II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sapi Potong

Sapi potong merupakan sapi yang dipelihara dengan tujuan utama sebagai penghasil daging. Sapi potong biasa disebut sebagai sapi tipe pedaging. Sapi pedaging memiliki ciri-ciri seperti tubuh besar, berbentuk persegi empat atau balok, kualitas dagingnya maksimum, laju pertumbuhan cepat, cepat mencapai dewasa, dan efisiensi ransumnya tinggi (Haryanti, 2009). Menurut Blakely dan David (1992), tujuan pemeliharaan sapi potong adalah untuk digemukkan, sapi-sapi ini umumnya dijadikan sebagai sapi bakalan, dipelihara secara intensif selama beberapa bulan, sehingga diperoleh pertambahan bobot badan ideal untuk dipotong.

Menurut Stiadi (2011), kriteria pemilihan sapi potong yang baik adalah sapi dengan jenis kelamin jantan karena sapi jantan akan mengalami pertumbuhan yang relatif cepat dibandingkan dengan sapi betina, umur sapi sebaiknya 1— 2 tahun karena pada usia tersebut sapi mengalami laju pertumbuhan yang tinggi, mata bersinar, kulit lentur, sehat, nafsu makan baik, bentuk badan persegi panjang, dada lebar dan dalam, temperamen tenang, dari bangsa yang mudah beradaptasi dan berasal dari keturunan genetik yang baik.

2.2 Sapi Peranakan Simental

Menurut Fikar dan Ruhyadi (2010), sapi Simental adalah bangsa *Bos taurus*, berasal dari daerah Simme di negara Switzerland. Tubuh sapi Simental berwarna kuning sampai merah, sedangkan bagian muka, dada, dan rambut ekor berwarna putih serta tidak memiliki tanduk. Sapi Simental secara genetik adalah sapi potong yang berasal dari wilayah beriklim dingin, merupakan sapi tipe besar, mempunyai volume rumen yang besar, kemampuan menambah konsumsi diluar kebutuhan yang sebenarnya yang tinggi, dan laju metabolisme yang cepat, sehingga menuntut tata laksana pemeliharaan yang lebih teratur.

Sapi Simental murni sulit ditemukan di Indonesia. Kebanyakan sapi yang ada di Indonesia merupakan sapi Peranakan Simental. Menurut Haryanti (2009), sapi Peranakan Simental merupakan bangsa sapi persilangan dengan pertambahan bobot badan berkisar antara 0,6 sampai 1,5 kg per hari.

2.3 Suhu dan Konsumsi Ransum

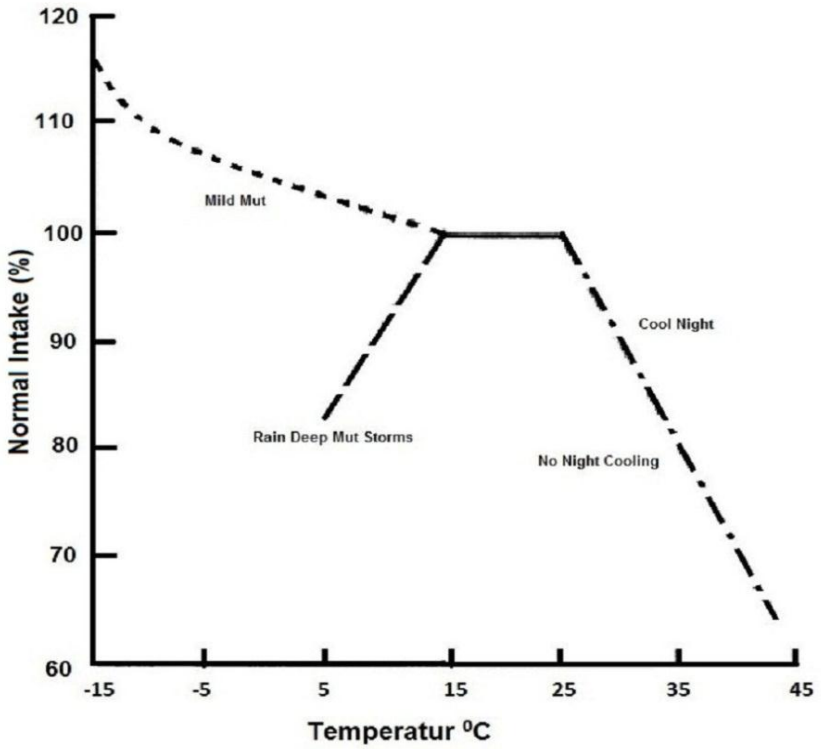
Kebutuhan ternak akan zat gizi terdiri atas kebutuhan hidup pokok dan produksinya. Zat-zat dalam ransum hendaknya tersedia dalam jumlah yang cukup dan seimbang karena sangat berpengaruh terhadap daya cerna. Kebutuhan konsumsi ransum pada sapi potong dalam bahan kering sebanyak 3—4% dari bobot badannya (Tillman *et al.*, 1991). Bahan kering (BK) adalah bahan yang terkandung di dalam ransum setelah dihilangkan airnya. Kemampuan ternak untuk mengkonsumsi BK berhubungan erat dengan kapasitas fisik lambung dan saluran pencernaan secara keseluruhan (Parakkasi, 1999).

