

Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner 2014

Langkah Awal Perbaikan Produktivitas Berbasis Performans pada Kerbau Potong Jantan di Indonesia

(First Step in Improving Performance of Male Beef Buffalo in Indonesia)

Chalid Talib, Herawati T, Hastono

Balai Penelitian Ternak, PO Box 221, Bogor 16002
criancht@yahoo.co.id

ABSTRACT

There are two types of buffalo call beef and dairy which totaled 195.4 million heads, which is dominated by dairy type as the largest number in population. While the beef buffalo is distributed in Southeast Asia and China, with a population of approximately 24 million heads, where Indonesia has 1.3 million heads. There are seven breeds of Indonesian beef buffalo that have better adaptability to different tropic environments in Indonesia. However, buffalo development is facing a decline population in the last decade with very complex causes. One of solutions to increase population is simple one through the use of superior bulls that will improve the performances from birth to adulthood, and reduce the number of inbred animals. In getting superior bulls the use of recording for breeding plan, analyse of recorded data and selection should be done appropriately. Results showed that use of inferior bulls have been practiced for a long time. While performance of buffalo bull has large variation per certain age. Building a growth curve will allow modifications to improve overall productivity targeted and could be achieved through the use of superior bulls.

Key Words: Buffalo, Performance, Productivity Improvement

ABSTRAK

Dikenal ada dua tipe kerbau yaitu potong dan perah yang berjumlah 195,4 juta ekor, dimana populasi terbesar adalah tipe perah, sedangkan kerbau potong berkembang pesat di Asia Tenggara dan China dengan jumlah populasi sekitar 24 juta ekor dan Indonesia memiliki 1,3 juta ekor. Ada tujuh rumpun kerbau potong di Indonesia dengan kemampuan adaptasi pada lingkungan yang berbeda. Walaupun demikian, Indonesia menghadapi persoalan pengembangan kerbau yaitu penurunan populasi yang cukup besar dalam dekade terakhir dengan penyebab yang sangat kompleks. Solusi mengurangi penurunan populasi yang sederhana salah satunya adalah melalui penggunaan pejantan unggul karena dapat memperbaiki performans produksi sejak lahir sampai dewasa, memperbaiki kinerja reproduksi dan mengurangi jumlah ternak *inbred*. Untuk mendapatkan pejantan unggul harus dilakukan melalui *recording* untuk pembibitan dan pemanfaatan data *recording* serta seleksi secara tepat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan pejantan *inferior* sudah lama berlangsung, performans kerbau jantan mempunyai variasi yang besar per satuan umur. Membangun kurva pertumbuhan akan memudahkan modifikasi untuk menetapkan target produktivitas keseluruhan yang ingin dicapai melalui penggunaan pejantan unggul.

Kata Kunci: Kerbau Potong, Performans, Perbaikan Produktivitas

PENDAHULUAN

Kerbau lumpur sangat potensial untuk produksi daging sehingga dikenal sebagai kerbau potong yang wilayah penyebarannya dominan di Asia Tenggara dan China. *Partnernya* adalah kerbau perah yang kawasan penyebarannya dominan di Anak Benua India-Pakistan dan Mediterania. Kerbau potong adalah tipe kerbau asli yang dominan terdapat

di Indonesia dan telah diakui ada tujuh rumpun ternak kerbau potong di Indonesia (Ditjen PKH 2011; Disnak Simeleue 2013), sedangkan kerbau perah juga ada, hanya jumlahnya kurang dari 2.000 ekor yang berasal dari India dan Pakistan yang tersebar di Sumatera Utara (Talib 2013). Ketujuh rumpun kerbau potong tersebut adalah kerbau Moa, Sumbawa, Toraya, Kalimantan Timur, Kalimantan Selatan, Pampangan dan Simeleue. Selain itu,

Indonesia juga memiliki berbagai rumpun kerbau yang diakui dalam budaya masyarakat tetapi belum ditetapkan oleh pemerintah sebagai rumpun, antara lain kerbau Sumba, Aceh, Banten, Sumatera Barat, Jambi dengan ciri khas dan adaptasi pada lingkungan berbeda dan kegunaan serta produk akhir yang dihasilkan juga tidak selalu sama (Talib & Naim 2012).

