



Buletin

ISSN 1411-6707

IPTEKDA LIPI

Komunikasi Info Iptek untuk Daerah

edisi Khusus
November 2012



PENGANTAR REDAKSI

Buletin IPTEKDALIPI Edisi Khusus November 2012, menerbitkan tulisan-tulisan yang mendukung Indonesia menuju ketahanan pangan nasional. Dalam edisi khusus ini dimuat tiga buah artikel yang masing-masing merupakan sumbangan pemikiran dari:

1. Dhian Kusumawardhani, dengan judul "Nasionalisme Ketahanan Pangan melalui IPTEKDALIPI". Artikel ini menguraikan beberapa contoh kegiatan yang menunjukkan bahwa Indonesia kaya dengan keanekaragaman komoditas pangan. Dalam uraian disimpulkan bahwa permasalahan pangan membutuhkan solusi kebijakan yang berpihak kepada rakyat. Salah satu bentuk keberpihakan tersebut dapat ditunjukkan dengan menggali potensi keanekaragaman pangan lokal melalui bantuan ilmu pengetahuan dan teknologi.
2. Baharuddin Tappa dengan judul Peran Bioteknologi Reproduksi dalam Peningkatan Mutu Genetik dan Populasi Ternak Sapi di Indonesia. Penerapan iptek peternakan terhadap pembentukan bibit unggul dalam mendukung peningkatan kualitas dan populasi sapi di Indonesia sangat penting. Teknologi inseminasi buatan dan transfer embrio serta manipulasi genetik diaplikasikan dalam program pembentukan bibit sapi yang pada akhirnya menunjang program swasembada daging nasional.
3. Eko Baroto Waluyo dengan judul Membumikan Iptek Versi IPTEKDALIPI: Seputar Gagasan LIPI dalam Pendewasaan UMKM. Artikel ini mengemukakan pemikiran upaya mengoptimalkan peran dan tanggung jawab LIPI dengan pihak-pihak *stakeholders* melalui satuan kerjanya berupaya memilah-milah hasil riset yang dapat diimplemetasikan pada masyarakat luas. Dilandasi sikap keilmuan yang tinggi, LIPI berkeyakinan dapat mengaplikasikan hasil-hasil risetnya melalui kegiatan intermediasi iptek antara dunia litbang dengan dunia usaha/industri khususnya UMKM.

Ketiga artikel tersebut merupakan sumbangan pemikiran yang sangat berharga untuk memahami dan mencari pemecahan masalah pencapaian ketahanan pangan yang kita hadapi.

Selamat membaca.

KATA PENGANTAR

Saya menyambut gembira atas terbitnya Buletin IPTEKDALIPI Edisi Khusus yang mengambil tema Ketahanan Pangan Nasional. Suatu tema yang menarik untuk disimak dan sangat penting untuk dibahas lebih lanjut karena menyangkut hajat hidup orang banyak.

Ketahanan pangan yang kita pahami sebagai suatu kondisi terpenuhinya pangan yang cukup, baik jumlah maupun mutunya, aman, merata, dan terjangkau (Undang-Undang Pangan No. 7 Tahun 1996) memang mudah untuk diucapkan namun tidak mudah untuk diwujudkan. Banyak faktor yang dapat memengaruhi terwujudnya usaha membangun ketahanan pangan seperti pertumbuhan penduduk, tersedianya sarana dan prasarana produksi pangan, pemanfaatan ilmu pengetahuan dan teknologi, dan lain sebagainya. Kegagalan suatu negara dalam mewujudkan ketahanan pangan dengan baik dapat mengancam kelangsungan hidup warga negaranya.

Menyadari akan pentingnya masalah ketahanan pangan itu, LIPI dalam Rencana Strategis tahun 2010–2014 telah menetapkan dan melaksanakan Program Penelitian, Penguasaan dan Pemanfaatan Iptek di Bidang Pangan sebagai program prioritas. Hal itu adalah sesuai dengan Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2010–2014 dan sesuai pula dengan salah satu bidang prioritas yang ditetapkan oleh Kementerian Negara Riset dan Teknologi.

