

Strategi Pemenuhan Syarat Penetapan dan Pelepasan Rumpun atau Galur Baru Ternak

(Strategy to Fulfill the Requirements for Concession and Release of New Animal Breed or Strain)

Bambang Setiadi

Balai Penelitian Ternak, PO Box 221, Bogor 16002
bambangbogor@yahoo.com

(Diterima 3 Juni 2016 – Direvisi 26 Agustus 2016 – Disetujui 5 September 2016)

ABSTRACT

Law of the Republic of Indonesia Number 5 of 1994 on Ratification of the United Nations Convention on Biological Diversity and Regulation of the Minister of Agriculture of the Republic of Indonesia Number: 117/Permentan/SR.120/10/2014 regarding the concession and release of animal breed or strain in Indonesia should be followed up. This paper aims to improve the understanding of concession and release of animal breed or strain. Requirements of breed or strain concession has to declare (a) Its origin; (b) Original geographic distribution where the breed or strain formed; (c) Characteristics; (d) Genetic information; (e) The animal number and structure of their population; and (f) Animal picture. Requirements for the release of breed or strain should have (1) The method to obtain animal breed or strain; (2) Characteristics; (3) Genetic information; (4) New invention, unique, uniform and stable (NUUS); (5) The current number of animal; (6) Animal picture; (7) A guarantee certificate of quality standard; and (8) At the time of receipt of the request release, breed or strain has never been traded/distributed in Indonesia or already traded less than five years. Therefore, the government operational policy is necessary to regulate the preservation and improvement of animal genetic resources either breed or strain beneficial for future generations.

Key words: Animals, breed, strain, concession, release

ABSTRAK

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 1994 tentang Pengesahan *United Nations Convention on Biological Diversity* (Konvensi Perserikatan Bangsa-Bangsa mengenai Keragaman Biologi) dan Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor: 117/Permentan/SR.120/10/2014 tentang Penetapan dan Pelepasan Rumpun atau Galur Hewan di Indonesia perlu ditindak lanjuti. Makalah ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman tentang penetapan dan pelepasan rumpun atau galur hewan. Persyaratan penetapan rumpun dinyatakan dalam (a) Asal usul; (b) Sebaran asli geografisnya dimana rumpun/galur ternak terbentuk; (c) Karakteristik; (d) Informasi genetik; (e) Jumlah dan struktur populasinya; dan (f) Gambar ternak. Persyaratan untuk pelepasan rumpun atau galur adalah memiliki (1) Metode dan cara mendapatkan rumpun atau galur; (2) Karakteristik; (3) Informasi genetik; (4) Baru, unik, seragam dan stabil (BUSS); (5) Jumlah hewan yang ada; (6) Gambar ternak; (7) Surat pernyataan standar kualitas, dan (8) Pada saat penerimaan permohonan pelepasan rumpun atau galur belum pernah diperdagangkan/diedarkan di Indonesia atau sudah diperdagangkan/diedarkan kurang dari lima tahun. Oleh karena itu, diperlukan kebijakan operasional dari pemerintah untuk mengatur pelestarian dan perbaikan sumber daya genetik hewan yang dimiliki baik rumpun maupun galur yang diyakini akan bermanfaat bagi generasi mendatang.

Kata kunci: Hewan, rumpun, galur, penetapan, pelepasan

PENDAHULUAN

Salah satu bagian dari keanekaragaman hayati adalah sumber daya genetik (SDG). Hasil penelitian terbaru yang dibiayai oleh *National Foundation Sciences* (NFS) dalam *press release* tanggal 2 Mei 2016 menyatakan bahwa bumi dihuni oleh satu triliun spesies dan yang sudah teridentifikasi kurang dari 1% (IUB 2016; Locey & Lennon 2016; NSF 2016). Sumber daya genetik adalah materi genetik dari nilai

aktual atau potensial berupa bahan dari tanaman, hewan, mikroba atau asal lain yang mengandung unit-unit fungsional dari hereditas (WIPO 2016).

Sumber daya genetik yang terkandung dalam keanekaragaman hayati mempunyai nilai penting dan strategis bagi ketahanan pangan, kesehatan, energi, lingkungan dan keamanan negara sehingga harus dimanfaatkan secara optimal dan dijaga kelestariannya untuk sebesar-besarnya bagi kemakmuran rakyat, bagi generasi sekarang dan masa yang akan datang.

Langkah Indonesia ini sesuai dengan langkah negara Eropa untuk menghentikan hilangnya SDG dan degradasi ekosistem di Uni Eropa pada tahun 2020 dan mengembalikan SDG secara layak dan meningkatkan kontribusi Uni Eropa untuk mencegah hilangnya SDG global (BISE 2016). Ketergantungan antar negara terhadap sumberdaya genetik yang disebabkan ketersediaan yang tidak merata di seluruh dunia merupakan peluang bagi Indonesia atau perorangan untuk memanfaatkan SDG secara lebih menguntungkan dan berkelanjutan (CBD 2010a).

FAO memberikan batasan SDG hewan (termasuk ternak) adalah jenis hewan yang digunakan atau dapat digunakan, untuk produksi pangan dan pertanian, serta setiap jenis dalam populasi tertentu termasuk populasi liar, rumpun asli dan lokal yang telah ditetapkan atau belum terseleksi berdasarkan genetik, *strain*, *breed* dan materi genetik yang telah dilestarikan serta semua materi genetik lainnya yang diakui saat ini (BISE 2010; Hiemstra et al. 2011; FAO 2012). Produk ternak berkontribusi pada konsumsi penduduk dunia sebesar 17% kkal dan 33% protein dengan perbedaan besar antara negara kaya dan miskin (Rosegrant 2009). Populasi manusia pada tahun 2050 diperkirakan 9,15 milyar dengan kisaran 7,9-10,5 milyar (UNPD 2008) dengan kenaikan terbesar diproyeksikan terjadi di negara berkembang (FAO 2010). Kebutuhan pangan hewani akan meningkat sangat besar (UNPD 2008).

