

PENGELOLAAN DAN PEMANFAATAN DATA PLASMA NUTFAH TERNAK KERBAU

SUBANDRIYO

Balai Penelitian Ternak
Jl. Raya Pajajaran Kav-E59, Bogor 16151

ABSTRAK

Sumberdaya genetik ternak mempunyai dua tantangan penting, yaitu (1) Permintaan produk ternak di negara yang sedang berkembang akan meningkat, dan (2) Sumber daya genetik atau plasma nutfah mulai berkurang dengan cepat hampir di seluruh dunia. Dalam upaya mempertahankan dan mengembangkan sumberdaya genetika ternak atau plasma nutfah ternak, dokumentasi kegiatan plasma nutfah ternak sangat diperlukan. Sistem dokumentasi yang baik akan membantu dalam kegiatan perencanaan, operasional serta monitoring pengelolaan plasma nutfah. Hasil dokumentasi diperlukan sebagai bahan pertimbangan dalam melakukan pengelolaan sumberdaya genetika ternak selanjutnya seperti Evaluasi, Pengembangan Rencana Pemuliaan (*Development of Breeding Plans*) dan Konservasi. Pangkalan data (*data base*) dalam pengelolaan plasma nutfah ternak pada umumnya memuat dua bagian yang saling berkaitan yaitu deskripsi umum dan deskripsi mengenai performansnya. Keberadaan ternak kerbau dalam database pada beberapa situs internet masih terbatas. Pembentukan data base dapat dilakukan dengan dua cara yaitu (1) melalui survai langsung di lapangan, dan atau (2) dengan jalan mengekstraksi dari informasi dari publikasi yang telah ada. Data karakteristik suatu rumpun atau strain didalam spesies diekstrak dan dipresentasikan dalam suatu format, baik dalam bentuk bebas maupun tetap (*fixed*), sehingga mudah untuk dilakukan komputerisasi. Presentasinya dibedakan menjadi dua yakni dalam bentuk karakteristik fisik yang sifatnya adalah kualitatif yang dikenal sebagai informasi umum atau deskripsi umum atau *Master Record* serta untuk karakteristik performa dan lingkungan (*Slave Record*).

Kata kunci: Plasma nutfah kerbau, dokumentasi, database, pemanfaatan data

PENDAHULUAN

Sumberdaya genetik ternak mempunyai dua tantangan penting. Pertama permintaan akan produk ternak meningkat di negara yang sedang berkembang, dan FAO telah memprediksi bahwa permintaan daging akan meningkat dua kali lipat pada tahun 2030 dibandingkan tahun 2000. Demikian pula permintaan susu akan meningkat lebih dari dua kali. Tantangan kedua adalah sumberdaya genetik atau plasma nutfah mulai berkurang dengan cepat hampir di seluruh dunia. Selama 15 tahun, 300 dari 6000 rumpun yang diidentifikasi oleh FAO telah punah. Banyak rumpun lokal yang penting untuk penyediaan pangan tidak ditingkatkan mutu genetiknya atau digunakan secara berkelanjutan (*sustainable*) dan kemungkinan punah karena disilangkan dengan ternak eksotik (CARDELLINO, 2006).

Konservasi dan pengembangan rumpun ternak lokal penting karena banyak diantaranya yang hanya menggunakan pakan

berkualitas rendah, tahan terhadap cekaman iklim serta parasit dan penyakit, dan merupakan sumber yang unik untuk meningkatkan kesehatan dan performans untuk rumpun eksotik. Disamping itu pengembangan dan penggunaan rumpun lokal juga sangat penting karena kebanyakan mereka tahan terhadap cekaman iklim yang keras, dengan *input managements* yang rendah. Ternak yang secara genetik beradaptasi terhadap kondisi lingkungan tersebut diatas akan lebih produktif dengan biaya rendah, mendukung keanekaragaman pangan, pertanian dan cultural, dan efektif dalam mencapai tujuan ketahanan pangan (FAO, 2000; CARDELLINO, 2006).

Didalam upaya mempertahankan dan mengembangkan sumberdaya genetika ternak atau plasma nutfah ternak, dokumentasi kegiatan plasma nutfah ternak sangat diperlukan. Dokumentasi adalah kegiatan untuk merekam dan menyimpan berbagai data penting yang dihasilkan dari suatu kegiatan, dimana di dalam hal ini adalah yang berkaitan

dengan pengelolaan plasma nutfah. Sistem dokumentasi tidak hanya digunakan untuk kebutuhan akses informasi (*information retrieval*), akan tetapi juga sebagai media untuk penyimpanan data (*data storage*) secara aman, pemeliharaan data (*data updating*), pengolahan data (*data processing*) serta pertukaran data (*data sharing*). Oleh karena itu adanya sistem dokumentasi yang baik akan membantu dalam kegiatan perencanaan, operasional serta monitoring pengelolaan plasma nutfah (PAINTING *et al.*, 1993). Langkah-langkah pengelolaan sumberdaya genetika ternak menurut SABRAO (1980 dan 1981) serta TURNER (1981) setelah dokumentasi adalah Evaluasi, Pengembangan Rencana Pemuliaan (*Development of Breeding Plans*) dan Konservasi.

Evaluasi terhadap plasma nutfah yang dimaksudkan disini adalah perbandingan antara dua rumpun atau persilangan. Perbandingan ini akan bermakna apabila ternak yang dibandingkan harus *contemporary* dan dilakukan lingkungan dan waktu yang sama. Hal lain yang perlu ditekankan agar dalam evaluasi ini lebih berarti adalah adanya *common reference breed*, sehingga dapat dilakukan perbandingan silang (*cross-comparisons*) antar percobaan. Hal ini dibutuhkan untuk membandingkan pada lingkungan dimana ternak tersebut akan dikembangkan, misalnya pada kondisi pedesaan, dan bukan pada kondisi stasiun percobaan. Performans yang diamati meliputi semua sifat-sifat penting, misalnya laju kelahiran, mortalitas, morbiditas serta produktivitasnya.

Pengembangan rencana pemuliaan (*development of breeding plans*) yang dimaksud dalam pengelolaan plasma nutfah adalah rencana umum yang dapat memenuhi segala macam keadaan. Akan tetapi pengetahuan tentang materi genetika yang ada, yang didasarkan pada hasil dokumentasi dan evaluasi serta struktur industri peternakan yang berlaku merupakan dasar yang penting.

Sementara itu konservasi mungkin dibutuhkan atau tidak, akan tetapi keputusan tergantung pada dokumentasi dan evaluasi. Tidak semua spesies ternak dapat dikonservasi, akan tetapi mempertahankan keragaman genetika, dan mempelajari mekanisme adaptasi sangat penting karena hal ini dibutuh-

kan pada masa mendatang dalam pembentukan rumpun baru ataupun *strain* baru.

Dari uraian diatas terlihat bahwa pengelolaan plasma nutfah ternak sangat tergantung dari dokumentasi, oleh karena itu didalam makalah ini akan dibahas kaitan dokumentasi dengan manfaatnya dalam pengelolaan plasma nutfah serta karakterisasi genetik dan survei pengumpulan informasi plasma nutfah serta mekanisme mengekstraksi dan mempersiapkan data untuk suatu *data base* plasma nutfah ternak dari suatu informasi yang telah ada, dengan referensi khusus pada ternak kerbau.

MANFAAT DOKUMENTASI DALAM PENGELOLAAN PLASMA NUTFAH

Pangkalan data (*data base*) dalam pengelolaan plasma nutfah ternak pada umumnya memuat dua bagian yang saling berkaitan yaitu deskripsi umum, dan deskripsi mengenai performansnya. Deskripsi umum pada umumnya berisi mengenai deskripsi atau tanda-tanda suatu rumpun yang pada umumnya bersifat kualitatif, populasi dan *trend* populasi, status konservasi. Sedangkan deskripsi performans pada umumnya bersifat kuantitatif dan meliputi performans produksi, reproduksi, ukuran linear tubuh, fisiologis, parameter genetik dan sitogenetik (SABRAO, 1980, FAO, 1986, SIMON, 1990, dan BALAIN, 1992).

Rumpun, galur dan *strain*

Kegiatan pertama dalam dokumentasi pengelolaan plasma nutfah adalah inventarisasi rumpun, galur dan atau *strain* ternak per spesies, oleh karena itu perlu ditinjau mengenai definisi rumpun ternak yang merupakan dasar dalam inventarisasi sumberdaya genetik ternak. Istilah *breed*/rumpun/bangsa telah digunakan dalam ilmu pemuliaan sejak abad ke 16, namun antara kelompok satu dan lainnya masih berbeda dalam mengartikannya, dan masih berlanjut sampai saat ini. Pada umumnya *breed*/rumpun/bangsa diartikan sebagai populasi atau kelompok populasi yang dapat dibedakan dari populasi lain dari suatu spesies yang didasarkan pada perbedaan frekuensi alel, perubahan

kromosom atau perbedaan karakteristik morfologi yang disebabkan oleh faktor genetika (MAIJALA, 1997). Definisi ini sama dengan definisi klasik yang dikemukakan dalam *Breeds of Livestock* (<http://www.ansi.okstate.edu>) yaitu hewan yang setelah melalui seleksi dan pemuliaan menjadi mirip satu dengan lainnya dan menurunkan sifat seragam tersebut pada keturunannya (*Animals that, through selection and breeding, have come to resemble one another and pass those traits uniformly to their offspring*) Namun harus dicatat bahwa klasifikasi spesies menjadi beberapa *breed* yang berbeda tidak termasuk dalam *zoological nomenclature* (BREM et al., 1989). Sementara itu TURTON (1974) dalam MAIJALA (1997) memberikan dua alternatif definisi *breed*/rumpun/bangsa sbb:

- 1) kelompok khusus ternak domestik yang seragam dengan karakteristik eksternalnya yang dapat diidentifikasi sesuai dengan definisi sehingga dapat dipisahkan secara visual dengan kelompok lainnya yang serupa didalam suatu spesies yang sama.
- 2) kelompok ternak domestik yang seragam dimana secara geografi terpisah dengan kelompok yang secara fenotipik serupa, sehingga secara umum identitasnya terpisah.

