	–
Ca	0.7	0.6
P	0.6	0.4
Vit A	3800 IU/kg	2200IU/kg
Vit D	600 IU/kg	300 IU/kg
Vit E	300 IU/kg	25 IU/kg

(Kumar,2001)

Contoh *Calf Starter* : Tepung jagung = 70%, Bungkil Kedelai= 23%, Molasses= 5%, DCP= 1%, Garam bermineral mikro= 1% dan diperkaya Vitamin A= 2 000 IU/kg dan D = 300 IU/kg (Kumar, 2001)

Konsentrat untuk pedet pemberiannya harus dibarengi dengan tersedianya air untuk menjamin perkembangan rumen. Pemberian dilakukan sedikit demi sedikit Pakan berserat diberikan sampai pedet berumur delapan minggu. Pemberian air sangat diperlukan dan selalu ada untuk menjamin perkembangan pedet. Menurut hasil penelitian, pedet yang tidak diberi minum akan menurunkan 31 % konsumsi konsentrat dan menurunkan bobot badan sampai 38% dibandingkan dengan pedet yang diberi cukup air. Konsumsi air yang masuk ke dalam rumen akan merangsang pertumbuhan rumen. Namun hati-hati, kadang-kadang pedet mengkonsumsi air yang berlebihan dan akan mengakibatkan diare (Thau, 2004).

Kualitas yang baik untuk *Calf Starter* dengan palatabilitas yang tinggi harus diberikan selama minggu pertama selama awal kehidupan pedet. *Calf Starter* terbaik yaitu yang mengandung energi tinggi dan mengandung 18 % protein kasar.

Untuk mendorong asupan nutrisi, *Calf Starter* harus terdiri secara keseluruhan, berbentuk gilingan kasar, retak, atau gulungan butiran-butiran. Molase (sampai 5 persen dari campuran) dapat meningkatkan palatabilitas dan meminimalkan debu, serta tidak diharapkan adanya kontaminasi dalam bentuk tanah-tanah halus di dalam pakan. Seluruh biji-bijian, khususnya gandum, bisa diberikan sebagai pakan sampai umur 3 bulan. *Calf Starter* harus diberikan sebagai makanan pedet sampai sekitar umur 12 minggu, berikut contoh formula *Calf Starter* terdapat pada tabel 2.3 (Jasper and Weary, 2002).

Tabel 2.3 Formula *Calf Starter* yang diberikan (% DM):

Bahan Pakan	Formulasi Ransum		
	A	B	C
Jagung giling	84,0	83,0	59,0
Bungkil kedelai	14,5	15,5	13,5
Bungkil kelapa	1,0	-	7,0
Dedak halus	-	1,0	20,0
Garam mineral	0,5	0,5	0,5
Vitamin A	200.000	200.000	200.000
Total (Kg)	100	100	100
Protein kasar	16,0	16,0	16,0

Pelet dikenal sebagai bentuk massa dari bahan pakan atau ransum yang dipadatkan sedemikian rupa dengan cara menekan melalui lubang cetakan secara mekanis (Hartadi *et al.*, 1997). Pakan diberikan kepada ternak dalam bentuk komplit (*complete feed*), karena dinilai sangat efektif, apalagi pakan tersebut dikemas dalam bentuk pelet. Mutu pelet (kekerasan dan daya tahan) diketahui terutama dipengaruhi oleh karakteristik bahan (Cavalcanti dan Behnke, 2005). Kekerasan berkisar 4,5 kg/cm<sup>2</sup>, daya tahan lebih tinggi dari 90%, dan batas diameter mutu pelet yang baik adalah 5 mm (Parker, 1988).

### 2.3 Pengaruh kualitas *starter* terhadap perkembangan fisik pedet

Seiring dengan bertambahnya konsumsi pakan padat seperti rumput dan *Calf Starter* (ransum pemula) maka papille rumen akan berkembang yang diiringi dengan pertumbuhan mikroorganisme rumen (Rakhmanto, 2009). Jumlah mikroorganisme akan stabil jika pH rumen mendekati pH netral yang dicapai pada umur sekitar delapan minggu (Roy, 1980). Jumlah bahan kering yang dapat dikonsumsi pada pakan cair lebih banyak dibandingkan dengan pakan padat sampai anak sapi mempunyai berat hidup 70 kg dikarenakan energi dari susu dapat tercerna lebih efisien oleh pencernaan monogastrik dibanding dengan pencernaan pakan padat pada ruminan (Roy, 1980). Sapi akan mengkonsumsi bahan kering berkisar antara 1,4-2,7% dari bobot badannya (NRC, 2001).

Tabel 2.3 Pemberian pakan dan air minum pedet (1-9 Minggu)

Umur (bulan)	Berat Badan (kg)	Pemberian Pakan			Air Minum
		Air susu (l)	<i>Calf Starter</i> (kg)	Rumput Kering (kg)	
Lahir	35	Kolostrum	0	0	0
1	35	4	0,1	0,1	
2	39	4	0,2	0,1	
3	43	4	0,2	0,1	
4	47	4	0,3	0,2	
5	51	4	0,4	0,3	Adlibitum
6	55	4	0,5	0,4	
7	59	3	0,8	0,6	
8	63	2	1	0,8	
9	67	1-0	1,0-1,2	0,8-1,0	

Sumber : Alim, A.F. dan T. Hidaka, 2002.