Konvensi Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) tentang Keanekaragaman Hayati pada Pasal 4 mengakui kedaulatan para pihak (negara) atas keanekaragaman hayati (termasuk SDG) yang terdapat di dalam yurisdiksi negara. Terkait dengan kedaulatan negara untuk mengelola (melestarikan dan memanfaatkan secara berkelanjutan) SDG ternak untuk kesejahteraan manusia. Pemerintah melalui Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 48 Tahun 2011 tentang Sumber Daya Genetik dan Perbibitan Ternak Pasal 38 ayat (1) Mengamanatkan bahwa penyediaan benih dan/atau bibit ternak merupakan tanggung jawab pemerintah; dan pada ayat (2) Bahwa penyediaan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dapat dilakukan melalui pengadaan di dalam negeri; dan/atau pemasukan dari luar negeri. Untuk pengadaan di dalam negeri, diamanatkan pada Pasal 39 bahwa pengadaan di dalam negeri sebagaimana dimaksud dalam Pasal 38 ayat (2) huruf a dilakukan melalui kegiatan: (1) Produksi benih dan/atau bibit; (2) Penetapan wilayah sumber bibit; dan (3) Penetapan dan pelepasan rumpun atau galur.

Dalam hal penetapan dan pelepasan rumpun atau galur hewan, pemerintah c.q. Menteri Pertanian telah menerbitkan Peraturan Menteri Pertanian (Permentan) Nomor 117/Permentan/SR.120/10/2014 tentang Penetapan dan Pelepasan Rumpun atau Galur Hewan. Pada Pasal 1 huruf 3 disebutkan bahwa penetapan

rumpun atau galur adalah pengakuan pemerintah terhadap rumpun atau galur yang telah ada di suatu wilayah sumber bibit yang secara turun temurun dibudidayakan peternak dan menjadi milik masyarakat. Sedangkan pada Huruf 4 disebutkan bahwa pelepasan rumpun atau galur adalah penghargaan negara yang dilaksanakan oleh pemerintah terhadap suatu rumpun atau galur baru hasil pemuliaan di dalam negeri atau hasil introduksi yang dapat disebarluaskan.

Sampai saat ini, Pemerintah telah menetapkan sebanyak 58 rumpun dan satu galur ternak, serta telah melepas dua rumpun dan tiga galur ternak. Jumlah ini sebenarnya masih sangat sedikit dibandingkan dengan jumlah rumpun/galur yang terdapat di Indonesia. Penetapan dan/atau pelepasan rumpun/galur hewan merupakan salah satu upaya antisipasi pemerintah untuk melindungi SDG Indonesia, bahwa SDG tersebut milik Indonesia, karena masa depan adalah era bioteknologi yang apabila tidak dilindungi SDG kita kemungkinan diakses pihak luar negeri dan tidak ada pembagian keuntungan terhadap pemilik SDG (CBD 2010b).

Kenyataan menunjukkan bahwa sebagian besar proposal permohonan penetapan dan/atau pelepasan rumpun/galur hewan banyak yang belum memenuhi kriteria ilmiah dan peraturan perundangannya. Makalah berikut menyampaikan informasi mengenai strategi untuk memenuhi persyaratan yang harus dilengkapi oleh pemohon agar ternak/hewan yang diusulkan lulus dalam penetapan dan pelepasan rumpun/galur hewan di Indonesia.

RUMPUN DAN GALUR TERNAK

Sebelum membahas tentang rumpun dan galur ternak, beberapa istilah yang perlu dijadikan acuan diantaranya hewan, hewan peliharaan dan ternak. Menurut Undang-Undang Nomor 41 Tahun 2014 tentang Perubahan atas Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2009 tentang Peternakan dan Kesehatan Hewan, bahwa yang dimaksud hewan adalah binatang atau satwa yang seluruh atau sebagian dari siklus hidupnya berada di darat, air, dan/atau udara, baik yang dipelihara maupun yang di habitatnya. Hewan peliharaan adalah hewan yang kehidupannya untuk sebagian atau seluruhnya bergantung pada manusia untuk maksud tertentu. Sedangkan ternak adalah hewan peliharaan yang produknya diperuntukkan sebagai penghasil pangan, bahan baku industri, jasa dan/atau hasil ikutannya yang terkait dengan pertanian.

Untuk mengantisipasi kemungkinan ada hewan/hewan peliharaan/ternak (asli atau lokal) yang akan ditetapkan atau dilepas sebagai produk Indonesia, maka Peraturan Menteri Pertanian Nomor: 19/Permentan/OT.140/2/2008 tentang Penetapan dan Pelepasan Rumpun atau Galur Ternak telah direvisi

menjadi Peraturan Menteri Pertanian Nomor 117/Permentan/SR.120/10/2014 tentang Penetapan dan Pelepasan Rumpun atau Galur Hewan. Sebagai contoh, pemerintah telah menetapkan rumpun anjing Kintamani sebagai rumpun baru hewan peliharaan.

Rumpun hewan yang selanjutnya disebut rumpun adalah segolongan hewan dari suatu spesies (jenis) yang mempunyai ciri-ciri fenotipe yang khas dan dapat diwariskan pada keturunannya. Istilah rumpun sebelumnya dikenal dengan bangsa (*breed*). Galur (*strain*) hewan yang selanjutnya disebut galur adalah sekelompok individu hewan dalam satu rumpun yang mempunyai karakteristik tertentu yang dimanfaatkan untuk tujuan pemuliaan atau perkembangbiakan. Dari definisi di atas, sebagai contoh dari jenis (*species*) kambing yang telah didomestikasi (*Capra hircus*) terdapat beberapa rumpun (*breed*) yang dapat dikelompokkan menjadi tipe potong (penghasil utama daging) dan tipe perah (penghasil utama susu). Kambing tipe potong selanjutnya disebut kambing potong antara lain kambing Boer, Kacang dan Lakor. Sedangkan kambing tipe perah selanjutnya disebut kambing perah antara lain kambing Peranakan Etawah (PE), Saanen dan Anglo Nubian. Kambing-kambing tersebut mempunyai ciri-ciri fenotipe dan genotipe yang khas dan diwariskan kepada keturunannya.

Rumpun ternak adalah suatu populasi ternak yang berbeda dengan populasi lainnya dalam jenis yang sama, dalam hal sifat genetik berupa: (1) Sifat kualitatif seperti tipe bulu, warna rambut, tanduk; (2) Sifat kuantitatif seperti ukuran tubuh, produksi susu, lemak susu (Johansson & Rendel 1996); bentuk morfologi seperti ukuran kepala, frekuensi alel dan perubahan kromosom (Maijala 1997). Perbedaan tersebut dapat berupa karakteristik tertentu yang dapat diidentifikasi dan dipertahankan sebagai populasi *breeding* tertutup (*closed breeding population*) dalam satu wilayah geografi (Carter & Cox 1982) atau sesuai dengan standar yang dipublikasikan oleh suatu asosiasi/ organisasi yang telah terdaftar (Alderson 1985). FAO (1999) menyatakan bahwa rumpun merupakan salah satu dari kelompok subspesifik (*subspecific group*) ternak dengan karakteristik eksternal yang dapat diidentifikasi dan dapat dibedakan dari kelompok lain dalam jenis yang sama. Rumpun ternak dapat dihasilkan melalui seleksi manusia Clutton-Brock (1981) dan dapat diberi nama sesuai dengan nama wilayah geografi habitatnya (Carter & Cox 1982) serta yang menentukan bahwa populasi tertentu sebagai suatu rumpun adalah pemulia (Lush 1994).