Pada tahun 2011, populasi kerbau di Asia berjumlah 189,5 juta ekor atau 97% dari populasi kerbau dunia dengan pertumbuhan populasi 1,56% per tahun dalam lima tahun terakhir (FAO 2013) dan kerbau potong di dunia berjumlah sekitar 24 juta ekor. Pada periode yang sama, populasi kerbau di Indonesia berjumlah 1,3 juta ekor dengan penurunan populasi sebesar 7,4% per tahun (Ditjennak 2003; PSPK 2011). Dalam dekade terakhir ini, daging kerbau mulai diminati sampai ke Eropa termasuk *wisent* (Borghese 2010; Cruz 2010; FAO 2013).

Penurunan populasi ternak kerbau di Indonesia tersebut adalah angka yang tinggi sehingga perlu diupayakan untuk mengatasinya, antara lain dengan meningkatkan populasi, perbaikan mutu genetik dan perbaikan manajemen melalui pendekatan teknologi di bidang pakan dan reproduksi. Penyebab penurunan populasi ternak kerbau antara lain sistem pemeliharaan yang bergantung pada ketersediaan pakan alamiah, peningkatan *inbreeding* dalam kelompok, *land over consuming*, tergantungnya fungsi kerbau sebagai mesin pengolahan lahan pertanian, penurunan kinerja produksi, pemanfaatan IPTEK dan perhatian pemerintah yang minim pada pengembangan ternak kerbau (Hidayati & Talib 2002; Triwulaningsih 2005; Kuswandi 2007; Handiwirawan et al. 2009; Bamualim et al. 2009; Talib 2011; Hastono et al. 2013). Melihat demikian kompleksnya penyebab penurunan populasi, maka langkah terbaik tentunya adalah melaksanakan perbaikan secara menyeluruh yaitu perbaikan manajemen pemeliharaan, pakan dan genetik yang berjalan serasi dan saling menunjang, serta perbaikan/penambahan kelengkapan yang dibutuhkan mulai dari SDM, saprodi sampai infrastruktur kelembagaan dan pasar bagi produk yang dihasilkan.

Dengan adanya berbagai keterbatasan yang dimiliki untuk mewujudkan semua hal di atas,

maka dipelajari satu aspek dominan penyebab penurunan populasi dan dirumuskan solusi yang dapat diterapkan pada peternakan rakyat untuk mengurangi penurunan populasi di atas. Penyebab tersebut adalah penurunan produktivitas secara keseluruhan yang berdampak pada bobot lahir rendah, pertumbuhan prasapah dan pascasapah rendah, masak lambat dan estrus *postpartum* yang juga terlambat serta *inbreeding* yang meningkat dalam kelompok ternak yang terbatas jumlahnya. Dengan demikian, solusi yang dibutuhkan adalah melalui perbaikan produktivitas secara keseluruhan dimana jalan paling sederhana adalah melalui penggunaan pejantan unggul sebagai pemacek bagi kerbau-kerbau betina pada peternakan rakyat.

Agar dapat memiliki pejantan unggul dimaksud, maka kegiatan pada peternakan rakyat adalah *recording* untuk pembibitan yang diikuti dengan seleksi pada ternak kerbau jantan yang ada. Seekor pejantan unggul terseleksi dengan bobot lebih berat dari 600 kg akan mampu menghasilkan 8.000-12.000 *straw* per tahun (Talib 2014; Situmorang 2013) artinya akan mampu mengawini 4.000-6.000 kerbau betina per tahun. Pilihan *recording* pada kerbau jantan saja akan lebih mudah daripada melaksanakan *recording* secara keseluruhan sebelum sistem *recording* pada kerbau dapat terbangun dengan baik.

Tujuan penelitian ini adalah memanfaatkan *recording* data performans kerbau jantan untuk merumuskan langkah-langkah perbaikan performans produksi yang dapat diimplementasikan pada peternak partisipatif untuk pembibitan.

MATERI DAN METODE

Pendekatan

Pendekatan yang dilakukan pada lokasi penelitian adalah pendekatan yang bersifat partisipatori yaitu instansi terkait, peternak dan kelompok peternak yang bersedia ikut serta dalam kegiatan penelitian dan kelompok ternak kerbau itu sendiri. Sebelum kegiatan penelitian dimulai, maka diadakan sosialisasi dan diskusi tentang kegiatan-kegiatan yang akan dilaksanakan bersama dalam penelitian serta pelatihan singkat teknik *recording* dan dokumentasi data *recording*.

