



**PRAKATA
KETUA PENGARAH
PERKHIDMATAN VETERINAR MALAYSIA**

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh,
Salam Sejahtera dan Salam 1 Malaysia,

Terlebih dahulu saya bersyukur kehadiran Allah s.w.t. kerana dengan limpah izin-Nya dapat Jabatan Perkhidmatan Veterinar menyiapkan dan menerbitkan buku mengenai Polisi Pemiakbakaan Ternakan Malaysia julung kalinya.

Tujuan buku ini diterbitkan adalah untuk memaparkan secara umum halatuju dan perjalanan pelaksanaan pemiakbakaan ternakan negara bagi memastikan peningkatan kecekapan dalam pengeluaran ternakan supaya dapat mengurangkan pergantungan kepada pengimportan ternakan serta hasil ternakan, disamping negara dapat mencapai objektif untuk menghasilkan makanan dan keperluan protein yang mencukupi untuk rakyat seterusnya memastikan keselamatan makanan negara.

Secara ringkasnya, buku Polisi Pemiakbakaan Ternakan Malaysia menyentuh tentang amalan semasa populasi ternakan, pembangunan infrastruktur pemiakbakaan, pembangunan polisi pemiakbakaan, cabaran pemiakbakaan ternakan serta isu dan cabaran. Ia juga menerangkan tentang rasionaliti pembangunan polisi pemiakbakaan, dasar serta objektifnya, skop, prinsip-prinsip pemiakbakaan, aplikasi teknologi dan pendekatan strategik untuk pemiakbakaan.

Sektor ternakan Malaysia adalah entiti terpenting yang mempengaruhi status sosio-ekonomi negara dan persekitaran. Ia menyediakan pekerjaan yang menguntungkan, membekalkan keperluan domestik daging, telur, susu dan produk tenusu kepada penduduk. Pembangunan industri ini akan memastikan keselamatan makanan di negara ini dan mengurangkan kebergantungan kepada pengimportan. Oleh itu, buku Polisi Pemiakbakaan Ternakan Malaysia ini sangat menekankan aspek-aspek penting terutamanya kepada pertumbuhan ekonomi, keselamatan makanan, warisan biologi kebangsaan, pembangunan sosio-ekonomi, kesan ke atas persekitaran dan penyakit-penyakit ternakan. Justeru itu, pelaksanaan Polisi Pemiakbakaan Ternakan Malaysia akan memberi faedah maksimum dalam usaha-usaha Kerajaan mewujudkan pembangunan yang seimbang dan harmoni untuk dinikmati oleh segenap lapisan masyarakat.

Adalah diharapkan dengan adanya polisi ini, semua peringkat warga jabatan dapat memahami dan seterusnya melaksanakan fungsi, program, projek dan aktiviti mengikut strategi dan pelan tindakan yang telah ditentukan bagi memastikan matlamatnya dapat dihasilkan seperti yang dirancang.

Dikesempatan ini juga, saya ingin mengucapkan setinggi tahniah dan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat sama ada secara langsung atau tidak langsung di dalam usaha membangunkan Polisi Pemiakbakaan Ternakan Malaysia ini.

Sekian, terima kasih.

YH DATO' DR. KAMARUDIN BIN MD ISA
September 2016

ISI KANDUNGAN

Prakata

1. Visi	1
2. Misi	1
3. Latar Belakang	1
3.1 Pengeluaran Ternakan Berdasarkan Komoditi	1
3.1.1 Lembu Pedaging	1
3.1.2 Lembu Tenusu	4
3.1.3 Kerbau	7
3.1.4 Kambing	8
3.1.5 Bebiri	9
3.1.6 Khinzir	11
3.1.7 Unggas	12
3.1.8 Rusa	14
3.2 Tren Semasa Populasi ternakan	15
3.3 Pembangunan Infrastruktur Pembiakbakaan	16
3.4 Pembangunan Polisi Pembiakbakaan	16
3.5 Cabaran Pembiakbakaan Ternakan	17
4. Amalan Pembiakbakaan Semasa	17
4.1 Lembu Pedaging	17
4.2 Lembu Tenusu	19
4.3 Kerbau	19
4.4 Kambing Pedaging	20
4.5 Kambing Tenusu	20
4.6 Bebiri	20
4.7 Khinzir	21
4.8 Ayam	21
4.9 Itik	22
4.10 Burung Puyuh	22
4.11 Rusa	22
5. Isu dan Cabaran	23
6. Rasional	24
6.1 Pertumbuhan Ekonomi	25
6.2 Keselamatan Makanan	25
6.3 Warisan Biologi Kebangsaan	25
6.4 Pembangunan Sosio-ekonomi	26

6.5	Kesan Persekitaran	27
6.6	Penyakit Haiwan	27
7.	Polisi	27
8.	Objektif Polisi	28
9.	Skop	28
10.	Prinsip-Prinsip Pembiakbakaan	28
11.	Aplikasi Teknologi	29
12.	Pendekatan Strategik Untuk Pembiakbakaan	30
12.1	Lembu Pedaging	30
12.2	Lembu Tenusu	31
12.3	Kerbau	32
12.4	Kambing Pedaging	32
12.5	Kambing Tenusu	33
12.6	Bebiri	33
12.7	Rusa	34
12.8	Khinzir	34
12.9	Ayam	34
12.10	Itik	35
12.11	Burung Puyuh	35
13.	Kesimpulan	35
14.	Penghargaan	
	Definisi	36
	Singkatan	36
	Bibliografi	37

POLISI PEMBIAKBAKAAN TERNAKAN MALAYSIA

1. VISI

Menjadi negara peneraju dalam pembiakbakaan ternakan tropika.

2. MISI

Membolehkan pembiakbakaan ternakan yang berkualiti melalui penggunaan prinsip dan amalan genetik yang baik yang memenuhi keperluan ekonomi dan industri ternakan yang mampan serta memenuhi keperluan pasaran.

3. LATARBELAKANG

Ternakan domestik mungkin diperkenalkan buat pertama kalinya di Semenanjung Tanah Melayu oleh pendatang awal, dalam pengembaraan mereka dari China Selatan ke kepulauan Melayu. Besar kemungkinan orang Melayu awal ini pada mulanya hanya membawa ayam itik, khinzir, kambing dan bebiri, dan kemudiannya kerbau serta lembu (Mustaffa-Babjee, 1994). Persamaan antara ternakan asli (indigenous) dan ternakan yang masih wujud di China Selatan dan Indo-China menguatkan lagi teori ini. Contohnya, lembu Kedah-Kelantan dari Malaysia sangat mirip dengan lembu Kuning dari China Selatan (Epstein, 1969). Banyak puisi dan dongeng Melayu mengandungi cerita mengenai ternakan dan cerita ini telah di turunkan dari satu generasi ke satu generasi. Rekod bertulis terawal yang membuktikan kewujudan kerbau dan lembu di Semenanjung Malaysia telah di jumpai dalam "Kanun Melaka" Sultan Mahmud Shah abad kelima belas. Di dalam menggambarkan negara Man-la-chia (Melaka), penterjemah dari China, Ma Huan (1433) telah menceritakan tentang kewujudan beberapa spesies haiwan ternakan, termasuklah, lembu jantan, kambing, ayam dan itik. Malaysia kini mempunyai pelbagai spesies ternakan dan baka. Ini termasuklah baka asli, baka yang diadaptasi dan baka yang diimport secara berterusan. Pengeluaran ternakan berdasarkan komoditi ini dihuraikan di bawah.

3.1 Pengeluaran Ternakan Berdasarkan Komoditi

3.1.1 Lembu Pedaging

Kebanyakan baka lembu asli Kedah-Kelantan, boleh didapati di negeri-negeri di utara Semenanjung Malaysia. Lembu ini biasanya digunakan untuk pengeluaran daging dan dianggap sebagai baka pilihan untuk penternakan sara diri dan diintegrasikan dengan

ladang kelapa sawit. Jabatan Perkhidmatan Veterinar (DVS) mempunyai 1,000 ekor baka tulen lembu Kedah-Kelantan di ladang nukleus dan konservasi Tanah Merah.

Sejak tahun 1970-an, DVS telah mengimport beberapa baka eksotik untuk digunakan sebagai baka tulen dan pembiakbakaan kacukan. Antara kemasukan baka-baka terawal termasuklah baka Angus, Hereford, Santa Gertrudis, Shorthorn, Simbrah dan Droughtmaster. Baka-baka ini tidak menunjukkan prestasi yang baik dalam keadaan lepas bebas (sistem pengeluaran ekstensif) dan tidak mampan.

Beberapa baka lembu benua Eropah yang besar, termasuklah Charolais, Limousin dan Chianina diperoleh dalam bentuk semen beku. Baka Charolais dan Limousin kekal menjadi baka pilihan untuk pembiakbakaan kacukan di Kelantan dan Terengganu, di mana sistem pengeluaran dan iklim mikro di kawasan ini lebih sesuai untuk baka-baka tersebut.

Brahman telah diimport sejak tahun 1970-an sebagai ternakan baka dalam projek integrasi ladang lembu kelapa sawit. Brahman kacukan dari Australia telah digunakan sebagai lembu penggemuk untuk industri fidlot. Dari tahun 2005 hingga 2010, sejumlah 25,843 ekor lembu Brahman telah diimport dari Australia ke Malaysia sebagai ternakan baka dan telah diagih-agihkan ke projek KTS (Kawasan Tumpuan Sasaran) di seluruh negara. Kebanyakan ternakan ini disimpan di ladang-ladang kelapa sawit. Pada tahun 2008, Sabah telah memulakan projek Rancangan Pembiakbakaan Brahman dengan kerjasama Persatuan Pembiakbakaan Brahman Australia. Di bawah Rancangan Pembiakbakaan Brahman, 5 jantan pembaka dan 18 lembu betina muda pedigri telah diimport, bersama-sama dengan 160 ekor lembu Brahman komersial sedia ada untuk membentuk unit pembiakan nukleus. Pada tahun 2009, 120 ekor ternakan pedigri Brahman telah diimport dari Australia dan disimpan di Pusat Pembiakan Ternakan Ulu Lepar, Pahang.

Lembu Bali wujud dalam gerompok kecil di beberapa tempat di Malaysia. Dalam tahun 1981, satu gerompok kecil lembu Bali dari Institut Pertanian Johor telah dipindahkan ke Institut Ternakan Kluang (kini dikenali sebagai Institut Veterinar Malaysia). Pada tahun 2003, Felda Farm Products telah mengimport 987 ekor baka lembu Bali dari Lombok, Indonesia dan kini terdapat kira-kira 2,000 ekor lembu ini di ladang Felda. Ternakan-ternakan ini sangat lasak, cepat matang dan berkembang biak dengan jayanya. Lembu Bali telah diperkenalkan di Sabah dalam tahun 1956. Dalam tahun 1960-an, projek pembiakbakaan lembu Bali telah ditubuhkan di Tawau. Tujuan projek pembiakbakaan ini adalah untuk penggandaan dan konservasi baka. Pada tahun 1989, program pembiakbakaan lembu Bali dan Brahman kacukan telah diperkenalkan dan sehingga kini, keturunan daripada program kacukan tersebut kebanyakannya telah dipelihara secara integrasi di ladang-ladang kelapa sawit.

Pada pertengahan tahun 1970-an, lembu Droughtmaster dari Australia telah diimport oleh Pahang Beef dan kemudiannya oleh MAJUTERNAK di Pusat Ternakan Haiwan Jelai Gemas. Droughtmaster ialah baka komposit yang terdiri daripada 5/8 Shorthorn dan 3/8 warisan Brahman. Pengalaman awal ternakan ini di bawah pekebun kecil adalah tidak memberangsangkan. Walau bagaimanapun, haiwan ini di dapati lebih sesuai dipelihara dalam kandang dengan purata kenaikan berat harian melebihi 0.78 kg.

Pada awal tahun 1990-an, lembu Nelore telah diimport dari Brazil oleh DVS, dan disimpan di Pusat Ternakan Haiwan Ulu Lepar, Pahang dan kini terdapat kira-kira 400 ekor. Nelore ialah baka yang sesuai untuk pengeluaran daging di kawasan tropika kerana kelasakannya, ketahanan kepada panas, menunjukkan kadar pertumbuhan yang tinggi dan kualiti daging yang agak baik. Baka ini sesuai untuk pemeliharaan secara sistem ekstensif tetapi tidak digemari oleh penternak tempatan kerana sifat ternakan yang liar.

Sehingga tahun 2007, 3,000 ekor Yellow Cattle telah diimport dari China dan disimpan di Jelai Gemas, Negeri Sembilan dan Muadzam, Pahang. Dari ladang Jelai Gemas sejumlah 980 ekor telah dipilih dan dipindahkan ke Pusat Ternakan Haiwan Tersat, Terengganu untuk dibentuk sebagai kelompok pembiakbakaan nukleus. Lembu ini dapat menyesuaikan diri dengan baik dengan keadaan cuaca tempatan. Sejak tahun 2005 hingga 2010, sejumlah 10,550 ekor lembu baka kacukan Zebu telah diimport dari Thailand dan Myanmar dan diedarkan kepada penternak di bawah Program Transformasi Penternak (Skim TRUST).

Bermula tahun 1990-an, MARDI telah membangunkan dua baka komposit, iaitu Brakmas dan Charoke. Brakmas diperoleh dengan mengacuk lembu Kedah-Kelantan dengan Brahman dan Charoke melalui kacukan antara Charolais dengan Kedah-Kelantan. Brakmas didapati sesuai untuk projek integrasi sementara Charoke disarankan untuk pengeluaran secara intensif.

Kepentingan lembu tenusu seperti Sahiwal-Friesian sebagai pembekal daging sekunder kepada industri daging tidak dapat diabaikan. Lembu Mafriwal (diperoleh dari kacukan Sahiwal-Friesian) telah dihasilkan sebagai baka dwiguna, iaitu untuk pengeluaran susu dan daging. Mafriwal telah memberikan sumbangan yang penting kepada pengeluaran daging tempatan negara.

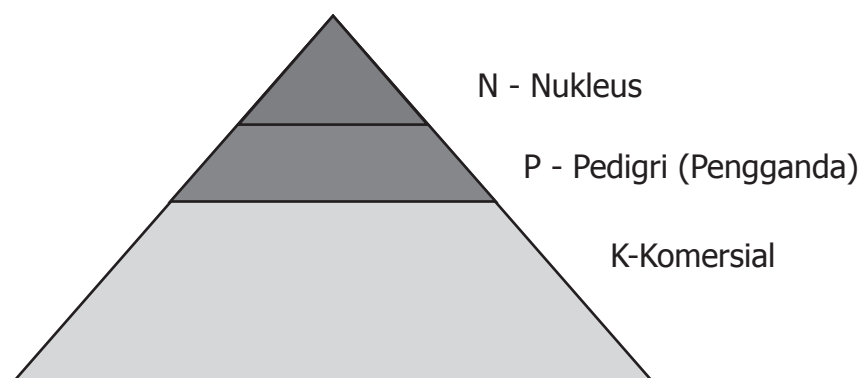
Prestasi baka-baka utama lembu pedaging di Malaysia mengikut sistem pengurusan adalah seperti Jadual 1.

Jadual 1. Prestasi Baka Utama Lembu Pedaging

Baka	Sistem Pengeluaran	Parameter			
		Berat masa lahir (kg)	ADG* (kg/ sehari)	Berat 2 tahun (kg)	Selang beranak (hari)
Kedah-Kelantan	Ekstensif	16	0.18	188	367
KK crosses	Integrasi	21	0.27	220	401
Brahman	Integrasi	27	0.34	300	537
Brahman crosses	Kandang	22	0.79	218	559
Nelore	Ekstensif	25	0.29	245	542
Droughtmaster	Ekstensif	35	0.29	320	460
Brakmas	Ekstensif	23	0.31	316	780
Charoke	Intensif	24	0.82	325	---

Sahiwal-Friesian	Intensif	23	0.65	272	424
Bali Cattle	Intensif	jantan: 15 Betina: 14	Jantan: 0.29 Betina: 0.26	Pada umur 36 bln: Jantan: 320 Betina: 260	439

Untuk menangani isu kelemahan strata pembiakbakaan dalam industri lembu, Negeri Pahang di bawah Skim Akreditasi Makmurbif telah memulakan program pembiakbakaan bagi mewujudkan struktur dalam industri daging lembu Pahang. Strata 3-tingkat telah dibentuk iaitu nukleus, pembiakbakaan pedigree (pengganda) dan komersial. Ini ditunjukkan dalam Gambarajah 1.



Gambarajah 1. Struktur Pembiakbakaan di bawah Skim Akreditasi Makmurbif.

Ladang Nukleus terdiri daripada Pusat Pembiakbakaan Nukleus Brahman di Tebing Tinggi, Pusat Pembiakan Nukleus Kedah-Kelantan di Bukit Katjang dan Pusat Pembiakbakaan Nukleus Nelore di Ulu Lepar. Di sekeliling setiap pusat pembiakbakaan nukleus, penternak-penternak dilatih untuk menjadi penternak pengganda pedigree. Di sekitar Tebing Tinggi misalnya, penternak menggunakan baka-baka Brahman untuk aktiviti pembiakan lembu. Penternak pengganda mendapat stok bekalan pembiak dari pusat pembiakbakaan nukleus yang berhampiran dengan ladang mereka dan tugas utama mereka ialah membekalkan baka pejantan kepada peringkat komersial. Peringkat komersial mengamalkan bentuk pembiakan kacukan secara bergilir menggunakan baka jantan Kedah-Kelantan, Brahman dan Nelore. Projek ini, walaupun telah dirancang dengan baik tetapi telah ditamatkan kerana kekangan sumber manusia dan kewangan.

3.1.2 Lembu Tenuku

Kemasukan pendatang India telah mengimport beberapa baka campuran lembu India yang kurang terkenal (diberi nama "Local Indian Dairy"- LID) sejak awal abad kedua puluh bagi memperkenalkan lembu tenuku sebagai aktiviti pertanian. Kemasukan baka tenuku tulen dari kawasan iklim sederhana telah dilaksanakan oleh ahli pertanian dari Eropah. Antara baka terawal yang telah diperkenalkan ialah English Shorthorn dari Australia, yang telah dikacuk dengan LID di Ladang Tenuku Kerajaan di Taiping, Perak (Utama, 1908). Pada tahun 1926, Jabatan Pertanian menubuhkan kemudahan pembiakbakaan tenuku di Ladang Kerajaan Serdang. Ladang tersebut ditempatkan dengan stok baka tulen lembu

Montgomery (baka Sahiwal) dari India, di mana peningkatan dan pemilihan berterusan dijalankan untuk menghasilkan lembu tenusu gred tinggi (Bunting dan Marsh, 1934). Lembu Montgomery ini juga dikacuk dengan baka Holsteins, Ayshires dan Jerseys. Pada tahun 1931, Jabatan Pertanian membuka sebuah lagi ladang tenusu di Jeriau, Bukit Fraser untuk membekalkan susu segar kepada komuniti Eropah di situ.

Bagi meningkatkan pengeluaran lembu tenusu tempatan di ladang Institut Haiwan di Kluang, Johor, pada tahun 1950-an, lembu jantan Sindhi dan Sahiwal dikacuk dengan LID. Program pembiakbakaan kacukan ini telah memperbaiki prestasi lembu tenusu dengan peningkatan pengeluaran susu setiap ekor lembu bagi setiap laktasi dari 800 liter ke 1,200 liter. Pada awal tahun 1970-an, cubaan pembiakbakaan yang lebih sistematik bagi haiwan Zebu tempatan dengan baka tenusu dari Eropah, telah menghasilkan kacukan yang menunjukkan *hybrid vigor* dengan pengeluaran susu dalam lingkungan 1,500-2,000 liter bagi setiap laktasi. Jabatan Perkhidmatan Veterinar mengambil kesempatan atas kejayaan pembiakbakaan lembu tenusu ini dengan mengagihkan lembu pejantan kacukan berkualiti tinggi serta menyediakan perkhidmatan permanian beradas.

Program Pembangunan Tenusu Jabatan Perkhidmatan Haiwan telah dimulakan pada tahun 1974. Di bawah program ini, Pusat Pengumpulan Susu diwujudkan di beberapa lokasi strategik di Semenanjung Malaysia, bagi memberikan khidmat kepada ladang tenusu tempatan. Melalui kontrak pembiakbakaan dengan Australia dan New Zealand, lembu tenusu Sahiwal x Friesian telah diimport oleh Kerajaan dan dijual kepada penternak dengan harga subsidi. Dalam tempoh 1975-1991, kerajaan telah mengimport 14,708 ekor lembu betina muda kacukan.

Bagi tempoh 1983-1984, MAJUTERNAK telah mengimport 500 ekor lembu AMZ (Australian Milking Zebu) dari Australia. Lembu AMZ adalah berketurunan Jersey (50-65%) dan Sahiwal-Sindhi (35-50%). Lembu AMZ ini dan keturunannya telah digunakan untuk program ujian progeni dengan CSIRO di Australia dan disimpan di ladang kerajaan sehingga 1991-1992, tetapi program ini telah ditamatkan kerana prestasi tenusunya yang tidak memberangsangkan. Pada tahun 1992 juga, 200 ekor lembu tenusu Girlando (Gir x Friesian) telah diimport dari Brazil. Walau bagaimanapun, program ini telah ditamatkan selepas beberapa tahun kerana prestasi pengeluaran susu yang tidak memberangsangkan di bawah sistem perahan menggunakan mesin.

Seiring dengan pengimportan baka kacukan Sahiwal x Friesian, DVS telah memulakan program pembiakbakaan untuk membangunkan baka Sahiwal-Friesian Malaysia, dikenali sebagai MAFRIWAL. Baka asas bagi MAFRIWAL ialah baka Holstein-Friesian, baka Kenyan Sahiwal, baka Brazilian Gir dan baka Sahiwal-Friesian. Baka asas ini dipilih dengan teliti bagi menentukan bahawa ia adalah daripada sumber genetik yang terbaik. MAFRIWAL mempunyai keturunan Holstein-Friesian (60-75 peratus) dan Zebu (25-40 peratus) dan telah dibangunkan bagi pengeluaran susu dan daging. Pembangunan MAFRIWAL adalah projek DVS yang berterusan. Walau bagaimanapun, bilangan haiwan MAFRIWAL yang dimiliki oleh kerajaan telah menurun dengan mendadak dari 6,000 ekor ke 800 ekor disebabkan pengecilan kawasan atau penutupan ladang pembiakbakaan tenusu DVS.

Keadaan ini memberi kesan kepada program pembiakbakaan di mana pemilihan induk superior telah menurun dan projek tidak dapat membekalkan ternakan yang mencukupi kepada industri tenusu. Walau bagaimanapun, semen beku lembu jantan tenusu MAFRIWAL yang terbaik masih boleh diperoleh untuk industri tenusu.

Pada tahun 2007, kira-kira 400 ekor lembu Jersey telah diimport dari Australia dan diletakkan di Pusat Ternakan Haiwan Air Hitam. Sekumpulan kecil lembu betina muda tenusu Jersey-Friesian telah diimport dari Australia dalam tahun 2009 dan diikuti dengan pengimportan 300 ekor lagi dalam tahun 2010. Pada tahun 2012, 1,000 ekor kacukan Friesian telah dibawa dari Thailand di bawah Entry Point Project 13 (EPP13) dengan objektif untuk meningkatkan populasi lembu tenusu di Malaysia, dan sekaligus meningkatkan pengeluaran susu tempatan.

Di Sabah, projek pembangunan industri tenusu dimulakan pada awal tahun 1970-an dengan program pembiakbakaan antara lembu Zebu tempatan dengan Friesian yang diimport menggunakan teknik permainan beradas. Pada tahun 1976, pembiakbakaan gerompok tenusu telah dibangunkan di Stesen Pembiakbakaan Haiwan Sebrang, Keningau dan Stesen Pembiakbakaan Haiwan Tawau. Pada tahun 1980, di peringkat awalnya, lembu dara Sahiwal-Friesian telah diimport dari New Zealand. Pada masa yang sama, Koperasi Pembangunan Desa (KPD) telah meneroka ladang tenusu tanah tinggi di Plateau Mesilau, Ranau menggunakan baka Friesian tulen. Kini, projek ini di uruskan oleh Desa Cattle dengan 500 ekor lembu tenusu.

Status industri tenusu di Semenanjung Malaysia dan Sabah sejak 1990 diberikan dalam Jadual 2 dan 3.