Saya berharap dengan adanya sumbangan pemikiran dari berbagai pihak akan dapat membantu LIPI dalam usahanya menguasai dan memanfaatkan iptek di bidang produksi pangan. Dalam kesempatan yang baik ini saya ingin mengucapkan terima kasih banyak kepada para penulis artikel yang telah menyumbangkan pemikiran bagi terwujudnya ketahanan pangan nasional.

Sekian dan terima kasih.

Sekretaris Utama LIPI,
Selaku Penanggung Jawab Program IPTEKDALIPI,

Dr. Ir. Djusman Sajuti
NIP195408261985031001

DAFTAR ISI

PENGANTAR REDAKSI.....	1
KATA PENGANTAR.....	1
DAFTAR ISI.....	2
SUSUNAN REDAKSI.....	2
NASIONALISME KETAHANAN PANGAN MELALUI IPTEKDALIPi.....	3
PERAN BIOTEKNOLOGI REPRODUKSI DALAM PENINGKATAN MUTU GENETIK DAN POPULASI TERNAK SAPI DI INDONESIA	6
MEMBUMIKAN IPTEK VERSI IPTEKDALIPi: SEPUTAR GAGASAN LIPI DALAM PENDEWASAAN UMKM.....	9

SUSUNAN REDAKSI

Pelindung:

Djusman Sajuti

Penanggung Jawab:

Akmadi Abbas

Ketua Tim Redaksi:

Prajogo

Redaktur:

PS. Trimo Syukur

Penyunting:

Rr. Kurleni Ukar,
Sarwintyas Prahastuti,
Badji Rudjianto

Pembuat Artikel:

Diaz Djaja Santika,
Darwin,
Sukirno,
Yoseph Haposan Pangaribuan

Sekretariat:

Erna Martini,
Dhian Kusumawardhani,
Rine Simamora,
Prapti Sasiwi,
Harles Nababan

Sekretariat IPTEKDALIPi
Sasana Widya Sarwono Lt. 6
Jln. Gatot Subroto 10, Jakarta.
Telp. (021) 5225711 Faks. (021) 5207124
e-mail: iptekdalipi2012@gmail.com
Website: www.iptekda.lipi.go.id

Redaksi menerima sumbangan tulisan yang berkenaan dengan IPTEKDALIPi terutama berkenaan dengan iptek unggulan daerah. Naskah hendaknya ditulis dengan jarak dua spasi dengan jumlah kata paling banyak 1.500 kata.

NASIONALISME KETAHANAN PANGAN MELALUI IPTEKDALIPi

DHIAN KUSUMAWARDHANI, S.SOS., M.P.M.*)



Pangan merupakan identitas suatu bangsa. Itulah sebabnya kemandirian pangan merupakan hal yang sangat krusial bagi suatu negara karena kemandirian pangan tidak hanya berkaitan dengan pemenuhan kebutuhan dasar dari rakyat, tetapi juga dengan keberlanjutan pertumbuhan ekonomi. Kekuatan unsur pangan yang menyangkut kebutuhan hakiki dari manusia membuat pangan lebih tangguh dari senjata apa pun. Sejarah telah menunjukkan bahwa kurangnya ketersediaan pangan berdampak negatif terhadap kondisi sosial dan ekonomi, stabilitas politik dan keamanan negara.

Dengan kata lain, ketahanan pangan adalah tiang utama dalam pengembangan bangsa dan juga berkaitan dengan keamanan nasional. Atas dasar itulah, Presiden Sukarno dalam pidatonya pada acara peletakan batu pertama Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor tahun 1952 menekankan bahwa pangan adalah masalah hidup-matinya suatu bangsa. Lebih jauh, Henry Kissinger menyatakan bahwa "*Control oil and you can control the nations, control food you can control the people*" (*Kompas*, 16 Oktober 2012).