Istilah rumpun di negara-negara sedang berkembang relatif lebih kompleks, suatu populasi ternak yang terpisah dengan populasi lainnya, apakah karena terpisah secara geografis, ekologi atau

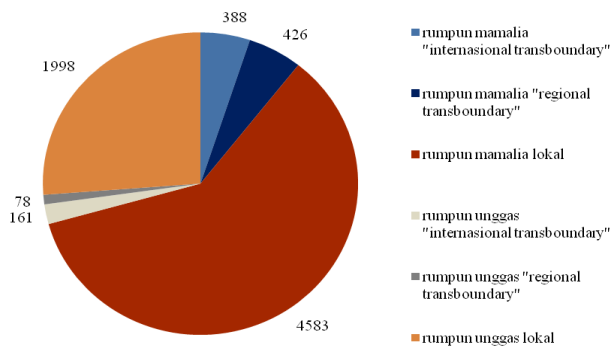
perbedaan kultur, cenderung menjadi rumpun baru (Rege 2001). Menurut Köhler-Rollefson (1997) suatu kelompok ternak dapat disebut rumpun apabila memenuhi kriteria: (1) Mempunyai manfaat yang jelas; (2) Mempunyai sebaran geografis/habitat yang jelas; (3) Mewakili sebagian besar suatu kelompok ternak tertentu; dan (4) dinyatakan berbeda oleh para pemulia.

Berdasarkan sebaran asli geografis pembentukan rumpun ternak, terdapat istilah rumpun lokal dan rumpun *transboundary*. Rumpun *transboundary* dibedakan menjadi rumpun *regional transboundary* dan *international transboundary*. Rumpun lokal adalah rumpun yang terdapat dalam satu negara. Rumpun *transboundary* adalah rumpun yang pembentukannya lebih dari satu negara. Rumpun *regional transboundary* adalah rumpun yang terbentuk hanya dalam satu regional dan *international transboundary* adalah rumpun yang terbentuk lebih dari satu wilayah regional (Scherf & Schwabenbauer 2012).

Dilaporkan Scherf & Schwabenbauer (2012) bahwa pada tahun 2012 terdapat sekitar 8.262 rumpun ternak yang terdiri dari 7.202 (87%) rumpun lokal dan 1.060 (13%) rumpun *transboundary*. Pada Gambar 1 tertera proporsi rumpun yang dikelompokkan menurut ternak mamalia dan unggas serta menurut tipe rumpun (rumpun lokal dan *transboundary*).

Dari pengertian rumpun ternak berdasarkan beberapa sumber terdahulu, dapat disimpulkan bahwa pengertian menurut peraturan perundangan yang berlaku yakni segolongan hewan dari suatu spesies yang mempunyai ciri-ciri fenotipe yang khas dan dapat diwariskan pada keturunannya, tidak bertentangan dengan pengertian ilmu pemuliaan. Hal yang sama juga dapat digunakan pada pengertian galur adalah sekelompok individu hewan dalam satu rumpun yang mempunyai karakteristik tertentu yang dimanfaatkan untuk tujuan pemuliaan atau perkembangbiakan, tidak bertentangan dengan pengertian para pemulia terdahulu.

Istilah galur menurut Tixier-Boichard et al. (2007) dinyatakan sebagai *commercial breed* yakni rumpun ternak yang telah distandarisasi terhadap sifat-sifat ekonomi dengan menggunakan metode pemuliaan kuantitatif dan diketahui silsilahnya. Apabila dilakukan seleksi dengan intensitas seleksi cukup tinggi dapat meningkatkan laju *inbreeding*. Pada pembentukan galur dapat menggunakan *marker* molekular dan menggunakan populasi yang cukup besar. Misalnya, pada rumpun kambing PE, diseleksi kambing yang berproduksi susu tinggi yaitu >2 liter/ekor/hari pada laktasi pertama dan dilakukan pemuliaan dalam rumpun tersebut sehingga terbentuk populasi kambing PE terseleksi dengan produksi susu tinggi. Kambing PE terseleksi tersebut dinamakan galur kambing PE dengan karakteristik kemampuan produksi susu >2 liter/ekor/hari.



Gambar 1. Jumlah rumpun lokal dan *transboundary* (status dan trend 2012)

Sumber: Scherf & Schwabenbauer (2012)

Apabila kambing PE akan ditingkatkan performans produksi susu melalui program pemuliaan melalui persilangan kambing Saanen hingga terbentuk kambing dengan komposisi genotipe PE dan Saanen tertentu dan mempunyai karakteristik produksi susu tertentu dan dinyatakan sudah seragam dan stabil, bukan merupakan galur kambing PE tetapi sudah merupakan rumpun baru.

PENETAPAN DAN PELEPASAN RUMPUN/GALUR HEWAN

Penetapan rumpun/galur hewan merupakan salah satu bentuk perlindungan pemerintah kepada masyarakat yang telah membentuk rumpun/galur hewan dan telah dikembangkan secara turun temurun dan sudah beradaptasi di suatu wilayah sebaran asli geografis. Sedangkan pelepasan rumpun/galur baru hewan hasil pemuliaan di dalam negeri atau hasil introduksi dengan prosedur yang dapat dipertanggung jawabkan secara ilmiah dan siap disebarluaskan.