Lokasi, instansi terkait, peternak dan ternak

Penelitian *recording* dilakukan pada peternak dan kelompok peternak kerbau potong di Kabupaten Pandeglang, Provinsi Banten. Lokasi, peternak dan kelompok ternak tersebut sengaja dipilih karena telah terbentuk kelompok peternak dan kondisi peternak serupa dengan keadaan umum peternakan kerbau di Indonesia. Melibatkan sekitar 2.000 ekor ternak kerbau, tetapi data yang dapat dianalisa atau di-*record* dengan baik berjumlah 600 ekor (Tabel 1). Kerbau jantan yang berhasil di-*record* dengan baik berjumlah 154 ekor.

Metode

Kegiatan penelitian ini dilaksanakan dalam jangka panjang untuk membangun peternak pembibit, maka dalam tahun pertama adalah *recording* dan pemanfaatan data *recording* untuk merumuskan langkah tindak lanjut yang menjadikan peternak budidaya menjadi pembibit kerbau. Pengumpulan data primer melalui pemberian identitas dan membangun silsilah ternak, alamat peternak dan kelompok peternak, serta sosialisasi *recording* pengukuran performans produksi kerbau pada peternak. Kegiatan *recording* individual yaitu pengukuran lingkaran dada, tinggi pundak dan panjang badan yang dikhususkan pada kerbau jantan.

Analisa data dilakukan berdasarkan tabulasi untuk struktur ternak, analisa regresi berganda untuk pertumbuhan dan membangun model pertumbuhan, analisa persentil berbasis performans ukuran tubuh dan umur. Analisa regresi menggunakan *power* dan *polynomial*

regression dan ketepatan pilihan ditentukan dengan koefisien determinasi tertinggi. Analisa persentil adalah untuk mengelompokkan ternak kerbau berdasarkan klasifikasi ukuran tubuh dan umur yang dinyatakan dalam persentase 20, 40, 60, 80 dan 100% atau tahap pertama sampai kelima. Selanjutnya, analisa data dilaksanakan untuk mendapatkan kurva pertumbuhan sebagai model untuk menetapkan target perbaikan performans yang akan dilaksanakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan dengan dinas peternakan provinsi dan kabupaten serta peternak

Semua kegiatan yang akan dilakukan yaitu kegiatan secara rinci untuk tahun 2013 dan secara umum untuk tahun-tahun mendatang (2014-2018) telah dipresentasikan di depan Dinas Provinsi Banten dan Pemda Kabupaten Pandeglang. Pihak Dinas Provinsi Banten dan Kabupaten Pandeglang sangat mendukung kegiatan penelitian ini untuk membangun pembibitan kerbau di lokasi penelitian. Partisipasi instansi terkait dititik beratkan pada penanaman tanaman pakan ternak (TPT) unggul untuk sumber bibit, perlakuan hormon dalam gertak berahi dan pelaksanaan IB pada tahun mendatang, serta menyediakan seorang tenaga teknis/penyuluh lapang. Pemerintah daerah mengusulkan agar kegiatan penelitian dapat diperluas ke Kabupaten Lebak. Pertemuan dengan pengurus dan anggota kelompok peternak menghasilkan pernyataan kesediaan dari para peternak untuk melakukan kegiatan perbibitan dan menjadi salah satu sumber bibit kerbau di Provinsi Banten.

Tabel 1. Kelompok peternak, jumlah peternak dan jumlah kerbau yang digunakan penelitian di Kabupaten Pandeglang

Kelompok peternak	Peternak	Total Kerbau	Kerbau jantan	Recording baik
KT Saluyu Jaya	24	365	21	136
KT Putra Makmur	63	478	44	122
KT Taruna Mandiri	26	288	18	114
KT Berkah Harapan	44	323	32	128
KT Cirukap Makmur	62	564	39	103
Total	219	2.018	154	603