Dipihak lain CARTER dan COX (1982) dalam MAIJALA (1997) mendefinisikan *breed*/rumpun/ bangsa sebagai sub-kelompok suatu spesies yang memiliki karakteristik tertentu yang dapat diidentifikasi dan dipertahankan sebagai populasi *breeding* tertutup (*closed breeding population*), yang sejarahnya terdapat dalam satu wilayah geografi, dan diberi nama sesuai dengan nama wilayah geografi tersebut. Lebih jauh dalam mendiskusikan *breed*/rumpun/ bangsa ternak dinyatakan bahwa rumpun ternak adalah suatu sub-kelompok ternak yang telah diketahui pembentukannya oleh asosiasi *breed*/bangsa/rumpun/ras ternak tertentu atau telah tercatat didalam *official flockbook*. Sedangkan yang dimaksud strain adalah bagian (*subdivisions*) dari *breed*/bangsa/ rumpun/ras dan termasuk dalam asosiasi *breed* yang sama.

Hal yang serupa dinyatakan oleh ALDERSON (1985), bahwa *breed*/bangsa/rumpun adalah kelompok suatu ternak yang mempunyai karakteristik yang sama, sehingga

apabila dilakukan perkawinan dalam kelompok yang sama akan menghasilkan keturunan yang mempunyai tipe yang sama, sesuai dengan standar yang dipublikasikan oleh suatu asosiasi/organisasi yang telah terdaftar. Sehubungan di negara-negara yang sedang berkembang pada umumnya tidak mempunyai organisasi *breeding* maka FAO dalam program sumberdaya genetik ternak mengadopsi definisi TURTON karena memberikan batasan yang lebih luas untuk *breed*/bangsa/rumpun/ras berdasarkan keseragaman karakteristik eksternal atau identitas yang dapat diamati suatu spesies ternak yang secara geografi terpisah. Dengan demikian untuk selanjutnya dalam pengelolaan plasma nutfah ternak definisi rumpun yang digunakan adalah yang dianjurkan oleh FAO. FAO (1986) menyarankan untuk menggunakan nama rumpun atau *breed* seperti yang ada dalam *Mason's World Dictionary of Livestock Breeds, Types, and Variety* apabila rumpun tersebut ada didalam kamus tersebut.

Tetua kerbau domestik (*Bubalus bubalis*) adalah berasal dari Kerbau liar Asia (Wild Asian buffalo – *Bubalus bubalis*). Kerbau domestik satu dengan lainnya agak berbeda, menunjukkan bahwa tetua mereka adalah berasal dari beberapa subspecies yang dapat dijumpai di beberapa bagian dunia. Kebanyakan kerbau domestik dijumpai pada wilayah yang beriklim panas dan basah dimana padi dihasilkan. Sekitar 95% dari kerbau domestik terdapat di Asia, dan sekitar 2,5% terdapat di Afrika, khususnya Mesir (FAO, 2000, *Breed of livestock* – <http://www.ansi.okstate.edu>). Berdasarkan klasifikasi taksonomi *Bubalus bubalis*, termasuk famili *Bovidae*, dan subfamily *Bovinae*, genus *Bubalus*. Dari genus *Bubalis* ini terdapat 4 species yaitu: *Bubalus bubalis* (Wild Asian Buffalo), *Bubalus mindorensis* (Tamaraw), *Bubalus depressicornis* (Lowland Anoa), dan *Bubalus quariesi* (Mountain Anoa). Kerbau liar Asia pada saat ini dalam kondisi *endangered* dan kemungkinan terancam akan punah dalam waktu dekat, kecuali ada upaya efektif konservasi yang segera dilakukan. Kerbau liar Asia sekarang hanya terdapat pada suatu wilayah yang terbatas dibandingkan dengan penyebarannya yang luas waktu lampau. Populasi kerbau liar Asia di dunia saat ini kurang dari 4000 ekor,

bahkan mungkin kurang dari 200 ekor, dan bahkan kemungkinan sudah tidak ada lagi *pure-bred* kerbau liar Asia. Populasi kecil yang terisolasi masih ada di *district* Madhya Pradesh dan Manas WS/Project Tiger Reserve di India, Kossi Tappu WR di Nepal, Royal Manas NP di Bhutan, dan Huai Kha Khaeng WS di Thailand. Populasi ini dipercaya sedikit sekali dipengaruhi oleh *interbreeding* dengan kerbau domestik dan atau kerbau feral. Perbedaan estimasi populasi yang begitu besar dari kerbau liar Asia, mencerminkan suatu kesulitan membedakan antara *pure-bred* kerbau liar Asia dengan kerbau domestik dan kerbau liar. Alasan utama berkurangnya kerbau liar Asia adalah karena makin berkurangnya habitat yang sesuai dan arena perburuan yang berlebihan. Disamping itu kerbau liar Asia juga sangat rentan terhadap sejumlah penyakit ternak domestik, khususnya *Rinderpest*. Penyebaran penyakit infeksi dari ternak domestik dan feral merupakan ancaman yang tetap bagi kerbau liar Asia. Kromosom kerbau liar Asia maupun kerbau domestik (kerbau Lumpur) adalah $2n = 48$, sedangkan kerbau sungai (*riverine buffalo*) adalah $2n = 50$. Lama kebuntingan kerbau liar Asia adalah 300 – 340 hari (FAO, 2000).

Uraian diatas menunjukkan bahwa ada dua rumpun kerbau yang dapat diidentifikasi yaitu kerbau domestik atau yang dikenal dengan nama kerbau lumpur serta kerbau sungai. Diantara kerbau-kerbau tersebut masih terdapat galur atau *strain* yang dapat diidentifikasi.

Keberadaan ternak kerbau dalam database pada beberapa situs internet masih terbatas. Sebagai contoh pada situs internet di Oklahoma State University dalam *Breeds of Livestock* (<http://www.ansi.okstate.edu>), dokumentasi kerbau bukan merupakan *species* tersendiri seperti sapi, domba, kambing, kuda atau babi dan hanya merupakan bagian dari *species* lainnya, dan informasinya masih sangat terbatas. Didalam situs internet tersebut hanya tercatat 8 rumpun kerbau. Yang tercatat adalah kerbau Anatolian dari Turki, kerbau Australia, yang asalnya dari wilayah Indonesia Timur, kerbau Egyptian dari Mesir, kerbau Malaysia dari Malaysia, kerbau Kundi dari Pakistan. Dari India dalam situs internet tersebut terdapat kerbau Murrah, Nili-Ravi dan Pandharpuri. Indonesia meskipun kaya

dalam beberapa tipe kerbau lumpur tidak terdokumentasi dalam situs internet tersebut.

Di Indonesia tulisan lama mengenai kerbau ditulis oleh MERKENS (1927) didalam tesisnya Sumbangan Pengetahuan tentang Kerbau dan Peternakan Kerbau di Indonesia (*Bijdrage tot de Kennis van den Karbouw en de Karbouwenteelt in Nederlansch Oost-Indie*) serta KREEMER (1956) di dalam bukunya yang berjudul Kerbau dan Manfaatnya untuk Rakyat Indonesia (*De Karbouw-zeijn Betekenis voor de Volken van de Indonesische Archipel*). Dari dua artikel lama mengenai kerbau tersebut maka kerbau lumpur telah tersebar di seluruh Indonesia dan mempunyai beberapa tipe yang berbeda. Dari dua artikel ilmiah tersebut MERKENS (1927) lebih banyak membahas segi morfologi dan manajemen termasuk pakannya, sedangkan KREEMER (1956) menganalisa kerbau sejak zaman pra-sejarah, manajemen, serta yang berkaitan dengan sosial budaya di Indonesia. Kerbau kemungkinan adalah ternak asli Indonesia, dan oleh ilmuwan H. SCHLEGAL dan S. MULLER menamakan dalam nama latin *Bubalus* var. *sondaica* untuk membedakan terhadap jenis yang lain (KREEMER, 1956).

Populasi dan ukuran populasi efektif

Kegunaan mengetahui populasi adalah berkaitan dengan status dan kerentanan suatu populasi. Populasi ternak yang tidak terancam menurun keragaman genetiknya, dapat berkembangbiak tanpa mengalami tekanan genetik apabila populasinya cukup besar. Status populasi yang terancam dapat ditentukan dengan menghitung jumlah ternak dewasa yang digambarkan dari jumlah betina dewasa dan nisbah kelaminnya, atau melalui perhitungan ukuran efektif populasi (*efektif population size = Ne*). Terdapat banyak pedoman ukuran minimum populasi yang dapat menggambarkan status populasinya. Salah satu tahap awal dalam program pelestarian plasma nutfah adalah menentukan status populasi ternak menurut rumpun.