Pakan penguat (konsentrat) adalah pakan yang mengandung serat kasar relatif rendah dan mudah dicerna. Bahan pakan penguat ini meliputi bahan pakan yang berasal dari biji-bijian seperti jagung giling, dedak, katul, bungkil kelapa, tetes, dan berbagai umbi. Fungsi pakan penguat adalah meningkatkan dan memperkaya nilai gizi pada bahan pakan lain yang nilai gizinya rendah (Sugeng, 1998).

Pemberian konsentrat pada pedet harus dilakukan secara bertahap. Hal ini disebabkan adanya keterbatasan kemampuan rumen yang belum berkembang dan kebiasaan pedet yang lebih menyukai pakan cair. Pakan padat yang diberikan pada awal pertumbuhan pedet dikenal dengan *Calf Starter*. Pakan penguat diberikan sebanyak 1 % dari berat badan. Ransum pemula yang diberikan biasanya berupa campuran dari berbagai jenis bahan pakan berenergi dan protein tinggi (Parakkasi, 1999). Konsentrat dapat merupakan sumber protein maupun sumber energi. Konsentrat sumber energi adalah bahan pakan yang mengandung protein kasar kurang dari 20% dan serat kasar kurang dari 18%. Pemberian konsentrat yang terlampaui banyak akan meningkatkan konsentrasi energi ransum dan dapat menurunkan tingkat konsumsi sehingga tingkat konsumsi berkurang (Parakkasi, 1999).

Konsumsi *Calf Starter* oleh pedet di usia dini sangat penting untuk perkembangan organ pencernaan yang berfungsi untuk mencapai pertumbuhan yang optimal. Ransum *starter* yang dikonsumsi sejak lepas kolostrum dapat mempercepat periode penyapihan. Penyapihan pada pedet dapat dilakukan saat konsumsi ransum *Calf Starter* mencapai 0,5-0,6 kg/ekor/hari (Parakkasi, 1999).

Konsentrat biasanya tersusun dari berbagai bahan pakan biji-bijian dan hasil ikutan dari pengolahan hasil pertanian maupun industri. Pemberian konsentrat dimaksudkan untuk mempercepat pertumbuhan sapi, namun pemberian pakan penguat berupa konsentrat harus memperhitungkan nilai ekonomisnya. Pemberian konsentrat yang terlalu tinggi dapat menyebabkan kerugian bila tidak diiringi peningkatan pertumbuhan atau produksi yang sesuai (Parakkasi, 1999). Jika ransum

yang seluruhnya terdiri dari makanan penguat atau hijauan hanya sedikit, maka efisiensi penggunaan makanan diperbaiki tetapi harus diberi sumber energi yang tinggi dimana penambahan berat badan tidak dipengaruhi dan jika hijauan dalam ransum dihilangkan maka sangat berbahaya karena ransum tidak mengandung serat kasar yang tinggi, minimal 10% hijauan harus ada dalam ransum untuk menghindari gangguan pencernaan (Wello, 2012).

Kandungan gizi konsentrat dibagi dua golongan yaitu:

- a. Konsentrat sebagai sumber protein, apabila kandungan protein lebih dari 18%, Total Digestible Nutrition (TDN) 60%. Ada konsentrat yang berasal dari hewan dan tumbuhan. Berasal dari hewan mengandung protein lebih dari 47%. Mineral Ca lebih dari 1% dan P lebih dari 1,5% serta kandungan serat kasar dibawah 2,5%. Contohnya : tepung ikan, tepung susu, tepung daging, tepung darah, tepung bulu dan tepung cacing. Berasal dari tumbuhan, kandungan proteinnya dibawah 47%, mineral Ca dibawah 1% dan P dibawah 1,5% serat kasar lebih dari 2,5%. Contohnya : tepung kedelai, tepung biji kapuk, tepung bunga matahari, bungkil wijen, bungkil kedelai, bungkil kelapa, bungkil kelapa sawit.
- b. Konsentrat sebagai sumber energi, apabila kandungan protein dibawah 18%, TDN 60% dan serat kasarnya lebih dari 10%. Contohnya : dedak, jagung, empok, polar.

Energi dalam pakan umumnya berasal dari karbohidrat dan lemak. Pentingnya energi dalam pakan tercermin dari adanya 2 macam metode pengukuran yaitu metode pengukuran TDN merupakan sistem ukuran yang paling tua yang berdasar pada fraksi - fraksi yang tercerna dari sistem Wende serta sumbangan

energinya. Sistem yang kedua adalah sistem kalori berdasar pada kandungan energi (kalori) pada bahan pakan (Blakely and Bade, 1998).

Tubuh memerlukan protein untuk memperbaiki dan menggantikan sel tubuh yang rusak serta untuk produksi. Protein dalam tubuh diubah menjadi energi jika diperlukan. Protein dapat diperoleh dari bahan - bahan pakan yang berasal dari tumbuh - tumbuhan dan yang berasal dari biji - bijian (Lubis, 1992). Protein didalam tubuh ternak ruminansia, dapat dibedakan menjadi protein yang dapat disintesis dan protein tidak dapat disintesis. Protein yang dibutuhkan oleh ternak ruminansia yaitu dalam bentuk PK dan Prdd. Protein kasar adalah jumlah nitrogen (N) yang terdapat didalam pakan dikalikan dengan 6,25 ( $N \times 6,25$ ), sedangkan Prdd adalah protein pakan yang dicerna dan diserap dalam saluran pencernaan (Parakkasi, 1999). Kandungan mineral dalam pakan untuk membentuk jaringan tulang dan urat, untuk memproduksi dan mengganti mineral dalam tubuh yang hilang, serta untuk memelihara kesehatan (Parakkasi, 1999).