Pernyataan-pernyataan tersebut sesungguhnya bermuara pada satu kata kunci, yaitu kebutuhan pangan di dalam suatu negara merupakan hal yang mutlak harus dipenuhi. Namun demikian, dalam praktiknya permasalahan ketahanan pangan masih menghantui Indonesia sampai saat ini. Meskipun pemerintah telah menelurkan berbagai macam kebijakan untuk mencapai ketahanan dan kedaulatan pangan, namun pada tahap implementasinya sering kali kebijakan tidak berjalan secara efektif.

Sebagai contoh, Pemerintah telah menuangkan ketahanan pangan dalam Undang-Undang No. 7 Tahun 1996 yang mengartikan ketahanan pangan sebagai kondisi terpenuhinya pangan bagi rumah tangga yang tecermin dari tersedianya pangan yang cukup, baik jumlah maupun mutunya, aman, merata, dan terjangkau. Namun, Peta Ketahanan dan Kerentanan Pangan Indonesia (*Food Security and Vulnerability Atlas/FSVA*) Tahun 2009 menunjukkan bahwa dari 346 kabupaten yang

dianalisis, terdapat 100 kabupaten atau sekitar 28,90% rentan terhadap kerawanan pangan. Dari 100 kabupaten tersebut, sebanyak 30 kabupaten atau 30,0% dengan jumlah penduduk sekitar 25 juta perlu mendapat penanganan segera sebagai prioritas pertama (<http://bkp.deptan.go.id>).

Ditambah lagi, Pemerintah juga telah mengeluarkan Undang-Undang Nomor 41 Tahun 2009 tentang Perlindungan Lahan Pangan Berkelanjutan. Tujuannya adalah melindungi lahan-lahan produktif terutama di daerah-daerah yang selama ini menjadi lumbung pangan nasional serta melakukan pengembangan dan pencetakan lahan-lahan pertanian terutama sawah di wilayah-wilayah lainnya. Dalam praktiknya, di banyak tempat dan daerah telah terjadi penurunan dan penyusutan luas lahan pertanian produktif yang terjadi terutama akibat alih fungsi lahan pertanian ke non-pertanian.

Dari contoh dua kebijakan tersebut tampak bahwa masalah pangan bukanlah hal yang sederhana untuk diselesaikan secara linear. Di samping itu, kebijakan yang dikeluarkan Pemerintah juga masih terganjal isu sektoral dan koordinasi yang sulit dicapai oleh masing-masing kementerian/lembaga. Padahal masalah ketahanan pangan seharusnya tidak mengenal sektor dan strata karena pangan adalah masalah perut yang keberhasilan kebijakannya tidak hanya ditentukan oleh faktor domestik, tetapi juga faktor global.

Faktor global, misalnya, berkaitan dengan beberapa hal. *Pertama*, pasokan komoditas pangan yang semakin berkurang, namun permintaan semakin bertambah akibat adanya pertumbuhan penduduk khususnya di kawasan Asia dan Afrika.¹ *Kedua*, penyediaan dan produksi pangan banyak dipengaruhi oleh perubahan iklim global. *Ketiga*, ketidakseimbangan produksi dan persediaan pangan antarkawasan, yaitu USA, Eropa, Asia, dan Afrika. *Keempat*, ketidakseimbangan penguasaan dan kemampuan menerapkan

¹ Laporan yang dibuat oleh Badan Urusan Penduduk PBB pada tahun 2011 yang berjudul *The State of Population 2011*, bahwa pada tanggal 31 Oktober 2011 jumlah penduduk dunia akan mencapai jumlah 7 miliar jiwa, dengan 60% penduduk hidup di Asia dan 15% hidup di Afrika, namun jumlah penduduk Afrika berkembang dua kali percepatan pertumbuhan penduduk Asia.

teknologi produksi dan pengolahan pangan antar-kawasan serta degradasi kualitas lahan dan air, lebih-lebih lagi kerusakan lingkungan. *Kelima*, pengaruh pasar dan harga pangan dengan kecenderungan harga pangan yang terus meningkat, kecenderungan fluktuasi harga pangan yang lebih sering terjadi dan lebih bergejolak, dan yang lebih berbahaya adalah pasar pangan internasional yang tidak menentu karena tiap negara cenderung mendahulukan ketahanan pangan domestiknya secara berlebihan.