Untuk mengevaluasi ketepatan status populasi, perlu dilaksanakan sensus populasi dan dinamika populasinya. Dari sensus tersebut dapat diperhitungkan apakah ukuran populasinya stabil atau berubah dan

kemungkinan laju perubahan populasinya. Untuk negara maju, telah ditetapkan status populasi yang dikategorikan terancam (*endangered*), seperti dilaporkan MAIJALA *et al.* (1984) dan disajikan dalam Tabel 1. Untuk skema yang lebih detil yang berhubungan

dengan populasi dan penentuan konservasi yang layak atau aksi tatalaksana tertera dalam Gambar 1, dimana pada umumnya kriteria untuk kerbau juga berlaku bagi sapi (*Board on Agriculture National Research Council, 1993*).

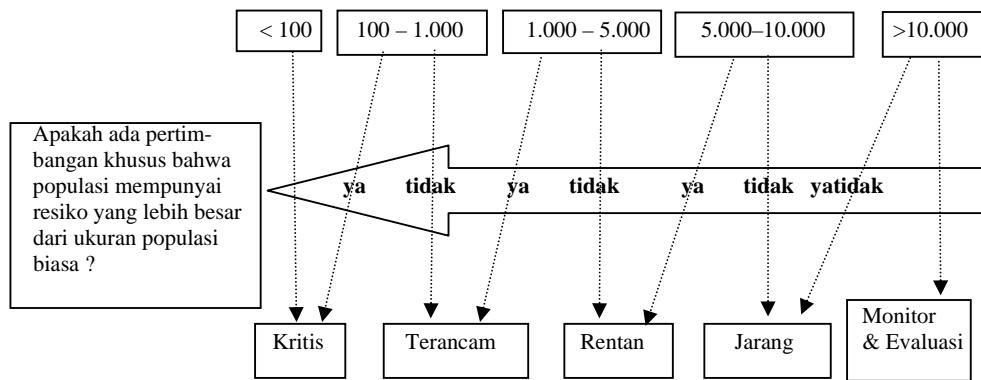
Tabel 1. Ukuran populasi yang dikategorikan dalam kondisi terancam di Eropa

Spesies ternak	Ukuran populasi	Perubahan populasi	Jumlah betina dewasa	Jumlah jantan dewasa
Sapi	1.000 – 5.000	Menurun	< 1.000	< 20
Domba dan kambing	500 – 1.000	Menurun	< 500	< 20
Babi	200 – 500	Menurun	< 200	< 20

Sumber: MAIJALA *et al.* (1984) dalam BOARD on AGRICULTURE NATIONAL RESEARCH COUNCIL (1993).

Menurut BROOKE dan RYDER (1987) yang dikutip MARIANTE (1992), ada lima kategori status populasi hewan liar yang memerlukan tingkatan tatalaksana konservasi yang berbeda, yaitu *Endangered* (terancam), *Vulnerable* (rentan), *Rare* (jarang), *Out of danger* (relatif aman) dan *Indeterminate* (belum tersedia

informasi jelas). Sedangkan untuk ternak, dilaporkan BODO (1990) kategori *Rare* dan *Indeterminate* kurang tepat untuk ternak, sedang kategori *Endangered* dikelompokkan lagi menjadi *Insecure*, *Endangered*, dan *Critical*



Gambar 1. Skema identifikasi klasifikasi rumpun dan populasi ternak dalam hubungannya dengan pelestarian (**Sumber:** HENSON, 1992 dalam *Board on Agriculture National Research Council, 1993*)

Menurut kategori status populasi ternak menurut BODO (1990) berturut-turut adalah: (a) *Normal status* (status normal), (b) *Vulnerable* (rentan), (c) *Insecure* (tidak aman), (d) *Endangered* (terancam), (e) *Critical* (kritis) dan (f) *Extinct* (punah). Kriteria dari masing-masing status populasi ternak adalah sebagai berikut:

Normal status: Populasi ternak tidak dalam kondisi mengkhawatirkan punah, dapat bereproduksi tanpa kehilangan potensi genetik dan tidak nampak terjadinya perubahan ukuran populasi.

Vulnerable status: Terdapatnya beberapa pengaruh yang kurang menguntungkan yang dapat mengancam keberadaan suatu populasi ternak dan diperlukan

beberapa tindakan pencegahan untuk mencegah penurunan populasi yang lebih besar.

Insecure status: Apabila dalam suatu populasi, jumlah ternak dewasa (*breeding animals*) menurun dan dalam beberapa tahun mendatang masalah tersebut akan makin meningkat.

Endangered status: Suatu keadaan yang menggambarkan bahwa suatu rumpun ternak sudah dalam keadaan terancam punah, sebab ukuran efektif populasinya (*effective population size*) tidak seimbang untuk mencegah hilangnya potensi genetik dalam beberapa generasi mendatang. Peningkatan derajat silang dalam (*inbreeding*) sudah tidak dapat dihindarkan dan mengancam daya hidup ternak dan mengancam punahnya ternak secara spontan (karena penyakit) atau karena kelalaian manusia. Pada kasus yang demikian, metode pengamanan ternak harus berperan dapat menyelamatkan suatu keberadaan populasi ternak.

Critical status: Adalah suatu perluasan status *endangered* dan menunjukkan bahwa populasi berpotensi untuk punah. Aktivitas pertama yang harus dikerjakan adalah meningkatkan ukuran populasi. Pada status ini, keragaman genetik akan berkurang.

Extinct: Adalah suatu keadaan dimana sudah tidak ada kemungkinan lagi untuk memperbaiki suatu populasi ternak – tidak ada rumpun ternak murni dan betina yang dijumpai.

Di lain pihak Lembaga Konservasi ternak yang populasinya relatif kecil di Amerika (HENSON, 1985) mengelompokkan kategori ukuran populasi berdasarkan jumlah pencatatan populasi per tahun. Pengelompokan tersebut adalah : *Rare*, *Minor* dan *Watch*. Suatu populasi ternak ruminansia dikategorikan sebagai *Rare* bila populasi per tahun sebanyak 500 ekor, dikategorikan sebagai *Minor* bila populasi per tahun sebanyak 1.000 ekor, dan dikategorikan sebagai *Watch* bila populasi per tahun sekitar 5.000 ekor.

Beberapa faktor perlu diperhatikan yang dapat berpengaruh terhadap resiko daya hidup suatu populasi. Sebagai contoh, suatu populasi

ternak dapat beresiko serius menurun populasinya walaupun suatu populasi awalnya cukup besar (beberapa ribu ekor) karena kekeringan atau terjadinya epidemi penyakit. Isolasi geografi dapat pula menyebabkan penurunan populasi. Program persilangan yang dilaksanakan secara meluas, khususnya jika digunakan teknologi inseminasi buatan dan transfer embrio, dapat secara cepat merubah komposisi genetik suatu populasi. Oleh karena itu FAO menganjurkan perlunya langkah pelestarian bila jumlah betina dewasa turun menjadi 5.000 ekor dari populasi total sebanyak 10.000 ekor.

Sementara itu *Global Data Bank for Farm Animal Genetic Resources (WWL for Domestic Animal Diversity* dari FAO dan UNEF, 2000) menggunakan kerentanan populasi menjadi 7 kategori sbb:

Extinct: Rumpun dikategorikan *extinct* atau punah apabila tidak mungkin membentuk kembali populasi rumpun tersebut. Keadaan ini menjadi mutlak apabila tidak ada sama sekali ternak jantan dan betina dewasa. Kepunahan akan disadari betul sebelum kehilangan ternak yang terakhir, gamet atau embrio.

Critical: Rumpun dikategorikan *critical* (kritis) apabila jumlah ternak betina dewasa (*breeding female*) apabila lebih kurang atau sama dengan 100 ekor atau jumlah total ternak jantan dewasa (*breeding male*) kurang atau sama dengan 5 ekor. Atau populasi secara keseluruhan kurang atau sama dengan 120 ekor, dan selalu berkurang, dan persentase ternak betina yang kawin dengan pejantan dari rumpun yang sama dibawah 80 persen.

Endangered: Rumpun dikategorikan *endangered* (terancam) apabila jumlah ternak betina lebih dari 100 ekor atau lebih kecil dan sama dengan 1 000 ekor atau jumlah total ternak jantan dewasa lebih kecil atau sama dengan 20 ekor dan lebih besar dari 5. Atau seluruh populasi lebih besar dari 1000 dan lebih kecil atau sama dengan 1200, dalam kondisi berkurang, dan persentase ternak betina yang kawin

dengan pejantan dari rumpun yang sama kurang dari 80 persen. Atau seluruh populasi lebih besar dari 80 ekor dan kurang dari 100 ekor, dan persentase ternak betina yang kawin dengan pejantan lebih besar dari 80 persen.

Critical-Maintained atau *Endangered-Maintained*: Kategori ini menunjukkan populasi kritis atau terancam, namun program konservasi aktif dilakukan, atau populasi dipertahankan oleh perusahaan komersial atau lembaga penelitian.

Not at risk: Rumpun yang dikategorikan *not at risk* apabila tidak termasuk kategori definisi diatas dan jumlah ternak betina dan jantan dewasa masing-masing lebih besar dari 1000 dan 20. Atau apabila populasinya lebih besar dari 1200 dan populasi secara keseluruhan meningkat.

Definisi tersebut diatas digunakan oleh FAO tetapi belum final dan akan dikembangkan lebih jauh.

Sementara itu kerabat liarnya definisinya dilakukan oleh IUCN, yang sedikit berbeda dari definisi yang digunakan FAO diatas.

Extinct (EX): Spesies tidak dijumpai dalam kondisi liar selama 50 tahun terakhir.