Jadual 2. Status Industri Tenusu di Semenanjung Malaysia (1990-2010)

Parameter	Tahun				
	1990	1995	2000	2005	2010
Jumlah Lembu Tenusu	T/M	T/M	37,854	25,843	34,386
Bil. Lembu Perah	T/M	T/M	14,635	9,617	12,646
Pengeluaran Susu (mil. liter)	26.20	31.87	24.42	34.06	67.00
Penghasilan susu / lembu/ laktasi (liter)	T/M	T/M	1,669	2,631	2,658
Tempoh Laktasi (hari)	T/M	T/M	T/M	300	270
Selang Beranak (hari)	T/M	T/M	T/M	487	475

(T/M = Tiada Maklumat)

Jadual 3. Status Industri Tenusu di Sabah (1990 – 2010)

Parameter	Tahun				
	1990	1995	2000	2005	2010
Jumlah Lembu Tenusu	1,870	3,140	2,360	3,632	7,180
Bil. Lembu Perah	1,140	1,740	1,830	2,725	4,204
Pengeluaran Susu (mil. liter)	2.0	4.89	4.99	7.48	10.4
Penghasilan susu / lembu/ laktasi (liter)	1,758	1,905	2,009	2,325	2,470
Tempoh Laktasi (hari)	272	279	275	282	267
Selang Beranak (hari)	386	389	402	381	398

3.1.3 Kerbau

Baka kerbau asli di Malaysia ialah Kerbau Paya atau Kerbau Sawah. Pada abad ke-15 dan 16, kerbau paya merupakan haiwan kampung yang paling penting, dan telah digunakan untuk mengerjakan sawah padi, pengangkutan dan sumber daging. Orang Melayu kadangkala mengambil susu daripada kerbau sawah mereka untuk penghasilan dadih; hasil tenusu yang menyerupai yoghurt. Pemodenan dan penggunaan mesin telah menyebabkan kerbau tidak lagi penting pada hari ini. Kerbau hanya dipelihara untuk pengeluaran daging di bawah sistem pengeluaran ekstensif. Beberapa ladang kelapa sawit menggunakan Kerbau Paya sebagai haiwan penarik untuk menarik kereta yang membawa tandan kelapa sawit.

Kerbau sungai telah diimport dari subkontinen India pada tahun 1920 dan kebanyakannya boleh didapati di Selangor, Perak dan Kedah dan dipelihara untuk pengeluaran susu. Bahan genetik baru Kerbau sungai diperkenalkan oleh DVS dengan mengimport 150 kerbau Murrah dari India dalam 2010 dan 170 kerbau Nilli Ravi dari Pakistan dalam tahun 2011.

Kerbau sungai bukan kerbau asli Negeri Sabah. Pedagang awal Cina membawa kerbau sungai ke Sabah sebelum perang dunia kedua. Dalam tahun 1976, sebuah Pusat Penyelidikan dan Penggandaan Kerbau telah ditubuhkan di Sook dan pusat tersebut telah dipindahkan ke tapak sekarang iaitu di Telupid dalam tahun 1979. Dalam tahun 1995, program pembiakbakaan kacukan di antara kerbau paya di pusat dengan kerbau sungai melalui pernian beradas telah dimulakan. Semen beku telah disumbangkan oleh Universiti Pertanian Malaysia. Pada tahun 2005, Kerajaan Kawasan Utara Australia menyumbangkan 5 ekor kerbau jantan sungai kacukan sebagai sebahagian daripada program pembiakbakaan "TenderBuff" di Sabah.

Baka-baka kerbau yang terdapat di Sarawak ialah jenis paya (*Bubalis carabensis*). Sekitar tahun 1960an kerbau ini digunakan di sawah padi bagi penyediaan penanaman padi di bawah bantuan Skim Penanam Padi. Kerbau diimport secara aktif pada tahun 1965 ke 1968 dimana 1,100 ekor kerbau diimport setiap tahun. Kerbau banyak digunakan dalam upacara keagamaan, keramaian dan pesta bagi komuniti Bisaya, Kedayan, Melayu

dan Lun Bawang di Bahagian Limbang, seperti Pesta Lumba Kerbau Air Babulang dan pertandingan Ratu Babulang (*Buffalo Beauty Contest*). Pada tahun 1994, Jabatan Pertanian telah membawa masuk 60 ekor kerbau Murrah (*Bubalis bubalis*) dan diletakkan di Stesen Kerbau Batu Danaudi Limbang.

3.1.4 Kambing

Kambing tulen yang asli di pelihara ialah baka Katjang (atau Kacang). Baka ini bersaiz kecil, jenis pedaging, lasak, mudah membiak dan beranak boleh didapati di kalangan penternak tradisional. Oleh sebab saiznya yang kecil, Katjang telah dikacuk dengan baka eksotik yang lebih besar. Pembiakbakaan tersebut sangat berjaya sehingga menyebabkan baka Katjang diancam kepupusan. Beberapa baka kambing telah diimport ke Semenanjung Malaysia sejak beberapa tahun yang lalu untuk dibiak baka tulen atau kacukan. Baka kambing pedaging yang diimport termasuklah Kambing Feral Australia dan Boer. Sepanjang tahun 2005 hingga 2010, sejumlah 64,658 ekor kambing Boer gred komersial telah dibawa masuk untuk program pembiakbakaan. Pengeluaran kambing daging komersial di Sabah bermula pada tahun 1960 melalui peningkatan dan pembiakbakaan kambing tempatan dengan kambing jantan Anglo-Nubian yang diimport. Pada tahun 1978, Kambing Feral Australia telah diperkenalkan di Sabah sebagai kambing untuk pembiakbakaan. Kambing Boer dan Kalahari Merah juga mula diperkenalkan. Pusat Pembiakbakaan Boer di Papar dan Pusat Pembiakbakaan Kalahari Merah di Kunak ditubuhkan sebagai sebahagian daripada induk pembiakbakaan Sabah.

Baka kambing tenusu yang diimport termasuklah Saanen, Alpine, Toggenberg dan terbaru kambing Shami (Damascus). Anglo-Nubian dan Jamnapari adalah di antara baka dwiguna yang telah diimport. Sejumlah 2,200 ekor kambing Jamnapari telah diimport oleh DVS ke negara ini pada tahun 2010. Di Sarawak, sejumlah 115 kambing tenusu telah diimport oleh Jabatan Pertanian dalam tahun 2009, di antaranya Saanen, Anglo Nubian, British Alpine, Toggenberg dan baka Australian Brown bagi memenuhi permintaan pengeluar kambing tenusu tempatan.

Dalam tahun 1980-an, Universiti Malaya telah meneroka program pembiakbakaan untuk membangunkan baka kambing sintetik dikenali sebagai Jermasia, menggunakan anak German Fawn dan Katjang sebagai baka asas. Baka ini sangat popular, tetapi stok pembiak adalah terhad. Baka ini telah dibangunkan untuk pengeluaran susu dan daging. Bilangan ternakan dalam gerompok asas di Universiti Malaya adalah terhad (200-250 ekor). DVS membantu Universiti Malaya untuk membiak baka Jermasia di Pusat Ternakan Haiwan Kampung Kuala Pah, yang kemudiannya dipindahkan ke Pusat Ternakan Haiwan Jeram Pasu, Pasir Putih, Kelantan.

Baru-baru ini terdapat usaha ke arah memanfaatkan kualiti terbaik baka Boer, yang telah melalui kira-kira 100 tahun pemilihan genetik secara sistematik di Afrika Selatan. DVS menubuhkan sebuah Pusat Pembiakan Boer Kebangsaan (PPBK) di Pondok Tanjung, Perak untuk memanfaatkan ciri-ciri baka Boer. PPBK bertindak sebagai pemangkin bagi

transformasi industri kambing di Malaysia. Pusat ini akan dijadikan ladang nukleus, ladang pengganda, pusat khidmat dan pusat jualan. Pengeluaran baka Boer akan dibuat secara tersusun di ladang nukleus dan pangganda. Teknologi pembiakbakaan akan digunakan. Kambing dan produk kambing yang terhasil di ladang satelit akan mempunyai kualiti yang konsisten. Ladang ini akan mempunyai sistem pengeluaran yang bersepadu, diurus dengan baik dari pengeluaran ladang hingga dipasarkan. Di bawah PPBK, latihan dan inkubator akan ditubuhkan untuk pengusaha kambing komersial. Pusat Data Kambing telah dirancang bagi menyediakan khidmat penambahbaikan genetik kepada pembiak kambing dan penternak. Sebagai usaha tambahan, 1,300 ekor kambing Boer juga sedang dipelihara di Telaga Papan, Terengganu di bawah Inisiatif Kawasan Ekonomi Pantai Timur (ECER).

Perbandingan prestasi baka kambing Boer, Jermasia dan Kambing Katjang diberikan dalam Jadual 4.

Jadual 4: Perbandingan Prestasi Baka Kambing Boer, Jermasia dan Katjang

PARAMETER	BAKA		
	BOER	JERMASIA	KATJANG
Berat Dewasa (kg): Jantan Betina	80 60	35 25	25 20
Ketinggian Dewasa (cm): Jantan Betina	75 65	72 63	63 56
Umur pada pembiakan pertama (bulan)	13	12	10
Saiz Seperinduk	1.7	1.4	1.8
Purata Kenaikan Harian (g)	150	135	55
Berat karkas (kg)	35	T/B	12
Peratus Karkas Bersih	45	T/B	50

Sumber: DVS Malaysia

3.1.5 Bebiri

Umumnya kebanyakan bebiri dipelihara di Kedah, Kelantan, Terengganu dan Negeri Sembilan. Bebiri dipelihara untuk pengeluaran dagingnya. Baka bebiri asli adalah bersaiz kecil, bulu jenis wul dikenali sebagai Malin (Tulen Malaysia). Bebiri Malin sedang dipelihara di Institut Biodiversiti Veterinar Kebangsaan (IBVK). Kebanyakan baka eksotik telah diimport untuk pembiakbakaan, ini termasuklah Dorset Horn, Wiltshire Horn, Polled Dorset, Suffolk, Romney dan Dorper. Pada tahun 1926, sebuah ladang bebiri dibangunkan di Panor, tetapi dalam tahun 1930 disebabkan kadar kematian yang tinggi, ternakan telah dipindahkan ke Padang Jeram, Kuantan, Pahang. Di Sabah, bebiri Sulu telah diimport dari Filipina pada tahun 1932. Pada tahun 1987, DVS telah mengimport bebiri Merino-Border

Leicester komersial kacukan dari Australia untuk menggalakkan penternakan di Malaysia. Estet Guthrie pada masa yang sama telah meneroka program untuk menghasilkan baka sintetik bebiri untuk pengeluaran komersial, iaitu Dorsimal (Dorset Horn dan and Malin sintetik) dan Sufrimal (Suffolk dan Malin sintetik). Baka sintetik ini tidak popular pada masa itu dan akibatnya projek tersebut telah ditamatkan.

Pada tahun 1990, bebiri Siamese Long Tailed (SLT), baka jenis bulu wul, diimport dari Thailand, kerana kelasakannya. Pada tahun 1993, kerajaan mengimport beberapa baka bebiri rerambut untuk tujuan percubaan, termasuklah Barbados Blackbelly (dari pulau Barbados), Santa Inês (dari Brazil), Morada Nova (dari Brazil) dan St. Croix (dari Caribbean). Baka bulu rerambut didapati lebih lasak daripada baka bulu wul dan lebih mudah diurus kerana tidak perlu dicukur. DVS mengekalkan gerompok induk Barbados Blackbelly di Pusat Ternakan Haiwan Chalok di Terengganu. Prestasi bebiri Barbados Blackbelly di Pusat Pembiakanbakaan Haiwan Chalok diberikan dalam Jadual 5.

Jadual 5. Berat dan Ukuran Konformasi Tubuh Bebiri Barbados Blackbelly *

Parameter	Jantan	Betina
Berat Lahir (kg)	2.30 ± 0.28	2.30 ± 0.34
Berat Dewasa (kg)	43.0 ± 5.8	32.0 ± 5.8
Purata Hasil Harian (g/h)	34.3 ± 14.0	21.0 ± 10.8
Tinggi (cm)	71.2 ± 0.3	65.0 ± 4.2
Panjang badan (cm)	97.5 ± 4.6	90.0 ± 7.8

* Data diberikan ialah mean ± ralat piawai

Di antara tahun 2006 dan 2010, sejumlah 7,489 ekor bebiri Damara telah dibawa masuk oleh DVS dan diagihkan kepada penternak di seluruh negara di bawah Skim TRUST.

Pada lewat tahun 1980-an, pekebun-pekebun kecil di Sarawak telah diperkenalkan kepada pemeliharaan bebiri sebagai sebahagian daripada Program Pembangunan Bebiri, Jabatan Pertanian melalui pelaksanaan "halaman" atau pembangunan tanah ragut dan pengedaran baka bebiri melalui skim pinjaman di bawah program Kawanan Ladang Bebiri (*Sheep Farm Flock*) apabila 50 bebiri betina dan 5 bebiri jantan bagi setiap ladang unit kawanan dilaksanakan, dengan penternak membayar balik keseluruhan pinjaman tersebut dalam tempoh enam tahun. Sepanjang tahun 1994 hingga 1998, sejumlah 12,322 ekor bebiri kacukan Malin telah dibawa dari Semenanjung Malaysia untuk program ini.

Baru-baru ini, Majlis Perbandaran Pembangunan Ekonomi Kawasan Pantai Timur (ECERDC) telah melaksanakan program pengeluaran bebiri secara besar-besaran di kawasan agropolitan di negeri-negeri Kelantan, Terengganu dan Pahang di bawah program pembasmian kemiskinan. Pada tahun 2009, Projek Bebiri Agropolitan Pekan telah dilancarkan di Pahang dengan pengeluaran kumpulan pertama bebiri Dorper, sebanyak 3,000 ekor di Runchang diikuti dengan 4,800 ekor pada tahun 2011 di Batu 8, Mukim Lepar.

3.1.6 Khinzir

Di Malaysia, penternakan khinzir dikait rapat dengan penempatan kaum Cina. Pada masa dahulu, adalah menjadi kebiasaan untuk pekebun sayur Cina menternak beberapa ekor khinzir Cina tempatan yang juga dikenali sebagai Khinzir China Selatan. Terdapat dua jenis Khinzir Selatan China, iaitu China Selatan (Hainan) yang menyerupai jenis *baconer* dan China Selatan Hitam (Canton) yang menyerupai jenis khinzir pedaging. Khinzir ini dahulunya ialah pemakan bangkai dan sisa, dengan kadar tumbesaran yang perlahan dan karkas lemak khinzir yang lembut. Walau bagaimanapun, khinzir ini sangat lasak, tahan kepada penyakit dan parasit, sangat produktif, mempunyai saiz seperinduk yang superior pada masa lahir dan semasa menyusu, dan menunjukkan ciri keibuan yang baik. Langkah-langkah untuk menambah baik kualiti khinzir dimulakan pada tahun 1926 melalui pembiakbakaan kacukan dengan khinzir tempatan yang mempunyai baka eksotik seperti Middle White, Large Black dan Poland China. Khinzir ladang komersial telah ditubuhkan dalam tahun 1950-an. Sejak itu, banyak baka khinzir telah diimport dan diuji oleh pembiak khinzir, termasuklah Large White (Yorkshire), Landrace, Duroc, Spot, Hampshire, Tamworth, Chester White, Pietrain dan Berkshire. Pada masa yang sama, penemuan faedah heterosis melalui pembiakbakaan kacukan pelbagai baka telah disedari dan dieksploitasikan oleh penternak khinzir. Kini, baka-baka utama yang digunakan adalah Large White Yorkshire (LWY), Landrace dan Duroc. Prestasi ketiga-tiga baka khinzir ini di Malaysia diberikan dalam Jadual 6.

Jadual 6. Prestasi Baka Khinzir Utama dan Kacukannya

Parameter	Baka atau Baka Kacuk*					
	D	L	LWY	D x L	D x LWY	D x (L x LWY)
Berat Lahir (g)	1,800	1,650	1,700	1,600	1,600	1,500
Saiz Seperinduk (masa lahir)	9.5	10	10	9.5	9.5	9.0
Saiz Seperinduk (cerai susu)	8.5	9	9	8.5	8.7	8.25
Umur masa beranak yang pertama (hari)	365	365	365	365	365	365
Selang beranak (hari)	165	160	160	165	165	162
ADG selepas cerai susu (g/d)	850	800	830	800	800	760
FCR (unit)	2.9	3.0	3.1	3.0	3.0	3.2
Umur Sembelih (bulan)	5.5	6.0	6.1	6.0	6.0	6.5
Berat Sembelih (kg)	100	102	107	102	102	110
Berat Karkas (kg)	75	76.5	80.3	76.5	76.5	83
Karkas bersih %	75	75	75	75	75	75
Karkas tanpa lemak (%)	60	57	57	56	56	55
Ketebalan Lemak (cm)	1.2	1.5	1.5	1.6	1.6	1.8
Kawasan mata loin (sq. cm)	40	38	36	35	35	32

* LWY = Large White Yorkshire; L = Landrace; D = Duroc; ADG lepas menyapih ialah dari 30 kg ke berat sembelihan; FCR ialah FCR untuk pengeluaran khinzir pedaging (bukan keseluruhan ladang); Kawasan mata Loin digunakan

Sebelum tahun 1960-an, terdapat dua baka khinzir di Sabah: "Chinese-sway-back" yang dibawa dari China pada awal abad ke-19, dan khinzir kampung asli yang telah wujud sejak zaman dahulu kala. Baka eksotik yang pertama diimport ke Sabah pada tahun 1960 ialah Berkshire dari United Kingdom. Pada tahun 1967, Large White, Landrace dan Duroc diperkenalkan di Sabah. Unit Khinzir Kiansam telah ditubuhkan pada tahun 1976 sebagai unit pembiakbakaan bagi pemilihan stok genetik yang baik.

Di Sarawak, penternakan khinzir masih dijalankan secara lepas bebas di kawasan halaman belakang terutamanya untuk kegunaan isi rumah. Penternakan khinzir diberikan galakan dalam tahun 1960-an oleh Jabatan dan baka yang lebih baik seperti Tamworth dan Berkshire telah diimport dari Australia pada tahun 1963 di bawah Projek Bantuan Rancangan Colombo untuk menyuntik bahan genetik baru. Pada tahun 70an, baka-baka seperti Duroc, Large White dan Landrace juga telah dibawa masuk dan baka-baka ini telah memberi sumbangan ketara kepada pengeluaran khinzir pedaging. Sebelum tahun 2005, sistem pengeluaran khinzir tempatan dikenali sebagai sistem pengeluaran "setempat" apabila semua peringkat penternakan dari pengawanan, kebuntingan, beranak, berceraai susu dan pengeluaran khinzir pedaging dilakukan di satu kawasan dan pengeluaran adalah berterusan. Sistem pengeluaran seperti ini didapati tidak baik kerana kawalan penyakit yang lemah, kadar produktiviti rendah dan terlalu bergantung kepada penggunaan antibiotik. Penstrukturan semula industri khinzir telah dibuat dan memberi berfaedah di dalam transformasi dan pemodenan industri khinzir di Sarawak selain dapat mengawal pencemaran najis khinzir. Lembaga Perancangan Negeri meluluskan rancangan induk untuk Kawasan Penternakan Khinzir berpusat (Pig Farming Area - PFA) yang pertama di negara ini di atas tapak seluas 804 ekar di Pasir Puteh di Bahagian Samarahan. PFA ini telah dirancang untuk menampung 250,000 populasi khinzir berdiri dan kesemua 72 ladang penternakan khinzir berlesen di Kuching dan Bahagian Samarahan akan dipindahkan ke PFA. Pusat PFA akan menggunakan sistem pengeluaran berlapis yang mengandungi unit *Grand Parent Stok*, unit Penggandaan Pembiakan dan unit Pengeluaran Khinzir Pedaging. Langkah-langkah biosekuriti termasuk pagar perimeter untuk keseluruhan ladang, pusat biosekuriti, celup dan sembur kenderaan, pusat veterinar dan sebuah blok pentadbiran. Sebuah rumah sembelihan bertaraf EU dengan kapasiti sembelihan 120 ekor khinzir sejam dan kemudahan bilik sejuk juga telah dibina. Kemudahan-kemudahan lain termasuklah loji biogas dan rawatan sisa yang terkini, loji rawatan air mudah alih, pusat jualan, rumah pekerja dan kilang makanan ternakan. Kadar produktiviti di ladang peneraju dalam PFA kini telah meningkat secara mendadak dari 16 hingga 21 anak khinzir bagi setiap khinzir betina setiap tahun. 250,000 SPP di jangka dapat dicapai pada tahun 2018. Pencemaran daripada PFA dijangka sangat sedikit kerana semua najis ladang dirawat di Loji Biogas dan air kumbahan yang terakhir akan dirawat selanjutnya di kawasan sekitar tanah lembab.

3.1.7 Unggas

Daripada penemuan arkeologi, ayam adalah antara haiwan paling awal dijinakkan sejak tahun 2,000 sebelum masihi. Apabila pertanian menjadi lebih terkenal selepas abad ke-14, Ayam Kampung tulen ditenak oleh kebanyakan keluarga dalam bilangan yang kecil.

Besar kemungkinan Ayam Kampung telah dijinakkan daripada ayam hutan liar. Pada zaman dahulu, ayam lebih penting digunakan untuk berlaga daripada untuk dimakan. Ayam ditenak secara semula jadi (secara organik), dibiarkan untuk menjaga diri sendiri dan tidak dipedulikan kecuali diberikan sisa makanan rumah. Mustaffa-Babjee (1994) berpendapat bahawa ayam eksotik mungkin telah diperkenalkan di Negara ini semasa pemerintahan Portugal dan Belanda, menandakan pembiakbakaan ayam tempatan dengan baka Eropah telah berlaku pada abad ke-15 lagi. Pada masa ini, langkah-langkah untuk penambahbaikan ayam tempatan melalui pembiakbakaan telah dimulakan oleh Jabatan Pertanian dalam tahun 1932, melalui penggunaan baka besar seperti Rhode Island Red, Light Sussex, White Wyandottes dan White Leghorns. Di Sabah, White Leghorns dan ayam Rhode Island Red diperkenalkan dalam tahun 1929.

Kawalan penyakit Ranikhet dan penyediaan makanan seimbang dari kilang makanan ternakan yang besar membolehkan pengeluaran ayam secara besar-besaran berkembang pada tahun 1960-an. Dalam tempoh ini juga, Jabatan Perkhidmatan Veterinar melaksanakan program pembiakbakaan ayam secara saintifik. Contohnya, melalui Stesen Penyelidikan dan Pembiakbakaan Ayam di Johor Bahru, "Ayam Baka Johor" tempatan dihasilkan untuk pengeluaran telur. Walau bagaimanapun, program ini ditamatkan apabila baka hibrid komersial superior mula diimport. Stok baka induk ayam penelur yang diimport ke Malaysia termasuklah Golden Comets, Hisex, Isa Brown, Babcock, Tetra, Dekalb, Lohmann Brown, Hyline dan Shaver. Stok induk ayam pedaging yang import pula termasuklah Arbor Acres, Avian, Cobb, Lohmann, Ross, Hybro, Shaver dan Hubbard. Pembiak tempatan telah bertukar haluan untuk mengimport stok *Grand-Parent* dan stok induk bagi memudahkan pengeluaran anak ayam pedaging dan anak ayam penelur hibrid tempatan. Pada masa ini, kebanyakan anak ayam telur komersial dihasilkan di sini. Di Sarawak, penternakan ayam kekal dijalankan secara lepas dan di kawasan belakang rumah hanya untuk sara diri. Selepas bebas daripada penjajahan, penternakan ayam bertukar dari ditenak di kawasan belakang rumah ke ladang komersial berskala besar di Sarawak. Amalan penternakan, makanan ayam yang dirumus baik dan disokong oleh perkhidmatan sokongan veterinar kerajaan telah mengubah perladangan ayam. Hal ini menyebabkan pengurangan import ayam daging hidup dan evolusi sektor ayam komersial. Prestasi ayam daging dan ayam telur diberikan dalam Jadual 7.

Jadual 7: Prestasi Ayam Daging dan Ayam Telur

Jenis	Parameter	Prestasi
Ayam Daging	Berat badan pada 5 minggu (kg)	2.019
	Purata Hasil Berat Harian (g/d)	57.10
	Kadar Pertukaran Suapan	1.61
	Berat karkas tanpa lemak (kg)	1.43
	Peratus Dressing Percentage (%)	71
Ayam Telur	Umur pada telur pertama (hari)	126 - 130
	Pengeluaran telur (52 minggu)	290
	Berat telur (g)	65
	Kadar Pertukaran Suapan	2.23

Beberapa baka itik dan angsa dianggarkan diperkenalkan oleh pedagang Cina mulai abad ke-5 tetapi kebanyakan haiwan ini telah dibawa masuk apabila pekerja pendatang Cina mula datang pada abad 18. Kebanyakan orang Cina dan sesetengah orang Melayu menternak itik. "Itik jawa" dan "itik nila" merupakan baka popular yang ditenak oleh orang Melayu sementara orang Cina lebih menggemari baka hybrid "Poa Chi". Penternakan itik komersial telah dilaksanakan oleh komuniti Cina dalam tahun 1950-an. Kemajuan pembangunan pembiakbakaan itik adalah perlahan dibandingkan dengan pembiakbakaan ayam. Pada masa ini, baka itik yang digunakan ialah Peking, Muscovy, Aylesbury, Cherry Valley dan kacukan Itik Jawa tempatan. DVS mempunyai kemudahan pembiakbakaan itik Muscovy dan Khaki Campbell di Pusat Ternakan Haiwan Paya Jaras. Daging itik dan telur biasanya dimakan oleh masyarakat Cina, telur itik dimakan terutamanya sebagai telur masin atau telur jeruk.