Di samping itu, dari sisi domestik amanah dalam Undang-Undang No. 7 Tahun 1996 hanya berfokus pada sisi kuantitas pemenuhan kebutuhan pangan yang justru berdampak pada tingginya angka impor pangan Indonesia. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS), pada awal tahun 2012 saja Indonesia telah melakukan impor 355,9 ribu ton beras dari Vietnam, Thailand, India, Pakistan, dan Cina. Belum lagi rencana impor beras dari Kamboja yang akan segera ditandatangani kontraknya sebanyak 20.000 ton beras. Sebuah data yang cukup ironis bagi Indonesia yang berjudul negara agraris.

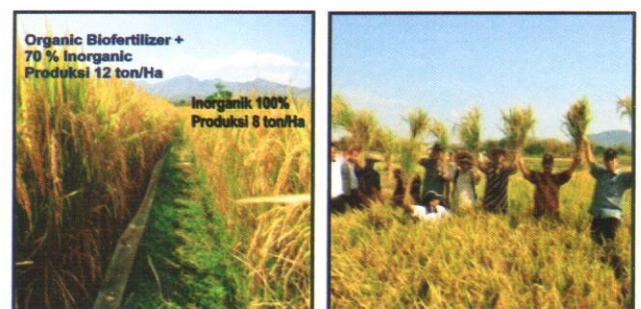
Adapun komoditas pangan non-beras pun tidak luput dari impor. Misalnya, jagung dibeli dari India, Argentina, dan AS. Impor kedelai 70% dari AS, Malaysia, Brasil, dan Thailand. Terigu impor 100% Amerika. Daging sapi impor 30% dari Australia. Gula impor 30% dari Malaysia dan susu 90% dari Australia dan Selandia Baru. Ikan asin pun impor, ada 40 jenis ikan impor ternyata ada di perairan kita. Kopi yang menjadi andalan ekspor pun hingga April 2012 sudah mengimpor 38.779 ton, ditambah lagi produk hortikultura seperti bermacam macam buah-buahan dan sayuran (anggur, apel, jeruk, durian serta wortel, kol, cabe, bawang putih, tomat, dan lain-lain) diimpor dari Cina, Thailand, Australia, Selandia Baru, dan Amerika Serikat (Cahyono dalam *Kompas*, 13 Oktober 2012).

Data statistik tersebut mengindikasikan bahwa telah terjadi krisis pangan di Indonesia karena berdasarkan data BPS, Indonesia telah mengimpor produk pangan selama 10 tahun. Terlebih lagi, pada bulan Juli 2012, lembaga riset independen internasional *Economist Intelligence Unit* (EIU) akhir Juli lalu menyatakan ketahanan pangan Indonesia hanya menempati posisi kelima dari tujuh negara ASEAN. Sementara itu, untuk peringkat internasional, negeri agraris ini berada di urutan 64 dari 105 negara yang dievaluasi EIU.

Dengan kondisi yang cukup memprihatinkan tersebut maka Presiden Susilo Bambang Yudhoyono mengeluarkan beberapa imbauan. *Pertama*, Presiden meminta agar masalah ketahanan pangan menjadi prioritas dan agenda nasional melalui program pro-rakyat. *Kedua*, peningkatan produksi pangan dengan peranan teknologi untuk mencapai kemandirian pangan. *Ketiga*, perbaikan sistem logistik dan infrastruktur guna menjamin ketersediaan komoditas pangan dengan harga yang terjangkau dan stabil (Pidato Presiden SBY dalam Seminar Ketahanan Pangan 2012).