Endangered (E): *Taxa* terancam punah dan kemungkinan hidup kecil apabila faktor-faktor yang berpengaruh terus beraksi. Termasuk didalamnya adalah *taxa* yang jumlahnya telah berkurang pada tingkat kritis (*critical*) atau habitatnya secara drastis menurun yang mengakibatkan terancam kepunahan. Juga termasuk didalamnya *taxa* yang mungkin sudah punah, tetapi pernah dilihat dalam keadaan liar 50 tahun yang lalu.

Vulnerable (V): *Taxa* yang dipercayai berpindah ke kategori terancam dalam waktu dekat apabila faktor-faktor penyebabnya terus berpengaruh. Termasuk didalamnya adalah *taxa* yang seluruh populasinya berkurang karena eksploitasi yang berlebihan, destruksi yang ekstensif dari habitatnya atau terdapat gangguan lingkungan; *taxa* dengan populasi

yang tertekan dan yang keamanannya tidak terjamin; dan *taxa* yang populasinya cukup besar, namun dalam keadaan terancam dengan faktor-faktor yang sangat membahayakan.

Rare (R): *Taxa* dengan populasi yang kecil yang saat ini tidak dalam keadaan *endangered* (terancam) atau *vulnerable* (rentan), tetapi mempunyai resiko (*at risk*).

Indeterminate (I): *Taxa* yang diketahui *endangered* (terancam), *vulnerable* (rentan), atau *rare* (jarang) tetapi tidak cukup informasi apakah termasuk dalam tiga kategori tersebut diatas.

Insufficiently known (K): *Taxa* yang dicurigai, tetapi tidak secara pasti termasuk dalam kategori diatas, karena tidak adanya informasi yang cukup.

Threatened (T): Adalah terminologi umum untuk spesies yang *endangered* (terancam), *vulnerable* (rentan), *rare* (jarang), *indeterminate*, atau *insufficiently known* (tidak cukup diketahui) dan tidak perlu dibingungkan dengan penggunaan terminologi yang sama yang digunakan oleh *United States Office of Endangered Species*.

Commercially threatened (CT): *Taxa* yang saat ini tidak perlu dikhawatirkan akan punah, tetapi sebagian besar atau semua populasinya terancam sumber komersial yang berkelanjutan, atau akan menjadi sumber komersial, kecuali eksploitasinya diatur. Kategori ini berlaku bagi *taxa* yang populasinya diasumsikan cukup besar.

Masing-masing ternak dewasa dalam populasi yang ideal akan berkontribusi gamet-gamet yang seimbang, dan akan menghasilkan *zygote* yang potensial pada generasi mendatang. Daya hidup *zygote* bersifat acak. Rataan jumlah keturunan yang hidup sampai dewasa adalah satu per individu tetua dan dua per pasangan tetua (FALCONER, 1960). Dimisalkan bahwa keragaman ukuran keluarga (= jumlah keturunan dari individu tetua atau pasangan tetua yang hidup sampai dapat berkembangbiak) mengikuti pola distribusi Poisson, maka keragamannya menurut rata-rata ukuran keluarga. Oleh karena

itu *effective population size* dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$N_e = 4 N / (2 + \delta^2)$$

dimana: N = jumlah ternak

δ = ragam ukuran keluarga

Jika fertilitas tetua dan daya hidup keturunan acak relatif sama, maka $\delta^2 = 2$ dan $N_e = N$. Pada ternak dengan perbedaan jumlah betina dan jantan dewasa, maka N_e dapat dihitung sebagai:

$$N_e = \frac{4 N_m \cdot N_f}{N_m + N_f}$$

dimana: N_m = jumlah ternak jantan

N_f = jumlah ternak betina

Ukuran efektif populasi sebagian besar dipengaruhi oleh imbang jantan dan betina, seperti misal terdapat empat jantan dan empat betina akan mempunyai ukuran efektif populasi yang sama dengan komposisi 100 betina dan dua pejantan. Untuk itu tertera dalam Tabel 2.

Untuk menjamin keberhasilan seleksi terhadap sifat-sifat kuantitatif (seperti ukuran tubuh dan bobot badan), diperlukan ukuran efektif populasi di atas 100, namun demikian $N_e = 50$ juga masih cukup baik. Peningkatan silang dalam sebesar 1% setiap generasi masih diperkenankan. BODO (1990) menyajikan perkiraan praktis jumlah ternak dihubungkan dengan status kerentanan populasi, seperti tertera dalam Tabel 3.

Tabel 2. Ukuran efektif populasi (N_e) pada berbagai imbang jumlah jantan dan betina

Σ jantan (ekor)	Jumlah betina (ekor)								
	4	10	20	30	40	50	60	80	100
1	3	4	4	4	4	4	4	4	4
2	3	7	7	8	8	8	8	8	8
4	8	11	13	14	15	15	15	15	15
10	11	20	27	30	32	34	36	36	36
20	13	27	40	48	53	67	60	64	67
50	15	33	57	75	89	100	109	123	133

Sumber: MAJALA (1990)

Tabel 3. Kerentanan populasi ternak *Unipara* – diperhitungkan berdasarkan rata-rata ukuran populasi efektif

Status	Jumlah betina dewasa	Nisbah kelamin (betina : jantan)				
		5 : 1	10 : 1	30 : 1	50 : 1	1.000 : 1
Normal	> 10.000	33.333	18.181	6.201	3.921	195
Tidak aman	5.000–10.000	5.000	2.727	930	588	30
Rentan	1.000–5.000	1.666	909	309	196	10
Terancam	100–1.000	333	182	65	39	-
Kritis	< 100	33	18	7	4	-

Sumber: BODO (1990)

Pengetahuan mengenai ukuran populasi dan laju penurunan populasi suatu rumpun ternak sangat penting untuk mengklasifikasikan status populasi berdasarkan risikonya. Permasalahan di Indonesia adalah tidak

dipunyai data populasi ternak berdasarkan rumpunnya. Informasi populasi ternak saat ini masih banyak keragamannya. Oleh karena itu survei populasi ternak berdasarkan rumpunnya sangat dibutuhkan. Namun untuk jangka

pendek perkiraan kasar kemungkinan masih dapat digunakan.

Keragaman genetik

Disamping deskripsi umum, deskripsi performans dan parameter genetik penting pula diketahui karena hal ini berkaitan erat dengan keragaman genetik. Keragaman genetik memungkinkan ternak beradaptasi terhadap serangan penyakit, parasit, keragaman lingkungan dan beberapa faktor pembatas lainnya. Pada beberapa dekade terakhir, beberapa rumpun dari spesies ternak telah berhasil dikembangkan untuk meningkatkan produktivitas satu atau dua sifat produksi pada kondisi yang terkontrol. Ternak-ternak tersebut menghasilkan lebih banyak daging, susu atau telur sepanjang mereka mendapat lingkungan (pakan, suhu, kontrol penyakit, tatalaksana) yang memadai.

Dengan tingginya produktivitas rumpun ternak yang telah dikembangkan, menyebabkan rumpun/galur ternak tersebut di ekspor ke berbagai negara di dunia, dengan harapan akan cepat beradaptasi dan dapat dibudidayakan dengan lebih efisien. Namun, beberapa kenyataan menunjukkan bahwa rumpun ternak tersebut bukannya lebih efisien, karena memerlukan banyak tambah pakan dan input-input produksi lain untuk tetap mempertahankan produktivitasnya. Bahkan tidak jarang, ternak impor tersebut tidak dapat bereproduksi atau hidup sebaik rumpun ternak lokal yang sudah beradaptasi dengan lingkungannya. Sebagai hasilnya, siklus produktivitas selama hidup dari ternak impor tersebut dan bahkan turunan silangnya dengan ternak lokal, ternyata lebih rendah dibanding produktivitas ternak lokal. Akibatnya justru kerugian yang diperoleh. Kalau hal ini terjadi maka konservasi harus dilakukan, dan dikenal dengan *conservation by management*. *Conservation by management* adalah aspek pelestarian dari populasi contoh atau seluruh populasi ternak, yang difokuskan terjadinya perubahan genetik dengan tujuan keberlanjutan, pemanfaatan, penyimpanan, atau peningkatan kualitas atau kuantitas sumberdaya genetik dan produk-produknya dari pangan, serat atau sumber tenaga kerja asal ternak.

Tabel 4 menyajikan rumpun atau populasi ternak dan unggas yang mempunyai prioritas untuk dilakukan *conservation by management*. Pada tabel 4 terlihat bahwa baik kerbau lumpur maupun sungai di benua Asia adalah prioritas untuk dikonservasi keragaman genetik meskipun populasinya masih aman.

MEKANISME PEMBENTUKAN DATABASE

Pembentukan database dapat dilakukan dengan dua cara yaitu (1) melalui survei langsung di lapangan; dan atau (2) dengan jalan mengekstraksi dari informasi dari publikasi yang telah ada.

Karakterisasi genetik dan survei pengumpulan informasi

Karakterisasi genetik dan survei pengumpulan informasi ini dikembangkan oleh BALAIN (1992), yang meliputi karakterisasi genetik, dokumentasi dan evaluasi serta program dan metodologi survei.