Masyurin *et al.* (2013) menyatakan bahwa tingkat konsumsi ransum pada ternak ruminansia sangat dipengaruhi oleh faktor internal (kondisi ternak itu sendiri) dan faktor eksternal (lingkungan) seperti palatabilitas ransum, sistem tempat, dan pemberian ransum serta kepadatan kandang. Dahlen dan Stoltenow (2012), mengatakan bahwa pada saat suhu lingkungan naik, maka ternak menggunakan energi berlebih, dan menyebabkan konsumsi ransum menurun.

Muthalib (2002) menyatakan bahwa suhu lingkungan dapat mempengaruhi suhu tubuh ternak, kegiatan merumput (makan), selain itu ternak yang terkena suhu tinggi akan lebih banyak minum dan mengurangi makan karena untuk mengatur suhu tubuhnya, sehingga efisiensi ransum jadi menurun serta mengganggu aktifitas organ-organ tubuh. Webster dan Wilson (1980) melaporkan bahwa sapi membutuhkan zona nyaman, yaitu temperatur lingkungan yang nyaman untuk melancarkan fungsi dalam proses fisiologis ternak yang tertentu. Lebih lanjut dikatakan bahwa zona nyaman untuk sapi dari daerah tropis adalah antara 22–30°C, sedangkan untuk sapi daerah sedang adalah 13–25°C.

Menurut AKK (1991), daerah tropis seperti di Indonesia ini suhu udaranya relatif lebih tinggi, sehingga sangat berpengaruh terhadap kehidupan ternak sapi. Bangsa-bangsa sapi lokal (tropis) hal ini tidak akan menimbulkan gangguan yang berat (stres), tetapi bangsa-bangsa sapi eropa yang dipelihara di Indonesia tentu akan menimbulkan persoalan sendiri. Murtidjo (1992) mengatakan bahwa iklim tropis dan pengaruhnya sangatlah kompleks. Pendekatan melalui teknologi sangatlah penting dalam usaha pengendalian, agar ternak tidak mengalami hambatan yang kronis.

Menurut Wijayanti *et al.* (2011), daerah tropis memiliki suhu yang lebih tinggi pada siang hari dibandingkan pada malam hari, sedangkan suhu pemeliharaan ideal untuk sapi potong berkisar antara 17—27º C dengan kelembaban 60—80%. Tingginya suhu lingkungan di daerah tropis pada siang hari mencapai 34ºC yang dapat mengakibatkan terjadinya penimbunan panas dalam tubuh, sehingga ternak mengalami cekaman panas. Menurut NRC (1987), pengaruh suhu terhadap konsumsi ransum sangatlah nyata, dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 2. Pengaruh temperatur (ºC) terhadap konsumsi ransum (%) (NRC, 1987).