Dalam tahun 1960-an dan 1970-an, Stesen Penyelidikan dan Pembiakbakaan Ayam di Johor Bahru telah melakukan sedikit kajian ke atas pembiakbakaan dan pengeluaran burung puyuh. Objektif pembiakbakaan ialah untuk pengeluaran telur dan hanya sedikit untuk pengeluaran daging. Pada hujung tahun 1980-an kerja pembiakbakaan ke atas burung puyuh telah dihidupkan semula dan bertujuan untuk pengeluaran daging. Burung puyuh tempatan dan import dinilai dan digunakan sebagai baka asas dalam program pembiakbakaan. Burung puyuh jenis daging dikenali sebagai "Puyuh IKTA", yang membesar dengan cepat dan efisien akhirnya dihasilkan. Kerja pemilihan tertanggung oleh kerana kekurangan kepakaran. Kerja baru akan dilaksanakan pada masa hadapan untuk meluaskan program pembiakbakaan burung puyuh, bertujuan untuk menambahbaik produktiviti. Adalah diharapkan supaya burung puyuh penelur dapat dihasilkan.

3.1.8 Rusa

Penternakan rusa dalam kurungan untuk tujuan konservasi telah dimulakan oleh Jabatan Hidupan Liar dalam tahun 1977 di Sungkai, Perak. Dalam tahun 1980, DVS telah mengimport 34 ekor Rusa Merah (*Cervus elaphus*) dari New Zealand untuk projek perintis di Ijok, Kuala Selangor untuk mengkaji kemungkinan perladangan rusa secara komersial di Semenanjung Malaysia. Projek perintis telah menghasilkan maklumat bernilai dan mencetuskan minat yang mendalam dalam penternakan rusa untuk tujuan rekreasi dan pengeluaran daging. (Babjee, 1994). Dalam tahun 1992, 200 ekor rusa Timorensis (*Cervus timorensis*), 18 ekor Sambar dan 18 ekor Chittal (*Axis-axis*) telah diimport dari Mauritius, Sabah dan Pulau Sulawesi di Indonesia ke Pusat Ternakan Haiwan Behrang Hulu di Perak. Berikutan pembangunan sebuah bandar baru, rusa yang dipilih di Pusat Ternakan Haiwan Behrang Hulu telah dipindahkan ke sebuah ladang rusa khusus yang baru iaitu Pusat Ternakan Haiwan Lenggong di Perak. Pada masa ini, populasi rusa di ladang ini telah meningkat ke 1,298 ekor masing-masing terdiri daripada 1,100 ekor rusa Timorensis, 50 Sambar dan 148 Chital. Di antara tahun 1980 dan 2010, bilangan rusa yang ditenak di Malaysia meningkat dengan signifikannya dari kurang daripada 100 ekor ke lebih daripada 13,000 ekor.

Di Sabah, penternakan rusa telah dimulakan pada tahun 1977 dengan 11 ekor rusa Chital (*Axis axis*) yang dihadiahkan oleh kerajaan Indonesia. Rusa Sambar diperoleh dari penternak tempatan, dan ditenak di Stesen Pembiajukan Haiwan Sebrang, Keningau pada tahun 1978. Pada tahun 1981, projek rusa ditubuhkan di Telupid dengan mengimport rusa Timorensis dari Australia. Tambahan, rusa merah yang diimport dari New Zealand telah mula diperkenalkan pada tahun 1989.

Di Sarawak, ladang Sarawak Economic Development Corporation (SEDC) di Karabungan, Miri memulakan ladang rusa komersial pada tahun 1993 dengan pembelian awal sebanyak 396 rusa betina dan 31 rusa jantan dari Australia. Pada tahun 1996, 20 ekor rusa jantan lagi dibawa masuk. Di antara tahun 1993 dan 1998, gerompok rusa menunjukkan prestasi yang baik dengan rekod beranak menunjukkan 1,293 ekor rusa telah dilahirkan. Pada tahun 1997, Jabatan Pertanian memperoleh 100 ekor pembiak dari ladang ini dan kini mengekalkan gerompok sebanyak 700 ekor dan menjual 200 ekor setiap tahun kepada pembiak dan pasaran daging.

3.2 Trend Semasa Populasi Ternakan

Ternakan yang diuraikan pada bahagian awal teks ini telah melalui beberapa peringkat perkembangan. Dari populasi yang kecil pada permulaan abad ke-20, bilangan ternakan telah meningkat secara mendadak dalam beberapa dekad. Populasi ternakan utama di Malaysia di bawah Rancangan Malaysia Kesembilan (2000–2010) ditunjukkan dalam Jadual 8.

Jadual 8. Populasi Ternakan Utama di bawah Rancangan Malaysia Kesembilan

Ternakan	Tahun				
	2006	2007	2008	2009	2010
Lembu	786,201	842,186	851,227	860,491	837,543
Kerbau	128,938	130,775	131,229	127,152	125,175
Kambing	349,427	428,263	477,480	514,233	494,499
Bebiri	116,387	125,988	131,278	136,285	123,349
Rusa	16,033	12,659	14,894	14,612	13,862
Khinzir	2,029,119	2,020,117	1,988,889	1,831,308	1,880,309
Ayam	179,226,276	188,383,841	192,693,703	208,332,522	225,789,624
Itik	8,640,628	8,261,647	7,120,994	7,521,819	7,927,857

- Sumber: Statistik Haiwan Tahunan, Jabatan Perkhidmatan Veterinar Malaysia

3.3 Pembangunan Infrastruktur Pembiakbakaan

Pada awalnya, ladang kerajaan ditubuhkan berfungsi sebagai stesen pembiakbakaan, untuk mengagihkan bahan genetik dalam bentuk ternakan hidup kepada penternak. Contoh yang baik ialah Institut Veterinar Malaysia (IVM) di Kluang, Johor. Amalan pembiakan di ladang ini melibatkan pengawanan secara semula jadi. Memandangkan permanian beradas banyak kelebihannya negara telah memutuskan untuk menggunakan teknologi ini. Pada masa ini, kerja-kerja permanian beradas telah dijalankan pada skala dan liputan yang terhad.

Keperluan untuk memperhebat pembiakan ternakan secara buatan dengan menggunakan teknologi terkini untuk menghasilkan semen beku telah mula disedari pada tahun 1970-an. Pada mulanya, peranan ini dilakukan oleh Pusat Ternakan Haiwan Kebangsaan (PPHK), di Pantai, Negeri Sembilan, yang kemudiannya dipindahkan ke Pusat Ternakan Haiwan Air Hitam di Johor. Untuk meningkatkan keperluan penambahbaikan genetik dalam negara, kemudahan baru diperlukan. Oleh itu, pada tahun 1989, kompleks Institut Bioteknologi Haiwan Kebangsaan (IBHK) di Jerantut, Pahang akhirnya ditubuhkan untuk aktiviti ini. Selain pengeluaran semen beku, IBHK juga terlibat dengan ovulasi berganda dan program pemindahan embrio (MOET). Institut telah dibuka secara rasminya oleh YB. Menteri Pertanian pada 30 Ogos 1997. Dengan penubuhan IBHK, PPHK ditamatkan dan semua staf dipindahkan ke kompleks IBHK. Baru-baru ini pada tahun 2010, nama Institut telah ditukar kepada Institut Biodiversiti Veterinar Kebangsaan (IBVK). Skop institut telah ditambah dengan memasukkan konservasi dan pembangunan mampan sumber genetik haiwan. MARDI juga terlibat dalam kerja-kerja pembiakbakaan melalui Pusat Embrio Kebangsaan mereka di Kluang, Johor.

Di Sabah, pembiakbakaan tulen Brahman dan Bali dijalankan di Stesen Pembiakan Haiwan di Tawau. Pusat Bioteknologi di Keningau telah ditubuhkan untuk menghasilkan semen beku lembu bagi memenuhi permintaan tempatan.

3.4 Pembangunan Polisi Pembiakbakaan

Pada bulan April 1980 di Port Dickson, di bawah naungan JPH, Mesyuarat Pertama Jawatankuasa Polisi Pembiakbakaan Lembu telah diadakan. Mesyuarat ini telah dihadiri oleh pakar-pakar dari Universiti Malaya, Universiti Pertanian Malaysia, MARDI, MAJUTERNAK dan Jabatan Perkhidmatan Haiwan. Jawatankuasa ini telah memberi cadangan bagi pembiakbakaan lembu tenusu, lembu pedaging dan kerbau. Seterusnya, Jawatankuasa yang sama telah mengadakan Mesyuarat kedua pada bulan Julai 1986. Jawatankuasa ini memainkan peranan yang penting dalam menangani isu-isu semasa mengenai pembiakbakaan lembu dan kerbau. Penyelesaian yang dicadangkan tidak dapat dilaksanakan sepenuhnya pada masa itu kerana kekurangan sumber yang tidak menyokong dasar secara menyeluruh.

3.5 Cabaran Pembiakbakaan Ternakan

Pada masa ini industri penternakan menghadapi pelbagai cabaran baru. Pertama, Malaysia bersama-sama dengan beberapa Negara membangun yang lain sedang melalui fasa yang dinamakan "Revolusi Ternakan" (*The Livestock Revolution*) (Delgado *et al.*, 1999), di mana permintaan untuk produk ternakan telah meningkat pada kadar yang drastik. Oleh kerana itu, industri penternakan dirasakan tercabar untuk melakukan sesuatu bagi memenuhi permintaan tersebut. Keduanya, dengan globalisasi dan liberasi perdagangan antarabangsa, wujudnya persaingan untuk mendapatkan syer pasaran bagi produk-produk ternakan berkaitan. Kebolehan untuk meningkatkan kualiti dan produktiviti, serta menjadi kompetitif selari dengan negara-negara lain telah membuka peluang baru. Senario ini menjadikan pengeluaran stok pembiakbaka yang berkualiti daripada sistem pembiakbakaan yang berstruktur sedang diberikan keutamaan yang tinggi oleh Kementerian Pertanian dan Industri Asas Tani (MOA). Selaras dengan perkembangan ini, MOA berpendapat adalah perlu supaya dokumen dasar yang lengkap untuk pembiakbakaan ternakan, merangkumi semua komoditi utama termasuklah lembu tenusu, lembu pedaging, kambing pedaging, kambing tenusu bebiri, rusa, ayam itik dan khinzir. Usaha ini juga adalah selari dengan Keutamaan Strategi 3 (Mewujudkan dan mengukuhkan dasar penggunaan mampan kebangsaan) dan Keutamaan Strategi 4 (Mewujudkan strategi dan program pembangunan spesies dan baka kebangsaan) untuk *Food and Agriculture Organization Global Plan of Action for Animal Genetik Resources* (FAO, 2007).

4. AMALAN PEMBIAKBAKAAN SEMASA

Amalan pembiakbakaan semasa telah digariskan untuk ternakan lembu daging, lembu tenusu, kerbau, kambing daging, kambing tenusu, bebiri, khinzir, ayam, itik, burung puyuh dan rusa.

4.1 Lembu Pedaging

Lembu pedaging pada dasarnya ditenak untuk penghasilan daging yang efisien dan ekonomik. Pada tahun 1980, Jawatankuasa Polisi Pembiakbakaan Lembu menetapkan bahawa pembiakbakaan tulen lembu asli Kedah-Kelantan perlu diteruskan untuk pemilihan jangka panjang dan sebagai asas untuk program pembiakbakaan pada masa depan. Pembiakbakaan lembu pedaging juga disarankan untuk pengeluaran daging komersial menggunakan baka eksotik yang diimport seperti Angus dan Hereford. Kedua-dua pengawanan iaitu pengawanan sesama baka (*inter se*) dan pembiakbakaan silang (*criss-cross*) diteruskan dan diamalkan.

Pada masa ini tiada program pembiakbakaan berstruktur yang baik untuk lembu pedaging, yang kini ditenak di bawah 3 jenis sistem pengeluaran:

- Penternakan Tradisional
- Integrasi dengan tanaman
- Fidlot

Di bawah penternakan tradisional, kebanyakan penternak menggunakan pengawanan semula jadi bagi lembu tulen Kedah-Kelantan. Lembu tulen Kedah-Kelantan dan kacukannya juga dikacuk dengan baka-baka lain seperti Brahman, Charolais, Limousin dan Belgium Blue. Kebanyakan penternak di Kelantan dan Terengganu lebih menggemari baka Charolais dan Limousin untuk dikacuk dengan ternakan Kedah-Kelantan mereka. Pembiakbakaan lembu pedaging dengan baka eksotik biasanya dilakukan secara permanian beradas. Ladang-ladang tradisional juga membekalkan ternakan penggemuk kepada kawasan integrasi dan fidlot.

Di bawah integrasi dengan tanaman pokok, tiga jenis gerompok penting boleh dilihat, iaitu baka tulen Kedah-Kelantan, Brahman Tulen, Brahman gred komersial dan kacukan KK-Brahman. Penternak lebih menggemari Kedah-Kelantan atau kacukannya oleh kerana baka ini tahan lasak dan boleh ditenak dengan mudah dengan permasalahan yang minima di bawah tanaman-pokok. Terdapat juga populasi kecil lembu Bali di bawah sistem pengeluaran ini. Pengawanan secara semula jadi diamalkan secara meluas di bawah sistem ini manakala terdapat juga peratusan kecil menggunakan AI dengan semen tempatan atau diimport. Projek intergrasi juga membekalkan ternakan penggemuk yang dikacuk kepada penternak fidlot.

Penternak fidlot memperoleh anak penggemuk terutamanya kacukan Brahman dan Shorthorn yang diimport dari Australia dan kacukan Brahman dari Thailand. Mereka juga mendapat stok anak penggemuk dari ladang tradisional dan integrasi. Aktiviti pembiakan berlaku minimum di sini di mana kedua-dua pengawanan semula jadi dan AI diamalkan.

Kerajaan telah mewujudkan Program Fidlot Kebangsaan. Program ini ialah pendekatan integrasi dengan rantai nilai daging. Di bawah program ini Koperasi Fidlot Kebangsaan (NFC) bertindak sebagai syarikat peneraju dengan Ladang-ladang Satelitnya sebagai penternak kontrak. Bergabung dengan Koperasi Fidlot Kebangsaan adalah syarikat-syarikat yang terlibat dengan pengeluaran makanan ternakan dan fodder, pembekal haiwan, rumah sembelih dan pemeroses daging dan pengeluar baja. Modus operandinya adalah supaya NFC mempunyai ladang pembiak pengganda untuk penghasilan anak penggemuk untuk ladang satelit. Pengawanan secara semula jadi akan menjadi amalan pembiakbakaan utama. Tiada pembiakbakaan dibenarkan di ladang satelit.

4.2 Lembu Tenusu

Sistem pengeluaran tenusu di negara ini boleh diklasifikasikan kepada 2 jenis, iaitu sistem input sederhana atau sistem input tinggi. Adalah dianggarkan 90% ladang menggunakan sistem input sederhana dan bakinya menggunakan sistem input tinggi. Di bawah sistem input sederhana, kebanyakan induk pembiak yang digunakan ialah baka kacukan Sahiwal x Friesian dan baka kacukan Jersey x Friesian. Atas cadangan daripada DVS, penternak juga mengeluarkan progeni 60-75% Friesian dan 25-40% Zebu. Baka MAFRIWAL yang dibangunkan oleh DVS juga digunakan dalam sistem input sederhana ini. Ternakan ini telah disesuaikan dengan persekitaran tropika dan boleh hidup menggunakan sumber makanan tempatan. Sesetengah penternak juga menggunakan baka Jersey tulen.

Di bawah sistem pengeluaran input tinggi, kebanyakan penternak tenusu menggunakan baka tulen Friesian, Jersey dan kacukan Jersey-Friesian sebagai stok pembiak. Stok pembiak ini akan dibiakkan untuk memelihara warisan darah temperatnya. Oleh itu, penternak tenusu ini sangat bergantung kepada bahan genetik yang diimport. Ternakan di bawah sistem pengeluaran input tinggi biasanya mempunyai rumah yang baik, dan dalam sesetengah keadaan, kemudahan kandang tertutup dengan kawalan suhu. Ternakan diberi makanan berkualiti, yang diformulasikan menggunakan bijian import.

Pada amnya, kira-kira 60-70% penternak mengamalkan pengawanan semula jadi sementara bakinya menggunakan AI, berbanding hampir 100% penggunaan AI untuk lembu tenusu di negara-negara membangun.

4.3 Kerbau

Di Malaysia, tidak banyak penekanan diberikan kepada penambahbaikan genetik bagi kerbau. Secara amnya, oleh sebab gerompok Kerbau Paya dan gerompok Kerbau Sungai tidak pernah bercampur, maka kedua-duanya dibiak sebagai baka tulen. Bagi kerbau tenusu, penternak menggunakan kerbau sungai seperti Murrah. DVS mempunyai baka Murrah dan Nili Ravi sebagai kerbau tenusu. Negeri Kedah sekarang sedang membiak Kerbau Paya menggunakan semen beku Kerbau Air Mediterranean daripada Itali di Pulau Langkawi, untuk menghasilkan ternakan baka kacukan yang boleh digunakan untuk susu dan daging.

Demikian juga di Sabah, kerajaan dan ladang swasta juga membiak kerbau. Pada tahun 2004, Ladang Sabahmas di Lahad Datu meneroka projek pembiakan Kerbau Sawah bertujuan untuk menghasilkan lebih banyak kerbau draf untuk menarik kereta tolak di ladang. Kerbau Paya diimport dari Daerah Utara, Australia. Kerajaan Negeri Sabah mempunyai Pusat Penyelidikan dan Pembiakan Kerbau di Telupid. Kerbau Paya dan Murrah serta baka kacukannya diternak di pusat tersebut.

Hampir kesemua kerbau di Malaysia dibiak secara pengawanan semula jadi. Hanya peratusan kecil kerbau dibiak secara AI terutamanya di Taman Kerbau, Pulau Langkawi.

4.4 Kambing Daging

Kambing kebanyakannya dibiak untuk pengeluaran daging (chevon). Di kawasan kampung, pembiakan dijalankan secara semula jadi menggunakan baka kacukan Katjang. DVS melalui IBVK telah memulakan usaha untuk memulihara baka kambing Katjang asli melalui kaedah *in situ* dan *ex situ*. Ladang-ladang pembiakan kambing kerajaan yang lain (GBC) ada menyimpan baka Boer dan Jermasia. Usaha pembiakbakaan tulen yang berterusan menggunakan AI dan pengawanan semula jadi bagi menambahbaik kualiti genetik telah dijalankan. Penternak baka sejak beberapa tahun ini telah mengambil jalan keluar untuk mengimport Boer, Kalahari Red, Australian Feral, dan baka berasaskan Jamnapari untuk pembiakbakaan tulen dan kacukan. Kaedah pembiakan termasuklah pengawanan semula jadi dan AI. Pada masa dahulu terdapat ladang yang menggunakan sistem pembiakbakaan spesifik untuk menghasilkan kacukan terminal bagi pengeluaran daging.

4.5 Kambing Tenusu

Terdapat pasaran nic untuk susu kambing. Baka kambing tenusu yang digunakan ialah Saanen, Alpine, Anglo Nubian, Toggenburg dan Jamnapari, dengan baka Saanen sebagai baka paling popular kerana hasil susunya yang tinggi. Baka Saanen, Alpine, Anglo Nubian dan Toggenburg disimpan di Ladang Infoternak DVS di Sungai Siput, Perak. Penternak kambing tenusu menternak baka Saanen, Alpine, Anglo Nubian, Jamnapari, Shami dan Toggenburg dan kacukan masing-masing. Pengawanan dilakukan terutamanya secara semula jadi, namun beberapa permanian beradas juga diamalkan.

4.6 Bebiri

Bebiri ditenak untuk menghasilkan daging. Di kawasan kampung, biasanya baka Malin dan kacukannya ditenak. Pembiakan adalah semula jadi. Wul yang dihasilkan kurang bernilai bagi industri ini. Baka jenis rerambut seperti Blackbelly Barbados (BBB), Santa Ines dan Morada Nova lebih sesuai untuk pengeluaran daging di Malaysia. Bebiri ini adalah lasak, sangat produktif dan tidak perlu pencukuran. Pusat Ternakan Haiwan kerajaan di Chalok, Terengganu mempunyai BBB dan Morada Nova dan IVM Kluang, Johor mempunyai Santa Ines dan BBB. Sementara itu, bebiri jenis-wul seperti Damara disimpan di Pusat Ternakan Haiwan Gajah Mati di Kedah dan Malin di IBVK Jerantut, Pahang. Pengawanan kebiasaannya adalah secara semula jadi walau bagaimanapun permanian beradas kadangkala diamalkan. Stesen Penyelidikan MARDI di Kluang membiak baka Dorper untuk tujuan penyelidikan. Di peringkat komersial, kebanyakan penternak menggunakan baka kacukan yang menggabungkan campuran 2 atau lebih baka seperti Blackbelly Barbados, Damara, Malin dan Dorper. Penternakan bebiri berskala besar menggunakan baka bebiri kacukan telah dibangunkan di Projek Pertanian Moden di Kluang, Johor dan di Projek Agropolitan dari East-Coast Economic Region (ECER) di Pekan, Pahang.

4.7 Khinzir

Semua stok pembiakbakaan khinzir diimport dari luar Negara. Syarikat pembiakbakaan tempatan menggandakan stok baka tulen yang diimport dan menjualnya kepada ladang-ladang komersial. Pada kebiasaannya, ladang khinzir mempunyai sama ada baka *Large White* atau *Landrace* atau kedua-duanya. Baka-baka ini adalah tulen atau baka kacukan untuk menghasilkan stok penggantian ladang. Untuk mengatasi masalah *inbreeding*, penternak perlu dari masa ke masa membawa masuk bahan genetik tulen Landrace atau Large White ke dalam gerompoknya bagi menghasilkan ternakan untuk dipasarkan (kacukan terminal). Penternak akan melakukan salah satu kacukan berikut di mana Duroc, baka pedaging, akan digunakan sebagai Jantan Terminal.

- i) Duroc ♂ x Large White ♀
- ii) Duroc ♂ x Landrace ♀
- iii) Duroc ♂ x (Large White x Landrace) ♀

Ladang khinzir komersial menyimpan rekod ternakan seperti jenis haiwan, berat lahir, saiz seperinduk, berat cerai susu, bilangan telah cerai susu dan berat dewasa. Sesetengah penternak menggunakan pakej perisian berkomputer seperti PigCHAMP.

Penggunaan permanian beradas (AI) untuk menghasilkan anak khinzir untuk pasaran pada umur 6 bulan juga diamalkan. Kebanyakan ladang komersil (melebihi 5,000 SPP) mengamalkan AI. Ladang-ladang ini mempunyai pejantan khinzir sendiri yang akan menghasilkan semen. Ladang-ladang ini juga mempunyai makmal AI sendiri. Semen beku yang diimport dari AS dan Kanada juga digunakan. Ladang yang lebih kecil yang mengamalkan AI bergantung pada ladang-ladang besar untuk bekalan semen khinzir pejantan mereka. Khidmat AI di ladang-ladang yang lebih kecil diberikan oleh individu perseorangan apabila khidmat mereka diperlukan.

4.8 Ayam

Industri Unggas di Malaysia (merangkumi ayam dan itik) mengamalkan pengimportan germplasma secara berterusan, di mana *grandparent stock* diimport dan diuruskan di bawah sistem bersepadu. Syarikat pembakaan tempatan menggandakan stok pembiak yang diimport dan menggunakannya untuk pengeluaran komersial. Dalam senario antarabangsa, bilangan pembiak adalah terhad dan terdapat persaingan untuk menghasilkan ayam yang paling efisien. Kini, terdapat 4 syarikat yang mempunyai *grandparent stock* ayam pedaging (GPS). Kesemua GPS adalah diimport. Ladang *Parent Stock* (PS) biasanya menggunakan PS yang dihasilkan oleh ladang GPS tempatan. Sesetengah PS juga diimport dan induk kebanyakannya dari Eropah dan Amerika Syarikat. Tiada pembiakan dijalankan disini kecuali kacukan untuk penghasilan PS dan daging komersial. Bagi industri telur, tiada ladang GPS. Hanya ada ladang PS dan semua *grandparent stock* diimport. Tiada program pembiakbakaan tempatan untuk menghasilkan baka tempatan sendiri disebabkan kos yang tinggi dan teknologi yang terlibat.

4.9 Itik

Bagi industri itik, tiada ladang GPS tetapi hanya ladang PS. Semua stok induk (PS) diimport. Tiada kerja pembiakbakaan dilakukan di sini kecuali kacukan untuk menghasilkan itik komersial. Memandangkan kos yang tinggi dan teknologi yang terlibat, tiada program pembiakbakaan tempatan disediakan dalam penghasilan baka tempatan sendiri.

4.10 Burung Puyuh

DVS telah membangunkan baka "Puyuh IKTA" untuk pengeluaran daging puyuh sejak tahun 1996. Kerja pembiakbakaan ke atas puyuh kini dijalankan di Institut Teknologi Unggas (ITU) Masjid Tanah, Melaka. Ini merupakan satu satunya ladang GPS dan hanya menghasilkan "Puyuh IKTA". Terdapat beberapa ladang PS yang menggunakan pelbagai jenis puyuh untuk menghasilkan kacukan di ladang puyuh komersial. Untuk penternak komersial, tiada kerja pemilihan yang sistematik dijalankan untuk puyuh daging dan penelur.