Dari ketiga arahan Presiden tersebut maka dapat disimpulkan bahwa ketahanan pangan dan kedaulatan pangan dapat terwujud apabila didukung oleh kebijakan yang pro-rakyat dengan perbaikan dari sisi teknologi, sistem logistik, dan infrastruktur. Sayangnya, untuk menyelesaikan permasalahan krisis pangan diperlukan lebih dari sekadar imbauan. Negara-negara seperti Malaysia, Thailand, dan Vietnam, misalnya, peran pemerintah cukup besar dari sisi anggaran maupun riset pertanian.

Di Indonesia, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia telah memberikan kontribusi litbang pertanian skala nasional dengan pengembangan riset komoditas pertanian seperti varietas padi unggul tahan kekeringan dan penyakit blas dengan nama LIPI Go 01 dan LIPI Go 02, kedelai plus di daerah Cianjur dan Sukabumi yang mampu menaikkan produksi kedelai di atas 50% serta aplikasi pupuk *Beyonic* LIPI di Malinau dan Wonogiri yang mampu meningkatkan produksi padi dari 8 ton/ha menjadi 12 ton/ha.

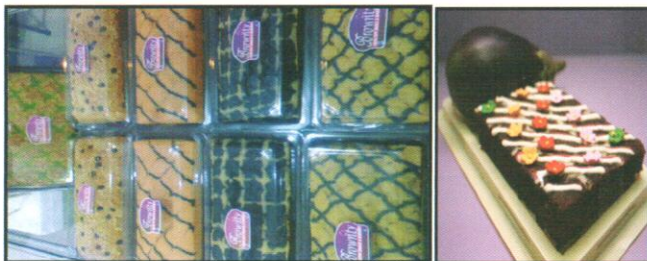


Gambar 1. Aplikasi Pupuk *Beyonic* LIPI

Adapun dari skala usaha mikro dan kecil, LIPI sejak tahun 1998 telah melakukan pemberdayaan Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) melalui kegiatan IPTEKDALIP, khususnya yang bergerak di bidang pengolahan pangan. Beberapa komoditas pangan dengan bahan baku lokal telah berhasil diangkat oleh

IPTEKDALIPI. Sebagai contoh, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember, Jawa Timur, yang mengolah produk turunan tepung singkong yang difermentasi menjadi *Modified Cassava Flour* (Mocaf). Dengan teknologi ini, produk tepung singkong menjadi produk pangan unggulan karena memiliki aroma dan cita rasa yang lebih baik dibandingkan tepung ubi kayu biasa. Selain itu, harganya pun relatif lebih murah dan mampu menggantikan sebagian tepung terigu dalam pembuatan roti dan mi.

Beberapa komoditas lokal lain yang berpotensi untuk menekan tingginya impor pangan di antaranya adalah ganyong dan sukun yang dapat diolah dengan teknologi proses perajangan dan pengeringan menjadi substitusi tepung terigu yang biasa digunakan sebagai bahan baku pembuat aneka kue, mi, dan roti.



Gambar 2. Aneka Kue dari Mocaf

Selain produk olahan dari tepung singkong, tim Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Jenderal Sudirman juga mengembangkan produk gula kelapa menjadi gula kelapa kristal (gula semut) di Kabupaten Purbalingga. Keunggulan yang dimiliki oleh gula kelapa ini antara lain: daya simpan yang lebih lama, bentuknya lebih menarik, dan harga lebih mahal. Semua keunggulan ini untuk mengisi kekurangan kebutuhan gula nasional yang selama ini masih impor serta berpeluang untuk diekspor.