Menurut Willimsom dan Payne (1993), produksi panas dari pencernaan yang variasinya tergantung pada sistem pencernaan ternak, jumlah dan kualitas makanan yang dimakan. Hasil penelitian pada kamar iklim menunjukkan bahwa suhu lingkungan tinggi menurunkan konsumsi ransum semua jenis sapi, tetapi

konsumsi ransum pada sapi dari jenis *Bos taurus* turun lebih rendah dibandingkan dengan sapi jenis *Bos indicus*. Pengaruh suhu yang tinggi sangat besar di mana pengambilan makanan dan memamah biak akan terhenti pada sapi jenis *Bos taurus* begitu suhu naik di atas 40°C. Naiknya kelembaban pada suhu lingkungan di atas 23,9^{o}C juga menurunkan konsumsi ransum semua jenis sapi. Sedangkan naiknya stres akibat radiasi menurunkan konsumsi ransum pada sapi *Bos taurus*, tetapi tidak sapi *Bos Indicus*. Pengaruh naikya tingkat radiasi matahari akan menaikan konsumsi air. Hal ini disebabkan ternak memerlukan lebih banyak air untuk pendinginan tubuh secara penguapan.

Stres panas dapat menurunkan konsumsi ransum oleh sapi. Penurunan konsumsi ransum merupakan salah satu respon ternak mengurangi stres panas (Hann, 1999) disebabkan produksi panas metabolik sangat dipengaruhi oleh konsumsi ransum (Young *et al*., 1997). Penurunan konsumsi ransum saat stres panas bisa juga terjadi karena efek negatif langsung kenaikan suhu tubuh oleh kelenjar *appetite* di *hypotalamus* (Baile dan Forbes, 1974).

2.4 Produksi Panas Metabolis

Menurut Williamson dan Payne (1993), ternak domestik harus harus mempertahankan keseimbangan antara panas yang diprosuksi oleh tubuh atau panas yang didapat dari lingkungannya dengan panas yang hilang ke lingkungannya. Produksi panas metabolis tergantung dari produksi panas basal untuk mempertahankan proses-proses tubuh, produksi panas dari pencernaan yang variasinya tergantung pada sistem pencernaan ternak, jumlah, dan kualitas

makanan yang dimakan, selain itu juga dipengaruhi oleh produksi panas dari otot dan naiknya metabolisme untuk produksi. Menurut Huitema (1986), terdapat perbedaan dalam metabolisme basal diantara bangsa-bangsa sapi. Sapi *Bos indicus* mempunyai metabolisme basal yang lebih rendah dari pada sapi *Bos taurus*.

Produksi panas metabolisme basal berkaitan erat dengan luas permukaan tubuh, yang makin besar dengan bertambah kecilnya ukuran ternak. Pada suhu sekitar yang lebih tinggi dari suhu tubuh, melalui permukaan tubuh ternak menerima panas lingkungan secara radiasi, konduksi dan konveksi. Oleh karena itu, makin kecil ukuran tubuh ternak makin besar beban panas dan cekaman panas yang diderita oleh tubuh ternak selama berada dalam lingkungan yang panas (Arifin *et al.*, 2013).

Pada daerah tropis, kebutuhan energi akan lebih tinggi dibandingkan di daerah subtropis, karena kualitas ransum yang pada umumnya relatif lebih rendah. Ransum berkualitas rendah menyebabkan produksi panas metabolisme yang lebih tinggi, dan mengakibatkan efisiensi ransum yang lebih rendah. Produksi panas metabolisme adalah energi yang dikeluarkan ternak untuk proses pencernaan ransum di dalam saluran cerna. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kebutuhan energi untuk hidup pokok ternak di daerah tropis sekitar 30% lebih tinggi dibandingkan di daerah subtropis (Haryanto, 2012).

Semakin tinggi level ransum yang diberikan, maka energi yang dikonsumsi semakin tinggi yang berakibat pada meningkatnya panas yang diproduksi dari dalam tubuh. Akibat tingginya proses metabolisme yang terjadi di dalam tubuh

dan ditambah lagi pengaruh panas lingkungan, hal ini dapat menyebabkan ternak mudah mengalami stres. Kondisi tersebut menyebabkan ternak akan selalu berupaya mempertahankan temperatur tubuhnya pada kisaran yang normal, dengan cara melakukan mekanisme termoregulasi (Frandson, 1992)

2.5 Manajemen Pemberian Ransum

2.5.1 Metode pemberian ransum

Pemberian ransum hendaknya mencukupi kebutuhan zat gizi bagi ternak sapi dan lebih efisien agar tidak menimbulkan kerugian. Pemberian ransum tidak dimaksudkan kenyang, sehingga alat pencernaan terisi penuh, tetapi dimaksudkan untuk memenuhi kebutuhan zat-zat ransum baik untuk hidup pokok maupun untuk produksi. Agar sapi dapat berproduksi dengan baik, maka frekuensi, dan waktu pemberian ransum harus tepat (Nuswantara, 2002).