4.11 Rusa

Rusa dipelihara dalam pelbagai situasi berbeza seperti di kawasan tertutup kecil di dalam taman fauna, ladang rusa intensif sehinggalah kepada sistem ekstensif di kawasan pastura dengan kadar stok yang rendah. Rusa ditenak kebanyakannya adalah untuk dagingnya. Tetapi ada juga beberapa ladang yang mengutip dan menjual tanduk dan kulitnya bagi tujuan perubatan. Terdapat juga taman rusa di negara ini yang membiak haiwan liar yang cantik ini untuk tujuan agro-pelancongan. Rusa Tropika tidak mempunyai waktu pembiakan yang nyata. Rusa ini boleh beranak sepanjang tahun. Pembiakan hanya secara semula jadi disebabkan sifatnya yang liar. Di bawah sistem pengawanan terhad, rusa jantan akan dipisahkan dari rusa betina dan disatukan pada musim yang agak panas bagi tujuan pembiakan.

5. ISU DAN CABARAN

5.1 Isu Am dan Cabaran

1. Prestasi pembiakan baka-baka ternakan yang diperkenalkan kurang memberangsangkan.
2. Sumber genetik (kualiti + kuantiti) tempatan yang terhad.
3. Sumber yang terhad bagi pemuliharaan dan penambahbaikan baka ternakan untuk generasi akan datang.
4. Kurang penggunaan baka ternakan asli menyebabkan baka ternakan ini terdedah kepada ancaman/bahaya.
5. Kurang rekod data ternakan kebangsaan dan struktur penambahbaikan genetik.
6. Penyelidikan gunaan yang relevan dengan pembiakbakaan ternakan adalah terhad.
7. Kurang maklumat asas bagi pembiakbakaan dan penambahbaikan ternakan ladang.
8. Kurang perkhidmatan pembiakbakaan ternakan yang efektif.
9. Struktur undang-undang dan keinstitusian yang lemah bagi mengawalselia aktiviti pembiakbakaan ternakan.
10. Kos permulaan yang tinggi bagi memulakan projek pembiakbakaan; Kurang mekanisme kewangan yang bersesuaian.
11. Status sanitasi dan fitosanitasi yang lemah mempengaruhi biosekuriti ladang dan menghalang pertumbuhan eksport untuk hasil pembiakbakaan.
12. Penyakit pembiakan tidak disaring dengan betul / dikenalpasti.
13. Projek pembiakbakaan tidak mengambilkira kesan perubahan cuaca ke atas stok pembiakbakaan dan pengoptimuman penggunaan sumber makanan tempatan.
14. Bilangan pakar tempatan yang terhad bagi teknologi pembiakbakaan.
15. Kadar penyerapan dan penggunaan teknologi yang perlahan (contohnya permanian beradas dan pemindahan embrio).
16. Rangkaian wilayah dan antarabangsa yang terhad.
17. Kurang kesinambungan dalam penyelidikan dan program pembiakbakaan.
18. Ketidakserasian sumber genetik dengan sistem pengeluaran (terutamanya pemakanan).

5.2 Isu dan Cabaran yang Mempengaruhi Kebanyakan Golongan Ternakan						
LEMBU	TENUSU	KERBAU	KAMBING	BEBIRI	UNGGAS	KHINZIR
Populasi pembiakbakaan lembu daging yang rendah	Populasi pembiakbakaan lembu susu rendah	Tiada rancangan pembiakbakaan bagi kerbau – ialah spesies yang terabai	Populasi pembiakbakaan kambing daging rendah	Populasi pembiakbakaan bebiri rendah	Stok pembiakbakaan yang di import bergantung kepada bahan suapan yang mahal, kebanyakannya diimport	Kualiti genetik bagi pembiakbakaan khinzir terhad
Kebergantungan pada baka dan haiwan sembelihan yang diimport secara berterusan	Bergantung pada baka lembu susu yang diimport secara berterusan	Tidak mengambil kesempatan sepenuhnya bagi memasarkan kerbau lembu di kawasan khusus	Bergantung secara berterusan pada baka dan haiwan sembelihan yang di import	Bergantung secara berterusan pada haiwan sembelihan yang di import	Tiada pembiakbakaan secara sistemetik bagi ayam kampung untuk pasaran khusus	Kurang penggunaan semen beku yang diimport bagi mendapat manfaat dari genetik terbaik contohnya; penggunaan baka khinzir yang telah diperbaiki untuk pertumbuhan yang kecil
Pembiakbakaan dan pembiakan yang tidak berstruktur	Projek pembiakbakaan lembu Mafriwal yang berskala kecil dan terhad kepada ladang kerajaan	Harga daging kerbau import dari India yang murah telah menurunkan permintaan untuk daging kerbau tempatan	Pembiakbakaan dan pembiakan tidak berstruktur	Produktiviti pembiakbakaan secara amnya adalah rendah	Pembiakbakaan dan pembiakan itik tidak berstruktur	Stok pembiakbakaan mempunyai regim pemakanan yang sangat bergantung pada suapan mahal yang kebanyakannya diimport
Operasi program pembiakbakaan Brakmas, Charoke dan KK pada skala terhad	Tiada model industri ladang tenusu dan pembiakbakaan yang menguntungkan	Kerbau Murrah mempunyai perkumpulan gen yang sangat terhad	Pencarian untuk germplasma eksotik yang sesuai tidak diberi keutamaan	Terdapat permintaan untuk baka rambut tetapi populasi adalah rendah dan tidak dieksploitasikan	Terdapat permintaan untuk burung Puyuh tetapi kadar pengeluaran adalah rendah	Pemerolehan pembiakbakaan tidak berstruktur
Pencarian untuk germplasma eksotik yang sesuai tidak diberi keutamaan	Pembiakbakaan dan pembiakan tidak berstruktur	Kurang penggunaan teknologi pembiakbakaan terkini	Tiada program pembiakbakaan untuk kambing susu	Pasaran qurban tidak dieksploitasikan sepenuhnya	Kurang penggunaan teknologi pembiakbakaan yang terkini	Ketiadaan ladang pembiakbakaan yang bertauliah
Penguatkuasaan pengawalan dan pengawasan program kesihatan adalah lemah	Produktiviti pembiakbakaan secara amnya adalah lemah		Kurang penggunaan teknologi pembiakbakaan terkini	Pencarian untuk germplasma eksotik yang sesuai tidak diberi keutamaan		Kurang penggunaan teknologi pembiakbakaan yang terkini
Kurang penggunaan teknologi pembiakbakaan yang terkini	Kurang penggunaan teknologi pembiakbakaan yang terkini			Kurang penggunaan teknologi pembiakbakaan yang terkini		

6. RASIONAL

Sektor ternakan Malaysia adalah entiti terpenting yang mempengaruhi status sosio-ekonomi negara dan persekitaran. Oleh itu, adalah sangat mustahak untuk polisi pembiakbakaan ternakan yang lengkap dibangunkan. Sektor ternakan adalah penting terutama kepada:

- Pertumbuhan ekonomi
- Keselamatan makanan
- Warisan biologi kebangsaan
- Pembangunan sosio-ekonomi
- Kesan ke atas persekitaran
- Penyakit-penyakit ternakan

6.1 Pertumbuhan Ekonomi

Sumber Genetik Ternakan Ladang (*Farm Animal Genetic Resources - FAnGR*) termasuklah lembu, kerbau, kambing, bebiri, rusa, ayam, itik dan khinzir. Dalam tahun 2010, terdapat sejumlah 837,543 ekor lembu; 125,175 ekor kerbau; 494,499 ekor kambing; 123,349 ekor bebiri; 13,862 ekor rusa, 1.88 juta ekor khinzir; 225.79 juta ekor ayam dan 7.93 juta ekor itik. Ternakan ini menghasilkan beberapa produk termasuklah daging, susu, telur, kulit atau kulit yang telah dirawat dan produk-produk tambah nilai lain. Sepanjang tahun 2010, nilai pengeluaran ladang sektor ternakan ialah RM11.26 bilion. Ini merupakan sumbangan yang signifikan kepada sektor makanan, iaitu sebanyak 24.7 peratus. Pada tahun 2010 juga, sektor ternakan telah menyumbang 0.84 peratus kepada Keluaran Dalam Negara Kasar (pada harga tetap tahun 2000) dan pendapatan eksport untuk sector ini berjumlah RM1.68 bilion. Seramai 159,335 orang penternak dan pengusaha terlibat di dalam penternakan pada tahun tersebut sama ada secara sepenuh masa atau separuh masa.

6.2 Keselamatan Makanan

Di seluruh Asia, cabaran utama polisi ialah makanan yang tidak selamat. Year 2008 saw a major challenge to the food security status of several developing countries Tahun 2008 dilihat sebagai cabaran yang besar ke atas keselamatan makanan bagi beberapa negara membangun, diburukkan lagi dengan krisis tenaga dunia. Berikutan daripada itu, Malaysia telah memperbaharui komitmennya untuk memperkukuh inisiatif keselamatan makanannya. Memandangkan makanan ialah keperluan asas, negara perlu memastikan pembekalan makanan adalah mencukupi sepanjang masa. Selain tanaman dan ikan, ternakan juga merupakan sumber protein yang penting bagi pemakanan penduduk. Pada tahun 2010, penggunaan daging per kapita (dari lembu dan kerbau) dan daging kambing/bebiri, daging ayam, khinzir, telur dan susu masing-masing adalah 5.75 kg, 0.80kg, 35.86kg, 8.15kg, 301 biji telur dan 48.61 liter. Malaysia mempunyai daging ayam, khinzir dan telur yang mencukupi. Walau bagaimanapun, keperluan sara diri untuk daging lembu, daging kambing/bebiri dan susu masing-masing adalah hanya 28.65%, 10.58% dan 4.88%. Usaha lain perlu dilakukan untuk meningkatkan tahap sara diri untuk produk makanan ruminan. Pemiakbakaan ternakan berkualiti tinggi dalam bilangan yang mencukupi akan membantu untuk memastikan bahawa makanan berasaskan ternakan dapat dihasilkan secara berterusan untuk memenuhi keperluan makanan yang selamat pada masa kini dan masa depan.

6.3 Warisan Biologi Kebangsaan

Sumber Genetik Ternakan Ladang di Malaysia (*Farm Animal Genetic Resources - FAnGR*) agak pelbagai dengan jumlah yang diketahui iaitu sebanyak 101 baka dan baka kacukan. Baka-baka ini boleh digolongkan kepada baka tempatan yang telah diadaptasi, baka

yang baru diperkenalkan dan baka yang diimport secara berterusan. Baka tempatan yang telah diadaptasikan adalah baka asli atau baka yang telah berada dalam negara ini untuk jangka masa yang cukup lama untuk baka ini diadaptasikan secara genetik kepada satu atau lebih sistem pengeluaran tradisional atau persekitaran. Baka yang baru diimport adalah baka yang diimport selama 5 generasi untuk spesies berkenaan dan diimport untuk masa yang singkat sahaja. Baka yang diimport secara berterusan adalah baka di mana kumpulan gen tempatannya akan ditambah atau diisi semula secara berterusan dari sumber luar negara. Baka-baka tempatan yang telah diadaptasikan di Malaysia/Asia Tenggara dianggap warisan biologi kebangsaan. Baka-baka tempatan FAnGR yang telah diadaptasikan iaitu sebanyak 36 baka termasuklah kerbau Sawah, kambing Katjang, lembu Kedah-Kelantan dan ayam kampung. Baka ini terkenal kerana lasaknya dan telah menunjukkan prestasi yang baik sama ada dalam persekitaran yang mencabar atau biasa. Memandangkan baka ini mempunyai peluang terbaik untuk menyesuaikan kepada perubahan cuaca dan cabaran lain pada masa depan, adalah penting baka ini diurus secara mampan untuk generasi masa depan. Program pembiakbakaan yang spesifik perlu diadakan untuk konservasi dan penambahbaikan haiwan-haiwan ini untuk memastikan pembangunan dan penggunaan yang mampan.

6.4 Pembangunan Sosio-Ekonomi

Ternakan mempunyai kesan yang agak besar ke atas kehidupan manusia, terutamanya kepada penduduk kampung. Aktiviti penternakan boleh menyumbang kepada pembasmian kemiskinan, menambahkan pendapatan dan membolehkan penternak membeli makanan yang lebih berkualiti, mendapatkan pendidikan yang lebih baik untuk anak mereka serta meningkatkan aset fizikal. Ia juga boleh memperbaiki kualiti kehidupan kaum wanita dan meningkatkan penglibatan mereka dalam membuat keputusan dalam rumah tangga. Ternakan mempunyai kegunaan penting dalam budaya tempatan. Contohnya, di dalam budaya Islam, ternakan seperti lembu, kambing dan bebiri digunakan sebagai korban. Agama Cina tradisional pula menggunakan khinzir dan ayam di dalam adat keagamaan mereka. Manakala penganut agama Hindu tidak sahaja memandang lembu dengan hormat tetapi ternakan ini juga tidak akan disembelih. Ternakan telah digunakan oleh pelbagai komuniti sebagai hantaran kahwin. Di Sabah, kerbau digunakan di dalam perlumbaan kerbau tradisional. Haiwan ruminan khususnya telah digunakan dalam pengurusan risiko kerana digunakan sebagai polisi insuran kepada penternak. Apabila penternak mengalami kesusahan atau apabila ada keperluan tertentu (contohnya, menghantar anak menyambung pelajaran), dia akan menggunakan haiwan untuk ditukar menjadi tunai yang diperlukan. Kegunaan lembu dan kerbau sebagai binatang bebanan telah menjadi di Malaysia kurang penting dengan adanya mesin dan jentera moden. Adalah tidak mustahil untuk menilai sepenuhnya manfaat ternakan kepada pembangunan sosio-ekonomi sesebuah negara tetapi manusia akan menanggung kerugian yang banyak tanpa haiwan ini. Memandangkan terdapat pelbagai baka ternakan yang tidak ternilai ini, negara perlulah menyediakan strategi pengurusan yang sewajarnya demi pemuliharaan dan penggunaan baka ternakan ini untuk kegunaan generasi kini dan masa depan.

6.5 Kesan Persekitaran

Sejak kewujudannya, ternakan telah menyumbang secara positif kepada persekitaran. Najis dan hasil buangan ternakan yang diuruskan dengan baik adalah baja terbaik yang membekalkan nutrien seperti nitrogen, potassium dan fosforus kepada tanah. Ternakan juga adalah kenderaan yang baik bagi penyebaran biji benih seperti benih rumput dan boleh menyumbang kepada penyelenggaraan biodiversiti dalam ekosistem. Dalam ladang kelapa sawit (ladang integrasi), lembu yang meragut rumput telah digunakan sebagai pemotong rumput biologi untuk mengawal lalang dan semak. Dalam ladang integrasi juga, lembu digunakan untuk menolong mengurangkan penggunaan baja kimia dan racun. Walaupun lembu boleh memberi kesan positif kepada persekitaran, ternakan ini juga diketahui mengeluarkan sejumlah besar gas rumah hijau, yang mencemarkan persekitaran dan menyumbang kepada pemanasan bumi. (Steinfeld *et al.*, 2006). Langkah-langkah kawalan sedang disediakan bagi mengurangkan kesan negatif ternakan kepada persekitaran. Ini termasuklah menggunakan aditif makanan khas untuk mengurangkan pengeluaran gas metana dan mengumpulkan gas ini sebagai biogas melalui pemprosesan najis daripada ternakan. Pembiakbakaan khas bagi ternakan yang mengandungi jejak karbon rendah boleh menolong mengurangkan kesan negatif haiwan kepada persekitaran dan perubahan cuaca.

6.6 Penyakit Ternakan

Penyakit ternakan menyebabkan kerugian yang besar kepada sektor ternakan. Penyakit seperti Bovine Viral Diarrhoea (BVD), Infectious Bovine Rhinotracheitis (IBR), Brucellosis, Trichomoniasis dan Campylobacteriosis mempunyai kesan yang ketara kepada prestasi pembiakan ternakan. Pada masa lalu, Malaysia menghadapi wabak penyakit zoonotik iaitu Nipah Encephalitis yang telah meninggalkan kesan buruk kepada sektor ternakan, terutamanya industri khinzir. Penyakit Q-fever yang baru sahaja dikesan juga menyebabkan masalah keguguran yang serius kepada ternakan ruminan. Kebergantungan kepada buruh asing mengakibatkan penyakit seperti Tuberculosis telah muncul kembali di Malaysia dan ini telah mengganggu pengeluaran ternakan.

Kesimpulannya, sumber genetik ternakan ladang telah menyumbang kepada pertumbuhan ekonomi Malaysia, membantu pencapaian keselamatan makanan, adalah warisan biologi kebangsaan, memudahkan pembangunan sosio-ekonomi dan memberi kesan kepada persekitaran. Dalam melaksanakan “Pertanian Baru”, FAnGR pasti akan menyumbang kepada pebasnian kemiskinan dan membuka peluang yang baru bagi menjana kekayaan. Oleh itu, pembiakbakaan perlu diperincikan sewajarnya dalam dokumen polisi ini.

7. Polisi

Meningkatkan nilai genetik ternakan melalui penggunaan pengetahuan sains dan teknologi, ke arah peningkatan rantai nilai dalam pengeluaran haiwan yang mampan.

8. OBJEKTIF POLISI

- Penambahbaikan genetik terhadap baka-baka ternakan untuk pengeluaran yang mampan.
- Memperkukuhkan penyelidikan dan pembangunan di dalam bidang pembiakbakaan ternakan.
- Mengeluarkan bahan genetik yang berkualiti dalam kuantiti yang mencukupi dan boleh dipasarkan.
- Pemuliharaan dan penggunaan yang mampan terhadap sumber genetik haiwan ladang.
- Meningkatkan perolehan strategik sumber genetik sesuai.
- Menambahbaik keberkesanan strata pembiakan.
- Memaksimumkan penggunaan teknologi dalam pembiakan ternakan.

9. SKOP

Polisi pembiakbakaan ini adalah berkaitan dengan pembiakbakaan haiwan ternakan untuk makanan termasuklah lembu, kerbau, kambing, bebiri, rusa, ayam dan khinzir. Pembiakbakaan hidupan liar, walaupun digunakan dalam pengeluaran makanan, tidak diperuntukkan dalam dokumen ini.

10. PRINSIP-PRINSIP PEMBIAKBAKAAN

Prinsip-prinsip pembiakbakaan yang disediakan ini akan memberi fokus kepada perkara yang berkaitan dengan penambahbaikan genetik haiwan ladang, hak-hak pembiakbakaan, pemuliharaan genetik, rangka kerja undang-undang, pembinaan kapasiti, pembangunan sumber manusia dan R & D. Ini boleh dicapai dalam rangka kerja Amalan Baik Penternakan Haiwan (GAHP) dengan mengambil kira keperluan sanitasi dan fitosanitasi serta isu-isu berkaitan kebajikan haiwan.

Pembiakbakaan sumber genetik haiwan ladang adalah berdasarkan kepada prinsip-prinsip berikut:

- i. Pembiakbakaan akan dilakukan berdasarkan kepada asas saintifik yang kukuh bagi penambahbaikan genetik baka ternakan, untuk produktiviti yang unggul, penggunaan sumber yang optimum dan kelestarian alam sekitar;
- ii. Sumber genetik haiwan ladang adalah modal biologi yang boleh terus digunakan untuk menjana pendapatan, peningkatan taraf sosio-ekonomi rakyat dan pertumbuhan ekonomi negara. Penggunaan sumber secara bijak akan memberi faedah di peringkat tempatan, serantau dan global;

- iii. Sumber genetik haiwan ladang asli diiktiraf sebagai warisan negara dan mesti dipelihara dan digunakan secara mampan untuk generasi masa kini dan akan datang;
- iv. Penggubalan dan pelaksanaan rangka kerja dasar untuk pembiakbakaan, penambahbaikan, pemuliharaan dan penggunaan secara mampan terhadap baka ternakan sewajarnya disediakan dengan mendapat kerjasama rapat daripada semua pihak yang berkepentingan, termasuk penggubal dasar, ahli-ahli sains, penternak, usahawan, pengguna dan orang ramai;
- v. Penternak haruslah terlibat secara langsung di dalam program pembiakan dan penambahbaikan ternakan. Pembentukan masyarakat yang terlibat aktif di dalam aktiviti pembiakbakaan patut digalakkan;
- vi. Industri ternakan perlu berusaha untuk membawa Malaysia ke persada antarabangsa dengan memastikan bahan genetik adalah berkualiti premium dan sesuai untuk eksport dalam bentuk haiwan hidup, air mani beku atau embrio. Penubuhan syarikat pembiakan swasta perlu diusahakan secara aktif;
- vii. Penggunaan teknologi pembiakan berbantu seperti peranakan beradas, pemindahan embrio dan teknologi lain yang efektif dari segi kos boleh digunakan untuk penambahbaikan genetik stok pembiak;
- viii. Rangka kerja perundangan diperkukuhkan untuk memberi kuasa kepada pihak berkuasa yang kompeten, mengawal selia pembiakan ternakan dan untuk melindungi hak-hak pembiak baka haiwan (hak-hak pembaka);
- ix. Memastikan pihak-pihak yang berkepentingan di dalam industri ternakan dilengkapi dengan ilmu pengetahuan yang sepatutnya bagi membolehkan mereka melaksana atau menyokong aktiviti pembiakbakaan;
- x. Hal-hal berkenaan sanitasi dan fitosanitasi mesti ditangani dengan baik bagi memastikan perusahaan ternakan berdaya maju dan produk pembiakbakaan ternakan Malaysia dapat dieksport pada masa hadapan;
- xi. Rangkaian dan kerjasama dengan rakan kongsi antarabangsa perlu diteruskan demi kebaikan bersama;
- xii. Kerajaan perlu menyediakan sokongan dan insentif jangka panjang untuk program pembiakbakaan;
- xiii. Mendokumentasikan data pembiakbakaan dengan baik yang boleh diakses dengan mudah dan mesra pengguna seperti dengan menggunakan teknologi maklumat dan komunikasi;
- xiv. Kerajaan dan sektor swasta hendaklah mewujudkan dan menggalakkan perkongsian pintar bagi memastikan penambahbaikan yang berterusan terhadap program pembiakan untuk mencapai hasil yang dikehendaki.

11. APLIKASI TEKNOLOGI

Perubahan besar dalam pengeluaran ternakan telah berlaku dalam tempoh beberapa dekad yang lalu dengan pengenalan beberapa teknologi baru, contohnya peranakan beradas, pemindahan embrio, dan teknologi pembiakan lain (genomik dan transgenics). Ini

mempercepatkan proses pembiakan dan membolehkan penambahbaikan genetik berlaku dengan lebih efisien. Teknologi pemilihan genetik seperti *Best Linear Unbiased Prediction (BLUP)* dan *Marker Assisted Selection (MAS)* adalah alat yang baik untuk penambahbaikan genetik. Walaubagaimanapun, penggunaannya masih di peringkat awal di Malaysia. Setelah protokol persampelan yang praktikal dan berdaya maju dari segi kewangan dibangunkan bagi spesies-spesies haiwan yang penting di ladang, maka keseluruhan dasar atau platform untuk penambahbaikan serta pemuliharaan sumber genetik ternakan juga akan berubah. Oleh sebab itu, penyelidikan dalam bioteknologi yang terkini perlu dipergiatkan, supaya kaedah penambahbaikan genetik tradisional seperti ujian progeni dan pemilihan baka pejantan atau betina dapat dipertingkatkan. Sehubungan dengan itu, adalah perlu untuk mengenalpasti isu-isu utama dasar dan pilihan-pilihan yang ada yang boleh menjejaskan kepada akses, pembangunan dan penggunaan bioteknologi baru ini di dalam pengurusan sumber genetik ternakan. Isu-isu dasar ini termasuklah kebolehan untuk mengakses dan mendapatkan pengetahuan dan maklumat yang dijana oleh bioteknologi baru, pengurusan harta intelek, akses dan perkongsian faedah, isu-isu kawal selia, kerjasama antarabangsa, persepsi orang ramai, kebajikan haiwan dan isu-isu etika.

12. PENDEKATAN STRATEGIK PEMBIAKBAKAAN

12.1 Lembu Pedaging

1. Pembiakbakaan tulen lembu baka Kedah-Kelantan diteruskan di Pusat Ternakan Haiwan (PTH) di Tanah Merah Kelantan, Pusat Pembiakan MARDI di Kemaman, Terengganu serta bersama beberapa orang penternak terpilih yang terlibat di dalam program penggandaan.
2. Pembiakan tulen lembu pedaging baka-baka lain adalah seperti berikut:
 - 2.1 Brahman di Stesen Pembiakan Ternakan, Tawau, Sabah
 - 2.2 Brahman di Pusat Ternakan Haiwan Ulu Lepar, Pahang
 - 2.3 Bali di Stesen Pembiakan Ternakan, Tawau, Sabah
 - 2.4 Bali di Institut Veterinar Malaysia, Kluang, Johor
 - 2.5 Bali di Ladang FELDA
 - 2.6 Brakmas di MARDI Kluang dan Stesen Pembiakan Muadzam Shah
 - 2.7 KK, Brahman, Bali dan Brakmas baka di ladang-ladang Program Pengganda.
3. Penubuhan Persatuan Pembiakbaka Lembu Baka Kedah-Kelantan dan persatuan-persatuan pembiakbaka lembu pedaging yang lain.
4. Pembiakan silang dengan baka *Bos taurus* atau *Bos indicus* untuk menghasilkan anak kacukan terminal di peringkat komersial.
5. Pembentukan sistem pengrekodan dan pengurusan data berkomputer untuk pemilihan genetik yang efisien bagi kadar pertumbuhan, kecekapan makanan, kesuburan dan ciri-ciri penyesuaian tropika.
6. Pembangunan strata pembiakan yang terdiri daripada peringkat Nukleus, Pengganda dan Komersial.