Karakterisasi genetik, dokumentasi dan evaluasi

Dalam hubungannya dengan sumberdaya genetik ternak, unit biologi dasar atau biotipe yang ada adalah rumpun, tipe, galur atau varietas yang bersama-sama dalam suatu populasi membentuk gambaran yang cukup berbeda antara satu dan lainnya pada lingkungan yang berbeda. Praktek tatalaksana dan kontrol kesehatan beragam dari satu tempat ke tempat lainnya ini menggambarkan perbedaan ketersediaan pakan dan tatacara budidayanya. Identifikasi ternak dengan tipe yang spesifik dan kecilnya perbedaan menjadi gambaran penting dalam beberapa pekerjaan karakterisasi rumpun ternak. Sifat-sifat spesifik penting yang muncul dari rumpun ternak tertentu adalah akibat dari tekanan/seleksi alami atau buatan ataupun adanya proses evolusi. Kecilnya perbedaan sering menyusahkan untuk mengidentifikasi dengan kemungkinan kekecualian perbedaan warna dan bentuk, bentuk tanduk, atau sifat-sifat unik lainnya, bobot badan dewasa dan

ukuran tubuh, kekerdilan dan perbedaan struktur tubuh. Bagaimanapun juga, jika perbedaan kecil dalam identifikasi tidak didapatkan pengaruh nyata, hal ini merupakan ilmu pengetahuan besar dan kadang-kadang

bahkan mempunyai nilai ekonomis. Pencatatan data populasi, distribusi populasi rumpun ternak menurut geografi sangat penting dalam pengelolaan sumberdaya genetik.

Tabel 4. Rumpun, galur atau populasi ternak dan unggas yang dianjurkan mempunyai prioritas tertinggi untuk tujuan *conservation by management*

Spesies	Wilayah geografik		
	Asia	Afrika	Amerika latin
Sapi	Sahiwal (1)	N'Dama (2) Kenana (4) Boran (5)	Criollo (3) Guzera (6)
Kerbau	Murrah (1) Nili-Ravi (3) Lumpur (2)		
Domba	Domba ekor tipis (3) Awassi (5)	Djalonke (1) D'man (4)	Pelibuei (2)
Kambing	Damascus (2) Jamnapari (3)	Fouta Djallon (1) Boer (5)	Moxoto (4)
Babi	Taihu (1) Min (4)	West African (3)	Piau (2)
Onta			Huacaya alpaca (1) Suri alpaca (2) Oara ilama (3)
Kuda	Akhal-Teke (1)		Pantaneiro (2)
Unggas	Itik lokal (4) Itik Manila (3a) Ayam lokal (5a)	Guinea Fowl (2) Ayam lokal (5b)	Kalkun lokal (1) Itik Manila (3b) Ayam lokal (5c)

Keterangan: yang dimaksud dengan *Conservation by management* adalah aspek pelestarian dari populasi contoh atau seluruh populasi ternak, yang difokuskan terjadinya perubahan genetik dengan tujuan keberlanjutan, pemanfaatan, penyimpanan, atau peningkatan kualitas atau kuantitas sumberdaya genetik dan produk-produknya dari pangan, serat, atau sumber tenaga kerja asal ternak. Angka dalam kurung menunjukkan urutan prioritas pelestarian (**Sumber:** BOARD ON AGRICULTURE NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1993)

Tujuan pekerjaan identifikasi, dokumentasi, evaluasi, dan karakterisasi genetik suatu rumpun ternak, yakni: (1) menstandarisasi deskripsi rumpun ternak dan mengembangkan kuesioner yang sesuai untuk berbagai rumpun ternak; (2) menetapkan karakteristik rumpun ternak berdasarkan morfologi, konformasi, kemampuan produksi dan reproduksi, daya adaptasi, sitogenetik, immunogenetik, sifat-sifat polimorfisme biokimia dan DNA; (3) penentuan tatalaksana praktis dan aspek-aspek pemanfaatan rumpun ternak; dan (4) menentukan distribusi rumpun ternak menurut geografik dan demografiknya.

Program teknis model pelaksanaan survei

Model ini tergantung pada rancangan pengambilan contoh menurut format yang memungkinkan, deskriptor dan kuesioner untuk mengumpulkan semua informasi yang kemungkinan berhubungan untuk menggambarkan rumpun ternak yang diamati. Informasi yang diperlukan adalah: (a) distribusi rumpun ternak berdasarkan demografi dan geografiknya, (b) pencatatan populasi rumpun ternak menurut umur dan jenis kelamin, (c) karakterisasi rumpun ternak menurut sifat-sifat kualitatif dan kuantitatif, potensi produksi dan status reproduksinya, (d)

pengumpulan contoh darah dari masing-masing 100 ekor jantan dan betina dari masing-masing rumpun ternak yang diamati untuk tujuan pengamatan genetik (golongan darah, polimorfisme biokimia darah, imunogenetik, sitogenetik, pengamatan *gene marker* dan lainnya).

Metodologi dan program survei

Khusus untuk sapi dan kerbau lebih jauh BALAIN (1992) menyarankan bahwa survei dianjurkan dilaksanakan di tiga kabupaten, masing-masing kabupaten membutuhkan seorang pengawas atau supervisor dan lima orang enumerator (pencacah), yang melaksanakan tugas menentukan demografi dan geografi rumpun yang ada. Selanjutnya tiga enumerator melanjutkan pencatatan atau recording pada induk laktasi dan anaknya. Dua enumerator lainnya melaksanakan pencatatan terhadap pelaksanaan manajemen dan ternak lainnya. Sedangkan pengawas atau supervisor akan mengawasi semuanya selama 2,5 tahun.

Distribusi demografi dan geografi

Pada asumsi bahwa populasi rumpun ternak tersebar berdampingan/berdekatan dalam satu atau lebih propinsi, diperlukan rancangan stratifikasi dua tingkat. Perbedaan zona dalam satu kabupaten diamati sebagai strata yang berbeda. Desa-desa yang terletak dalam satu strata merupakan unit pertama dan rumah tangga-rumah tangga dalam satu desa merupakan unit ke dua. Secara total, tiga kabupaten dan empat strata dalam masing-masing kabupaten dipilih secara acak. Dari masing-masing strata, dipilih lima desa secara acak untuk enumerasi lengkap untuk menentukan distribusi ternak menurut demografinya.

Pada kasus rumpun yang jarang (*rare*), pengambilan contoh dilakukan dengan teknik pengambilan contoh bola salju (*snowball sampling technique*) untuk mendaftarkan rumah tangga-rumah tangga. Prosedur lainnya sama dengan rumpun lainnya.

Informasi yang dikumpulkan antara lain : (1) distribusi rumpun ternak berdasarkan kelompok umur dan jenis kelamin, (2) enumerasi ternak berdasarkan status fisiologinya, yang meliputi anak (sampai umur

6 bulan), ternak muda (umur 6-24 bulan), ternak dewasa (umur 24-42 bulan), betina laktasi, betina kering, ternak jantan dan ternak lainnya, serta (3) distribusi ternak menurut geografinya.

Jika informasi lengkap yang didapatkan dari survei berstrata, data yang diperoleh berdasarkan kelompok umur dan jenis kelamin yang menggambarkan populasi rumpun ternak kemudian dihitung lagi berdasarkan proporsinya. Selama enam bulan pertama, semua (15) enumerator dan tiga pengawas (di tiga kabupaten) kemudian mengamati distribusi rumpun ternak menurut demografinya. Selama survei, apabila dijumpai ternak dengan kapasitas produksi yang tinggi atau dengan keragaman genetik yang unik disarankan untuk diidentifikasi untuk diteliti lebih lanjut.

Karakterisasi rumpun dan praktik tatalaksana

Pada masing-masing kabupaten diamati masing-masing kelompok ternak berdasarkan status fisiologik sebanyak 200 ekor yang dipilih secara acak. Pada masing-masing zona dilaksanakan pengamatan terhadap 350 ekor yang dipilih secara acak dari sejumlah rumah tangga yang di survei. Pengelompokan status fisiologi ternak kerbau dan aspek yang diamati antara lain : sifat-sifat fisik reproduksi dan produksi, tatalaksana pemeliharaan dan pemberian pakan.

Sifat-sifat darah, biokimia dan sitogenetik

Contoh darah yang dikumpulkan dari semua ternak diamati di laboratorium untuk uji : golongan darah (dengan paling sedikit menggunakan 20 reagen), polimorfisme biokimia darah (haemoglobin, transferin, albumin, karbonik anhidrase, ceruloplasmin dan alkaline phosphatase), dan analisis sitogenetik (karyotyping, dll).

Deskriptor rumpun ternak

Dengan berpegang pada perbedaan aspek-aspek morfologi dan fungsional pada masing-masing spesies ternak, deskriptor rumpun ternak juga berbeda, namun secara umum dibedakan antara spesies mamalia dan avian.

Deskriptor tersebut termasuk : (a) lingkungan alami, (b) aspek kualitatif dan kuantitatif dari sifat-sifat morfologik, konformasi, fisiologi dan fungsional, (c) aspek-aspek polimorfisme biokimiawi, golongan darah, dan sitogenetik, (d) pemanfaatan, dan (e) distribusi demografi dan geografi. Ringkasan informasi sumberdaya genetik ternak yang disimpan dalam bank data FAO (SCHERF, 2000), untuk spesies mamalia antara lain :

Informasi umum: mencakup informasi mengenai spesies dan rumpun, serta distribusi. Nama rumpun yang dipakai adalah nama umum dan nama lokal lainnya.

Data populasi: mencakup informasi populasi dasar dan informasi populasi yang lebih lengkap (*advanced*). Informasi populasi dasar mencakup tahun pengumpulan data, total populasi, dapat berupa kisaran atau angka pasti, reabilitas data, *trend* dari populasi, dasar pengambilan data populasi (sensus, survei atau perkiraan). Sedangkan informasi populasi yang lebih lengkap meliputi jumlah ternak jantan dan betina dewasa; persentase ternak betina yang dikawinkan dengan pejantan dari rumpun yang sama, dan persentase pejantan yang digunakan untuk perkawinan; jumlah betina yang terisigrasi dalam *herd book*; penggunaan IB dan preservasi semen dan embrio; jumlah kelompok (*herd*) dan rataan ukuran kelompok.