Gambar 3. Aneka Produk Gula Semut dalam Bentuk Saset

Beberapa contoh kegiatan tersebut menunjukkan bahwa Indonesia kaya dengan keanekaragaman komoditas pangan. Berdasarkan uraian tersebut maka disimpulkan bahwa permasalahan pangan adalah permasalahan yang membutuhkan solusi kebijakan yang berpihak kepada rakyat. Salah satu bentuk keberpihakan tersebut dapat ditunjukkan dengan menggali potensi keanekaragaman pangan lokal melalui bantuan teknologi guna menekan tingginya angka impor.

***) Koordinator Wilayah IPTEKDALIPI/**

PERAN BIOTEKNOLOGI REPRODUKSI DALAM PENINGKATAN MUTU GENETIK DAN POPULASI TERNAK SAPI DI INDONESIA

PROF. DR. IR. BAHARUDDIN TAPPA*)



Jumlah penduduk Indonesia yang semakin meningkat menuntut ketersediaan pangan yang cukup. Kebutuhan daging dan susu, produksi dalam negeri belum mampu memenuhi kebutuhan dan permintaan pasar yang terus meningkat.

Sampai saat ini sekitar 32% kebutuhan daging masih harus dipenuhi oleh impor. Untuk susu, 70% kebutuhan susu nasional masih dipenuhi dari impor. Oleh karena itu, salah satu solusinya adalah meningkatkan produk peternakan seperti daging, susu, dan telur yang terjangkau.

Daging sapi dan kerbau yang dikonsumsi masyarakat Indonesia mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Jika kecenderungan ini terus berlangsung maka pada tahun 2014 kebutuhan daging tersebut diprediksi akan mencapai sekitar 420,4 ribu ton. Sementara kemampuan peternak di dalam negeri untuk memproduksi daging sapi dan kerbau pada tahun 2009 hanya sekitar 291,91 ribu ton per tahun. Dengan demikian, kita kekurangan sekitar 74,69 ribu ton per tahun yang ditutupi dengan impor dari luar.

Populasi sapi selama kurun waktu 2005 hingga 2009 mengalami kenaikan dari 10,6 juta ekor pada tahun 2005 menjadi 12,6 juta ekor pada tahun 2009. Sebaliknya, populasi kerbau selama kurun waktu 2006 hingga 2009 mengalami penurunan.

Pemerintah telah mencanangkan Program Swasembada Daging Sapi dan Kerbau Tahun 2014 (PSDS/K-2014). Sasaran akhir PSDS/K-2014 antara lain adalah peningkatan populasi, perbaikan produktivitas, dan peningkatan produksi daging sapi serta peningkatan pendapatan dan kesejahteraan peternak. Agar peningkatan populasi dapat tercapai, diperlukan ketersediaan bibit. Program tersebut merupakan upaya mewujudkan ketahanan pangan hewani asal ternak berbasis sumber daya domestik.

Untuk mendukung program PSDS/K-2014 diperlukan data populasi ternak sapi dan kerbau yang akurat. Sejalan dengan itu, Badan Pusat Statistik bekerja sama dengan Direktorat Jenderal

Peternakan dan Kesehatan Hewan melakukan sensus pada tahun 2011. Data awal pendataan sapi potong, sapi perah, dan kerbau (PSPK) tahun 2011 sebanyak 16,7 juta ekor.

Selain populasi sapi yang masih kurang, juga masih ditunjukkan dengan masih rendahnya produktivitas ternak, dan sulitnya untuk mendapatkan bibit sapi potong. Sekarang ini, masalah utama pengembangan ternak sapi adalah terbatasnya jumlah bibit, baik dari segi jumlah maupun kualitas, dan konversi lahan yang berdampak pada pengurangan lahan untuk hijauan makanan ternak (HMT).

Kualitas sapi potong Indonesia disinyalir terus menurun karena adanya “seleksi negatif” dan kurangnya program peningkatan mutu bibit. Begitu pula produksi susu sapi perah di Indonesia, rata-rata per laktasi (305 hari) 3.040 liter per ekor per tahun atau 10–12 liter per ekor per hari. Di negara maju sudah mencapai 7.000–9.000 liter per laktasi atau 25–35 liter per ekor per hari. Oleh karena itu, salah satu hal yang perlu dilakukan adalah peningkatan mutu genetik dan kapasitas produksinya.