7. Pembangunan, pendaftaran dan pensijilan lembu pedaging pembiak (jantan dan betina) yang berkualiti serta ladang-ladang.
8. Pembangunan taman pejantan untuk pengumpulan, pembesaran dan pengagihan pejantan pembiak yang berkualiti.
9. Memberi fokus terhadap aplikasi teknologi seperti pernian beradas, pemindahan embrio, dan *sexed semen* ke atas ternakan milik penternak ladang pengganda yang terpilih.
10. Meningkatkan pembiakan lembu pedaging tempatan bagi mengurangkan kebergantungan terhadap pengimportan daging lembu atau lembu hidup untuk disembelih dengan menyediakan insentif khas.
11. Melakukan penilaian bioprospek yang agresif dengan sewajarnya sebelum dan selepas bagi menentukan samada baka yang diimport adalah sesuai dan sangat produktif di bawah kondisi iklim Malaysia.
12. Mengadakan konservasi ex-situ untuk baka tulen (Kedah-Kelantan) bagi memastikan penggunaan yang mampan.

12.2 Lembu Tenusu

1. Matlamat utama pembiakbakaan lembu tenusu adalah untuk menghasilkan susu yang berkualiti dan kedua adalah untuk menghasilkan daging lembu.
2. Projek pembiakbakaan lembu tenusu MAFRIWAL akan dipergiatkan semula untuk mengeluarkan stok lembu tenusu pembiak bagi kegunaan penternak tenusu yang mengamalkan sistem pengeluaran berinput sederhana dan tinggi. sederhana dan input yang tinggi sistem pengeluaran tenusu. Gerompok nukleus baka MAFRIWAL diperkukuh dan dipertingkatkan dengan penglibatan ladang tenusu swasta yang terpilih. Program pembiakan kontrak dimulakan dengan melakukan pemilihan kolaborator. Insentif khas akan diberikan kepada rakan kongsi pintar.
3. Menambahbaik lembu tenusu dengan menggunakan baka tenusu temperat (contohnya pembiakan kacukan dengan baka Holstein) sebagai pilihan untuk ladang input yang tinggi.
4. Penubuhan Persatuan Pembiakbaka Lembu Tenusu.
5. Mengadakan pembiakan strategik secara kontrak dengan rakan kongsi tempatan dan antarabangsa untuk menghasilkan lembu kacukan 75% Friesian (25% Zebu) bagi kegunaan pengusaha tenusu tempatan.
6. Pembangunan, pendaftaran dan pensijilan lembu tenusu pembiak (jantan dan betina) yang berkualiti serta ladang-ladang.
7. Pembentukan sistem pengrekodan dan pengurusan data berkomputer untuk pemilihan genetik yang efisien bagi pengeluaran susu, protein susu, lemak susu, kadar pertumbuhan, kecekapan makanan, kesuburan dan ciri-ciri penyesuaian tropika.
8. Memberi fokus terhadap aplikasi teknologi seperti pernian beradas, pemindahan embrio, dan *sexed semen* ke atas ternakan milik penternak ladang pengganda yang terpilih.
9. Perkhidmatan Rekod Tenusu Kebangsaan dan Perkhidmatan Penasihat Pembiakbakaan Tenusu akan diwujudkan bawah Lembaga Tenusu bagi

membolehkan pembiakan terpilih terhadap lembu tenusu dara dan pembiak di lakukan di seluruh negara serta membangunkan taman lembu tenusu dara.

10. Mewujudkan koloni atau kluster tenusu dan kawasan pengeluaran untuk meningkatkan pembangunan industri tenusu supaya pengurusan dan pemasaran yang lebih baik.

12.3 Kerbau

1. Menggalakkan penternak untuk membangunkan penternakan gerompok nukleus untuk kerbau sungai (tenusu) dan kerbau paya (pedaging)
2. Perolehan strategik kerbau tenusu dan semen beku untuk menambahbaik kumpulan gen.
3. Penubuhan Persatuan Pembiakbaka Kerbau.
4. Bekerjasama dengan organisasi tempatan dan antarabangsa berkenaan pembiakbakaan kerbau.
5. Membangunkan teknologi melalui penyelidikan dan pembangunan untuk mengatasi masalah pembiakan dalam kerbau.
6. Cuba melakukan kacukan silang untuk mendapatkan manfaat heterosis dan meningkatkan pengeluaran daging serta susu.
7. Pembangunan, pendaftaran dan pensijilan kerbau pembiak (jantan dan betina) yang berkualiti serta ladang-ladang.
8. Konservasi dan penggunaan mampan dilakukan ke atas kerbau paya tulen.

12.4 Kambing Pedaging

1. Penubuhan Pusat Konservasi Kambing Katjang untuk melaksanakan konservasi dan penambahbaikan secara in situ dan ex situ ke atas kambing katjang.
2. Pembangunan ladang nukleus dan program penambahbaikan genetik (milik kerajaan atau sektor swasta) untuk kambing Boer, Red Kalahari, Jamnapari dan Jermasia.
3. Pembangunan strata pembiakan yang terdiri daripada peringkat Nukleus, Pengganda dan Komersial.
4. Penubuhan Persatuan Pembiakbaka Kambing Pedaging.
5. Pembentukan sistem pengrekodan dan pengurusan data berkomputer untuk pemilihan genetik yang efisien bagi kadar pertumbuhan, kecekapan makanan, kesuburan dan ciri-ciri penyesuaian tropika.
6. Memberi fokus terhadap aplikasi teknologi seperti permainan beradas, pemindahan embrio, dan *sexed semen* ke atas ternakan milik penternak ladang pengganda yang terpilih.
7. Pembangunan, pendaftaran dan pensijilan kambing pedaging pembiak (jantan dan betina) yang berkualiti serta ladang-ladang.
8. Melakukan kajian penyelidikan dan pembangunan terhadap baka kacukan hibrid untuk menghasilkan kambing yang boleh mencapai berat pasaran pada usia yang muda.

9. Mewujudkan Perkhidmatan Rekod Kambing Kebangsaan dan Perkhidmatan Penasihat Pembiakbakaan Kambing di bawah Lembaga Kambing bagi membolehkan pembiakan terpilih dilakukan terhadap pembiakbaka kambing di lakukan di seluruh negara

12.5 Kambing Tenusu

1. Pembangunan ladang nukleus dan program penambahbaikan genetik (milik kerajaan atau sektor swasta) untuk kambing Saanen, Aglo Nubian, Jamnapari dan Alpine.
2. Pembentukan ladang nukleus dan pengganda untuk menghasilkan baka pembiak jantan dan betina bagi kegunaan ladang kambing tenusu komersial. Program pembiakbakaan terpilih di laksanakan di ladang nukleus dan pengganda.
3. Melakukan penilaian bioprospek yang agresif dengan sewajarnya ke atas baka yang diimport sebelum dan selepas bagi menentukan samada baka import tersebut adalah sesuai dan sangat produktif di bawah kondisi iklim Malaysia.
4. Penubuhan Persatuan Pembiakbaka Kambing Tenusu.
5. Pembentukan sistem pengrekodan dan pengurusan data berkomputer untuk pemilihan genetik yang efisien bagi pengeluaran susu, protein susu, lemak susu, kadar pertumbuhan, kecekapan makanan, kesuburan dan ciri-ciri penyesuaian tropika.
6. Memberi fokus terhadap aplikasi teknologi seperti pernian beradas, pemindahan embrio, dan *sexed semen* ke atas ternakan milik penternak ladang pengganda yang terpilih.
7. Pembangunan, pendaftaran dan pensijilan kambing tenusu pembiak (jantan dan betina) yang berkualiti serta ladang-ladang.

12.6 Bebiri

1. Pembiakbakaan tulen bebiri baka Barbados Black Belly (BBB) diteruskan di ladang Pembiakbaka Nukleus BBB Chalok, Terengganu. Kemasukan geoplasma BBB yang baru menerusi pengimportan semen beku BBB yang terpilih.
2. Pembangunan ladang nukleus dan program penambahbaikan genetik (milik kerajaan atau sektor swasta) untuk bebiri Malin, Santa Ines, Dopper dan Damara.
3. Pembangunan strata pembiakan yang terdiri daripada peringkat Nukleus, Pengganda dan Komersial.
4. Pembentukan sistem pengrekodan dan pengurusan data berkomputer untuk pemilihan genetik yang efisien bagi kadar pertumbuhan, kecekapan makanan, kesuburan dan ciri-ciri penyesuaian tropika.
5. Memberi fokus terhadap aplikasi teknologi seperti pernian beradas, pemindahan embrio, dan *sexed semen* ke atas ternakan milik penternak ladang pengganda yang terpilih.
6. Pembangunan, pendaftaran dan pensijilan bebiri pembiak (jantan dan betina) yang berkualiti serta ladang-ladang.

7. Melakukan penilaian bioprospek yang agresif dengan sewajarnya ke atas baka yang diimport sebelum dan selepas bagi menentukan samada baka import tersebut adalah sesuai dan sangat produktif di bawah kondisi iklim Malaysia.
8. Penubuhan Persatuan Pembiakbaka Bebiri.

12.6 Rusa

1. Mengekalkan pembiakbakaan tulin rusa baka Timorensis spp
2. Melakukan penilaian bioprospek yang sewajarnya ke atas baka import sebelum dan selepas bagi menentukan samada baka yang diimport tersebut adalah sesuai dan sangat produktif di bawah kondisi iklim Malaysia.
3. Membangunkan teknologi melalui penyelidikan dan pembangunan (R&D) untuk meningkatkan prestasi pembiakan.
4. Penubuhan Persatuan Pembiakbaka Rusa.
5. Cuba melakukan kacukan silang untuk mendapatkan manfaat heterosis seterusnya meningkatkan pengeluaran daging.

12.8 Khinzir

1. Mengekalkan pengacukan tiga baka bagi menghasilkan kacukan terminal untuk pasaran.
2. Perolehan baka untuk pengacukan silang dari syarikat pembiakan antarabangsa diteruskan. Perolehan baka seperti Large White, Landrace dan Duroc yang mana telah dibuat pemilihan untuk kadar pertumbuhan tisu tanpa lemak (LTGR).
3. Penubuhan Persatuan Pembiakbaka Khinzir.
4. Pembangunan ladang pembiakbaka khinzir untuk baka Large White, Landrace dan Duroc.
5. Penubuhan rangkaian pernian beradas untuk menyebarkan bahan genetik babi yang terbaik.
6. Pembangunan, pendaftaran dan pensijilan bebiri pembiak (jantan dan betina) yang berkualiti serta ladang-ladang.
7. Membangunkan teknologi melalui penyelidikan dan pembangunan (R&D) untuk meningkatkan prestasi pembiakan.

12.9 Ayam

1. Mengekalkan pengimportan berterusan stok pembiakbaka ayam GPS (Grandparent stock) bagi ayam pedaging dan penelur daripada syarikat pembiakbakaan dari luar negara.
2. Pembangunan dan perluasan projek ternakan Ayam Kampung menggunakan baka tempatan sedia ada dan ditenak secara organik di bawah sistem penternakan lepas bebas.

3. Pembangunan, pendaftaran dan pensijilan ayam pembiak (jantan dan betina) yang berkualiti serta ladang-ladang.
4. Konservasi secara *in situ* terhadap pelbagai strain Ayam kampung.
5. Penubuhan Persatuan Pembiakbaka Ayam Kampung.

12.10 Itik

1. Mengekalkan pengimportan berterusan stok pembiakbaka ayam GPS (Grandparent stock) bagi ayam pedaging dan penelur daripada syarikat pembiakbakaan dari luar negara.
2. Pembangunan, pendaftaran dan pensijilan itik pembiak (jantan dan betina) yang berkualiti serta ladang-ladang.
3. Konservasi secara *in situ* terhadap pelbagai strain itik tempatan.
4. Penubuhan Persatuan Pembiakbaka Itik.

12.11 Burung Puyuh

1. Memperkukuh dan meningkatkan projek pembiakbakaan "Puyuh IKTA".
2. Penubuhan projek pembiakbaka burung puyuh penelur.
3. Pembangunan, pendaftaran dan pensijilan burung puyuh pembiak (jantan dan betina) yang berkualiti serta ladang-ladang.
4. Melakukan penilaian bioprospek yang sewajarnya ke atas stok pembiak burung puyuh bagi memastikan baka tersebut adalah sangat produktif dan boleh menyesuaikan diri dengan keadaan ladang tempatan.
5. Penubuhan Persatuan Pembiakbaka Burung Puyuh.
6. Membangunkan teknologi melalui penyelidikan dan pembangunan (R&D) untuk meningkatkan prestasi pembiakan.

13. KESIMPULAN

Peranan pembiakbakaan haiwan di dalam pembangunan Industri Ternakan telah diberi pengiktirafan yang tinggi oleh kerajaan Malaysia. Tidak seperti pelaburan lain, keuntungan yang dijana di dalam pembiakbakaan ternakan, walaupun kecil adalah kumulatif dan kekal selamanya. Kepelbagaian sumber genetik ternakan adalah sangat luas dalam pelbagai aspek dari segi jenis, baka, populasi dan keunikan genotip. Pembiakbakaan haiwan untuk menghasilkan makanan berasaskan haiwan ini perlu sentiasa disokong sama ada dari segi kakitangan yang berkecualan dan terlatih serta baka haiwan yang sesuai. Ini bagi memastikan Malaysia mencapai objektif untuk menghasilkan makanan yang mencukupi kepada rakyat seterusnya memastikan keselamatan makanan negara.

DEFINISI

Pihak Berkuasa Yang Kompeten	Orang perseorangan atau organisasi yang telah diberi kuasa untuk melaksanakan tugas yang telah ditetapkan.
Farm Animal Genetic Resources	FAnGR untuk makanan sahaja
Ladang Pembiakbakaan Nukleus	Ladang yang mempunyai bahan genetik terbaik dari baka yang diberikan, di mana rekod prestasi semua haiwan disimpan dan permanian beradas diamalkan ke atas lebih daripada 60 peratus pembiak baka betina.
Ladang Pengganda	Ladang yang menerima ternakan pembiakbakaan daripada ladang nukleus dan menggandakan ternakan pembiakbakaan ini dengan cepat untuk diedarkan kepada ladang komersial.

SINGKATAN

AI	Permanian Beradas
BLUP	Best Linear Unbiased Prediction (teknik penilaian genetik secara statistik)
CSIRO	<i>The Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization</i> (Organisasi Penyelidikan Industri dan Saintifik Komanwel)
DVS	<i>Department of Veterinary Services</i> (Jabatan Perkhidmatan Veterinar)
FAnGR	<i>Farm Animal Genetic Resources</i> (Sumber Genetik Haiwan Ladang)
MAJUTERNAK	Pihak Pembangunan Haiwan Kebangsaan
MARDI	<i>Malaysian Agriculture Research and Development Institute</i> (Institut Pembangunan dan Penyelidikan Pertanian Malaysia)
MOA	<i>Ministry of Agriculture and Agro-based Industries</i> (Kementerian Pertanian dan Industri berdasarkan Pertanian)
PTH	Pusat Ternakan Haiwan Kebangsaan
IBVK (IBHK)	Institut Biodiversiti Veterinar Kebangsaan , Jerantut, Pahang (dulunya Institut Bioteknologi Haiwan Kebangsaan)
PFA	<i>Pig Farming Area</i> (Kawasan Ladang Khinzir)
SPP	<i>Standing Pig Population</i> (Populasi Khinzir Keseluruhan)

Bibliografi

Bunting B. and Marsh T.D. (1934). The government dairy farm, Serdang. Malayan Agric. J. 22:216-227

Delgado C., Rosegrant M., Stienfeld H., Ehui S. and Courbois C. (1999). Livestock to 2020: the next food revolution. Washington DC. IFPRI/FAO/ILRI.

DVS (1980). Report and recommendations on the policy and system for cattle breeding. Department of Veterinary Services, 1980.

DVS (1986). Minit mesyuarat Jawatankuasa Perancang Pembakaan Lembu kedua. Department of Veterinary Services, 1986.

Epstein H. (1969). Domestic animals of China. Commonwealth Agriculture Bureaux. Farnham Royal, Bucks, United Kindgom. 166pp.

Ernie-Muneerah M.A., Raymond A.K. and Salleh S.I. (2009). *Morphological characteristics of Barbados Blackbelly sheep in Malaysia*. 30th Annual Conference of the Malaysian Society of Animal Production, Kota Kinabalu, Malaysia.

FAO (2007). *Global plan of action for animal genetic resources and the Interlaken declaration*. Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture, Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, 2007. ISBN 978-92-5-105848-0.

Ma Huan (1433). Ying-yai Sheng-lan. The overall survey of the ocean's shores. Translated and edited by J.V.G. Mills. Cambridge University Press for the Hakluyt Society. 1967. Pg. 121.

Main T.W. (1908). *The improvement of the dairy cow in the Malay Peninsular*. Agric. Bull. Straits, FMS Vol. 7 (No. 10), 437-439.

Mustaffa-Babjee A. (1994). *History, development and prospects of the Animal Industry and Veterinary Services in Malaysia*. Department of Veterinary Services Malaysia Publication. ISBN 983-99673-1-2. 953pp.

Steinfeld H., Gerber P., Wassenaar T., Costel V., Rosales M. and de Haan C. (2006). *Livestock's long shadow*. FAO, 2006. ISBN 978-92-5-105571-7. 390pp.

APPENDIX 1. Senarai peserta yang terlibat di dalam bengkel dan mesyuarat bagi menyediakan Polisi Pembiakbakaan Ternakan Malaysia.

BIL	NAMA PESERTA	INSTITUSI
1	DATO' DR QUAZA NIZAMUDDIN B HASSAN NIZAM	BPSTT , DVS
2	DR ABU HASSAN B MOHAMMAD ALI	BPI, DVS
3	ADRIEN KUMAR RAYMOND	BPI, DVS
4	DR SAIFULLIZAM B ABD KADIR	BPSTT, DVS
5	DR ALIFAH BT ISMAIL	BPSTT, DVS
6	DR TAN I-LENE	BPSTT, DVS
7	DR NURUL HUSNA BT ZULKIFLI	BPSTT, DVS
8	DR KAMARULRIZAL B MAT ISA	BPSTT, DVS
9	DR SITI KHADIJAH BT MOHD YUNOS	BPSTT, DVS
10	DR PUNIMIN ABDULLAH	JPH SABAH
11	DR HUMRAWALI KHAN	JABATAN PERTANIAN SERAWAK
12	DR ADRIAN SUSIN AMBUD	JABATAN PERTANIAN SERAWAK
13	DR STEPHEN GABRIEL	JABATAN PERTANIAN SERAWAK
14	DR MADIHAH RAUZA BT AHMAD SALIMI	BPKT, DVS
15	DR ROHAYA BT HARUN	BBSPS,DVS
16	DR MOHD HAFIZAL B AHMAD	IBVK, DVS
17	DR LAI SHU ZAN	IBVK, DVS
18	DR INTAN LIANA MAT KASA	IBVK, DVS
19	DR LIM YOKE SIN	BPKT, DVS
20	DR MOKTIR SINGH A/L GARDIR SINGH	BPKT, DVS
21	DR ZULKIFLI B ISHAK	DVS
22	DR MOHD RAZI B ABDULLAH	BPSTT, DVS
23	DR MOHD FAIZ B MD KHAIR	IVM, DVS
24	DR MUSADDIN B KAMARUDDIN	MARDI
25	DR SAADIAH BT JAMLI	MARDI
26	DR JASMI B YAHYA	MARDI
27	PROF. MADYA DR JOTHI MALAR PANANDAM	UPM
28	PROF. DR MOHAMED ARIFF OMAR	UPM
29	PN SHARIFFAH BT NAZARI	BPI, DVS
30	TUAN SYED HUSSEIN B SYED ABDULLAH	BPI, DVS
31	EN MOHD HAFIZ B ABD RAHMAN	IBVK, DVS
32	EN SALLEH B SHEIKH IBRAHIM	IBVK, DVS
33	PN ERNIE MUNEERAH BT MOHD ADHAN	IBVK, DVS
34	PN MASTURA BT YAACOB	IBVK, DVS
35	EN AHMAD MALIKE B HARUN	IVM,DVS
36	EN ZULKIFLI B HITAM	BPSTT, DVS

MALAYSIAN LIVESTOCK BREEDING POLICY



DEPARTMENT OF VETERINARY SERVICES
MINISTRY OF AGRICULTURE & AGRO-BASED INDUSTRY MALAYSIA

CONTENTS

Preface

1. Vision	1
2. Mission	1
3. Background	1
3.1 Livestock Production by Commodity	1
3.1.1 Beef Cattle	1
3.1.2 Dairy Cattle	4
3.1.3 Buffalo	7
3.1.4 Goat	7
3.1.5 Sheep	9
3.1.6 Swine	10
3.1.7 Poultry	12
3.1.8 Deer	14
3.2 Current Trend of Livestock Population	15
3.3 Development of Breeding Infrastructure	15
3.4 Breeding Policy Development	16
3.5 Challenges in Livestock Breeding	16
4. Current Breeding Practices	17
4.1 Beef Cattle	17
4.2 Dairy Cattle	18
4.3 Buffalo	18
4.4 Beef Goat	19
4.5 Dairy Goat	19
4.6 Sheep	19
4.7 Pig	20
4.8 Chicken	20
4.9 Duck	21
4.10 Quail	21
4.11 Deer	21
5. Issues and Challenges	22
6. Rationale	23
6.1 Economic Growth	24
6.2 Food Security	24
6.3 National Biological Heritage	24

6.4	Socio-Economic Development	25
6.5	Environment Impact	25
6.6	Animal Diseases	26
7.	Policy	26
8.	Policy Objectives	26
9.	Scope	27
10.	Principals for Breeding	27
11.	Technology Application	28
12.	Strategic Approaches for Breeding	29
12.1	Beef Cattle	29
12.2	Dairy Cattle	30
12.3	Buffalo	31
12.4	Beef Goat	31
12.5	Dairy Goat	32
12.6	Sheep	32
12.7	Deer	33
12.8	Swine	33
12.9	Chicken	34
12.10	Ducks	34
12.11	Quail	35
13.	Conclusion	35
14.	Acknowledgement	
	Definitions	36
	Abbreviations	36
	Bibliography	37

MALAYSIAN LIVESTOCK BREEDING POLICY

1. VISION

A leader in tropical livestock breeding.

2. MISSION

Enabling the breeding of quality livestock through sound genetic principles and practices that satisfy the need for economic and sustainable livestock industry, and fulfill the market requirements.

3. BACKGROUND

Domestic animals were probably first introduced into the Malay Peninsular by early human migrants, as they journeyed from Southern China into the Malay Archipelago. It is likely that these early Malays initially brought with them poultry, pigs, goats and sheep, and later buffaloes and cattle (Mustaffa-Babjee, 1994). Some credence to this theory is afforded by the similarities found between indigenous livestock and livestock currently existing in Southern China and Indo-China. For example, the Kedah-Kelantan cattle of Malaysia have been found to closely resemble the Yellow Cattle of Southern China (Epstein, 1969). Reference to livestock is found in numerous Malay poems and in Malay folklore, which have been passed down through the generations. The earliest written record on the presence of cattle and buffaloes in Peninsular Malaysia is found in the 15th century “Melaka Code” of Sultan Mahmud Shah. In describing the country of Man-la-chia (Melaka), the Chinese interpreter Ma Huan (1433) referred to the presence of several species of farm animals, including oxen, goats, fowls and ducks. Modern day Malaysia has a variety of livestock species and breeds. These include indigenous breeds, adapted breeds and continuously imported breeds. Livestock production based on these commodities is described below.

3.1 Livestock Production by Commodity

3.1.1 Beef Cattle

The indigenous breed of cattle is the Kedah-Kelantan, found predominantly in the northern states of Peninsular Malaysia. It is mainly used for beef production and is considered by many to be the breed of choice for subsistence farming and integration with oil palm.

The Department of Veterinary Services (DVS) has about 1,000 head of purebred Kedah-Kelantan cattle at its Tanah Merah nucleus and conservation farm.

Since the 1970s, DVS has imported several exotic breeds for use as purebreds and for crossbreeding. Earlier imports included the Angus, Hereford, Santa Gertrudis, Shorthorn, Simbrah and Droughtmaster breeds. These breeds did not perform well under range conditions (extensive production system) and were not sustainable.

Some of the larger European continental beef breeds were sourced in the form of frozen semen, including the Charolais, Limousin and Chianina. The Charolais and Limousin remain the breeds of choice for crossbreeding in Kelantan and Terengganu, where the production system and micro-climate may be more suited to these types of breeds.

Brahman has been imported since the 1970's as breeder animals in the cattle oil palm integration projects. Brahman crosses from Australia have been used as feeder cattle for the feedlot industry. From 2005 to 2010, a total of 25,843 head of Brahman cattle were imported from Australia into Malaysia as breeder animals, which were distributed to TAC (Target Area Concentration) projects located throughout the country. Most of these animals were kept under oil palm plantations. In 2008, Sabah had embarked on the Brahman Breedplan project in collaboration with the Australian Brahman Breeders' Association. Under the Brahman Breedplan, 5 stud bulls and 18 pedigree heifers were imported, together with about 160 heads of commercial Brahman cows that were already available to form the nucleus breeding unit. In 2009, 120 heads of Brahman pedigree animals were imported from Australia and are kept at the Ulu Lepar Livestock Breeding Center in Pahang.