Penetapan

Berdasarkan pengertian penetapan rumpun atau galur hewan, bahwa rumpun hewan yang terbentuk dapat terjadi antara lain:

1. Hasil persilangan, persilangan ini dapat terjadi antara rumpun eksotik dengan rumpun lokal, atau antara rumpun lokal. Biasanya program persilangan antara rumpun eksotik dengan rumpun lokal dilakukan oleh pemerintah. Sebagai contoh terbentuknya rumpun kambing PE merupakan program persilangan yang dilakukan oleh pemerintah pendudukan Belanda antara kambing Etawah (Jamnapari) yang berasal dari India dengan kambing Kacang di Indonesia, yang dimulai sejak tahun 1908 (Merkens & Sjarif 1932). Nama

peranakan diterapkan pada kambing PE oleh karena proporsi genotipe kambing Etawah dan Kacang pada keturunan kambing PE yang ada sekarang tidak teridentifikasi dan diduga mempunyai keragaman yang besar. Hal yang sama juga terjadi pada pembentukan sapi Peranakan Ongole (PO) melalui program ongolisasi dengan pejantan sapi Sumba Ongole (SO). Beberapa rumpun sapi lokal juga terbentuk melalui hasil persilangan alamiah antara rumpun sapi lokal (genotipe zebu dan banteng) yang didukung dengan terjadinya *closed breeding population* diantaranya adalah sapi Madura, sapi Aceh (Mohammad et al. 2007) dan sapi Pasundan (Muthalib 2011). Rumpun hasil persilangan tersebut dapat ditetapkan apabila sudah lama terjadi, mempunyai karakteristik tertentu yang diwariskan dan sudah beradaptasi pada lingkungan tersebut.

2. Seleksi, migrasi, mutasi dan *random genetic drift* (Clutton-Brock 1981; Mason 1984). Terbentuknya rumpun lokal baru di suatu wilayah tertentu dapat terjadi karena adanya seleksi yang dilakukan peternak (seleksi buatan) maupun seleksi alam. Seleksi alam menggambarkan adanya proses yang lama karena cekaman lingkungan tertentu, di mana individu dengan genotipe tertentu memberikan respon melalui perubahan alel dan frekuensi gen untuk berkontribusi terhadap pembentukan gen baru yang lebih sesuai lingkungan tersebut (interaksi genotipe-lingkungan) untuk diwariskan pada generasi berikutnya (Harris & Meyer 2006; Templeton 2006; Driscoll et al. 2009; Oleksyk et al. 2010). Contoh pada domba ekor tipis Sumatera dengan lingkungan perkebunan yang lembab, terdapat banyak ektoparasit seperti cacing. Domba ini yang dapat mengembangkan kekebalan genetik terhadap investasi ektoparasit-cacing hati (*Fasciola contortus* dan *F. gigantica*) dan diwariskan kepada keturunannya (Raadsma et al. 2002).
3. Migrasi suatu populasi manusia akan mendorong migrasi ternak yang dimilikinya. Dari sinilah dimulai proses adaptasi ternak terhadap lingkungan baru, serta adanya isolasi sehingga terbentuk populasi baru. Dengan berjalannya waktu, bersama dengan adanya proses seleksi dan isolasi mendorong terjadinya populasi ternak (rumpun) yang secara genetik berbeda dari populasi ternak lainnya yang dipelihara di daerah lain walaupun pada jenis yang sama. Demikian pula adanya kebutuhan dan kesenangan manusia akan jenis ternak tertentu akan mendorong terbentuknya berbagai rumpun ternak. Contoh migrasi, populasi ayam kampung, kambing Kacang dan kerbau yang menyebar hampir di seluruh wilayah Republik Indonesia karena dibutuhkan penduduk. Contoh lain adalah aplikasi teknologi inseminasi buatan

- merupakan salah satu proses migrasi yang berjalan sangat cepat dan luas.
4. Mutasi yang dimaksud adalah perubahan struktur gen, dan kejadiannya bersifat acak. Kemungkinan perbaikan fungsi gen sebagai hasil mutasi relatif kecil. Mutasi adalah perubahan materi genetik (gen atau kromosom) suatu sel yang diwariskan kepada keturunannya. Mutasi dapat disebabkan oleh kesalahan replikasi materi genetik selama pembelahan sel oleh radiasi, bahan kimia (mutagen) atau virus, atau dapat terjadi selama proses meiosis.
 5. *Genetic drift* (penggeseran genetik) yang dimaksud adalah perubahan frekuensi gen yang terjadi secara acak. Jika suatu ukuran populasi relatif kecil, penyimpangan genetik dapat mengawali peluang hilangnya alel-alel yang sederhana, khususnya jika mereka ada dalam frekuensi yang rendah.
 6. Berkembangnya suatu rumpun ternak dapat merupakan gabungan antara seleksi, migrasi, mutasi dan penghanyutan genetik. Seperti contoh adalah rumpun kambing Lakor yang berkembang di Pulau Lakor, Provinsi Maluku. Berdasarkan fenotipenya kemungkinan juga berasal dari kambing PE.

Syarat yang perlu dipenuhi untuk penetapan

Di dalam Permentan Nomor: 117/Permentan/SR.120/10/2014 tentang Penetapan dan Pelepasan Rumpun atau Galur Hewan, tidak ada yang menyatakan bahwa dalam proses pembentukan rumpun atau galur hewan baik yang dilakukan masyarakat secara turun-temurun ataupun melalui program pemuliaan, bahwa keseragaman dan kestabilan rumpun dinyatakan dalam periode generasi. Namun, berdasarkan definisi, yang dimaksud ternak lokal adalah ternak hasil persilangan atau introduksi dari luar negeri yang telah dikembangkan di Indonesia sampai generasi kelima atau lebih yang telah beradaptasi pada lingkungan dan/atau manajemen setempat (Peraturan Pemerintah Nomor: 48 Tahun 2011, Pasal 1 butir 17). Oleh karena peraturan perundangan yang lebih rendah tidak boleh bertentangan dengan aturan perundangan di atasnya, maka dari definisi tersebut proses pembentukan rumpun/galur hewan untuk penetapan rumpun harus sudah berjalan paling tidak selama lima generasi.

Dalam kaitannya dengan hak kepemilikan SDG ternak, untuk mengantisipasi berlakunya aturan akses dan pembagian keuntungan (*access and benefit sharing*) terhadap pemanfaatan SDG ternak yang terdapat di suatu wilayah, perlu dinyatakan dalam asal usul, sebaran asli geografisnya dimana rumpun/galur ternak terbentuk (CBD 2010b), karakteristik, informasi genetik, jumlah dan struktur populasinya, serta gambar ternak.