Performans kerbau potong pada pemeliharaan peternak

Struktur populasi dan pejantan inferior yang dipertahankan peternak

Peternak memelihara kerbau hanya bergantung pada kemurahan alam dengan pemanfaatan teknologi minimal. Hasil analisa data menunjukkan bahwa kerbau (jantan dan betina) yang dipelihara peternak yang berhasil di-*record* berada dalam kisaran usia sehari sampai 3.280 hari tetapi yang digunakan dalam analisa hanya berusia 1-3.000 hari. Struktur populasi kerbau yang ada pada kelompok-kelompok peternak ini terdiri dari 16,67% anak betina; 4,2% anak jantan; 75% induk; 4,2% jantan dewasa/pejantan. Hal ini menunjukkan bahwa penjualan anak jantan sudah berlangsung sebelum mencapai usia setahun. Berkaitan dengan itu, maka mudah diduga bahwa pejantan dewasa yang digunakan untuk perkawinan adalah pejantan *inferior*. Hal tersebut disebabkan pedet jantan yang mempunyai pertumbuhan terbaik sudah habis terjual sebelum mencapai usia setahun, kerbau jantan muda yang mempunyai pertumbuhan terbaik berikutnya akan terjual sebelum berusia dua tahun dan seterusnya, maka yang tersisa adalah pejantan dewasa *inferior* yang berfungsi sebagai pemacek. Seleksi pejantan yang dapat mempertahankan pejantan terbaik untuk digunakan sebagai pejantan sangat dibutuhkan. Ukuran-ukuran tubuh pada umur sebelum dua tahun dengan pejantan yang dipertahankan mempunyai ukuran tubuh yang hampir sama (Gambar 1, 2 dan 3). Hal kedua yang menunjang hal tersebut adalah hasil analisa persentil yang menunjukkan bahwa performans produksi dari masing-masing persentil berada pada kesenjangan umur yang sangat besar kecuali persentil pertama (Tabel 2).

Pertumbuhan kerbau jantan pada pemeliharaan peternak

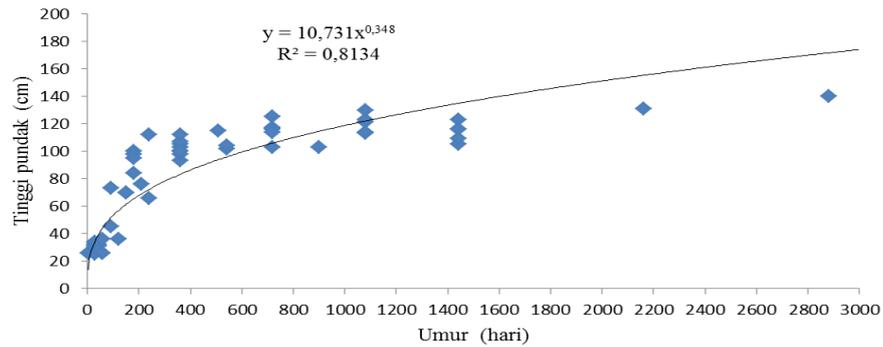
Grafik pertumbuhan kerbau jantan diperoleh dari perpaduan umur 1-3.000 hari dan performans tinggi pundak atau panjang badan atau lingkaran dada berdasarkan persamaan regresi ($P < 0,05$) seperti pada Gambar 1, 2 dan 3. Dari gambar-gambar ini terlihat bahwa persamaan regresi untuk

menduga pertumbuhan tinggi pundak dan panjang badan adalah mengikuti *power regression* sedangkan untuk lingkaran dada mengikuti *polynomial regression*. Hal ini sudah semestinya seperti itu, karena tinggi pundak dan panjang badan pertumbuhannya terjadi terus dan semakin bertambah umur akan semakin melambat sehingga membentuk kurva parabola. Seharusnya pertumbuhan dari lahir sampai dewasa tubuh mengikuti hukum kurva *sigmoid*. Penjelasan pada hal tersebut adalah besarnya variasi pertumbuhan pada populasi kerbau di kelompok peternak di Pandeglang yang selain dari variasi secara genetik, ternyata juga variasi performans produksi yang juga dipengaruhi oleh manajemen pemeliharaan termasuk pakan yang bervariasi dalam konsumsi pakan hariannya serta tingginya *level inbreeding* yang berbeda-beda antara kelompok ternak maupun antar ternak dalam kelompok yang sama. Variasi tersebut terlihat secara nyata pada performans produksi.