Asal rumpun ternak dan perkembangannya: mencakup status domestikasi (*domestic/liar/feral*); klasifikasi taksonomi rumpun/varitas/*strain/galur*); asal usul (deskripsi dan tahun); impor tahun dimulainya *herd book*; organisasi monitoring rumpun.

Deskripsi rumpun atau bangsa: meliputi warna bulu; jumlah dan deskripsi tanduk; tipe rambut/wool; ukuran dan bobot dewasa; karakteristik genetik seperti mendelian, kromosom yang terdokumentasi.

Pemanfaatan dan kualitas khusus: meliputi pemanfaatan utama; kualitas khusus produk; karakteristik khusus terhadap penyakit; adaptabilitas terhadap

lingkungan tertentu; karakteristik reproduksi tertentu; dan kualitas khusus lainnya.

Kondisi management: meliputi sistem manajemen; mobilitas; pakan untuk ternak dewasa; waktu dikandangan; kondisi manajemen khusus.

Informasi morfologi: bobot badan dan tinggi pundak ternak dewasa; jumlah dan bentuk serta ukuran tanduk; warna tubuh, sifat yang terlihat dan spesifik; rambut atau wool.

Performans: meliputi bobot lahir; umur dewasa kelamin; rataan umur pejantan; umur beranak pertama dan jarak beranak; lama masa produksi; produksi susu dan lama laktasi; lemak susu; *lean meat*; penambahan bobot badan harian; berat karkas; persentase karkas; kondisi manajemen dari performans yang diukur.

Konservasi in-situ: deskripsi program konservasi *in-situ*.

Konservasi ex-situ: meliputi semen yang disimpan dan jumlah pejantan dari semen tersebut; embrio yang disimpan dan jumlah betina dan pejantan dari embrio tersebut; deskripsi program konservasi *ex-situ*.

Ekstraksi data dari publikasi yang telah ada

Pembentukan pangkalan data (*database*) dapat pula dilakukan dengan jalan ekstraksi dari data yang telah ada seperti yang dikemukakan oleh FAO (1986) dan dibahas oleh SUBANDRIYO (2004). Hal-hal yang harus diperhatikan dalam pembentukan *database* dengan jalan ekstraksi dari informasi yang telah ada antara lain adalah sumber data, personalia yang melakukan, dan reabilitas data yang diekstraksi.

Sumber data

Data untuk *database* dapat berasal dari beberapa macam sumber baik yang sudah dipublikasi maupun yang belum. Sumber data yang dimaksud disini adalah suatu dokumen yang mempunyai data otentik, dan akan menambah pengetahuan tentang karakterstik

genetika suatu rumpun (FAO, 1986). Sumber data tersebut dapat berasal dari:

- 1) Artikel ilmiah yang telah dipublikasikan.
- 2) Artikel atau makalah yang dipresentasikan dalam seminar, workshop atau sejenisnya, baik yang ada prosidingnya maupun tidak.
- 3) Laporan khusus atau studi kasus.
- 4) Laporan tahunan (lembaga penelitian, stasiun percobaan, dinas peternakan, dll.).
- 5) Skripsi, Thesis, Disertasi dari S1, S2 atau S3.
- 6) Kumpulan data yang tidak dipublikasikan (*idle data*).

Data-data tersebut tidak termasuk data individu ternak (*individual animal records*), tetapi data yang digunakan adalah statistik keragaan dari suatu kelompok ternak dari suatu rumpun yang telah diketahui dan kondisi lingkungan dimana ternak tersebut dikarakterisasi, sesuai dengan *descriptor list* yang telah dipersiapkan.

Personalia

Semua yang terlibat dalam database ini harus mengetahui latar belakang, tujuan serta prinsip-prinsip dasar penanganan data. Sementara itu koordinator, paling tidak mempunyai kualifikasi sebagai berikut:

1. Seorang yang mendapat pendidikan pemuliaan ternak (*animal geneticist by training*), dan mempunyai pengalaman dengan spesies yang ditekuninya.
2. Mempunyai pengetahuan umum tentang produksi ternak.
3. Mempunyai kemampuan memilih dan mengekstraksi informasi yang relevan dan dapat menimbang keotentikan sumber data.
4. Mempunyai apresiasi terhadap statistik dan komputerisasi.

Anggota yang membantu akan lebih baik bila mempunyai latar belakang pendidikan atau sarjana dalam Ilmu Ternak, Veteriner, atau Biologi. Anggota yang bukan profesional dapat membantu dalam bidang yang terbatas, misalnya kompilasi data curah hujan, suhu, dari data yang dikumpulkan dari berbagai sumber. Perlu ditekankan bahwa koordinator

harus selalu terlibat dalam pelatihan anggota-anggotanya pada semua tingkat dari ekstraksi data.

Descriptor list

Menurut FAO (1986), *descriptor list* terdiri dari dua komponen utama, yakni *Master Record* dan *Slave Record*.

Master record. *Master record* merupakan catatan karakteristik fisik dari rumpun dalam spesies, dan bersifat deskriptif atau kualitatif. Istilah *Master Record* ini oleh SABRAO (1980) dan BALAIN (1992) disebut sebagai deskripsi umum atau informasi umum. Setiap spesies mempunyai satu *master record* untuk setiap rumpun atau strain. Record untuk setiap strain tidak harus berasal dari satu sumber, namun dapat berasal dari berbagai macam sumber, sehingga kompilasi dari *Master Record* ini lengkap berisi informasi karakteristik fisik dari strain. Garis Besar *Descriptor List* untuk *Master Record* untuk ternak kerbau menurut FAO (1986) adalah sbb:

MASTER RECORD

1. Nama rumpun
2. Sinonim nama rumpun
3. Tipe (Kerbau Sungai atau Lumpur)
4. Informasi umum dan deskripsi rumpun.
 - 4.1. Data populasi
 - 4.2. Pemanfaatan (susu, daging, tenaga kerja, lainnya)
 - 4.3. Warna
 - 4.4. Kepala
 - 4.5. Tanduk
 - 4.6. Temperamen
 - 4.7. Kegemaran berkubang (air bersih, Lumpur)
 - 4.8. Status konservasi
 - 4.9. Format bebas untuk deskripsi rumpun suatu rumpun
5. *Master Record* dipersiapkan oleh:
 - 5.1. Nama
 - 5.2. Gelar Kesarjanaan
 - 5.3. Alamat
 - 5.4. Afiliasi
 - 5.5. Tanggal penyiapan
6. *Updating* atau editing dari *Master Record*
 - 6.1. Amendment pertama oleh:

- 6.1.1. Nama
 - 6.1.2. Gelar Kesarjanaan
 - 6.1.3. Alamat
 - 6.1.4. Afiliasi
 - 6.1.5. Tanggal Amendment:
- 6.2. Amandment kedua dan selanjutnya.

Slave Record. Record ini terdiri dari karakteristik performa dari kelompok ternak dari suatu *strain* atau rumpun didalam spesies. Disamping itu dalam *slave record* juga harus dilengkapi dengan karakteristik kondisi lingkungan, apabila terdapat informasi yang lengkap dari sumber yang diekstraksi. Setiap sumber menghasilkan sebuah *slave record*. Akan tetapi apabila pada sumber tersebut mempunyai performans lebih dari satu rumpun, maka sumber tersebut memberikan sebuah *slave record* untuk setiap rumpun. Apabila ada peneliti atau penulis yang mempublikasi dua artikel atau lebih, yang membahas sifat-sifat atau karakter-karakter yang berbeda akan tetapi berasal dari kelompok ternak yang dipelihara pada waktu yang sama, informasi tersebut dapat digabungkan menjadi sebuah *slave record*. Apabila artikel ini membandingkan beberapa rumpun, maka jumlah *slave record* sesuai dengan jumlah rumpun yang ada didalam artikel atau makalah tersebut. Contoh Garis Besar *Descriptor List* untuk *Slave Record* untuk ternak kerbau menurut FAO (1986) adalah sbb :