Asal usul hewan yang dimaksud dalam Pasal 6 Permentan Nomor: 117/Permentan/SR.120/10/2014

adalah memuat sejarah rumpun atau galur yang didasarkan informasi geografis, zooteknis dan/atau sitasi/kutipan pustaka pendukung, sedangkan yang dimaksud sebaran asli geografis memuat lokasi rumpun atau galur yang telah dibudidayakan secara turun temurun oleh peternak. Informasi genetik yang dimaksud adalah memuat sifat spesifik rumpun atau galur yang diwariskan termasuk jarak genetik. Karakteristik yang dimaksud adalah sifat kualitatif meliputi ciri khas suatu rumpun atau galur seperti warna dan bentuk tubuh yang dapat dibedakan dengan rumpun atau galur lain dan sifat kuantitatif meliputi ukuran tubuh, sifat produksi dan sifat reproduksi. Gambar hewan adalah memuat foto rumpun atau galur standar berwarna postur keseluruhan tubuh, depan, belakang, atas, samping kanan, samping kiri dan bagian tubuh yang spesifik. Kriteria teknis ini diperlukan bahwa karakteristik rumpun/galur yang diusulkan untuk ditetapkan adalah berbeda dengan rumpun/galur yang telah ditetapkan. Jumlah dan struktur populasi memuat estimasi jumlah seluruh populasi rumpun atau galur dan struktur populasi jantan dewasa serta betina dewasa. Informasi mengenai struktur populasi adalah sebagai gambaran bahwa populasi terjadi dalam posisi keseimbangan dengan harapan tidak terjadi tekanan silang dalam (*inbreeding depression*). Untuk informasi genetik, kemungkinan belum banyak penelitian yang telah dilaksanakan untuk beberapa calon rumpun/galur yang akan ditetapkan, tidak perlu berhenti untuk diusulkan, yang penting adalah karakteristik rumpun/galur yang diusulkan dapat dibedakan dengan rumpun/galur yang sudah ditetapkan.

Oleh karena hak kepemilikan rumpun/galur yang akan ditetapkan adalah milik masyarakat di wilayah sebaran asli geografis, maka yang mewakili adalah kepala daerah. Apabila sebaran asli geografis rumpun/galur ternak terdapat dalam satu wilayah kabupaten/kota, maka yang mengusulkan adalah bupati/walikota. Apabila sebaran asli geografis terdapat dalam wilayah antar kabupaten/kota, yang mengusulkan adalah gubernur dan apabila sebarannya antar provinsi yang mengusulkan adalah Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

Pelepasan

Tujuan utama pelepasan rumpun/galur merupakan bentuk perlindungan kepada pengguna (peternak) yang memanfaatkan rumpun/galur ternak dan penghargaan terhadap pemulia yang membentuk rumpun/galur ternak. Penerapan peraturan perundangan tentang pelepasan rumpun/galur ternak tidak hanya di Indonesia. Beberapa negara juga menerapkan peraturan perundang-undangan tentang hak kekayaan intelektual (*animal breeder rights*) antara lain di negara-negara Uni Eropa (*Regulation of the European parliament and*

of the council on the zootechnical and genealogical conditions for trade in and imports into the Union of breeding animals and their germinal products, 2014), Kanada (Agriculture and Agri-Food Canada 2013), Republik Latvia (Republic of Latvia 1999), dan Republik Georgia (UPOV Lex 2010).

Aspek yang membedakan dengan penetapan, pelepasan adalah rumpun/galur yang dibentuk dari hasil pemuliaan di dalam negeri atau hasil introduksi yang dapat disebarluaskan. Pemuliaan adalah rangkaian kegiatan untuk mengubah komposisi genetik pada sekelompok hewan dari suatu rumpun atau galur guna mencapai tujuan tertentu (Pasal 1 butir 9 Permentan Nomor: 117/Permentan/SR.120/10/2014). Pertanyaan yang mungkin muncul adalah apakah ada persyaratan profesi atau kepakaran dalam mengajukan pelepasan rumpun/galur yang dibentuk. Dalam proses pembentukan rumpun/galur baru hasil pemuliaan diperlukan suatu metode dan cara untuk membentuk rumpun/galur baru yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah (Pasal 9). Oleh karena itu, yang mengusulkan adalah pemulia.

Syarat yang perlu dipenuhi untuk pelepasan

Dari persyaratan pelepasan rumpun/galur yakni: (1) Metode dan cara mendapatkan rumpun atau galur; (2) Karakteristik; (3) Informasi genetik; (4) Baru, unik, seragam dan stabil (BUSS); (5) Jumlah yang tersedia; (6) Foto; dan (7) Surat pernyataan standar kualitas, yang penting untuk diketahui adalah metode dan cara mendapatkan rumpun/galur baru serta persyaratan BUSS. Pengertian baru apabila pada saat penerimaan permohonan pelepasan, rumpun atau galur belum pernah diperdagangkan/diedarkan di Indonesia atau sudah diperdagangkan/diedarkan kurang dari lima tahun. Pengertian unik apabila rumpun atau galur dapat dibedakan secara jelas dengan rumpun atau galur yang keberadaannya sudah diketahui secara umum pada saat penerimaan permohonan pelepasan rumpun atau galur. Pengertian seragam apabila sifat utama atau sifat penting pada rumpun atau galur terbukti seragam dan pengertian stabil apabila sifat rumpun atau galur tidak mengalami perubahan setelah diperbanyak atau dikembangkan.

Persyaratan BUSS pada pelepasan rumpun/galur baru hewan relatif sama pada pelepasan varietas tanaman. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 29 Tahun 2000 tentang Perlindungan Varietas Tanaman, pada Pasal 2 dinyatakan bahwa: (1) Varietas yang dapat diberi perlindungan varietas tanaman (PVT) meliputi varietas dari jenis atau spesies tanaman yang baru, unik, seragam, stabil dan diberi nama; (2) Suatu varietas dianggap baru apabila pada saat penerimaan permohonan hak PVT, bahan perbanyakannya atau hasil panen dari varietas tersebut belum pernah diperdagangkan di Indonesia atau sudah diperdagangkan

tetapi tidak lebih dari setahun, atau telah diperdagangkan di luar negeri tidak lebih dari empat tahun untuk tanaman semusim dan enam tahun untuk tanaman tahunan; (3) Suatu varietas dianggap unik apabila varietas tersebut dapat dibedakan secara jelas dengan varietas lain yang keberadaannya sudah diketahui secara umum pada saat penerimaan permohonan hak PVT; (4) Suatu varietas dianggap seragam apabila sifat-sifat utama atau penting pada varietas tersebut terbukti seragam meskipun bervariasi sebagai akibat dari cara tanam dan lingkungan yang berbeda-beda; dan (5) Suatu varietas dianggap stabil apabila sifat-sifatnya tidak mengalami perubahan setelah ditanam berulang-ulang, atau untuk yang diperbanyak melalui siklus perbanyakannya khusus, tidak mengalami perubahan pada setiap akhir siklus tersebut. Demikian pula menurut *International Union for the Protection of New Varieties of Plants* (UPOV) bahwa pengertian seragam pada pembentukan varietas tanaman tidak dinyatakan secara tegas.