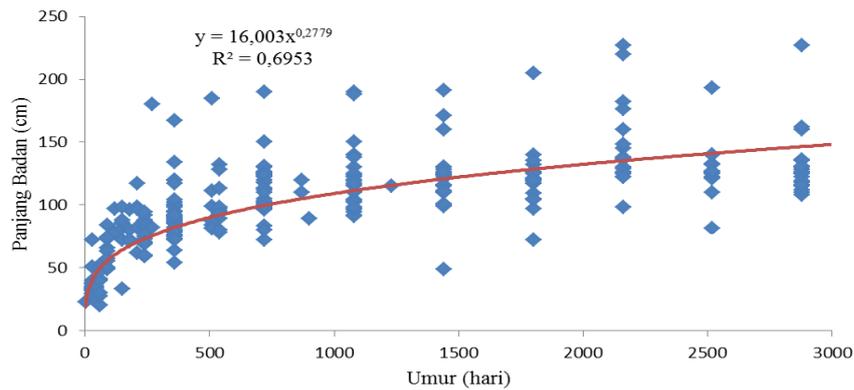
Tabel 2. Hasil analisis persentil berdasarkan umur

Kelompok umur (hari)	Persentil (%)
1-45	20
45-360	40
360-720	60
720-1.080	80
1.080-3.000	100

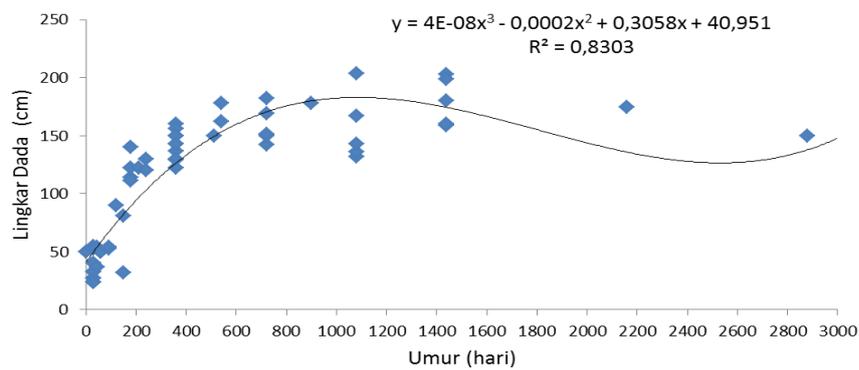
Perbedaan pertumbuhan yang lebih jelas terlihat pada pertumbuhan lingkaran dada yang ternyata mengikuti kurva polinomial dengan dua titik puncak, yang berarti bahwa terjadi pertumbuhan dan penurunan pertumbuhan. Namun demikian, karena kurva pertumbuhan ini didasarkan pada umur kerbau dari lahir sampai usia 3.000 hari maka titik penurunan hanya dapat didasarkan pada usia kerbau dan tidak berdasarkan pada periode waktu dimana terjadi penurunan pertumbuhan lingkaran dada. Ternyata titik puncak pertumbuhan lingkaran dada dicapai pada saat kerbau jantan berumur sekitar 1.000 hari dan kemudian terjadi penurunan terendah pada umur sekitar 2.500 hari dan kemudian tumbuh kembali sampai umur 3.000 hari untuk menyamai pertumbuhan lingkaran dada pada umur 1.000 hari yaitu pada titik puncak pertumbuhan lingkaran dada yaitu sebesar 180 cm.



Gambar 1. Pendugaan pertumbuhan harian tinggi pundak pada kerbau jantan di Pandeglang, Banten berdasarkan umur (hari)



Gambar 2. Pendugaan pertumbuhan harian panjang badan pada kerbau jantan di Pandeglang, Banten berdasarkan umur (hari)



Gambar 3. Pendugaan pertumbuhan harian lingkar dada pada kerbau jantan di Pandeglang, Banten berdasarkan umur (hari)

Performans pertumbuhan pejantan minimal yang diharapkan

Ternyata performans pertumbuhan yang diharapkan yaitu akan berbentuk *sigmoid*

sebagaimana pertumbuhan pada setiap makhluk hidup baru dapat diperoleh melalui pemanfaatan analisa persentil. Analisa persentil berdasarkan umur nyata dan nilai ukuran tubuh masing-masing tinggi pundak,