Pemberian ransum pada sapi potong dapat dilakukan secara tidak dibatasi dan dibatasi. Pemberian secara tidak dibatasi sering kali tidak efisien karena akan menyebabkan bahan ransum banyak terbuang dan ransum yang tersisa menjadi busuk sehingga ditumbuhi jamur yang akan membahayakan ternak bila termakan (Santosa, 2002). Sapi dengan pemberian ransum konsentrat yang dibatasi akan meningkatkan jumlah bakteri dan protozoa, terutama bakteri selulolitik di dalam rumen (Nuswantara, 2002). Blakely dan Bade (1992) menyatakan bahwa pemberian konsentrat dapat dicampur sekaligus dengan hijauan sebagai ransum lengkap.

2.5.2 Frekuensi pemberian ransum

Pertambahan bobot badan yang cepat dan efisien pada sapi potong dilakukan dengan memperhatikan semua makanan yang diberikan. Keberhasilan dalam usaha penggemukan sapi potong perlu menjalankan panca usaha ternak, yaitu meliputi: bibit, makanan, tata laksana, kandang, dan kesehatan (Reksodiprojo, 1984). Frekuensi pemberian ransum akan mempengaruhi tingkat konsumsi ransum dan kualitas ransum yang dikonsumsi ternak. Semakin sering frekuensi ransum akan semakin meningkatkan konsumsi ransum (Purbowati *et al.*, 2003). Frekuensi pemberian ransum minimal adalah 2 kali sehari, yaitu pemberian hijauan dan pemberian konsentrat 3% dari berat badan per hari (Sugeng, 1996)

2.5.3 Proporsi pemberian ransum

Dewell (2010) mengatakan bahwa puncak produksi panas dari konsumsi ransum adalah 4—6 jam setelah makan. Oleh karena itu panas produksi ternak makan di pagi hari akan mencapai puncaknya pada tengah hari ketika suhu lingkungan juga meningkat.

Pengaruh langsung dari temperatur dan kelembaban terhadap produksi disebabkan meningkatnya kebutuhan sistem tubuh untuk menghilangkan kelebihan beban panas, pengurangan laju metabolik, dan menyusutnya konsumsi ransum (Rumentor, 2003). Upaya pengurangan panas yang dapat dilakukan oleh sapi antara lain berteduh, mengurangi konsumsi ransum, memperbanyak minum, peningkatan frekuensi respirasi, meningkatkan produksi saliva dan keringat, serta mengeluarkan urin (Churng, 2002).

Pengaturan waktu pemberian ransum akan bermanfaat selama periode cuaca panas, guna menghindari stres panas pada ternak. Pengurangan kuantitas ransum di pagi dan siang hari dimana kondisi cuaca panas dan ternak cendrung mengurangi konsumsi ransum dan menambah kuantitas ransum yang diberikan di malam hari saat temperatur lingkungan turun dan ternak cendrung mengkonsumsi banyak ransum (Gaughan dan Mader,1997). Sapi yang mengkonsumsi ransum lebih banyak di malam hari dan sedikit di siang hari dapat membantu mengurangi produksi panas metabolik pada suhu tinggi di siang hari (Lunn, 2010).

Menurut Dahlen dan Stoltenow (2012), proses pencernaan secara normal akan menghasilkan panas pada tubuh sapi. Manajemen pemberian ransum dengan jumlah sedikit di siang hari dan porsi yang lebih besar pada sore hingga malam hari dapat menghindari potensi stres panas pada sapi, selain itu proses fermentasi di dalam rumen berlangsung lebih baik selama suhu dingin di malam hari.

Menurut Frandson (1992), pada malam hari saat suhu lingkungan rendah maka aktivitas dari kelenjar tiroid dapat menghasilkan tiroksin secara maksimal. Fungsi utama hormon tiroksin untuk meningkatkan metabolisme dan penyerapan zat-zat nutrisi yang akan meningkatkan absorbsi makanan, dengan demikian laju pertumbuhan akan meningkat. Pada siang hari suhu lingkungan tinggi, kelenjar tiroid tidak menghasilkan tiroksin secara maksimal yang akan menurunkan laju pertumbuhan.