Persyaratan seragam dan stabil dari kedua peraturan perundangan di atas tidak menyebutkan besaran koefisien keragaman dari suatu sifat yang diinginkan oleh pemulia. Koefisien keragaman merupakan simpangan baku yang dinyatakan sebagai persentase dari rata-rata. Pada umumnya suatu rumpun atau galur ternak yang dibentuk melalui pemuliaan dinyatakan seragam apabila koefisien keragamannya di bawah 10%. Semakin rendah keragamannya, akan semakin baik.

Ketersediaan rumpun/galur baru yang ditetapkan dalam lampiran Permentan Nomor 117/Permentan/SR. 120/10/2014 merupakan jumlah ternak minimal. Jumlah ini memperhatikan ukuran efektif populasi (*effective population size/Ne*) minimal $Ne: 50$ (Bodó 1992) yang dipengaruhi oleh imbalanced jantan dan betina dewasa agar derajat silang dalamnya relatif rendah (Tabel 1). Peningkatan silang dalam sebesar 1% setiap generasi masih diperkenankan (Bodó 1992).

Perlindungan bagi pemulia yang telah membentuk rumpun/galur baru hewan hanya sampai pada hak kepemilikan, tidak sampai pada pengembangannya. Pada varietas tanaman, hak diberikan kepada pemulia dan/atau pemegang hak PVT untuk menggunakan sendiri varietas hasil pemuliaannya atau memberi persetujuan kepada orang atau badan hukum lain untuk menggunakannya selama waktu tertentu (Pasal 1 ayat 2 Undang-Undang Nomor 29 Tahun 2000 tentang Perlindungan Varietas Tanaman).

Strategi praktis penerapan penetapan vs pelepasan

Dari uraian di atas dapat disarikan perbedaan antara penetapan dan pelepasan rumpun/galur hewan seperti tertera pada Tabel 2.

Tabel 1. Ukuran efektif populasi (Ne) pada berbagai imbalan jumlah jantan dan betina

Jumlah 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: Majjala (1990)

Tabel 2. Kriteria penetapan dan pelepasan rumpun/galur hewan

Kriteria	Penetapan	Pelepasan
Proses pembentukan rumpun/galur	<ul style="list-style-type: none"> • Suatu rumpun yang dipelihara pada suatu agroekosistem tertentu mampu beradaptasi dengan lingkungan spesifik sehingga mempunyai perbedaan performans dibandingkan dengan rumpun asalnya • Rumpun hasil persilangan dan sudah lama (turun menurun) dikelola masyarakat/peternak • Galur yang terbentuk hasil seleksi suatu sifat dari rumpun yang dilakukan masyarakat dan sudah lama (turun menurun) dikelola dan menjadi milik masyarakat 	<ul style="list-style-type: none"> • Rumpun/galur baru hasil pemuliaan (dapat berupa hasil seleksi suatu sifat dari rumpun/galur murni, hasil persilangan atau rekayasa genetik) • Rumpun/galur hasil pemuliaan memenuhi kriteria baru, unik, seragam, stabil (BUSS) • Rumpun/galur baru hasil introduksi yang dapat disebarluaskan
Performans	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat dibedakan dengan rumpun/galur lokal lain yang sudah ada sebelumnya • Produktivitas bisa lebih unggul atau lebih rendah dibandingkan dengan rumpun lainnya, tetapi sudah beradaptasi pada lingkungannya 	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat dibedakan dengan rumpun/galur lokal lain yang sudah ada sebelumnya • Lebih unggul (dari salah satu sifat yang dipilih), dari rumpun lokal (pembanding) pada kondisi lingkungan yang sama
Metodologi	Program dan metodologi pemuliaan yang direncanakan pada umumnya tidak secara konsisten dilaksanakan	Mengikuti program dan metodologi pemuliaan yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah
Standar kualitas rumpun/galur	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak diwajibkan • Keragaman genetik dapat masih tinggi 	<ul style="list-style-type: none"> • Diwajibkan • Keragaman genetik dari suatu sifat yang dipilih, relatif kecil
Pelaku dan pemilik	Masyarakat peternak dengan/tanpa fasilitasi badan hukum, pemerintah, perorangan	Pemulia (perorangan, pemerintah, asosiasi atau badan usaha)
Asal usul	Pustaka dan informasi penduduk	Tertera dalam metodologi dan pustaka pendukung
Sebaran asli geografis	Lokasi rumpun/galur yang telah dibudidayakan masyarakat secara turun menurun	Merupakan lokasi pembentukan rumpun/galur baru
Jumlah populasi	Dievaluasi jumlah dan struktur populasi rumpun/galur dalam suatu wilayah sebaran asli geografis	Disesuaikan dengan jenis ternak

Sumber: Diolah dari persyaratan pada Permentan Nomor: 117/Permentan/SR.120/10/2014

PERMASALAHAN PENETAPAN/PELEPASAN RUMPUN/GALUR TERNAK

Beberapa pertanyaan yang mungkin timbul apakah ada alasan pentingnya penetapan rumpun/galur ternak lokal? Apa manfaat ekonomi yang dapat diperoleh dari penetapan rumpun/galur lokal dan bagaimana manfaat tersebut dapat dirasakan? Jika tidak ada perlindungan terhadap rumpun/galur ternak lokal, maka rumpun/galur ternak lokal tersebut akan tercemar genotipenya atau semakin berkurang dan dapat punah.

Seperti diuraikan di atas bahwa penetapan rumpun/galur hewan merupakan pengakuan pemerintah terhadap rumpun atau galur yang telah ada di suatu wilayah sumber bibit yang secara turun-temurun dibudidayakan peternak dan menjadi milik masyarakat. Pengertian pengakuan ini apakah sudah mencerminkan bentuk perlindungan Pemerintah terhadap rumpun/galur ternak lokal yang telah beradaptasi di suatu wilayah? Salah satu persyaratan teknis permohonan penetapan rumpun/galur adalah keterangan mengenai nilai strategis rumpun/galur yang akan ditetapkan. Nilai

strategis ini meliputi nilai budaya, ekonomi dan kemanfaatan rumpun atau galur. Dengan menyampaikan bagaimana peran dan fungsi rumpun/galur ternak lokal, yang kemudian mendapat keputusan menteri ditetapkan sebagai rumpun/galur ternak lokal, dapat diartikan bahwa pemerintah melindungi rumpun/galur ternak lokal tersebut untuk pemanfaatan berkelanjutan dan pelestarian.