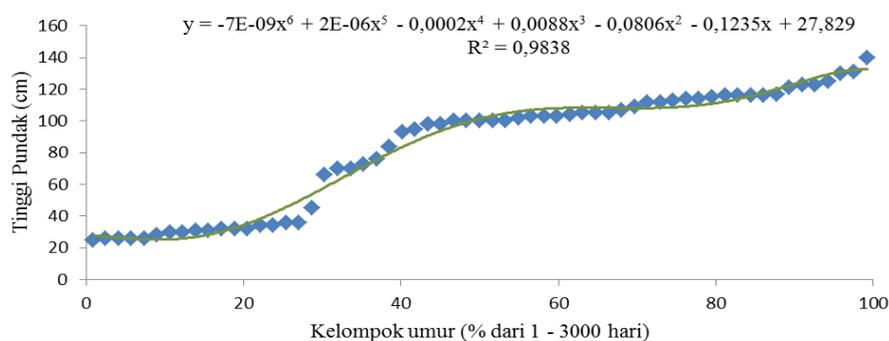
panjang badan dan lingkaran dada pada kurva dapat dibagi menjadi lima tahapan performans/pertumbuhan yaitu tahap kelompok umur pertama sampai kelima sebagaimana tertera pada Tabel 2 yang dibangun dalam bentuk kurva pertumbuhan (Gambar 4, 5 dan 6).

Walaupun Gambar 4, 5 dan 6 merupakan suatu gambaran pertumbuhan per ukuran tubuh yang dapat dicapai oleh kerbau di perdesaan, dengan usaha sedikit di atas minimal (minimal adalah usaha yang sekarang telah diterapkan) maka grafik pertumbuhan ini bisa dicapai. Paling tidak, grafik ini dapat digunakan untuk membangun standar pertumbuhan pada umur tertentu. Disamping itu, dengan cara-cara yang sama membangun grafik-grafik tersebut ukuran tubuh lainnya juga dapat diterapkan misalnya untuk bobot badan yang diproyeksikan pada setiap umur tertentu yang diharapkan baik pada ternak jantan maupun betina. Kurva ini juga dapat dimanfaatkan untuk memacu

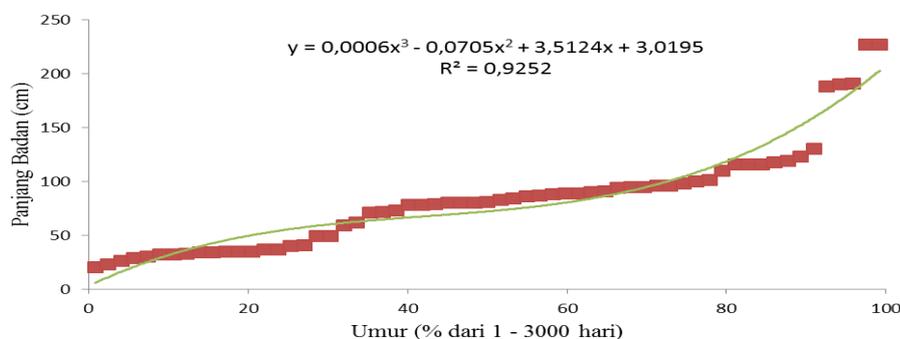
pertumbuhan kerbau jantan dalam uji performans maupun dalam penggemukan untuk mendapatkan bobot potong yang terbaik dan paling efisien dalam setiap tahapan pertumbuhan. Dalam pengembangan ke depan, maka perbaikan dalam tahapan pertumbuhan berarti perbaikan pertumbuhan pada ternak kerbau yang dipelihara petani yang juga dapat berarti terjadi peningkatan produktivitas ternak per tahapan pertumbuhan dan melalui perbaikan efisiensi produksi dan perbaikan genetik.

Inbreeding

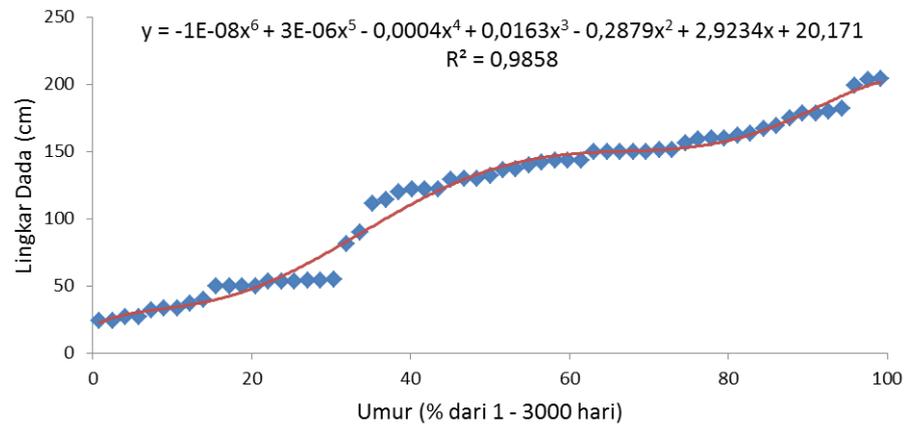
Untuk menunjukkan nilai *inbreeding* yang dibawa oleh setiap individu belum dapat ditentukan karena silsilah belum terbangun dengan baik (penelitian *recording* baru tahun pertama). Namun demikian, jika dihitung dari jumlah kerbau albino, tanduk ke bawah dan ekor buntung (ciri kerbau *inbred*) dalam