Bali cattle exist in small herds in several parts of Malaysia. In 1981, a small herd of Bali cattle from the Agriculture Institute of Johor was relocated to Institut Haiwan Kluang (now known as Institut Veterinar Malaysia). In 2003, Felda Farm Products managed to import 987 head of Bali cattle breeders from Lombok, Indonesia and currently there are approximately 2,000 head in Felda farms. These animals are very hardy and prolific and are a success story in their own right. Bali cattle were introduced to Sabah in 1956. In the 1960's, a Bali cattle breeding project was established in Tawau. The breeding project was aimed at multiplication and conservation of the breed. In 1989, a crossbreeding program between Bali cattle and Brahman crosses was introduced and as of today, the progenies from that crossbreeding program were raised mainly under integration with oil palm plantations.

In the mid 1970's, Droughtmaster cattle from Australia were imported by Pahang Bif and later by MAJUTERNAK at the Jelai Gemas Livestock Breeding Center. The Droughtmaster is a composite breed consisting of 5/8 Shorthorn and 3/8 Brahman inheritance. The early experience with these animals in smallholder conditions was not encouraging. However, these animals were found to be more suited for feedlotting with average daily gains in excess of 0.78 kg.

In the early 1990's, Nelore cattle were imported from Brazil by the DVS, and kept at the Ulu Lepar Livestock Breeding Center in Pahang and currently there are about 400 head. The Nelore is a suitable beef production breed in the tropics being hardy, heat tolerant, exhibiting high growth rates and reasonably good carcass quality. This breed is suitable in the extensive system but not favored by local farmers due to their poor temperament.

Up to 2007, 3,000 head of Yellow Cattle were imported from China and kept in Jelai Gemas, Negeri Sembilan and Muadzam, Pahang. From the Jelai Gemas farm, a total of 980 head were selected and relocated to Tersat Livestock Breeding Center, Terengganu to form a nucleus breeding herd. These cattle have adapted well to our local climatic conditions. From 2005 to 2010, a total of 10,550 head of Zebu crossbred cattle were imported from Thailand and Myanmar and distributed to farmers under the Farmers Transformation Program (TRUST Scheme).

Since the 1990's, MARDI has developed two composite breeds, namely the Brakmas and Charoke. Brakmas is derived from crossing Kedah-Kelantan cattle with Brahman and the Charoke is a cross between Charolais and Kedah-Kelantan. The Brakmas are found to be suitable for integration projects whereas the Charoke are recommended for feedlot production.

The importance of dairy cattle such as the Sahiwal-Friesian as a secondary supplier of meat to the beef industry cannot be overlooked. Mafriwal cattle (derived from Sahiwal-Friesian crossbreds) were developed as a dual purpose breed, both for milk and beef production. Mafriwal contributes significantly to the domestic beef production.

The performance of major breeds of beef cattle in Malaysia, under various management systems is given in Table 1.

Table 1. Performance of Major Breeds of Beef Cattle

Breed	Production System	Parameter			
		Birth Weight (kg)	ADG* (kg/day)	2 Years Weight (kg)	Calving Interval (days)
Kedah-Kelantan	Extensive	16	0.18	188	367
KK crosses	Integration	21	0.27	220	401
Brahman	Integration	27	0.34	300	537
Brahman crosses	Feedlot	22	0.79	218	559
Nelore	Extensive	25	0.29	245	542
Droughtmaster	Extensive	35	0.29	320	460
Brakmas	Extensive	23	0.31	316	780
Charoke	Feedlot	24	0.82	325	---
Sahiwal-Friesian	Feedlot	23	0.65	272	424

Bali Cattle	Extensive	Male: 15 Female: 14	Male: 0.29 Female: 0.26	At 36 mths: Male: 320 Female: 260	439
-------------	-----------	------------------------	----------------------------	---	-----

To address the issue of the lack of breeding strata in the beef industry, the state of Pahang under its Makmurbif Accreditation Scheme embarked on a breeding program to create structure within Pahang's beef industry. A 3-tier strata was formed namely a nucleus tier, pedigree breeding tier and a commercial tier. This is illustrated in Figure 1.

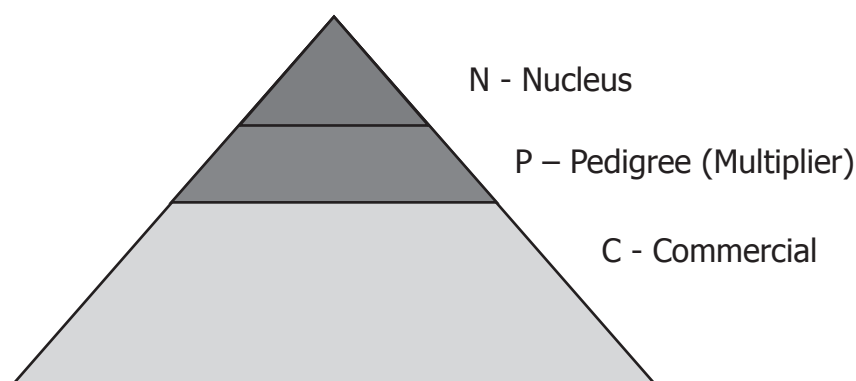


Figure 1. Breeding Structure Under Makmurbif Accreditation Scheme

The nucleus consisted of the Brahman Nucleus Breeding Center in Tebing Tinggi, the Kedah-Kelantan Nucleus Breeding Center in Bukit Katjang and the Nelore Nucleus Breeding Center in Ulu Lepar. Around each of the nucleus breeding centers, farmers were being developed into pedigree farmers. Around Tebing Tinggi for example, farmers were breeding Brahman-based breeding stock. The pedigree farmers obtained breeding stock from the nucleus breeding center close to their farms and their main function was to supply male studs to the commercial tier. The commercial tier practiced a form of rotational crossbreeding using Kedah-Kelantan based sires, Brahman sires and Nelore sires. This project, although well designed, has been discontinued due to manpower and financial constraints.

3.1.2 Dairy Cattle

Migrants from India imported several non-descript mixtures of Indian cattle breeds (given the name 'Local Indian Dairy' cattle, LID) since the early part of the twentieth century and introduced dairying as an agricultural activity. Introduction of pure dairy breeds from temperate regions was undertaken by European agriculturalists. Amongst the earliest breeds introduced was the English Shorthorn from Australia, which was used to crossbreed with the Local Indian Dairy at the Government Dairy Farm in Taiping, Perak (Main, 1908). In 1926, the Department of Agriculture established a dairy breeding facility at the Serdang Government Farm. The farm was stocked with imported purebred Montgomery (Sahiwal

breed) cattle from India, where upgrading and continuous selection were undertaken to produce high-grade dairy cattle (Bunting and Marsh, 1934). These Montgomery cattle were also crossed with Holsteins, Ayrshires and Jerseys. In 1931, the Department of Agriculture established another dairy farm in Jeriau, Fraser's Hill to supply fresh milk to the European community there.

In the 1950's, to increase the productivity of local dairy cattle at the Institute Haiwan farm in Kluang, Johor, Sindhi and Sahiwal bulls were used to crossbreed with the LID. This crossbreeding program was able to slightly improve the performance of dairy cows from about 800 liters to 1,200 liters of milk per cow per lactation. More systematic crossbreeding of local zebu animals with European dairy breeds was attempted in the early 1970's, producing crossbreds exhibiting excellent hybrid vigor and giving in the region of 1,500-2,000 liters of milk per lactation. The Department of Veterinary Services capitalized on this successful breeding of dairy cattle by distributing relatively superior crossbred bulls and by providing an artificial insemination service.

The Dairy Development Programme of the Department of Veterinary Services was initiated in 1974. Under this program Milk Collection Centers were established in several strategic locations in Peninsular Malaysia, to service local dairy farms. Through contract breeding with Australia and New Zealand, Sahiwal x Friesian dairy cattle were imported by the government and sold to farmers at subsidized prices. During the period 1975-1991, the government imported 14,708 head of these crossbred dairy heifers.

In the period 1983-1984, MAJUTERNAK imported 500 head of AMZ (Australian Milking Zebu) cattle from Australia. AMZ cattle had 50-65% Jersey and 35-50% Sahiwal-Sindhi inheritance. These AMZ cattle and their descendants were used in a progeny testing program with CSIRO in Australia and were kept at government farms until 1991-1992, but the program was discontinued due to poor dairy performance. Also in 1992, 200 head of Girlando dairy cattle (Gir x Friesian) were imported from Brazil. However, this program was discontinued after a few years due to poor milking performance under a machine milking system.

Parallel to the importation of Sahiwal x Friesian crossbreds, the DVS embarked on a breeding program to develop the Malaysian Sahiwal-Friesian breed, called the MAFRIWAL. The foundation breeds for the MAFRIWAL were the Holstein-Friesian breed, Kenyan Sahiwal breed, Brazilian Gir breed and the Sahiwal-Friesian. The foundation breeds were carefully selected so as to be from the best of genetic material. The MAFRIWAL has 60-75 percent Holstein-Friesian inheritance and 25-40 percent zebu inheritance and is developed for both milk and meat production. The development of the MAFRIWAL is an ongoing DVS project. However, the number of MAFRIWAL animals owned by the government has dropped considerably from a population of 6,000 head to about 800 head due to the scaling down or closure of DVS dairy breeding farms. This has affected the breeding program in that selection intensity has dropped and the project cannot distribute sufficient animals to the dairy industry. However, frozen semen of top MAFRIWAL dairy sires is available for the dairy industry.

In 2007, approximately 400 head of Jersey cattle were imported from Australia and placed at the Air Hitam Livestock Breeding Center. A small batch of Jersey-Friesian dairy heifers were imported from Australia in 2009 and followed by another 300 head in 2010. In 2012, 1,000 head of Friesian crosses were brought in from Thailand under the Entry Point Project 13 (EPP13) Dairy Cluster Development with the objective to increase the dairy cattle population in Malaysia, thus increasing local milk production at the same time.

In Sabah, the dairy industry development project was started in the early 1970's with the crossbreeding program between local Zebu cattle and imported Friesian using the artificial insemination technique. In 1976, dairy breeding herds were established at Sebrang Livestock Breeding Station, Keningau and Tawau Livestock Breeding Station. In 1980, the initial importation of Sahiwal-Friesian heifers from New Zealand was made. Around the same time, Koperasi Pembangunan Desa (KPD) ventured into highland dairy farming at Mesilau Plateau, Ranau using the pure Friesian breed. Currently, this project is managed by Desa Cattle with 500 dairy cattle.

The status of the dairy industry in Peninsular Malaysia and Sabah since 1990 is shown in Table 2 and Table 3.

Table 2. Status of the Dairy Industry in Peninsular Malaysia (1990 – 2010)

Parameter	Year				
	1990	1995	2000	2005	2010
Total Dairy Animals	N/A	N/A	37,854	25,843	34,386
No. of Milking Cows	N/A	N/A	14,635	9,617	12,646
Milk Production (mil. liters)	26.20	31.87	24.42	34.06	67.00
Milk Yield per Cow per lactation (liters)	N/A	N/A	1,669	2,631	2,658
Lactation Length (days)	N/A	N/A	N/A	300	270
Calving Interval (days)	N/A	N/A	N/A	487	475

Table 3. Status of the Dairy Industry in Sabah (1990 – 2010)

Parameter	Year				
	1990	1995	2000	2005	2010
Total Dairy Animals	1,870	3,140	2,360	3,632	7,180
No. of Milking Cows	1,140	1,740	1,830	2,725	4,204
Milk Production (mil. liters)	2.0	4.89	4.99	7.48	10.4
Milk Yield per Cow per lactation (liters)	1,758	1,905	2,009	2,325	2,470
Lactation Length (days)	272	279	275	282	267
Calving Interval (days)	386	389	402	381	398

3.1.3 Buffalo

The indigenous breed of buffalo in Malaysia is the Swamp Buffalo or Kerbau Sawah. In the 15th and 16th century the Swamp Buffalo was the most significant rural animal, and was used for ploughing paddy fields, transportation and as a supply of meat. The Malays have been known to occasionally milk their swamp buffaloes, the milk being used to produce *dadih*, a dairy product similar to yoghurt. Today the buffalo has lost its prominence due mainly to farm mechanization and urbanization. It is farmed mainly for meat production under an extensive production system. Some oil palm estates are using Swamp Buffalo as draught animals for pulling carts carrying oil palm bunches.

River buffaloes were imported from the Indian subcontinent in the 1920s and are mostly found in Selangor, Perak and Kedah and raised for milk production. New genetic material in the form of live river buffaloes were introduced by DVS with the importation of 150 Murrah buffaloes from India in 2010 and 170 Nilli Ravi buffaloes from Pakistan in 2011.

River buffaloes are not indigenous to Sabah. The early Chinese traders brought the river buffaloes to Sabah during the pre-World War II period. In 1976, a Buffalo Multiplication and Research Centre was established at Sook and the centre was relocated to the present site at Telupid in 1979. In 1995, a crossbreeding program between the swamp buffalo at the centre with the river buffalo through artificial insemination was initiated. The frozen semen was donated by the then Universiti Pertanian Malaysia. In 2005, the Northern Territory Government of Australia donated 5 head of crossbreed river buffalo bulls as part of the “TenderBuff” breeding program in Sabah.

The buffalo breed found in Sarawak is the swamp type (*Bubalis carabenesis*). In the 1960s the buffaloes were used in paddy land preparation for cropping rice under the Assistance to Paddy Planters Scheme. Buffaloes were actively imported in 1965 to 1968 where some 1,100 were imported annually. They are used in many rituals, ceremonies and festivals of the Bisaya, Kedayan, Malay and Lun Bawang communities of Limbang Division, such as in the Babulang Water Buffalo Racing Festival and the Ratu Babulang competition (buffalo beauty contest). In 1994, the Agriculture Department brought in 60 head of Murrah buffalo (*Bubalis bubalis*) and these were kept at the Batu Danau Buffalo Station in Limbang.

3.1.4 Goat

The indigenous goat reared is the Katjang (or Kacang) breed. It is a small-sized, meat-type, hardy animal with good fertility, found in small clusters reared by smallholders. Due to the Katjang’s small build, it has been crossbred with larger exotic breeds. The crossbreeding has been successful to such an extent that the Katjang breed itself is now under threat. Several breeds of goats have been imported into Peninsular Malaysia over the years to be bred pure or for crossbreeding. Meat goat breeds imported include the

Australian Feral Goat and the Boer. During the period 2005 to 2010, a total of 64,658 head of commercial grade Boer goats were brought in for the breeding program. Commercial meat goat production in Sabah started in the 1960's by upgrading and crossbreeding local goats with the imported Anglo-Nubian bucks. In 1978, Australian Feral Goats was introduced in Sabah as breeding goats. Boer and Kalahari Red goats were introduced recently. Boer Breeding Centre at Papar and Kalahari Red Breeding Centre at Kunak were established as part of the breeding nucleus for Sabah.

Dairy goat breeds imported include the Saanen, Alpine, Toggenberg and more recently the Shami (Damascus) goat. The Anglo-Nubian and Jamnapari are among the dual-purpose breeds that have been imported. A total of 2,200 head of Jamnapari goats were imported by DVS into the country in 2010. In Sarawak, a total of 115 dairy goats have been imported by the Agriculture Department in 2009, comprising of the Saanen, Anglo Nubian, British Alpine, Toggenberg and the Australian Brown breeds to meet the request of the local dairy goat producers.

In the 1980's, the University of Malaya embarked on a breeding program to develop a synthetic goat breed called Jermasia, using German Fawn and Katjang as foundation breeds. This breed is in demand, but the breeding stock is limited. This breed was developed for both milk and meat production. Numbers of animals in the foundation herd at the University of Malaya are limited (200-250 head). The DVS assisted the University of Malaya to multiply its Jermasia breed at its Kampung Kuala Pah Livestock Breeding Centre, which now has been relocated to Jeram Pasu Livestock Breeding Centre, Pasir Putih, Kelantan.

More recently there is great interest to harness the superior qualities of the Boer breed, which has undergone about 100 years of systematic genetic selection in South Africa. The DVS set up a National Boer Breeding Center (NBBC) in Pondok Tanjung, Perak to capitalize on the attributes of the Boer breed. The NBBC will act as a catalyst for the transformation of the goat industry in Malaysia. The center will consist of a nucleus farm, multiplier farm, service center and sales center. There will be stratified production of the Boer breed through the nucleus and multiplier farms. There will be application of breeding technology. Goat and goat products produced by satellite farms will be of consistent quality. It will have an integrated production system, which is well organized from farm production to marketing. Under the NBBC, training and incubators would be established for commercial goat entrepreneurs. A Goat Data Center is being planned, to provide genetic improvement services to goat breeders and farmers. In addition, 1,300 head of Boer goats are being reared at Telaga Papan, Terengganu under the East Coast Economic Region (ECER) initiative.

The comparative performance of Boer, Jermasia and Kambing Katjang breeds of goats is shown in Table 4.

Table 4. Comparative Performance of Boer, Jermasia and Katjang Goat Breeds

PARAMETER	BREED		
	BOER	JERMASIA	KAMBING KATJANG
Mature Weight (kg):			
Male	80	35	25
Female	60	25	20
Mature Height at Withers (cm):			
Male	75	72	63
Female	65	63	56
Age at First Breeding (months)	13	12	10
Litter Size	1.7	1.4	1.8
Average Daily Gain (g)	150	135	55
Carcass Weight (kg)	35	NA	12
Dressing Percentage	45	NA	50

Source: DVS Malaysia

3.1.5 Sheep

It is known that sheep were raised especially in Kedah, Kelantan, Terengganu and Negeri Sembilan. Sheep were kept for the production of mutton. The indigenous sheep breed of Malaysia is a small-sized wool-hair-type animal, known as Malin (Malaysian Indigenous). Malin sheep are being conserved at the National Institute of Veterinary Biodiversity (NIVB).

Many exotic breeds have been imported for crossbreeding, including the Dorset Horn, Wiltshire Horn, Polled Dorset, Suffolk, Romney and Dorper. In 1926, a sheep farm was established in Panor, but in 1930 due to high mortality, the animals were relocated to Padang Jeram in Kuantan, Pahang. In Sabah, Sulu sheep were imported from the Philippines in 1932. In 1987, DVS imported a large consignment of Commercial Merino-Border Leicester crosses from Australia to stimulate sheep breeding in Malaysia. Guthrie Estates at about the same time embarked on a program to produce synthetic breeds of sheep for commercial production, namely the Dorsimal (a Dorset Horn and Malin synthetic) and Sufrimal (a Suffolk and Malin synthetic). These synthetic breeds were not popular at that time and the project was subsequently abandoned.

In 1990, Siamese Long-Tailed (SLT) sheep, a wool breed, was imported from Thailand, and was valued for its hardiness. In 1993, the government imported several breeds of hair sheep for trial purposes, including Barbados Blackbelly (from Barbados Island), Santa

Inês (from Brazil), Morada Nova (from Brazil) and St. Croix (from the Caribbean). The hair breeds were found to be hardier than the wool breeds and much easier to manage as they did not need shearing. The DVS maintains a Barbados Blackbelly nucleus herd at the Chalok Livestock Breeding Center in Terengganu. The performance of Barbados Blackbelly sheep at the Chalok Livestock Breeding Center is shown in Table 5.

Table 5. Weight and Conformation Measurements of Barbados Blackbelly Sheep*

Parameter	Male	Female
Birth Weight (kg)	2.30 ± 0.28	2.30 ± 0.34
Adult Weight (kg)	43.0 ± 5.8	32.0 ± 5.8
Average Daily Gain (g/d)	34.3 ± 14.0	21.0 ± 10.8
Height at Withers (cm)	71.2 ± 0.3	65.0 ± 4.2
Body Length (cm)	97.5 ± 4.6	90.0 ± 7.8

* Data given is mean ± standard error

Between year 2006 and 2010, a total number of 7,489 heads of Damara hair sheep was brought in by DVS and distributed to farmers throughout the country under the TRUST Scheme.

In the late 1980s, sheep rearing by small holder farmers in Sarawak was introduced as part of the Agriculture Department under Sheep Development Program through the implementation of “halaman” or grazing land development and the distribution of breeder sheep through a loan scheme under the Sheep Farm Flock (SFF) program whereby 50 ewes and 5 rams per farm flock unit were implemented, with the farmers returning the same number loaned to them within the six year period. During the period 1994 to 1998, a total of 12,322 heads of Malin cross sheep were brought in from Peninsular Malaysia for the program.

Recently, a large scale sheep production program is being implemented by the East Coast Economic Region Development Council (ECERDC) in the agropolitan areas of the states of Kelantan, Terengganu and Pahang under their poverty eradication program. In 2009, Pekan Agropolitan Sheep Project was launched in Pahang with the disbursement of Dorper sheep, the first batch of 3,000 head at Runchang and followed by 4,800 head in 2011 at Batu 8, Mukim Lepar.

3.1.6 Swine

The rearing of pigs is closely associated with Chinese settlement in Malaysia. In the early days, it was common for Chinese vegetable farmers in Peninsular Malaysia to keep a few Local Chinese Pig (LCP) which are also known as South China Pig. There were two types of South China Pig, namely the South China (Hainan) which resembles the baconer type and the South China Black (Canton) which resembles the porker type. These pigs were scavengers as well as swill feeders, with a slow growth rate and soft-lardy carcass.

They were however very hardy, resistant to disease and parasites, very prolific, had both superior litter size at birth and at weaning, and exhibited good mothering ability. Steps to improve the genetic quality of pigs were initiated in 1926 by the crossbreeding of local pigs with exotic breeds such as the Middle White, Large Black and Poland China. Commercial pig farms were established in the 1950's. Since then a multitude of pig breeds have been imported and tested by pig breeders, including Large White (Yorkshire), Landrace, Duroc, Spot, Hampshire, Tamworth, Chester White, Pietrain and Berkshire. During this time also, the benefits of heterosis through crossbreeding of various breeds had been realized and exploited by pig farmers. Today, the main breeds being utilized are the Large White Yorkshire (LWY), Landrace and Duroc. The performance of these three breeds of pigs in Malaysia is shown in Table 6.

Table 6. Performance of Major Pig Breeds and Their Crosses

Parameter	Breed or Breed Cross*					
	D	L	LWY	D x L	D x LWY	D x (L x LWY)
Birth Weight (g)	1,800	1,650	1,700	1,600	1,600	1,500
Litter Size (at birth)	9.5	10	10	9.5	9.5	9.0
Litter Size Weaned	8.5	9	9	8.5	8.7	8.25
Age at first farrowing (days)	365	365	365	365	365	365
Farrowing Interval (days)	165	160	160	165	165	162
Post Wean ADG (g/d)	850	800	830	800	800	760
FCR (unit)	2.9	3.0	3.1	3.0	3.0	3.2
Slaughter Age (months)	5.5	6.0	6.1	6.0	6.0	6.5
Slaughter Weight (kg)	100	102	107	102	102	110
Carcass Weight (kg)	75	76.5	80.3	76.5	76.5	83
Dressing %	75	75	75	75	75	75
Carcass Lean (%)	60	57	57	56	56	55
Fat Depth (cm)	1.2	1.5	1.5	1.6	1.6	1.8
Loin Eye Area (sq. cm)	40	38	36	35	35	32

* LWY = Large White Yorkshire; L = Landrace; D = Duroc; Post wean ADG is from 30 kg to slaughter weight; FCR is the FCR for porker production (not whole farm); Loin eye area is used

Before the 1960's, there were two breeds of pig found in Sabah: the "Chinese-sway-back" brought in from China at the turn of the 19th century, and the indigenous kampong pig that had existed since time immemorial. Berkshire was the first exotic breed imported to Sabah in 1960 from the United Kingdom. In 1967, Large White, Landrace and Duroc were introduced to Sabah. Kiansam Pig Unit was established in 1976 as the breeding unit for selection of good genetic stock.

In Sarawak, pig rearing had remained free range and back yard and mainly for home consumption. Pig rearing was given much encouragement by the Department in the 1960s and improved breeds like the Tamworth and Berkshire were imported from Australia in

1963 under the Colombo Plan Aid Project to inject new genetic material. In the seventies, breeds such as the Duroc, Large White and Landrace were also brought in and these breeds have contributed significantly to the porker production. Prior to 2005, the local pig production system can be described as a “one-site” production system where all the stages of rearing from mating, gestation, farrowing, weaning and porker production were on a single site and under continuous production. This system of production has been noted to result in poor disease control, lowered productivity and high reliance on antibiotic usage. A restructuring of the pig industry was recognized to be beneficial to transform and modernize the swine industry in Sarawak as well as to control pig waste pollution. The State Planning Authority approved the master plan for the country’s first centralized pig farming area (PFA) on an 804 hectares site at Pasir Puteh in Samarahan Division. This PFA is designed to accommodate 250,000 standing pig population (SPP) and all the 72 licensed pig farms in Kuching and Samarahan Divisions will be relocated to the PFA. The central PFA will adopt a stratified production system consisting of a Grand Parent Stock unit, Multiplication Breeding unit and Porker Production Unit. Biosecurity measures include perimeter fencing for the whole farm, biosecurity centre, vehicles dips and sprays, veterinary centre and an administration block. An EU standard abattoir with capacity to slaughter 120 pigs per hour and cold room facilities was also built. Other facilities and amenities include a state of the art waste treatment and biogas plant, portable water treatment plant, sale house, staff accommodation and feedmills. Productivity in the current Anchor farm in the PFA has increased tremendously from 16 to 21 piglets per sow per year. The 250,000 SPP is expected to be realized in 2018. Pollution from the PFA is expected to be minimal as all farm wastes are treated in the Biogas Plant and the final waste water will be further treated in the surrounding wet lands.