Pemerintah juga telah menyiapkan kebijakan untuk pemanfaatan secara berkelanjutan melalui penerbitan Peraturan Menteri Pertanian Nomor: 48/Permentan/OT.140/9/2011 *juncto* Peraturan Menteri Pertanian Nomor: 64/Permentan/OT.140/11/2012 tentang Pewilayahan Sumber Bibit. Pasal 19 Permentan Nomor: 48/Permentan/OT.140/9/2011 menyatakan: (1) Pembinaan terhadap pengelolaan wilayah sumber bibit dilakukan oleh menteri, gubernur dan/atau bupati/walikota sesuai dengan kewenangannya; (2) Pembinaan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) meliputi: (A) Pembiayaan pendampingan dan bimbingan teknis serta pengadaan sarana pendukung utama pembibitan ternak; (B) Penjaminan kelangsungan wilayah sumber bibit; (C) Pemberdayaan terbentuknya kelompok pembibitan ternak; dan (D) Penerapan cara pembibitan ternak yang baik (*good breeding practice*); dan (3) Pembiayaan sebagaimana dimaksud pada ayat (2) huruf a paling kurang dapat dialokasikan untuk jangka waktu tiga tahun. Hal yang sama pada penetapan rumpun/galur ternak lokal, penetapan wilayah sumber bibit ditetapkan melalui Keputusan Menteri Pertanian.

Dalam kaitannya dengan pelestarian rumpun/galur ternak yang telah ditetapkan, pemerintah telah menerbitkan Peraturan Pemerintah Nomor 48 Tahun 2011 tentang Sumber Daya Genetik Hewan dan Perbibitan Ternak, yang pada Pasal 36 menerangkan tentang penetapan kawasan pelestarian. Hanya peraturan operasionalnya dalam bentuk Peraturan Pemerintah masih dalam proses penyusunan. Salah satu upaya untuk meningkatkan manfaat dari penetapan rumpun/galur ternak lokal, baik untuk kepentingan pemerintah, peternak maupun ketahanan pangan masyarakat perlu didukung dengan pemberian imbalan yang layak (kebijakan insentif) untuk pelestarian rumpun/galur ternak lokal yang dapat digunakan untuk membentuk rumpun/galur ternak hasil pemuliaan.

Pada kasus pelepasan rumpun/galur ternak hasil pemuliaan, nuansa perlindungan masih dititikberatkan pada perlindungan pengguna/peternak yang akan memanfaatkan rumpun/galur ternak yang dilepas. Menurut definisi dari Permentan Nomor: 117/Permentan/SR.120/10/2014 bahwa Pelepasan Rumpun atau Galur adalah penghargaan negara yang dilaksanakan oleh pemerintah terhadap suatu rumpun atau galur baru hasil pemuliaan di dalam negeri atau hasil introduksi yang dapat disebarluaskan; yang secara tegas tidak menyatakan perlindungan hak pemulia

(*breeder's rights*), berbeda dengan perlindungan varietas tanaman yang menurut Undang Undang Nomor 29 Tahun 2000 tentang Perlindungan Varietas Tanaman, pada Pasal 1 butir 2 disebutkan bahwa hak perlindungan varietas tanaman adalah hak khusus yang diberikan negara kepada pemulia dan/atau pemegang hak perlindungan varietas tanaman untuk menggunakan sendiri varietas hasil pemuliaannya atau memberi persetujuan kepada orang atau badan hukum lain untuk menggunakannya selama waktu tertentu.

Salah satu bentuk perlindungan peternak/masyarakat yang memanfaatkan rumpun/galur ternak hasil pemuliaan dinyatakan dalam persyaratan teknis permohonan pelepasan adalah surat pernyataan standar kualitas yang memuat pernyataan pemohon untuk menjaga standar kualitas rumpun atau galur.

Oleh karena rumpun atau galur ternak hasil pemuliaan merupakan hasil karya pemulia, perlu juga dipertimbangkan adanya tambahan pengertian adanya hak perlindungan rumpun atau galur baru ternak yang menerangkan pemberian hak dari pemerintah kepada pemulia dan/atau pemegang hak perlindungan rumpun atau galur baru.

IMPLIKASI DAN TINDAK LANJUT

Keragaman sumber daya genetik hewan yang tersebar di wilayah Indonesia perlu dilestarikan dan dimanfaatkan secara berkelanjutan. Sumber daya genetik yang dinyatakan sebagai rumpun atau galur hewan yang telah beradaptasi pada suatu lingkungan merupakan bahan baku untuk membentuk rumpun atau galur baru ternak unggul. Oleh karena itu, diperlukan kebijakan operasional dari pemerintah untuk mengatur pelestarian sumber daya genetik hewan yang diyakini akan bermanfaat bagi generasi mendatang.

Peraturan Menteri Pertanian Nomor: 117/Permentan/SR.120/10/2014 tentang Penetapan dan Pelepasan Rumpun atau Galur Hewan, merupakan salah satu bentuk perlindungan Pemerintah terhadap rumpun/galur ternak lokal yang dipelihara peternak secara turun temurun pada suatu wilayah dan/atau rumpun/galur baru hasil pemuliaan. Penetapan dan pelepasan rumpun/galur juga sebagai antisipasi masa depan adanya peraturan perundangan yang bersifat internasional terkait dengan akses terhadap sumber daya genetik dan pembagian keuntungan terhadap pemanfaatan sumber daya genetik yang diakses para pihak.