Gambar 4. Pendugaan pertumbuhan harian tinggi pundak pada kerbau jantan di Pandeglang, Banten berdasarkan persentil/kelompok umur 1-5 (0-100%)



Gambar 5. Pendugaan pertumbuhan harian panjang badan pada kerbau jantan di Pandeglang, Banten berdasarkan persentil/kelompok umur 1-5 (0-100%)



Gambar 6. Pendugaan pertumbuhan harian lingkar dada pada kerbau jantan di Pandeglang, Banten berdasarkan persentil/kelompok umur 1-5 (0-100%)

populasi cukup besar yaitu bervariasi dari 5-32% per kelompok ternak menunjukkan bahwa *inbreeding* sudah lama terjadi. Hasil diskusi dengan peternak dan instansi terkait, terungkap bahwa ternyata daging kerbau albino kurang disukai oleh masyarakat dan harga kerbau albino juga lebih murah dari kerbau nonalbino, pertumbuhan lebih lambat, dewasa kelamin juga lambat, kadar air daging lebih tinggi sehingga penyusutan bobot daging lebih cepat dan lebih besar dan daging kerbau albinoid lebih cepat rusak pada suhu kamar.

Hal tersebut juga dapat menjadi salah satu penyebab tingginya jumlah ternak albinoid dalam populasi. Jika ternak albinoid yang tersisa dalam populasi tersebut adalah jantan yang sekaligus berfungsi sebagai pemacek maka peningkatan *inbreeding* akan lebih cepat dari yang diperkirakan.

Oleh karena itu, jalan keluar melalui penyediaan pejantan dari luar kelompok ternak yang tidak membawa gen resesif yang bersifat negatif sudah merupakan kebutuhan yang sangat mendesak dalam meningkatkan produktivitas termasuk kemampuan reproduksi pada kelompok ternak penelitian.

KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat ditarik beberapa kesimpulan dan langkah tindak lanjut:

1. Peternak kerbau memelihara ternaknya secara tradisional bergantung pada kemurahan alam.

2. Penjualan kerbau jantan dilakukan dalam usia dini yang merugikan peternak karena masih dalam periode pertumbuhan cepat.
3. Pejantan yang digunakan dalam perkawinan bukan pejantan terbaik sehingga tidak ada jaminan bahwa generasi berikut akan lebih baik dari generasi sekarang.
4. Perkawinan dalam keluarga sudah berlangsung lama sehingga penggunaan pejantan unggul merupakan kebutuhan mendesak untuk memperbaiki produktivitas kerbau yang dapat diperoleh melalui pelaksanaan *recording*.
5. Perbaikan produktivitas dapat memperbaiki produk akhir, meningkatkan jumlah kelahiran, memperbaiki pertumbuhan pra dan pascasapih, masak dini, memperpendek umur melahirkan pertama, anak lahir sehat dan estrus *postpartum* yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Bamualim A, Zulfardi M, Talib C. 2009. Peran dan ketersediaan teknologi pengembangan kerbau di Indonesia. Dalam: Buamalim AM, Talib C, Herawati, penyunting. Peningkatan peran kerbau dalam mendukung kebutuhan daging nasional Prosiding Seminar Nasional dan Lokakarya Nasional Usaha Ternak Kerbau. Tana Toraja, 24-26 Oktober 2008. Bogor (Indonesia): Puslitbangnak. hlm. 1-10.
- Borghese A. 2010. Development and perspective of buffalo and buffalo market in Europe and Near East. *Revista Veterinaria*. 21:20-31.