3.1.7 Poultry

From archeological findings, chickens are amongst the earliest of domesticated animals, dating back to 2,000 B.C. With agriculture becoming well established after the 14th century, the indigenous Ayam Kampong (or village chicken) was reared by most households but in small numbers. The Ayam Kampong was probably domesticated from the wild jungle fowl. In earlier times, chickens were more important for use in cockfighting than for food. They were raised naturally (organically), were left to tend to themselves and received little attention other than being given household scraps and leftovers. Mustaffa-Babjee (1994) suggests that exotic chickens could have been introduced into the country during the Portuguese and Dutch colonial periods, implying that crossbreeding of local chicken with European breeds could have already taken place by the 15th century. In more modern times, steps to improve local chicken by crossbreeding were initiated by the Agriculture Department in 1932, through the use of heavy breeds such as Rhode Island Red, Light Sussex, White Wyandottes and White Leghorns. In Sabah, White Leghorns and Rhode Island Red chicken were introduced in 1929.

The control of Ranikhet disease and the availability of balanced rations from large feedmills allowed large scale poultry production to flourish in the 1960’s. During this period also,

the Department of Veterinary Services undertook scientific poultry breeding programs. For example, through the Poultry Breeding and Research Station in Johor Bahru, the local “Ayam Baka Johor” was developed for egg production. However, these programs were abandoned when superior commercial hybrids became available through importation. Breeds (trade marks) of layer parent stock imported into Malaysia include Golden Comets, Hisex, Isa Brown, Babcock, Tetra, Dekalb, Lohmann Brown, Hyline and Shaver. Breeds of imported broiler parent stock include Arbor Acres, Avian, Cobb, Lohmann, Ross, Hybro, Shaver and Hubbard. Local breeders have moved upstream to import grand-parent and parent stocks to facilitate local production of hybrid broiler and layer chicks. Today most commercial layer chicks are produced locally. In Sarawak, poultry rearing had remained free range and back yard and mainly for home consumption. The post colonial Sarawak saw tremendous change in poultry keeping from back yard farming to large scale commercial farms. The adoption of intensive poultry rearing using genetically improved breeds, well formulated compounded feeds and backed by the government veterinary support services had revolutionized poultry farming. This had resulted in the reduction in live broiler imports and thus the evolvement of the commercial poultry sector.

The general performance of broiler and layer chickens is shown in Table 7.

Table 7. Performance of Broiler and Layer Chickens

Type	Parameter	Performance
Broiler	Body weight at 5 weeks (kg)	2.019
	Average Daily Weight Gain (g/d)	57.10
	Feed Conversion Rate	1.61
	Dressing carcass weight (kg)	1.43
	Dressing Percentage (%)	71
Layer	Age at first egg (days)	126 - 130
	Egg production (52 weeks)	290
	Egg weight (g)	65
	Feed Conversion Rate	2.23

Some ducks and geese were most likely to have been introduced by Chinese traders from the 5th century onwards but the bulk of these animals could have been brought in when Chinese migrant workers began to arrive in the early 18th century. Most Chinese and some Malays kept ducks. The “itek jawa” and “itek nila” were the popular breeds kept by the Malays whilst the “Poa Chi” hybrid was preferred by the Chinese. Commercial duck rearing was undertaken by the Chinese community in the 1950’s. Progress in the development of duck breeding is slower as compared to chicken breeding. Currently the duck breeds used are Peking, Muscovy, Aylesbury, Cherry Valley and the local Itik Jawa Crosses. The DVS has a Muscovy and Khaki Campbell duck breeding facility at Paya Jaras Livestock Breeding Center. Duck meat and egg is mainly consumed by the Chinese community, duck eggs being consumed mainly as salted or preserved eggs.

Some work on quail breeding and production was done at the Poultry Breeding and Research Station in Johor Bahru in the 1960's and 1970's. Breeding objectives were more on quail egg production with little emphasis on meat production. In the late 1980's breeding work on quails were revived and geared towards meat production. Local and imported quails were evaluated and used as foundation breeds in the breeding programs. A meat type quail, called "Puyuh IKTA", was eventually produced that is fast growing and efficient. Selection work has stagnated due to limited expertise. New work will be undertaken in the near future to expand further the breeding program for quails, aimed at improving productivity. It is hoped that a layer type of quail can also be developed.

3.1.8 Deer

Breeding deer in captivity for conservation purposes was initiated by the Department Of Wildlife in 1977 at Sungkai, Perak. In 1980, the DVS imported 34 head of Red deer (*Cervus elaphus*) from New Zealand for a pilot project in Ijok, Kuala Selangor to study the possibility of commercial deer farming in Peninsular Malaysia. This pilot project obtained valuable information and it stimulated much interest in deer farming for recreation and meat purposes (Babjee, 1994). In 1992, 200 head of Timorensis (*Cervus timorensis*), 18 head of Sambar and 18 head of Chittal (*Axis-axis*) deer were imported from Mauritius, Sabah and Sulawesi Island in Indonesia into the Behrang Hulu Livestock Breeding Center in Perak. Following the development of a new township, the selected deer in Behrang Hulu Livestock Breeding Center were relocated to a new dedicated deer farm, Lenggong Livestock Breeding Center in Perak. Currently, the deer population of this farm has increased to 1,298 head consisting of 1,100, 50 and 148 head of Timorensis, Sambar and Chital deer respectively. Between 1980 and 2010, the number of farmed deer in Malaysia increased significantly from less than 100 heads to over 13,000 heads.

In Sabah, deer farming was initiated in 1977 with the gift of 11 head of Chital (*Axis axis*) deer from the Indonesian government. Sambar deer was obtained from local farmers, and farmed at Sebrang Livestock Breeding Station, Keningau in 1978. In 1981, a deer project was established at Telupid with the importation of Timorensis deer from Australia. In addition, Red deer imported from New Zealand was introduced in 1989.

In Sarawak, the Sarawak Economic Development Corporation (SEDC) farm at Karabungan, Miri first started the commercial deer farm in 1993 with their initial purchase of 396 hinds and 31 stags from Australia. In 1996 another 20 stags were brought in. The deer herd was doing extremely well and between 1993 and 1998, the fawning records showed that 1,293 deer were born. In 1997, the Agriculture Department acquired 100 breeders from this farm and are now maintaining this herd at around 700 heads and selling some 200 heads per year to breeders and the meat market.

3.2 Current Trend of Livestock Population

The livestock described earlier in the text have gone through several stages of growth. From a small population at the turn of the 20th century, the number of livestock has increased dramatically over the decades. The population of major livestock classes in Malaysia under the Ninth Malaysia Plan (2006 – 2010) is shown in Table 9.

Table 8. Population of Major Classes of Livestock under Ninth Malaysia Plan

Class of Livestock	Year				
	2006	2007	2008	2009	2010
Cattle	786,201	842,186	851,227	860,491	837,543
Buffalo	128,938	130,775	131,229	127,152	125,175
Goats	349,427	428,263	477,480	514,233	494,499
Sheep	116,387	125,988	131,278	136,285	123,349
Deer	16,033	12,659	14,894	14,612	13,862
Swine	2,029,119	2,020,117	1,988,889	1,831,308	1,880,309
Chicken	179,226,276	188,383,841	192,693,703	208,332,522	225,789,624
Duck	8,640,628	8,261,647	7,120,994	7,521,819	7,927,857

- Source: Annual Livestock Statistics, Department of Veterinary Services Malaysia

3.3 Development of Breeding Infrastructure

Initially, government farms were set up to function as breeding stations, to disseminate genetic material in the form of live animals to farmers. A good example of this is the Veterinary Institute Malaysia (IVM) in Kluang, Johor. The main breeding practices in these farms involved natural mating. Due to the many advantages of artificial insemination, and not to be left out in the stream of time and technology development, the country decided to adopt this technology. During this time, artificial insemination works were carried out at limited scale and coverage.

The need to intensify artificial breeding of livestock using state of the art technology for producing quality semen was realized in the 1970's. Initially this role was undertaken by the National Animal Breeding Center (NABC), which was located at Pantai, Negeri Sembilan, then relocated to the Air Hitam Livestock Breeding Center in Johor. To further enhance the needs for genetic improvement in the country, new facilities were required. Thus, in 1989, the National Institute of Animal Biotechnology (NIAB) complex in Jerantut, Pahang was finally established for operation. Besides producing frozen semen, the Institute is also involved in multiple ovulation and embryo transfer program (MOET). It was formally opened by the Hon. Minister of Agriculture on August 30th 1997. With the establishment of the NIAB, the NABC ceased operations and all its staff were relocated to the NIAB

complex. The institute has recently been renamed in 2010 as the National Institute of Veterinary Biodiversity (NIVB). The scope of the institute has been further widened to include conservation and sustainable development of livestock genetic resources. MARDI is also involved in breeding work through their National Embryo Center in Kluang, Johor.

In Sabah, pureline breeding of Brahman and Bali is carried out at Livestock Breeding Station in Tawau. A Biotechnology Center in Keningau has been established to produce cattle frozen semen to meet the local demand.

3.4 Breeding Policy Development

In Port Dickson in April 1980, under the auspices of the DVS, the First Meeting of the Committee on Cattle Breeding Policy was convened. This meeting was attended by experts from the University of Malaya, University Pertanian Malaysia, MARDI, MAJUTERNAK and the Department of Veterinary Services. The committee came up with recommendations on the breeding of dairy cattle, beef cattle and buffaloes. This was followed by a second meeting of the same committee in July 1986. This committee played an instrumental role in addressing issues on the breeding of cattle and buffaloes at that time. The solutions proposed could not be fully implemented at that time due to limited resources which did not support a comprehensive policy.

3.5 Challenges in Livestock Breeding

The livestock industry is currently facing challenges that are new and multifaceted. Firstly, Malaysia together with other developing countries is undergoing what is now termed as *The Livestock Revolution* (Delgado *et al.*, 1999), in which demand for livestock products is increasing at an incremental rate and hence the animal industry is challenged to reinvent itself to meet the needs of the nation. Secondly, with globalization and the liberalization of international trade, there is rising competition for market share as far as livestock products are concerned. The ability to increase quality and productivity, and become competitive vis-à-vis other countries has also taken on a new dimension. Given this scenario, the production of quality breeding stock from a structured breeding system is being given high priority by the Ministry of Agriculture and Agro-Based Industry (MOA). In the light of these developments, MOA perceives the imperative need to have a comprehensive policy document on livestock breeding, covering all the major commodities including dairy cattle, beef cattle, meat goats, dairy goats, sheep, deer, poultry and pigs. This endeavor will also be in line with Strategic Priority 3 (Establish and strengthen national sustainable use policies) and Strategic Priority 4 (Establish national species and breed development strategies and programs) of the Food & Agriculture Organization's Global Plan of Action for Animal Genetic Resources (FAO, 2007).

4. CURRENT BREEDING PRACTICES

Current breeding practices are outlined for beef cattle, dairy cattle, buffaloes, meat goats, dairy goats, sheep, pigs, chicken, ducks, quails and deer.

4.1 Beef Cattle

Beef cattle are primarily bred for efficient and economic meat production. In 1980, The Committee on Cattle Breeding Policy stipulated that pure-line breeding of indigenous Kedah-Kelantan cattle be continued for long-term selection and as a base for future crossbreeding programs. Crossbreeding of beef animals was also recommended for commercial beef production using imported exotic breeds such as Angus and Hereford. Both *inter se* mating and criss-cross breeding was advocated and continued to be in practice.

There is no well structured breeding program for beef cattle, which are currently farmed under 3 types of production systems:

- Traditional farming
- Integration with tree-crops
- Feedlot

Under traditional farming, most farmers use natural mating of purebred indigenous Kedah-Kelantan cattle. Purebred Kedah-Kelantan cattle and its crosses are also crossed with other breeds such as Brahman, Charolais, Limousin and Belgium Blue. Most farmers in Kelantan and Terengganu prefer the Charolais and Limousin breeds for crossbreeding with their Kedah-Kelantan based animal. Beef cattle crossbreeding with exotic breeds are mainly undertaken using artificial insemination. Traditional farms do supply feeder animals to the tree-crop integration areas and to feedlot.

Under integration with tree-crops, three dominant types of herds can be seen, which are pure Kedah-Kelantan, Pure Brahman, commercial grade Brahman and KK-Brahman crosses. Farmers prefer Kedah-Kelantan or their crossbreds as these animals are very hardy and can easily be reared with minimal problems under tree-crops. Also found under this production system is a small population of Bali cattle. Natural mating is widely practiced in this system while a small percentage used AI using semen produced locally or imported. Integration projects do supply crossbred feeder animals to feedlot.

Feedlot obtain feeders mainly by importing Brahman and Shorthorn crosses from Australia and Brahman crosses from Thailand. They also do obtain their stock of feeders from traditional and integration farms. Minimum breeding activity is carried out here. If there is any, both natural mating and AI are practiced.

The government has established a National Feedlot Program. The program is an integrated approach along the beef value chain. Under this program is the National Feedlot Corporation as the umbrella company with its Satellite Farms as their contract farmers. Associated with the National Feedlot Corporation are companies involved in animal feed and fodder production, livestock suppliers, abattoir and meat processors and fertilizer producers. The *modus operandi* is for NFC to have a multiplier breeder farm to produce feeder cattle for the satellite farms. Natural mating will be the main breeding practice. No breeding is allowed in the satellite farms.

4.2 Dairy Cattle

The dairy production system in the country can be classified as one of 2 types namely a medium-input system or a high-input system. It is estimated that 90% of farms employ a medium-input system and the rest a high-input system. Under the medium-input system, breeding animals utilized are mainly Sahiwal x Friesian based crossbreds and Jersey x Friesian. Due to the recommendation from DVS, farmers also produce offspring having 60-75% Friesian and 25-40% Zebu inheritance. The MAFRIWAL breed developed by DVS is also used in this medium-input system. These animals are generally adapted to the tropical environment and can be maintained using local feedstuffs. Some farmers also use the pure Jersey breed.

Under the high-input production system, dairy farmers use mainly Friesian, Jersey and Jersey-Friesian crossbreds as breeders. Breeders are mated to preserve the temperate inheritance. Hence, these dairy farmers depend heavily on imported genetic materials. Animals under a high-input production system are normally well-housed, and in some instances closed-house facilities with temperature control are employed. Animals are stall fed with high quality feed, formulated using a high proportion of imported grains.

In general, about 60-70% of the farmers practice natural mating while the rest use AI as compared to almost 100% AI for dairy cattle in developed countries.

4.3 Buffalo

There is not much emphasis on genetic improvement for buffaloes in Malaysia. In general, since a Swamp Buffalo herd never mixes with a River Buffalo herd, both are bred pure. For dairy buffalo, the farmers use river buffaloes such as the Murrah. The DVS has Murrah and Nili Ravi as dairy buffaloes. The State of Kedah is currently breeding Swamp Buffalo with imported semen from Italian Mediterranean Water Buffalo on the island of Langkawi, to produce a crossbred animal that can be used for both milk and beef.

Similarly in Sabah, government and private farms also breed buffaloes. In 2004, Sabahmas Plantations in Lahad Datu embarked on a Swamp Buffalo breeding project with the aim to produce more draft buffaloes for pulling carts in the plantations. The Swamp buffaloes were imported from Northern Territory, Australia.

The State Government of Sabah has a Buffalo Breeding and Research Center at Telupid. Swamp and Murrah buffaloes and their crossbreds are reared at the Center.

Almost all buffaloes in Malaysia are bred through natural mating. Only a small percentage of them are bred through AI particularly in Buffalo Park, Pulau Langkawi.

4.4 Beef Goat

Goats are bred mainly for meat (chevon) production. In the rural areas breeding is by natural means using Katjang crossbreds. DVS through NIVB has initiated efforts to conserve indigenous Katjang goats through both *in situ* and *ex situ* methods. Other government goat breeding farms (GBC) keep Boer and Jermasia breeds. Continuous purebreeding work using AI and natural mating to improve the genetic quality is carried out. Breeder farmers over the years have also resorted to importing Boer, Kalahari Red, Australian Feral, and Jamnapari-based breeds for purebreeding and crossbreeding. Breeding methods include natural mating and AI. In the past, there were farms that used a specific crossbreeding system to produce terminal crosses for meat production.

4.5 Dairy Goat

There is a niche market for goat milk. Dairy goat breeds used are the Saanen, Alpine, Anglo Nubian, Toggenburg and Jamnapari, with the Saanen breed being most popular due to its high milk yield. Saanen, Alpine, Anglo Nubian and Toggenburg breeds are kept at the DVS Infoternak Farm in Sungai Siput, Perak. Dairy goat farmers rear Saanen, Alpine, Anglo Nubian, Jamnapari, Shami and Toggenburg and their crosses. Mating is mainly through natural means although some artificial insemination is practiced.

4.6 Sheep

Sheep are reared for meat production. In the rural areas, sheep rearing is mainly based on the Malin and its crosses. Breeding is by natural means. The wool when produced does not have much economical value to the industry. The hair-type breeds such as Barbados Blackbelly (BBB), Santa Ines and Morada Nova are more suitable for meat production in Malaysia. They are hardy, have good productivity and do not need shearing. Government Livestock Breeding Centre at Chalok, Terengganu has BBB and Morada Nova and IVM Kluang, Johor has Santa Ines and BBB. Meanwhile, wool-type sheep such as Damara are kept at Livestock Breeding Center Gajah Mati in Kedah and Malin at NIVB Jerantut in Pahang. Mating is mainly through natural means although some artificial insemination is practiced. MARDI Research Station in Kluang breeds the Dorper breed for research purposes. At the commercial level, farmers mostly use crossbreds having a mixture of 2 or more breeds such as Barbados Blackbelly, Damara, Malin and Dorper.

Large scale sheep farming using mainly crossbred sheep has been established in the Modern Agricultural Project in Kluang, Johor and the Agropolitan Project of East-Coast Economic Region (ECER) in Pekan, Pahang.

4.7 Pig

All pig breeding stock are imported from overseas. Local breeding companies multiply purebred imported stock and sell them to commercial farms. Typically a pig farm will have either Large White or Landrace or both breeds. These breeds are bred pure or crossbred to produce farm replacements. To overcome the problems of inbreeding, the farmer may from time to time infuse purebred Landrace or Large White genetic material into his herd. To produce animals for market (terminal cross), the farmer will make one of the following crosses where Duroc, a meaty breed, is used as the Terminal Sire.

- i) Duroc ♂ x Large White ♀
- ii) Duroc ♂ x Landrace ♀
- iii) Duroc ♂ x (Large White x Landrace) ♀

Commercial pig farms do keep records of animal type, birth weight, litter size, weaning weight, numbers weaned and adult weight. Some farms use computerized software packages such as PigCHAMP.

Use of artificial insemination to produce porkers to be marketed at 6 months of age is also being practiced. Most of the larger farms (above 5,000 SPP) do practice AI. These farms have their own parent boars from which the semen is collected. The farms also have their own AI laboratory. Frozen semen imported from USA and Canada is also being used. The smaller farms which practice AI depend on larger farms for their supply of boar semen. The AI services in these smaller farms are provided by private individuals as and when their services are required.

4.8 Chicken

The Malaysian Poultry Industry (comprising chicken and ducks) adopts a policy of continuous importation of germplasm, where grandparent stock are imported and managed under an integrated system. Local breeding companies multiply imported breeding stock and use them for commercial production. In the international scenario, the number of breeders is limited and the competition to produce the most efficient chicken is intense. At present there are 4 companies having broiler grandparent stock (GPS). All the GPS are imported. Parent Stock (PS) farms use mainly PS produced by local GPS farms. Some PS are also imported mainly from Europe and the United States. No breeding work is done here except crossing for production of PS and commercial broilers. For the layer industry, there is no GPS farm. There are only PS farms and all grandparent stock are imported. No local breeding programs are available to produce our own local breed due to the high cost and technologies involved.

4.9 Duck

For the duck industry, there is no GPS farm but only PS farms. All parent stock are imported. No breeding work is done here except crossing for production of PS and commercial ducks. No local breeding programs are available to produce our own local breed due to the high cost and technologies involved.

4.10 Quail

DVS has developed “Puyuh IKTA” breed for meat production since 1996. Breeding work on these quails are currently carried out at Institut Teknologi Unggas (ITU) Masjid Tanah, Melaka. This is the only GPS farm in the country and produces only “Puyuh IKTA”. There are several PS farms that are using random types of quails to produce crosses for commercial quail farms. For commercial breeders, no systematic selection work is carried out for both broiler and layer quails.

4.11 Deer

Deer are kept in situations varying from small enclosures on fauna parks or intensive deer farms, to extensive grazing at low stocking rates on pastures. Deer are reared mostly for their meat but there are several farms collecting and selling their antler and also velvet for medicine purposes. There are also deer parks in this country that breed this kind of beautiful wildlife animal for agrotourism. Tropical deer do not have a well defined breeding season. They can reproduce throughout the year. Because of their wild behaviour, breeding is mainly by natural mating. Under a restricted mating system, stags are removed from the hinds and reunited during the warmer season.

5. ISSUES AND CHALLENGES

5.1 General Issues and Challenges
1. Breeding performance of introduced breeds rather poor 2. Limited (quality + quantity) genetic resources available locally 3. Limited resources for conservation and improvement of livestock breeds for future generations 4. Low utilization of some indigenous livestock breeds, making them vulnerable to threat/endangerment 5. Lack of national livestock data recording and genetic improvement structure 6. Limited relevant applied research on livestock breeding 7. Poor knowledge base on the breeding and improvement of farm animals 8. Lack of effective livestock breeding services 9. Weak institutional and legal framework to regulate livestock breeding activities 10. High initial capital cost in undertaking breeding projects; Lack of appropriate financial mechanism 11. Poor sanitary and phytosanitary status affecting farm biosecurity and hindering export growth for breeding products 12. Reproductive diseases not properly screened / identified 13. Breeding projects have not taken into account the effect of climate change on breeding stock and the optimization of feed resource usage 14. Limited number of local expertise on breeding technology 15. Technology uptake and utilization rather slow (e.g. artificial insemination and embryo transfer) 16. Limited regional and international networking 17. Lack of continuity in research and breeding program 18. Mismatch of genetic resources to the production system (especially feed)

5.2 Issues & Challenges Affecting Major Classes of Livestock.						
BEEF	DAIRY	BUFFALO	GOATS	SHEEP	POULTRY	PIGS
Low breeding population of beef cattle	Low breeding population of dairy cattle	No breeding plan for buffalo – Buffalo a neglected species	Low breeding population of meat goats	Low breeding population of sheep	Breeding stock imported depend on expensive, mostly imported feedstuffs	Limited genetic quality of breeding pigs
Rely on continuous imports of breeding and slaughter animals	Rely on continuous imports of breeding cows	Niche market for buffalo meat in specific regions not fully exploited	Rely on continuous imports of breeding and slaughter animals	Rely on continuous imports of slaughter animals	No systematic breeding of ayam kampung for the niche market	Poor usage of imported frozen semen to benefit from top genetics eg. in using pigs improved for lean growth rate
Breeding and multiplication not structured	Mafriwal cattle breeding project of limited scale and confined to government farms	Import of cheap Indian buffalo meat has lowered demand for local buffalo meat	Breeding and multiplication not structured	Breeding and multiplication not structured	Duck breeding and multiplication not structured	Breeding stock have a feeding regime that depends heavily on expensive, mostly imported feedstuffs
Breed productivity generally poor	No industry model for profitable dairy breeding and farming	Murrah buffalo has a very limited gene pool	Breed productivity generally poor	Breed productivity generally poor	Quail in demand but low production	Non-structured breeding procurement
Limited scale of operation of <u>Brakmas</u> , <u>Charoke</u> and <u>KK</u> breeding programs	Breeding and multiplication not structured	Lack of advanced breeding technology usage	Bio-prospecting for suitable exotic germplasm not given top priority	Hair breeds in demand but low population and not fully exploited	Lack of advanced breeding technology usage	Absence of accredited breeder farms
Bio-prospecting for suitable exotic germplasm not given top priority	Breed productivity generally poor		No breeding program for dairy goats	Qurban market not fully exploited		Lack of advanced breeding technology usage
Poor enforcement of regulation and monitoring of health programme.	Lack of advanced breeding technology usage		Lack of advanced breeding technology usage	Bio-prospecting for suitable exotic germplasm not given top priority		
Lack of advanced breeding technology usage				Lack of advanced breeding technology usage		

6. RATIONALE

The Malaysian livestock sector is an important entity influencing the socio-economic status of the nation and the environment. Hence, it is imperative that a comprehensive livestock breeding policy be developed for this sector. The livestock sector is of particular significance to:

- Economic growth
- Food security
- National biological heritage
- Socio-economic development
- Environmental impact
- Animal Diseases

6.1 Economic Growth

Farm Animal Genetic Resources (FAnGR) include cattle, buffalo, goat, sheep, deer, poultry and swine. In year 2010, there were a total of 837,543 head of cattle; 125,175 head of buffalo; 494,499 head of goats; 123,349 head of sheep; 13,862 head of deer; 1.88 million head of swine; 225.79 million head of chickens and 7.93 million head of ducks. These animals produce a range of products including meat, milk, eggs, skin/hides and other value-added products. In year 2010, the ex-farm value of the livestock sector was RM 11.26 billion. This represented a significant contribution of 24.7 percent to the food sector. In 2010, the livestock sector contributed 0.84 percent of the national gross domestic product (at constant year 2000 prices) and export earnings for the sector totaled RM 1.68 billion. A total of 159,335 farmers and entrepreneurs were involved in livestock farming in 2010, either on a full-time or part-time basis.