SLAVE RECORD

1. Nama rumpun dari *Master Record*
2. Rumpun atau Persilangan
3. *Strain*
4. Periode Data
 - Tahun Bulan Hari Dari:
 - Sampai dengan :
5. Data dipersiapkan oleh :
 - 5.1. Nama
 - 5.2. Gelar Kesarjanaan
 - 5.3. Alamat
 - 5.4. Afiliasi
 - 5.5. Tanggal penyiapan
6. *Reference* bibliografi dari sumber data
7. Tipe data dan analisisnya
8. Kode reliabilitas
9. Lokasi dilakukan penelitian atau data dicatat
10. Lingkungan terestrial
11. Ketinggian tempat dan topografi.
12. Iklim
13. Sistem sosio-manajemen
14. Tipe peternakan
15. Derajat supervisi terhadap manajemen
16. Perkawinan
 - 16.1. Tidak terkontrol, tidak dipengaruhi musim, kawin alam
 - 16.2. Tidak terkontrol, dipengaruhi musim, kawin alam (banyak pejantan)
 - 16.3. Tidak terkontrol, dipengaruhi musim, kawin alam (1 pejantan per kelompok)
 - 16.4. *Hand mating*
 - 16.5. IB untuk sebagian kelompok (semen cair, semen beku, semen cair dan beku).
 - 16.6. IB dan kawin alam (semen cair, semen beku, semen cair dan beku).
 - 16.7. IB saja (semen cair, semen beku, semen cair dan beku)
 - 16.8. Lainnya (sebutkan)
17. Ukuran kelompok (jumlah betina dewasa, betina pengganti, pejantan, pejantan yang tidak digunakan untuk perkawinan, jantan kastrasi, anak)
18. Pakan
 - 18.1. Digembalakan
 - 18.2. Tanaman pakan (*fodder crops*)
 - 18.3. Konsentrat
 - 18.4. Air
 - 18.5. Mineral
 - 18.6. Keragaman pasokan pakan
 - 18.7. Pakan anak
19. Perkandangan
20. Penyakit dan parasit (format bebas – *free format*)
21. Perlakuan terhadap penyakit dan parasit.
22. Performa
 - 22.1. Bobot badan (bobot lahir, pra-sapih, sapih, 12 bulan, 18 bulan, 24 bulan, kawin pertama, beranak pertama, dewasa tubuh, bobot potong)
 - 22.2. Rataan pertambahan bobot badan
 - 22.3. Ukuran linier tubuh
 - 22.4. Karkas karakteristik
 - 22.5. Performans kerbau perah

- 22.6. Tipe ternak kerja
- 22.7. Reproduksi
- 22.8. Postgestational mortality (pra-sapah, pasca sapah).
23. Fisiologi
24. Parameter genetik
25. Sitogenetik
26. Abnormalitas yang menurun
27. Resistensi terhadap penyakit infeksi dan parasit.

Dengan demikian akhirnya akan dihasilkan sebuah *Master Record* untuk setiap rumpun atau persilangan dan sejumlah *slave record* untuk setiap rumpun atau persilangan. Setiap *slave record* pada umumnya berasal dari sebuah sumber, atau dari beberapa sumber apabila data beberapa laporan dari kelompok ternak yang sama. Meskipun demikian setiap sumber memberikan kontribusi terhadap *slave record* untuk setiap rumpun atau persilangan.

Prosedur untuk MASTER RECORD

Master record membentuk suatu data deskriptif untuk suatu rumpun dan pada umumnya bersifat kualitatif. Didalam *descriptor list* diusahakan dibuat suatu kategori. Misalnya warna tubuh, bentuk tanduk dan ukurannya, temperamen, dan bentuk perut dibuatkan kategori yang mendekati alternatif format yang pasti, seperti lurus atau melengkung; pendek, medium atau panjang serta persen warna tubuh. Untuk ini justifikasi dan kecermatan dari pengumpul data sangat dibutuhkan. Untuk sifat-sifat lainnya seperti daya tahan terhadap penyakit dan parasit, format bebas dalam kata-kata dapat digunakan, namun deskripsinya harus pendek dan tepat.

Pada umumnya hanya beberapa publikasi saja yang mengemukakan keadaan fisik dari suatu rumpun. Oleh karena itu pada umumnya *Master Record* mengalami keterbatasan sumber yang telah dipublikasi. Dalam hal ini sedapat mungkin dilengkapi dengan tambahan informasi berdasarkan pengalaman pribadi. Pengamatan secara visual terhadap ternak sangat dibutuhkan untuk mengurangi informasi yang tidak terisi didalam *record*.

Oleh karena data yang terdapat didalam *Master Record* diukur secara subyektif, maka direkomendasikan bahwa semua *Master Record* untuk kelompok ternak dalam suatu rumpun atau hasil persilangan dilengkapi

didalam suatu kurun waktu tertentu, untuk menjamin keseragaman.

Prosedur untuk SLAVE RECORD

Menurut FAO (1986) sumber data yang digunakan sebaiknya dalam rentang waktu sekitar 20-25 tahun, sumber data sebelum itu dapat digunakan apabila dipandang sangat berharga, misalnya informasi tentang asal-usul suatu rumpun, dan apabila data tersebut sesuai, maka selanjutnya informasi tersebut diekstrak untuk digunakan sebagai bank data.

Penelaahan sumber data: Setiap sumber data harus dipelajari dengan sungguh-sungguh dan butir-butir yang harus diperhatikan adalah sebagai berikut:

Reliabilitas. Keotentikan data dari sumber yang diperoleh harus diuji dengan sungguh-sungguh. FAO (1986) memberikan nilai antara 1 (satu) – sangat berharga (*most reliable*) sampai dengan 5 (lima) – kurang berharga (*least reliable*). Beberapa faktor seperti hasil perhitungan statistik (jumlah observasi, simpangan baku), sistem pengelolaan, standar pakan, presentasi rancangan percobaan yang jelas atau model pengolahan data yang digunakan merupakan indikator dari reliabilitas suatu data.

Dokumentasi dan Evaluasi. Perbedaan antara keduanya dari setiap sumber data harus dilakukan. Dokumentasi hanya merupakan analisa data yang ada, sedangkan Evaluasi adalah perbandingan (*contemporary comparison*) dari *record* performa dari dua rumpun atau lebih pada suatu lingkungan tertentu. Meskipun setiap rumpun atau *strain* dari sumber yang sama akan dipresentasikan pada *slave record* yang berbeda, akan tetapi keterkaitannya akan dipertahankan dalam referensi bibliografi.

Referensi Bibliografi. Semua sumber harus mempunyai referensi, meskipun beberapa data ternyata tidak dapat dipergunakan. Pada *slave record* hal ini dicatat, dengan demikian pengguna akan tahu bahwa materi tersebut dikumpulkan akan tetapi tidak dipergunakan.

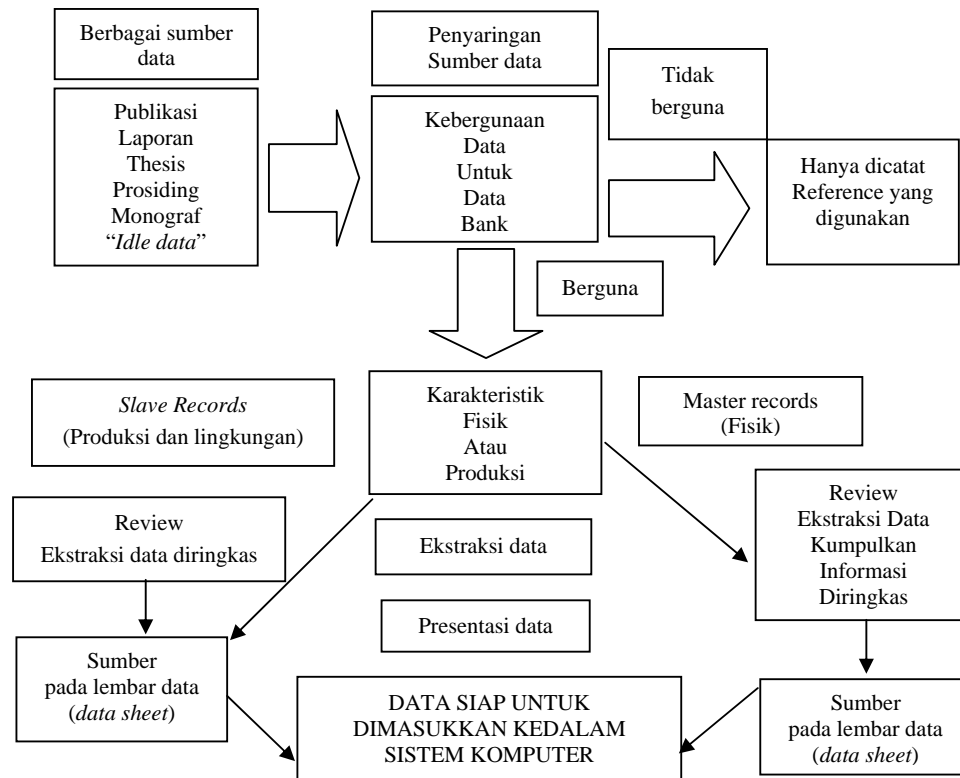
Ekstraksi data. Sebanyak mungkin informasi yang relevan harus diekstrak dari sumbernya.

Descriptor list dari *Slave Record* harus dilihat terus pada awalnya. Pada umumnya ekstraksi data dari sumbernya tidak dilakukan secara langsung, akan tetapi harus dilakukan editing terhadap data yang ada. Jenis data yang ada adalah sbb:

- *Data asli (Actual data)*. Data diambil langsung dari sumbernya dan ditransfer kedalam *Source Data Sheet*, misalnya rata-rata rumpun produksi susu 305 hari, bobot badan 1 (satu) tahun, serta jumlah pengamatannya, simpangan baku dan kisarannya.
- *Ringkasan data (Summarised data)*. Banyak penulis atau peneliti yang memberikan rata-rata setiap tahun untuk suatu sifat, dengan simpangan baku dan jumlah observasi untuk setiap rumpun. Rata-rata keseluruhan harus dihitung dan simpangan bakunya juga harus dihitung berdasarkan gabungan jumlah kuadrat (*pooled sum squares*). *Transformasi data (Transformed data)*. Banyak data seperti

data pakan, manajemen dan karakteristik adaptasi dijelaskan didalam sumbernya. Data seperti ini harus ditransformasi sesuai yang ditentukan didalam format standar dari *slave record*.