- Cruz LC. 2010. Transforming swamp buffaloes to producers of milk and meat through crossbreeding and backcrossing. *Wartazoa*. 19:103-116.
- Disnak Simeleue. 2013. Penetapan rumpun kerbau Simeleue. Banda Aceh (Indonesia): Dinas Kesehatan Hewan dan Peternakan.
- Ditjen PKH. 2011. Penetapan rumpun/galur ternak Indonesia tahun 2010-2011. Jakarta (Indonesia): Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan.
- Ditjennak. 2003. Statistik peternakan 2003. Jakarta (Indonesia): Direktorat Jenderal Peternakan.
- FAO. 2013. Breed data sheet: Buffalo. In: Domestic Animal Diversity Information System. Rome (Italy): Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Handiwirawan E, Suryana A, Talib C. 2009. Karakteristik tingkah laku kerbau untuk manajemen produksi yang optimal. Dalam: Bamualim AM, Talib C, Herawati T, penyunting. Peningkatan peran kerbau dalam mendukung kebutuhan daging nasional Prosiding Seminar Nasional dan Lokakarya Nasional Usaha Ternak Kerbau. Tana Toraja, 24-26 Oktober 2008. Bogor (Indonesia): Puslitbangnak. hlm. 97-104.
- Hastono, Talib C, Herawati T. 2013. Penampilan reproduksi ternak kerbau di Pandeglang. Dalam: Purwantara ND, Saepullah M, Iskandar S, Anggraeni A, Ginting SP, Priyanti A, Wiedosari E, Yulistiani D, Inounu I, Bahri S, Puastuti W, penyunting. Inovasi teknologi peternakan dan veteriner berbasis sumber daya lokal yang adaptif dan mitigatif terhadap perubahan iklim. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Medan, 3-5 September 2013. Bogor (Indonesia): Puslitbangnak. hlm. 92-97.
- Hidayati N, Talib C. 2002. Produktivitas padang rumput alam di Kupang Timur, Nusa Tenggara Timur. Dalam: Haryanto B, Setiadi B, Adjid RMA, Sinurat AP, Situmorang P, Purnawintara BR, Tarigan S, Wiyono A, Purwadaria MBT, Murdianti TB, Abubakar, Azhari, penyunting. Inovasi teknologi peternakan dan veteriner dalam menunjang keterpaduan usaha peternakan yang berdaya saing. Prosiding Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner. Bogor, 30 September-1 Oktober 2002. Bogor (Indonesia): Puslitbangnak. hlm. 345-350.
- Kuswandi. 2007. Peluang pengembangan ternak kerbau berbasis pakan limbah pertanian. *Wartazoa*. 17:137-146.
- PSPK. 2011. Hasil rilis sensus peternakan di Indonesia. Jakarta (Indonesia): Biro Pusat Statistik.
- Situmorang P. 2013. Diskusi terbatas produksi semen kerbau potong di Balai Penelitian Ternak.
- Talib C. 2011. Perbibitan kerbau menunjang swasembada daging di Indonesia. Dalam: Talib C, Herawati T, Matondang RH, Praharani L, penyunting. Percepatan pembibitan dan pengembangan kerbau melalui kearifan lokal dan inovasi teknologi untuk mensukseskan swasembada daging kerbau dan sapi serta peningkatan kesejahteraan masyarakat peternakan. Prosiding Seminar dan Lokakarya Nasional Kerbau. Lebak, 2-4 November 2010. Bogor (Indonesia): Puslitbangnak. hlm. 8-15.
- Talib C. 2013. Pola penyelamatan dan pengembangan kerbau di Indonesia. Dalam Forum *Group Discussion* "Penyelamatan dan Pengembangan Kerbau Nasional". Bogor, 17 April 2013. Bogor. (Tidak dipublikasikan).
- Talib C. 2014. Diskusi pribadi dengan Ir Suprpto teknisi ahli reproduksi di BIB Lembang.
- Talib C, Naim. 2012. *Grand design* pembibitan kerbau nasional. Dalam: Handiwirawan E, Talib C, Romjali E, Anggraeni A, Tiesnamurti B, penyunting. Membangun *grand design* perbibitan kerbau Nasional. Prosiding Lokakarya Nasional Pembibitan Kerbau. Bukittinggi, 13-15 September 2012. Bogor (Indonesia): Puslitbangnak. hlm. 8-25.
- Triwulaningsih E. 2005. Laporan hasil penelitian *breeding* dan reproduksi ternak kerbau di Indonesia. Bogor (Indonesia): Balai Penelitian Ternak.