1. Inseminasi Buatan

Teknologi inseminasi buatan (IB) pada ternak dilakukan oleh seorang Rusia bernama Ivanoff pada tahun 1899 dan diikuti oleh Ishikawa dari Jepang pada tahun 1912. Di negara barat diawali dengan ditemukannya vagina buatan oleh Amantea pada tahun 1914 yang sangat membantu dalam proses koleksi semen. Dalam kurun waktu 50 tahun teknologi IB telah menunjukkan perkembangan yang sangat pesat.

Inseminasi Buatan (IB) merupakan salah satu alat yang dapat digunakan dalam upaya percepatan peningkatan mutu genetik ternak dengan menggunakan semen dari pejantan unggul. IB mirip dengan metode kawin suntik. Kemampuan kawin sapi jantan terbatas, untuk itu sperma disuntikkan ke sapi betina. Sebagai contoh, pada perkawinan alami seekor sapi jantan hanya dapat melayani 50 sampai 70 ekor sapi betina dalam waktu satu tahun. Dengan IB seekor pejantan dapat melayani 5.000 sampai 10.000 ekor sapi

betina per tahun. Beberapa pejantan unggul malah telah menghasilkan 100.000 sampai 200.000 anak selama hidupnya.

Sejak memasuki era otonomi dan desentralisasi, setiap daerah diberi kebebasan untuk mengembangkan Balai IB di daerahnya masing-masing sesuai dengan kebutuhan dan kemampuan yang dimiliki. Tidak hanya IB pada sapi, tetapi juga telah dikembangkan penelitian IB pada kerbau, termasuk kerbau belang (*Tedong Bonga*). Selama kurun waktu 10 tahun Puslit Bioteknologi LIPI Cibinong telah berhasil mengembangbiakkan kerbau belang dengan teknologi sinkronisasi berahi dan IB.

2. Teknologi *Sexing*

Penentuan jenis kelamin (*sexing*) sangat penting untuk penentuan rasio jenis kelamin (*sex*) pada anak sehingga mempunyai nilai komersial pada industri peternakan. *Sexing* sperma atau pemisahan sperma X dan Y merupakan metode peningkatan populasi dengan menentukan jenis kelamin sapi yang akan dilahirkan.

Hewan betina mempunyai kromosom seks yang sama (X dan X), sedangkan hewan jantan mempunyai dua kromosom seks berbeda (X dan Y). Untuk mendapatkan anak dengan jenis kelamin yang diharapkan, misalnya anak jantan, kita dapat melakukan pemisahan sperma pembawa kromosom Y sehingga pada saat fertilisasi dan berkembang menjadi embrio sampai lahir dengan jenis kelamin jantan. Pemisahan sperma pembawa jenis kelamin jantan dan betina telah lama dilakukan. Salah satu teknik pemisahan sperma yang dilakukan pada hewan dan manusia terlihat pada gambar berikut.



Gambar 4. Proses pemisahan (*sexing* sperma) pembawa kromosom X dan Y (Tappa *et al.*, 2000)

Pengujian sperma *sexing* secara *in vivo* dilakukan dengan IB sperma *sexing* terhadap akseptor sapi perah di daerah Jawa Barat, sapi potong Simental di Sumatra Barat, sapi Bali di Sulawesi Tenggara dan Kalimantan Selatan. Aplikasi IB dengan menggunakan sperma *sexing* pada sapi perah di beberapa KUD Jawa Barat memperoleh tingkat keberhasilan, yaitu 17 ekor lahir dari 21 kelahiran anak dengan jenis kelamin sesuai harapan atau sebesar 81%.