6.2 Food Security

Across Asia, food insecurity continues to be a major policy challenge. Year 2008 saw a major challenge to the food security status of several developing countries, this being exacerbated by the world energy crisis. As a result of this, Malaysia has renewed its commitment to strengthen its food security initiatives. As food is a basic necessity, the country needs to ensure the availability of sufficient and consistent food supply. Besides plants and fish, livestock are an important source of dietary protein to the populace. In year 2010, per capita consumption of beef (from cattle and buffalo), goat meat/mutton, poultry meat, pork, eggs and milk was 5.75 kg, 0.80 kg, 35.86 kg, 8.15 kg, 301 eggs and 48.61 liters respectively. Malaysia is self-sufficient for poultry meat, pork and eggs. However, the self-sufficiency for beef, goat meat/mutton and milk was only at 28.65%, 10.58% and 4.88% respectively. More needs to be done to increase the self-sufficiency level for ruminant food products. The breeding of high quality livestock in sufficient numbers will go a long way in ensuring that food of animal origin is sustainably produced to meet present and future food security needs of the nation.

6.3 National Biological Heritage

The Farm Animal Genetic Resources (FAnGR) of Malaysia are quite diverse having a known total of 101 breeds and breed crosses. These breeds can be classified into locally adapted, recently introduced and continually imported breeds. Locally adapted breeds are those which are indigenous or have been in the country for a sufficient time to be genetically adapted to one or more of the traditional production systems or environments. Recently imported breeds are those whose importation were within the last 5 or so generations for the species concerned, and were imported over a relatively short period of time. Continually imported breeds are those whose local gene pool is regularly replenished from sources outside the country. Locally adapted breeds are unique to Malaysia/South East

Asia and are considered a national biological heritage. Local adapted breeds of FAnGR, of which are 36 breeds, include the Swamp Buffalo, Katjang goats, Kedah-Kelantan cattle and village chickens (ayam kampung). These locally adapted breeds are known to be hardy and perform well in challenging and marginal environments. As they may have the best chance of adapting to climate change and other future challenges, it is crucial that they be sustainably managed for future generations. Specific, planned breeding programs are being put in place to conserve and improve these animals to ensure their sustainable development and utilization.

6.4 Socio-Economic Development

Livestock have a considerable impact on peoples' livelihood, especially with rural folk. Farming livestock can contribute to poverty eradication, increase earnings with which farmers can buy more and better quality food, send their children for a better education and increase physical assets. It can also improve the quality of life for women and increase the participation of women in household decision making. Animals have very important uses in local culture and in religious activities. In Muslim culture for example, cattle, goats and sheep are used in religious sacrifices. Traditional Chinese religion use pigs and poultry in their religious rituals. Hindus view cattle with reverence and these animals are not only spared from being slaughtered but are treated with much respect. Animals have been used by various communities as dowries in marriages. In Sabah state, buffaloes are used in traditional buffalo races. Ruminant animals in particular have been used in risk management in that they are an insurance policy for the farmer. Whenever the farmer faces difficult times or when he has a particular need (eg. to send a child for further education) he will draw upon his animals, converting them into much needed cash. Although cattle and buffalo have been used in Malaysia as beasts of burden, modernization and mechanization have made them less important for this purpose. It is not possible to fully value the benefit of livestock to the socio-economic development of a country but certainly man will suffer much loss without his trusted animals. As such the various breeds of livestock in the country should be so valued that a proper management strategy for their conservation and utilization should be put in place to make them available to present and future generations.

6.5 Environmental Impact

Since the time animals existed, they have contributed positively to the environment. Properly managed, manure and waste produced from livestock are excellent fertilizers and provide nutrients such as nitrogen, potassium and phosphorus to the soil. Animals are also good vehicles for the dispersion of seeds, such as grass seeds, and can contribute to the maintenance of biodiversity within an ecosystem. In oil-palm estates (integration estates), grazing cattle have been used as a kind of biological "lawn mower" to control weeds and undergrowth. Cattle when used in these integration estates help in reducing the use of inorganic fertilizers and herbicides. While cattle obviously can have a positive

impact on the environment, they are also known to produce large amounts of greenhouse gasses, which pollute the environment and contribute to global warming (Steinfeld *et al.*, 2006). Mitigating measures are being put in place to reduce the negative impact of animals on the environment, including the feeding of special feed additives to reduce methane production and harvesting methane as a biogas, through the processing of animal manure. The breeding of special breeds of livestock with lower carbon imprint, will help to mitigate the negative impact these animals have on the environment and on climate change.

6.6 Animal Diseases

Animal diseases cause serious loss to the livestock sector. Diseases such as Bovine Viral Diarrhoea (BVD), Infectious Bovine Rhinotracheitis (IBR), Brucellosis, Trichomoniasis and Campylobacteriosis have a considerable impact on the breeding performance of the livestock. In the past, Malaysia had an outbreak of the zoonotic disease Nipah Encephalitis which had severe consequences on the livestock sector, in particularly the pig industry. New emerging diseases such as Q-fever which has been recently detected also cause serious abortion problems in ruminants. With the reliance on foreign labor, mitigating diseases such as Tuberculosis has emerged in Malaysia and this has affected the production.

In summary, farm animal genetic resources contribute to the economic growth of Malaysia, assist in achieving food security, are a national biological heritage, facilitate socio-economic development and have an impact on the environment. In driving the “New Agriculture”, FAnGR will certainly contribute to alleviating poverty and opening alternative means of wealth creation. Hence the breeding of these animals need to be suitably detailed in this policy document.

7. POLICY

Enhancing genetic value of livestock through the application of scientific knowledge and technology, towards moving up the value chain in sustainable animal production.

8. POLICY OBJECTIVES

- Genetic improvement of livestock breeds for sustainable production
- Strengthen research and development in livestock breeding
- Produce quality, quantity and marketable genetic material
- Conservation and sustainable utilization of farm animal genetic resources
- Enhancing strategic sourcing of suitable genetic resources
- Improving effectiveness of breeding strata
- Maximize the utilization of technology in livestock breeding

9. SCOPE

This breeding policy pertains to the breeding of farm animals for food including cattle, buffaloes, goats, sheep, deer, poultry and pigs. The breeding of wildlife, though used in food production, is not provided for in this document.

10. PRINCIPLES FOR BREEDING

These principles of breeding will focus on matters relating to farm animal genetic improvement, breeders rights, genetic conservation, legal framework, capacity building, human resource development and R&D. This will be achieved within the framework of Good Animal Husbandry Practices (GAHP) taking into consideration sanitary and phytosanitary requirements and animal welfare concerns.

The breeding and improvement of farm animal genetic resources will be based on the following principles:

- i. Breeding will be based on a sound scientific basis for the genetic improvement of livestock breeds, for superior productivity, optimal resource utilization and environmental sustainability;
- ii. Farm animal genetic resources are biological capital which can continue to be utilized for wealth generation, improvement of the socio-economic status of citizens and economic growth of the nation. Their wise use will yield benefits on the local, regional and global front;
- iii. Indigenous farm animal genetic resources are recognized as a national heritage and they must be conserved and sustainably utilized for present and future generations;
- iv. Formulation and implementation of the policy framework for the breeding, improvement, conservation and sustainable utilization of livestock breeds should be in close cooperation with all stakeholders, including policymakers, scientists, farmers, entrepreneurs, consumers and the public.
- v. Farmers must be intrinsically involved in livestock breeding and improvement programs. The formation of breed societies should be encouraged.
- vi. The Livestock Industry should strive to take Malaysia into the international arena by ensuring that breeding stock is of premium quality and suitable for export in the form of live animals, frozen semen or embryos. The establishment of private breeding corporations must be actively pursued;

■ MALAYSIAN LIVESTOCK BREEDING POLICY

- vii. Usage of assisted reproductive technology such as artificial insemination, embryo transfer and other relevant cost-effective technologies should wherever possible, be utilized for the genetic improvement of breeding stock;
- viii. Legal framework strengthened to empower the competent livestock authority, regulate livestock breeding and to protect the rights of animal breeders (Breeders' rights);
- ix. Knowledge enablement should be pursued to ensure that various stakeholders in the Livestock Industry are well equipped to undertake or support breeding activities;
- x. Sanitary and phytosanitary concerns must be adequately addressed to ensure the viability of the livestock enterprise and ensure a future export market for Malaysia's livestock breeding products;
- xi. Networking and collaboration with established international partners should be pursued for mutual benefit
- xii. The government shall provide long-term support and incentives for breeding programs.
- xiii. Establish well documented breeding data which is easily assessable and user friendly such as by using information & communication technology.
- xiv. Government and private sector shall create and encourage a smart partnership to ensure the continuous improvement of breeding programs to achieve the desired outcome.

11. TECHNOLOGY APPLICATION

Major changes in livestock production have occurred during the past few decades due to the introduction of several new technologies, e.g. artificial insemination, embryo transfer, and associated reproductive technologies (genomics and transgenics). These speed up reproduction and enable more efficient genetic improvement. Genetic selection technologies such as Best Linear Unbiased Prediction (BLUP) and Marker Assisted Selection (MAS) are good tools for genetic improvement. Its usage is however still in the infant stage in Malaysia. Once practical sampling protocols are developed for important farm animal species and they become financially viable, the entire improvement and conservation platform will change. It is, therefore, necessary that research in newer biotechnologies is intensified, so that traditional genetic improvement methods like progeny testing and sire/dam selection schemes are improved upon. It will be necessary to identify key policy issues and options which are likely to affect the access, development and utilization of such new biotechnologies in relation to the management of livestock genetic resources. These policy issues include access to knowledge and information generated by new biotechnologies, intellectual property management, access and benefit sharing, regulatory issues, international collaboration, public perceptions, animal welfare and ethical issues.

12. STRATEGIC APPROACHES FOR BREEDING

12.1 Beef Cattle

1. Pureline breeding of Kedah-Kelantan cattle be continued at the KK Nucleus Breeding Center in Tanah Merah, Kelantan and MARDI Breeding Center in Kemaman, Terengganu and with selected farmers who are involved in the multiplier programme.
2. Pureline breeding of beef cattle as follows:
 - 2.1 Brahman at Livestock Breeding Station, Tawau, Sabah
 - 2.2 Brahman at Livestock Breeding Center, Ulu Lepar, Pahang
 - 2.3 Bali at Livestock Breeding Station, Tawau, Sabah
 - 2.4 Bali at Institut Veterinar Malaysia, Kluang, Johor
 - 2.5 Bali at FELDA Farm
 - 2.6 Brakmas at MARDI Kluang and Muadzam Shah Breeding Station
 - 2.7 KK, Brahman, Bali and Brakmas breed at Multiplier Programme Farm
3. Establishment of Kedah-Kelantan Cattle Breeders Association and other beef cattle breeders association.
4. Crossbreeding with *Bos taurus* or *Bos indicus* breeds for production of terminal crosses at the commercial level.
5. Establishment of computerized data recording system and data management for efficient genetic selection in lean growth rate, feed efficiency, fertility and tropical adaptability traits
6. Development of breeding strata comprising of Nucleus, Multiplier and Commercial tiers.
7. Development, registration and certification of quality beef breeding animals (male and female) and farms.
8. Development of bull parks for collection, growing and distribution of quality breeding bulls.
9. Technology application focused on artificial insemination, embryo transfer, and semen sexing to be applied to multiply selected breeders.
10. Enhancing local beef cattle breeding so as to decrease dependence on imports of beef and live cattle for slaughter by providing special incentive.

11. Aggressive bio-prospecting with proper pre- and post- evaluation to determine suitability of imported breeds which are adaptable to and highly productive under Malaysian climatic conditions.
12. Establishment of ex-situ conservation for indigenous breed (Kedah-Kelantan) and to ensure sustainable utilization.

12.2 Dairy Cattle

1. Dairy breeding is for the primary goal of producing quality milk economically and for the secondary goal of producing beef.
2. MAFRIWAL dairy cattle breeding project revitalized and geared to produce dairy breeders for the medium to high input dairy production system. MAFRIWAL nucleus herd to be strengthened and upscaled to include selected private dairy farms. Contract breeding program initiated with select collaborators. Special incentives given to smart partners.
3. Upgrading of dairy animals using temperate dairy breeds (eg. breeding crossbreds with Holstein) as an option for high input farms.
4. Establishment of Dairy Cattle Breeders Association.
5. Organize contract breeding with strategic local and international partners to produce 75% Friesian (25% Zebu) crossbreds for local dairy producers.
6. Development, registration and certification of quality dairy breeding animals (male and female) and farms.
7. Establishment of computerized data recording system and data management for efficient genetic selection in milk production, milk protein, milk fat, lean growth rate, feed efficiency, fertility and tropical adaptability traits.
8. Technology application focused on artificial insemination, embryo transfer, and semen sexing to be applied to multiply selected breeders.
9. National Dairy Recording Service and National Dairy Breeding Advisory Service established under the Dairy Board to enable nationwide selective breeding of dairy heifers and dairy breeders and establishment of dairy heifer parks.
10. Establishing dairy colonies or clusters and production areas to enhance the development of dairy industry for better management and marketing.

12.3 Buffalo

1. To encourage the development of farmer driven nucleus herds for swamp and river buffaloes.
2. Strategic sourcing of dairy buffaloes and frozen semen to improve gene pool.
3. Establishment of Buffalo Breeders Association.
4. Collaborate with local and international organizations on buffalo breeding.
5. Develop technology through research and development to overcome reproductive problems in buffaloes.
6. Attempt crossbreeding to capitalize on heterosis and improve meat and milk production.
7. Development, registration and certification of quality buffalo breeding animals (male and female) and farms.
8. Conservation and sustainable utilization of indigenous Swamp buffalo.

12.4 Meat Goats

1. Establishment of Katjang Goat Conservation Center to undertake *in situ* and *ex situ* conservation and improvement of Katjang goats.
2. Nucleus breeding farms and genetic improvement program (government or private sector owned) established for Boer, Kalahari Red, Jamnapari and Jermasia goats.
3. Development of breeding strata comprising of Nucleus, Multiplier and Commercial tiers.
4. Establishment of Goat Breeders Association.
5. Establishment of computerized data recording system and data management for efficient genetic selection in lean growth rate, feed efficiency, fertility and tropical adaptability traits.
6. Technology application focused on artificial insemination, embryo transfer, and semen sexing to be applied to multiply selected breeders.
7. Development, registration and certification of quality meat goats (male and female) and farms.

8. Research and development to optimize hybridization of breeds for production of goats reaching market weight at an early age.
9. National Goat Recording Service and National Goat Breeding Advisory Service established under Goat Board to enable nationwide selective breeding of goat breeders.

12.5 Dairy Goats

1. Establishment of nucleus breeding farms and genetic improvement program (government or private sector owned) for Saanen, Anglo Nubian, Jamnapari and Alpine goats.
2. Establishment of a nucleus and multiplier farm to produce male and female breeders for commercial dairy goat farms. Selective breeding at nucleus and multiplier farms.
3. Aggressive bioprospecting with proper pre- and post- evaluation to determine the suitability of imported breeds which are adaptable to and highly productive under Malaysian climatic conditions.
4. Establishment of Dairy Goat Breeders Association.
5. Establishment of computerized data recording system and data management for efficient genetic selection in lean growth rate, feed efficiency, fertility and tropical adaptability traits
6. Technology application focused on artificial insemination, embryo transfer, and semen sexing to be applied to multiply selected breeders.
7. Development, registration and certification of quality dairy goats (male and female) and farms.

12.6 Sheep

1. Pureline breeding of Barbados Blackbelly (BBB) sheep to be continued at the Chalok BBB Nucleus Breeding Farm. Infusion of new Barbados Blackbelly germplasm using selected BBB imported frozen semen.
2. Nucleus breeding farms and genetic improvement program (government or private sector owned) established for Malin, Santa Ines, Dopper and Damara sheep.

3. Development of breeding strata comprising of Nucleus, Multiplier and Commercial tiers.
4. Establishment of computerized data recording system and data management for efficient genetic selection in lean growth rate, feed efficiency, fertility and tropical adaptability traits
5. Technology application focused on artificial insemination, embryo transfer, and semen sexing to be applied to multiply selected breeders.
6. Development, registration and certification of quality sheep (male and female) and farms.
7. Aggressive bioprospecting with proper pre- and post- evaluation to determine the suitability of imported breeds which are adaptable to and highly productive under Malaysian climatic conditions.
8. Establishment of Sheep Breeders Association.

12.7 Deer

1. Maintaining pureline breeding of Timorensis spp.
2. Bioprospecting with proper pre- and post- evaluation to determine the suitability of imported breeds which are adaptable to and highly productive under Malaysian climatic conditions.
3. Develop technology through research and development to improve breeding performance.
4. Establishment of Deer Breeders Association.
5. Attempt crossbreeding to capitalize on heterosis and improve meat production.

12.8 Swine

1. Maintain three-breed crossing to produce terminal swine crosses for the market.
2. Sourcing of breeds for crossbreeding from international breeding companies pursued. Procurement of superior Large White, Landrace and Duroc breeds which are selected for lean tissue growth rate (LTGR).

■ MALAYSIAN LIVESTOCK BREEDING POLICY

3. Establishment of Pig Breeders Association.
4. Establishment of breeder farms for Large White, Landrace and Duroc breeds.
5. Establishment of artificial insemination network to disseminate top swine genetics.
6. Development, registration and certification of quality breeders (male and female) and farms.
7. Develop technology through research and development to improve breeding performance.

12.9 Chicken

1. Continuous importation of grandparent breeding stock (broiler and layer) from foreign breeding companies maintained.
2. Development and expansion of Ayam Kampong breeding project, using local existing breed, farmed based on organic-free range production system.
3. Development, registration and certification of quality breeders (male and female) and farms.
4. *In situ* conservation of the various strains of Ayam Kampong.
5. Establishment of Ayam Kampong Breed Association.

12.10 Ducks

1. Continuous importation of parent breeding stock (broiler and layer) from foreign breeding companies maintained.
2. Development, registration and certification of quality breeders (male and female) and farms.
3. *In situ* conservation of the various strains of local ducks.
4. Establishment of Duck Breed Association.

12.11 Quail

1. Strengthening and upscaling of “Puyuh IKTA” breeding project.
2. Establishment of layer quail breeding project.
3. Development, registration and certification of quality breeders (male and female) and farms.
4. Bio-prospecting for quail breeding stock which are highly productive and adaptable to local farm conditions.
5. Establishment of Quail Breeding Association.
6. Develop technology through research and development to improve breeding performance.

13. CONCLUSION

The role of animal breeding in the development of the Livestock Industry is highly recognized by the Malaysian government. Unlike other investments, gains made in breeding, though minute, are cumulative and for perpetuity. The diversity of livestock genetic resources is very wide, both in variety and variability in terms of species, breeds, populations and unique genotypes. Animal breeding for food producing animals need to be continuously supported either in terms of qualified and trained personnel and animal breeds to ensure Malaysia achieves its objectives to produce sufficient foods for its peoples to ensure food security.

DEFINITIONS

Competent authority	Person or organization that has the legally delegated or invested authority, capacity, or power to perform a designated function
Farm Animal Genetic Resources	FAnGR for food only
Nucleus breeding farm	A farm having the best genetic material of a given breed, where performance records are maintained on all animals and artificial insemination is practiced on more than 60 percent of the female breeders
Multiplier farm	A farm receiving breeding material from nucleus farms and rapidly multiplying this breeding material for distribution to commercial farms

ABBREVIATIONS

AI	Artificial Insemination
BLUP	Best Linear Unbiased Prediction (a Statistical Genetic Evaluation Technique)
CSIRO	The Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization
DVS	Department of Veterinary Services, Ministry of Agriculture and Agro-Based Industries
FAnGR	Farm Animal Genetic Resources
MAJUTERNAK	National Livestock Development Authority
MARDI	Malaysian Agriculture Research and Development Institute
MOA	Ministry of Agriculture and Agro-based Industries
NABC	National Animal Breeding Center
NIVB (NIAB)	National Institute for Veterinary Biodiversity, Jerantut, Pahang (formerly the National Institute of Animal Biotechnology)
PFA	Pig Farming Area
SPP	Standing Pig Population

Bibliography

Bunting B. and Marsh T.D. (1934). The government dairy farm, Serdang. *Malayan Agric. J.* 22:216-227

Delgado C., Rosegrant M., Stienfeld H., Ehui S. and Courbois C. (1999). *Livestock to 2020: the next food revolution*. Washington DC. IFPRI/FAO/ILRI.

DVS (1980). Report and recommendations on the policy and system for cattle breeding. Department of Veterinary Services, 1980.

DVS (1986). Minit mesyuarat jawatankuasa perancang pembakaan lembu kedua. Department of Veterinary Services, 1986.

Epstein H. (1969). *Domestic animals of China*. Commonwealth Agriculture Bureaux. Farnham Royal, Bucks, United Kingdom. 166pp.

Ernie-Muneerah M.A., Raymond A.K. and Salleh S.I. (2009). Morphological characteristics of Barbados Blackbelly sheep in Malaysia. 30th Annual Conference of the Malaysian Society of Animal Production, Kota Kinabalu, Malaysia.

FAO (2007). *Global plan of action for animal genetic resources and the Interlaken declaration*. Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture, Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, 2007. ISBN 978-92-5-105848-0.

Ma Huan (1433). *Ying-yai Sheng-lan*. The overall survey of the ocean's shores. Translated and edited by J.V.G. Mills. Cambridge University Press for the Hakluyt Society. 1967. Pg. 121.

Main T.W. (1908). The improvement of the dairy cow in the Malay Peninsular. *Agric. Bull. Straits, FMS Vol. 7 (No. 10)*, 437-439.

Mustaffa-Babjee A. (1994). *History, development and prospects of the Animal Industry and Veterinary Services in Malaysia*. Department of Veterinary Services Malaysia Publication. ISBN 983-99673-1-2. 953pp.

Steinfeld H., Gerber P., Wassenaar T., Costel V., Rosales M. and de Haan C. (2006). *Livestock's long shadow*. FAO, 2006. ISBN 978-92-5-105571-7. 390pp.

APPENDIX 1. List of participants involved in workshops and meetings of preparation of Malaysian Livestock Breeding Policy

BIL	NAMA PESERTA	INSTITUSI
1	DATO' DR QUAZA NIZAMUDDIN B HASSAN NIZAM	BPSTT , DVS
2	DR ABU HASSAN B MOHAMMAD ALI	BPI, DVS
3	ADRIEN KUMAR RAYMOND	BPI, DVS
4	DR SAIFULLIZAM B ABD KADIR	BPSTT, DVS
5	DR ALIFAH BT ISMAIL	BPSTT, DVS
6	DR TAN I-LENE	BPSTT, DVS
7	DR NURUL HUSNA BT ZULKIFLI	BPSTT, DVS
8	DR KAMARULRIZAL B MAT ISA	BPSTT, DVS
9	DR SITI KHADIJAH BT MOHD YUNOS	BPSTT, DVS
10	DR PUNIMIN ABDULLAH	JPH SABAH
11	DR HUMRAWALI KHAN	JABATAN PERTANIAN SERAWAK
12	DR ADRIAN SUSIN AMBUD	JABATAN PERTANIAN SERAWAK
13	DR STEPHEN GABRIEL	JABATAN PERTANIAN SERAWAK
14	DR MADIHAH RAUZA BT AHMAD SALIMI	BPKT, DVS
15	DR ROHAYA BT HARUN	BBSPS,DVS
16	DR MOHD HAFIZAL B AHMAD	IBVK, DVS
17	DR LAI SHU ZAN	IBVK, DVS
18	DR INTAN LIANA MAT KASA	IBVK, DVS
19	DR LIM YOKE SIN	BPKT, DVS
20	DR MOKTIR SINGH A/L GARDIR SINGH	BPKT, DVS
21	DR ZULKIFLI B ISHAK	DVS
22	DR MOHD RAZI B ABDULLAH	BPSTT, DVS
23	DR MOHD FAIZ B MD KHAIR	IVM, DVS
24	DR MUSADDIN B KAMARUDDIN	MARDI
25	DR SAADIAH BT JAMLI	MARDI
26	DR JASMI B YAHYA	MARDI
27	PROF. MADYA DR JOTHI MALAR PANANDAM	UPM
28	PROF. DR MOHAMED ARIFF OMAR	UPM
29	PN SHARIFFAH BT NAZARI	BPI, DVS
30	TUAN SYED HUSSEIN B SYED ABDULLAH	BPI, DVS
31	EN MOHD HAFIZ B ABD RAHMAN	IBVK, DVS
32	EN SALLEH B SHEIKH IBRAHIM	IBVK, DVS
33	PN ERNIE MUNEERAH BT MOHD ADHAN	IBVK, DVS
34	PN MASTURA BT YAACOB	IBVK, DVS
35	EN AHMAD MALIKE B HARUN	IVM,DVS
36	EN ZULKIFLI B HITAM	BPSTT, DVS