2.6 Konversi Ransum

Konversi ransum merupakan perbandingan antara jumlah ransum yang dikonsumsi berdasarkan bahan kering dan pertambahan bobot tubuh dalam interval waktu yang sama (Usman *et al.*, 2013). Menurut Maddock dan Lamb (2009), pengukuran yang paling umum dari efisiensi ransum adalah konversi ransum (FCR). Konversi ransum merupakan ukuran kotor efisiensi ransum dan paling sering digunakan sebagai parameter untuk mengevaluasi biaya produksi. Nilai FCR yang lebih rendah akan memberikan keuntungan yang lebih besar pada peternak. Nilai konversi ransum (FCR) yang baik menurut Siregar (2001) adalah 8,56—13,29 dan efisiensi penggunaan ransum untuk sapi berkisar 7,52—11,29% .

2.7 Fisiologis Ternak

Stres panas pada ternak mengakibatkan temak mengalami gangguan fungsi fisiologis dan penurunan imunitas (Mader *et al.*, 2006). Menurut Murtidjo (1992), perubahan lingkungan terutama perubahan suhu memungkinkan reaksi fisiologis ternak mengarah pada proses penyesuaian. Pemberian ransum yang tinggi pada siang hari dapat meningkatkan suplai produksi panas dari pencernaan yang menyebabkan ternak mudah stres dan produksi terganggu.

Esmay dan Dixon (1986), menyatakan bahwa ternak akan melakukan respon fisiologis terhadap lingkungan eksternal untuk mempertahankan temperatur tubuhnya. Menurut Amakiri dan Funsho (1979), suhu tubuh dan frekuensi pernafasan merupakan parameter dasar yang dipakai untuk menduga daya adaptasi ternak.

Ransum yang diberikan pada ternak dalam level yang berbeda akan menyebabkan kondisi fisiologis seperti suhu tubuh (panas tubuh), denyut nadi dan frekuensi nafas akan berbeda akibat perbedaan proses fermentasi atau metabolisme yang terjadi dalam tubuh. Perbedaan tersebut akan berpengaruh terhadap respon produksi suatu ternak (McDowell, 1972).

2.7.1 Frekuensi pernafasan

Frekuensi pernafasan merupakan upaya ternak untuk mengurangi panas tubuh yang disebabkan oleh lingkungan (Arifin *et al.*, 2013). Frekuensi pernafasan setiap menit untuk setiap ternak tidak sama. Pada sapi dewasa berkisar antara 12—16 kali setiap menit, sedangkan pada sapi muda 27—37 kali per menit (Akoso, 1996). Kecepatan pernafasan pada ternak sapi dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Kecepatan pernafasan (per menit) pada sapi berbagai umur.

Kriteria	Kecepatan Pernafasan (kali per menit)
Pedet (umur beberapa hari)	56
Pedet (umur 2 bulan)	37
Pedet (umur 6 bulan)	30
Sapi (muda—1tahun)	27
Sapi (dewasa)	12—16
Sapi (tua)	12—16

Sumber: Akoso *et al*. (1991).

Laju respirasi yang tinggi merupakan salah satu mekanisme pelepasan beban panas yang diproduksi tubuh dengan proses evaporasi (Yousef, 1985). Frekuensi pernafasan dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya adalah ukuran tubuh,

umur, aktifitas fisik, kegelisahan, suhu lingkungan, kebuntingan, gangguan saluran pencernaan, kondisi kesehatan hewan, dan posisi hewan (Kelly, 1984). Hasil penelitian Widodo *et al.* (2013) menunjukkan bahwa frekuensi pernafasan sebelum diberi konsentrat lebih rendah dibanding dengan setelah pemberian konsentrat.

Hewan yang menunjukkan suhu tubuh lebih tinggi dari yang normal, menyebabkan kecepatan pernafasan yang tinggi, yang dimaksudkan untuk menjaga agar suhu tubuh tetap rendah tetapi sesungguhnya memerlukan energi yang banyak karena hewan harus bekerja sangat berat. Kecepatan pernafasan meningkat adalah suatu tanda cekaman panas. Terdapat beberapa laporan yang menunjukkan bahwa sapi mempunyai kelenjar keringat yang berfungsi dan berkembang lebih baik dan lebih banyak pada *Bos indicus* dari pada *Bos taurus* sehingga jenis *Bos taurus* lebih mudah stres terhadap panas (Huitema, 1986).