Diperlukan semangat para ilmuwan di bidang peternakan bersama penentu kebijakan untuk melaksanakan karakterisasi sumber daya genetik hewan di wilayahnya yang apabila terdapat perbedaan yang nyata dari rumpun atau galur ternak yang sudah ditetapkan dapat diajukan untuk permohonan penetapannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Agriculture and Agri-Food Canada. 2013. Animal pedigree act. 2013-04-19 [Internet]. Ottawa (Canada): Agriculture and Agri-Food Canada. Available from: www.agr.gc.ca/eng/industry-markets-and-trade/statistics-and-market-information/by-prod
- Alderson L. 1985. The conservation of animal genetic resources in Great Britain. In: *Animal Genetic Resources Information*. Rome (Italy): FAO. p. 26-31.
- BISE. 2010. Genetic resources. Copenhagen (Denmark): Biodiversity Information System for Europe.
- BISE. 2016. EU targets and actions: Interactive presentation of EU biodiversity strategy: Overview-mid-term review of the EU's biodiversity strategy (EU parliament supported). Copenhagen (Denmark): Biodiversity Information System for Europe.
- Bodó I. 1992. Monitoring animal genetic resources and criteria for priority order of endangered breeds. In: *The management of global animal genetic resources*. Rome (Italy): FAO.
- Carter AH, Cox EH. 1982. Sheep breeds in New Zealand. In: McDonald MF, Wickman GA, editors. *Sheep production Vol. I. Breeding and reproduction*. Wellington (New Zealand): Institute of Agricultural Science. p. 11-38.
- CBD. 2010a. Uses of genetics resources. Montreal (Canada): Convention on Biological Diversity.
- CBD. 2010b. Access to genetic resources and the fair and equitable sharing of benefits arising out of their utilization. Montreal (Canada): Convention on Biological Diversity.
- Clutton-Brock J. 1981. *Domesticated animals from early times*. London (UK): British Museum Press.
- Driscoll CA, Macdonald DW, O'Brien SJ. 2009. From wild animals to domestic pets, an evolutionary view of domestication. *Proc Natl Acad Sci USA*. 106:9971-9978.
- FAO. 1999. *The global strategy for the management of farm animal genetic resources*. Rome (Italy): FAO.
- FAO. 2010. *Statistical databases*. Rome (Italy): FAO.
- FAO. 2012. *Cryoconservation of animal genetic resources*. Rome (Italy): FAO.
- Harris EE, Meyer D. 2006. The molecular signature of selection underlying human adaptations. *Yearb Phys Anthropol*. 49:89-130.
- Hiemstra SJ, Lende TVD, Woelders H. 2011. The potential of cryopreservation and reproductive technologies for animal genetic resources conservation strategies. *Cryobiology*. 63:25-35.
- IUB. 2016. Indiana University researchers find earth may be home to 1 trillion species [Internet]. Bloomington (US): Indiana University Bloomington. Available from: <http://news.indiana.edu/releases/iu/2016/05/microorganism-study.shtml>
- Johansson I, Rendel J. 1996. *Genetics and animal breeding*. San Francisco (US): WH Freeman and Company.
- Köhler-Rollefson I. 1997. Indigenous practices of animal genetic resource management and their relevance for the conservation of domestic animal diversity in developing countries. *J Anim Breed Genet*. 114:231-238.
- Locey KJ, Lennon JT. 2016. Scaling laws predict global microbial diversity. *Proc Natl Acad Sci*. 113:5970-5975.
- Lush JL. 1994. *The genetics of populations*. Iowa (US): Iowa State University.
- Maijala K. 1990. Establishment of world watch list for endangered livestock breeds. In: Wiener G, editor. *Animal genetic resources: A global programme for sustainable development*. Rome (Italy): FAO. p. 167-184.
- Maijala K. 1997. Genetic aspects of domestication, common breeds and their origin. In: Piper L, Ruvinsky A, editors. *The genetics of sheep*. Wallingford (UK): CAB International.
- Mason IL. 1984. *Evaluation of domesticated animals*. Essex (UK): Longman Group.
- Merkens J, Sjarif A. 1932. Bijdrage tot de kennis van de geitenfokkerij in Nederlandsch Oost Indie. *Ned Indische BI voor Diergeneeskd*. 44:436-466.
- Mohammad K, Olsson M, Andersson G, Purwantara B, van Tol HTA, Mikko S, Rodriguez-Martinez H, Colenbrander B, Lenstra JA. 2007. Genetic diversity and conservation of South-East Asian cattle: From Indian Zebu to Indonesian Banteng, and then to the Cambodian Kouprey? In: *Managing the Health and Reproduction of Elephant Populations in Asia*. EU-Asia Link Project Symposium. Bangkok, 8-10 October 2007. Bangkok (Thailand): Kasetsart University. p. 120-124.
- Muthalib, R A. 2011. Performans produksi sapi hasil kawin silang (F1) antara beberapa bangsa pejantan dengan sapi Bali betina [Disertasi]. [Bandung (Indonesia)]: Program Pascasarjana. Universitas Padjadjaran.
- NSF. 2016. Press Release 16-052 Researchers find that Earth may be home to 1 trillion species. Arlington (US): National Science Foundation.
- Oleksyk TK, Smith MW, O'Brien SJ. 2010. Genome-wide scans for footprints of natural selection. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*. 365:185-205.
- Raadsma HW, Margawati ET, Piedrafita D, Estuningsih E, Widjajanti S, Beriajaya, Subandriyo, Thomson P, Spithill TS. 2002. Towards molecular genetic characterisation of high resistance to internal parasites in Indonesian Thin Tail sheep. In: *7th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production*.

- Montpellier, 19-23 August 2002. Montpellier (France): INRA. p. 1-4.
- Republic of Latvia. 1999. Animal Protection Law. Riga (Latvia): Republic of Latvia.
- Rege JEO. 2001. Defining livestock breeds in the context of community-based management of farm animal genetic resources. In: Proceedings of the Community-Based Management of Farm Animal Genetic Resources. Mbabane, 7-11 May 2001. Mbabane (Swaziland): FAO. p. 27-35.
- Rosegrant MW. 2009. Looking into the future for agriculture and AKST (Agricultural Knowledge Science and Technology). In: McIntyre BD, Herren HR, Wakhungu J, Watson RT, editors. Agriculture at a crossroads. Washington DC (US): Island Press. p. 307-376.
- Scherf B, Schwabenbauer E. 2012. Transboundary breeds [Internet]. Rome (Italy): FAO. Available from: www.fao.org/AG/AGAINFO//themes/documents/ibys/8.htm
- Templeton AR. 2006. Population Genetics and microevolutionary theory. 1st Ed. New Jersey (US): John Wiley and Sons.
- Tixier-Boichard M, Ayalew W, Jianlin H. 2007. Inventory, characterization and monitoring. Anim Genet Resour Inf. 42:29-47.
- UNPD. 2008. The 2006 revision and world urbanization prospects: The 2005 revision. Population Division of the Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat, World Population Prospects. New York (US): United Nations Population Division.
- UPOV Lex. 2010. Law of Georgia for the protection of new breeds of animals and varieties of plants. Geneva (Switzerland): International Union for the Protection of New Varieties of Plants.
- WIPO. 2016. Genetic resources. New York (US): World Intellectual Property Organization.