Gambar 5. Kelahiran anak sapi potong dan sapi perah hasil IB sperma *sexing*

Keberhasilan IB dengan menggunakan sperma *sexing* perlu didukung oleh banyak faktor, seperti kualitas pejantan yang digunakan, prosedur produksi sperma *sexing*, kualitas *straw* sperma *sexing*, kondisi akseptor IB, keterampilan inseminator, pemeliharaan ternak bunting, dan masih banyak faktor lainnya.

3. Transfer Embrio

Teknologi transfer embrio (TE) adalah generasi kedua dalam bioteknologi reproduksi setelah IB. Metode ini memanfaatkan sapi pejantan dan sapi betina dengan melakukan pembuahan di dalam rahim atau di luar rahim (bayi tabung). Teknologi ini dikembangkan dalam rangka memanfaatkan potensi hewan betina unggul secara maksimal.

Jika seekor induk hanya dapat menghasilkan satu atau dua ekor anak (jika kembar) dalam setahun maka melalui program transfer embrio seekor induk betina unggul dapat menyediakan beberapa embrio yang selanjutnya dapat ditransfer ke beberapa resipien, bunting, dan lahir. Program transfer embrio merupakan suatu kegiatan berkesinambungan yang diawali dengan pemilihan donor dan resipien untuk mendapatkan betina unggul, dan berakhir pada pelaksanaan transfer embrio. Selanjutnya, evaluasi terhadap keberhasilan transfer embrio didasarkan pada terjadinya kehamilan dan kelahiran ternak hasil transfer tersebut.

Faktor lain yang turut menentukan keberhasilan program transfer embrio adalah kegiatan superovulasi. Superovulasi dapat didefinisikan sebagai proses biologis pertumbuhan, pematangan, dan pelepasan sel telur dalam jumlah melebihi ovulasi alamiah.

4. Kelahiran Kembar (*Twinning*)

Untuk mendukung percepatan populasi, pemanfaatan teknologi sapi kembar merupakan peluang yang patut diperhitungkan. Salah satu teknik yang menjanjikan untuk mempercepat populasi adalah meningkatkan kelahiran kembar (*twins*). Secara alamiah peristiwa kelahiran sapi kembar memang sangat jarang terjadi. Peristiwa ini sudah diamati oleh para ahli lebih dari lima dekade terakhir.

Ada empat cara yang dapat menyebabkan sapi lahir kembar. *Pertama* dengan cara seleksi, yaitu sapi keturunan kembar dikawinkan dengan sapi yang kelahiran kembar. Cara ini memerlukan

waktu yang lama untuk meningkatkan frekuensi kelahiran kembar.

Kedua secara genetik, dengan deteksi ada tidaknya gen kembar, baik jantan maupun betina, keduanya harus punya gen kembar. *Ketiga* dengan cara manipulasi reproduksi atau merangsang sapi supaya bisa menghasilkan lebih dari satu sel telur dan baik untuk dibuahi.

Keempat dengan cara kombinasi IB dengan transfer embrio serta mikromanipulasi embrio dengan teknik *splitting* embrio. Sampai saat ini beberapa peneliti telah berhasil memproduksi anak sapi kembar 2-4 dengan manipulasi reproduksi dengan hormon dan kombinasi IB dan TE dan *splitting* embrio.



Gambar 6. Kelahiran anak sapi kembar hasil IB dan TE

Meskipun teknik ini secara komersial telah diaplikasikan, namun masih mempunyai faktor-faktor pembatas seperti pembelahan sel embrio dengan tingkat kerusakan yang masih tinggi dan *splitting* ulang tidak dapat dilakukan. Kelemahan teknik ini masih terus diperbaiki dan dapat diatasi dengan teknik transfer inti atau *nuclear* transfer. Transfer inti merupakan teknik kloning yang paling efisien untuk menghasilkan ternak klon. Teknik ini telah berhasil memproduksi anak sapi, domba, kelinci, dan babi.

***) Profesor Riset Bidang Bioteknologi Reproduksi,
Puslit Bioteknologi LIPI/
Koordinator Wilayah IPTEKDALIPI**