- *Data tambahan (Additional data)*. Data ini berhubungan dengan sumber data tetapi tidak ada dalam sumber data. Data semacam ini harus dibatasi terhadap data karakteristik lingkungan, misalnya catatan meteorologi yang menyangkut periode penelitian tersebut dilaksanakan. Hal yang berhubungan dengan manajemen, misalnya tipe perkandangan, harus didapatkan dari stasiun percobaan atau dari peneliti-nya. Hal-hal yang harus dihindari dalam hal ini adalah ekstrapolasi, pendugaan atau melakukan penelusuran dengan waktu yang tidak diketahui. Data tambahan semacam ini harus dilakukan seminimum mungkin dan dilakukan apabila sangat dibutuhkan.



Gambar 2. Urutan ekstraksi dan mempersiapkan data

Didalam hal data yang tidak dipublikasikan (*idle data*) sebaiknya pengumpul data ini melakukan minimum analisa statistik seperti yang dibutuhkan oleh *Slave Record*. Data lingkungan yang relevan dan *reliable detail* harus juga diberikan. Semua data harus dikonversikan dalam *metric system*.

Dalam proses ekstraksi data, beberapa masalah yang sering dijumpai adalah:

Data yang berulang. Meskipun hanya beberapa kasus, kadang-kadang sebagian data dari suatu sumber diulang pada sumber lain. Untuk hal yang demikian hanya sumber pertama saja yang digunakan.

Data yang disesuaikan. Apabila data kasar dan juga data yang telah disesuaikan untuk suatu sifat yang sama, maka data yang disesuaikan yang dipakai, namun harus disebutkan dalam *Slave Record*.

Percobaan pakan. Apabila informasi tentang rumpun terdapat dalam sumber yang berorientasikan percobaan pakan dan contoh yang dipakai lebih dari 20 ekor per rumpun, maka data tersebut dapat digunakan.

Statistik tidak lengkap. Beberapa sumber meskipun asalnya adalah *reliable*, mungkin hanya melaporkan rata-rata untuk setiap sifat tanpa jumlah pengamatan yang digunakan dan/atau tanpa simpangan baku, maka sumber semacam ini dapat dipergunakan, dan isian yang kosong pada *Slave Record* menunjukkan tidak adanya informasi tersebut.

Ringkasan ekstraksi data dan presentasinya yang dikemukakan diatas dapat urutannya digambarkan pada Gambar 2.

KESIMPULAN

- 1) Dokumentasi dalam pengelolaan plasma nutfah ternak sangat penting karena terkait dengan kegiatan perencanaan, operasional dan monitoring pengelolaan plasma nutfah ternak. Pembentukan *database* dapat dilakukan dengan jalan melakukan survei langsung di lapangan serta dengan jalan ekstraksi data dari publikasi yang tersedia
- 2) Didalam pembuatan *database* yang merupakan bank data, dengan menggunakan informasi publikasi yang ada, bermacam-macam sumber data dapat digunakan mulai dari artikel yang

telah dipublikasikan maupun data yang tidak dipublikasikan (*idle data*).

- 3) Pengelola *database* ini harus mengetahui latar belakang, tujuan serta prinsip-prinsip dasar penanganan data. Koordinator, paling tidak mempunyai kualifikasi sebagai seorang yang mendapat pendidikan pemuliaan ternak (*animal geneticist by training*), dan mempunyai pengalaman dengan spesies yang ditekuninya; mempunyai pengetahuan umum tentang produksi ternak; mempunyai kemampuan memilih dan mengekstraksi informasi yang relevan dan dapat menimbang keotentikan sumber data; mempunyai apresiasi terhadap statistik dan komputerisasi.
- 4) Data karakteristik suatu rumpun atau *strain* didalam spesies diekstrak dan dipresentasikan dalam suatu format, baik dalam bentuk bebas maupun tetap (*fixed*), sehingga mudah untuk dilakukan komputerisasi.
- 5) Presentasinya dibedakan menjadi dua yakni dalam bentuk karakteristik fisik yang sifatnya adalah kualitatif yang dikenal sebagai informasi umum atau deskripsi umum atau *Master Record* serta untuk karakteristik performa dan lingkungan (*Slave Record*).
- 6) Setiap rumpun atau *strain*, akan mempunyai sebuah *Master Record* dan beberapa *Slave Record*. Jumlah *Slave Record* tergantung jumlah publikasi yang tersedia.

DAFTAR PUSTAKA

- ALDERSON, L. 1985. The conservation of animal genetic resources in Great Britain. Animal Genetic Resources Information, V.4, pp 26-31. FAO, Rome.
- BALAIN, D.S. 1992. Genetic characterization, surveys and collection of information and genetic resources. in Animal Gene Bank in Asia. FAO Training Course. Chupin, D., C. Yaochun, and J. Chihun (Eds). Food and Agriculture Organization of The United Nations. Nanjing, China. pp: 53 – 97.
- BOARD ON AGRICULTURE NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 1993. Managing Global Genetic Resources. Livestock. Committee on Managing Global Genetic Resources:

- Agricultural Imperatives. National Academy Press, Washington, D.C., USA.
- BODO, I. 1990. Methods and experiences with *in-situ* preservation of farm animals. *in* Wiener, G (Ed). Animal Genetic Resources: a Global Programme for Sustainable Development. FAO Animal Production and Health Paper, 80. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy, pp: 85 – 102.
- BREED OF LIVESTOCK – Others – Buffalo, <http://www.ansi.oktate.edu>.
- BREM, G., B. BREINIG, M. MULLER AND K. SPRINGMAN. 1989. Ex situ cryopreservation of genomes and genes of endangered cattle breeds by means of modern biotechnological methods. FAO Animal Production and Health Paper, 76. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy.
- CARDELLINO, R.A. 2006. Status of the world livestock genetic resources: preparation of the first report on the state of the world's animal genetic resources. *In*: RUANE, J., and A. SONNINO (Eds). The Role of Biotechnology in Exploring and Protecting Agricultural Genetic Resources. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy, pp 3-9.
- FALCONER, D.S. 1960. Introduction to Quantitative Genetics. The Ronald Press Co. 365 pp.
- FAO. 1986. Animal Genetic Resources Data Bank. 2. Descriptor Lists for Cattle, Buffalo, Pigs, Sheep and Goats. FAO Animal Production and Health Paper. 59/2. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy.
- FAO. 2000. World Watch List for Domestic Animal Diversity, SCHERF, B.D. (Ed). Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy.
- KREEMER, J. 1956. Kerbau dan manfaatnya untuk rakyat Indonesia (De karbouw-zijn betekenis voor de volken van de Indonesische archipel). *Dalam*: Kerbau Manfaatnya untuk Rakyat Indonesia. Proyek Sumber Daya Ekonomi. Kelompok Studi Literatur. Penterjemah: R.P. UTOJO, Penyunting: SOENARTONO ADISOEMARTO. Seri Sumber Daya Alam 116. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, April 1985, pp 1-228.
- MAJALA, K. 1990. Establishment of world watch list for endangered livestock breeds. *in* WIENER, G. (Ed.) Animal Genetic Resources: a Global Programme for Sustainable Development. FAO Animal Production and Health Paper, 80. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy, pp: 167 - 184.
- MAJALA, K. 1997. Genetic Aspects of Domestication, Common Breeds and Their Origin. *In*: PIPER, L. and A. RUVINSKY (Ed.). The Genetics of Sheep, CAB International, Wallingford, Oxon, UK, pp 13-49.
- MERKENS, J. 1927. Sumbangan pengetahuan tentang kerbau dan peternakan kerbau di Indonesia (Bijdrage tot de kennis van den karbouw en de karbouwentelt in Nederlandsch Oost-Indie). Thesis. *Dalam*: Pengembangan Peternakan Sapi dan Kerbau di Indonesia. Terjemahan Karangan mengenai Kemungkinan Mendirikan Perusahaan Peternakan Sapi dan Pengetahuan tentang Kerbau dan Peternakan Kerbau. Penterjemah: R.P. UTOJO, Penyunting: SOENARTONO ADISOEMARTO. Proyek Sumber Daya Ekonomi Kelompok Studi Literatur SDE 97. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, 1982, pp 25-188.
- PAINTING, K.A., M.C. PERRY, R.A. DENNING, AND W.G. AYAD. 1993. Guidebook for Genetic Resources Documentation. A self teaching approach to understanding, analysis and development of genetic resources documentation. International Board for Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy.
- SABRAO. 1980. Animal Genetic Resources in Asia and Oceania. Proc. of a Workshop of the Society for the Advancement of Breeding Research in Asia and Oceania (SABRAO) held at University of Tsukuba, Tsukuba Science City, September 3-7, 1979. Tropical Agriculture Research Center, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, Yatabe, Tsukuba, Ibaraki 305, Japan.
- SABRAO. 1981. Evaluation of Animal Genetic Resources in Asia and Oceania. Proc. the Second SABRAO Workshop on Animal Genetic Resources, held in Kuala Lumpur, Malaysia, May 5-8, 1981. BARKER, J.S.F., MUKHERJEE, T.K., TURNER, H.N., and SIVARAJASINGAM, S. (Eds). Society for the Advancement of Breeding Research in Asia and Oceania (SABRAO).
- SIMON, D. 1990. Data Banks and The Conservation Policy. Proc. 4th. World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, Vol. XIV. Dairy Cattle Genetics and Breeding, Adaptation, Conservation, Edinburgh, 23-27 July 1990, pp 423-426.

SUBANDRIYO. 2004. Pengelolaan Sata Plasma Nutfah Ternak. Buletin Plasma Nutfah 10 (2): 90-100.

TURNER, H.N. 1981. Animal Genetic Resources. Int. Goat and Sheep Res. 1(4): 243-247.