2.7.2 Frekuensi denyut jantung

Menurut Churng (2002), frekuensi jantung adalah banyaknya denyut jantung dalam satu menit. Pengamatan terhadap frekuensi jantung pada ruminansia besar (seperti sapi) dihitung secara *auskultasi* dengan menggunakan stetoskop yang diletakkan tepat di atas apeks jantung pada dinding dada sebelah kiri. Pulsus hewan dapat dirasakan dengan menempelkan tangan pada pembuluh darah *arteri coccygeal* di bawah ekor bagian tengah sekitar 10 cm dari anus (Kelly, 1984). Denyut nadi digunakan untuk mengetahui ketidakteraturan denyut jantung dan untuk menentukan kuat atau tidaknya denyut (Akoso *et al*., 1991).

Menurut Kelly (1984), intensitas kinerja denyut jantung dipengaruhi oleh kebuntingan, melahirkan, laktasi, rangsangan, aktivitas mencerna makanan, ruminasi, dan suhu lingkungan. Menurut Rosenberger (1979), frekuensi jantung juga dipengaruhi oleh umur, jenis kelamin, aktifitas fisik, dan kondisi lingkungan seperti suhu dan kelembaban udara. Peningkatan frekuensi jantung disebut *tachycardia* dan penurunan frekuensi jantung disebut *bradycardia* (Akoso *et al*., 1991). Peningkatan denyut jantung merupakan respon dari tubuh ternak untuk menyebarkan panas yang diterima ke dalam organ-organ yang lebih dingin (Anderson, 1983). Frekuensi denyut jantung pada sapi dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Frekuensi denyut jantung (per menit) pada sapi berbagai umur.

Kriteria	Frekuensi Denyut Jantung (kali per menit)
Pedet	90—110
Pedet lepas sapih	70—90
Sapi bunting	70—90
Pejantan dewasa	60—70

Sumber: Akoso *et al*. (1991).

2.7.3 Suhu tubuh

Pengukuran suhu tubuh pada sapi biasanya dilakukan dengan menggunakan temometer di bagian rektum. Penggunaan termometer mempunyai manfaat yang besar sebagai petunju hewan yang dalam keadaan sakit. Termometer biasanya terdiri dari tabung gelas berisi air raksa atau cairan lain yang mengembang bila dihangati atau dipanasi. Bila didekatkan pada suatu suhu tertentu akan

mengembang dan naik keatas tabung ke suatu tingkat suhu yang tertera pada skala derajat dan sepersepuluh derajat (Akoso *et al*., 1991).

Menurut Willimsom dan Payne (1993), suhu tubuh ternak sapi 38,0—39,3^{o}C. Produksi panas dari pencernaan yang variasinya tergantung pada sistem pencernaan ternak, jumlah, dan kualitas makanan yang dimakan. Kelly (1984), mengatakan bahwa secara fisiologis, suhu tubuh akan meningkat hingga 1,5—2°C pada saat setelah makan, saat partus, terpapar suhu lingkungan yang tinggi, dan ketika hewan banyak beraktifitas fisik maupun psikis.

Monstma (1984), menyatakan bahwa suhu tubuh mamalia biasanya mengalami fluktuasi harian yaitu sekitar 1°C mencapai minimum di pagi hari dan maksimum pada siang hari. Duke's (1995) menyatakan bahwa temperatur rektal pada ternak dipengaruhi beberapa faktor yaitu temperatur lingkungan, aktifitas, ransum, minuman, dan pencernaan produksi panas oleh tubuh secara tidak langsung tergantung pada makan diperolehnya dan banyaknya persediaan makanan dalam saluran pencernaan. Suhu tubuh sapi dalam keadaan normal dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. Suhu rektal sapi dalam keadaan normal.

Umur Sapi	Suhu Rektal	
	Celsius (^{o}C)	Fahrenheit (^{o}F)
Pedet	39,5	103,1
Pedet (diatas 1 tahun)	38,5	101,3

Sumber: Akoso *et al.* (1991).