



PIDATO PENGUKUHAN

TEKNOLOGI PRODUKSI MASSAL
EMBRIO SAPI ERA 4.0

Prof. Dr. Widjiati, drh., M.Si.



UNIVERSITAS AIRLANGGA
Excellence with Morality



TEKNOLOGI PRODUKSI MASSAL EMBRIO SAPI ERA 4.0



KCC
KCC
R6.01/19
Wid
t.

Pidato

Disampaikan pada Pengukuhan Jabatan Guru Besar
dalam Bidang Ilmu Embriologi
pada Fakultas Kedokteran Hewan
Universitas Airlangga
di Surabaya pada hari Sabtu, tanggal 22 Juni 2019

Oleh

WIDJIATI

***Bismillahirrohmannirohim,
Assalamu'alaikum warahmatullahi wa barokatuh,***

Yang terhormat,

Ketua dan Anggota Majelis Wali Amanat Universitas Airlangga,
Ketua dan Anggota Senat Akademik Universitas Airlangga,
Rektor, dan para Wakil Rektor Universitas Airlangga, serta Guru
Besar Tamu,
Para Dekan dan Wakil Dekan di Lingkungan Universitas
Airlangga,
Para Direktur Direktorat Universitas Airlangga,
Para Pimpinan Lembaga, Badan, dan Unit Kerja di Lingkungan
Universitas Airlangga,
Koordinator Program Studi di Lingkungan Universitas
Airlangga,
Teman Sejawat Dosen dan segenap Civitas Akademika Universitas
Airlangga,
Para sejawat anggota PDHI, serta
Para Hadirin, Kerabat, Keluarga dan Undangan yang saya
hormati.

Hadirin yang saya muliakan,

Syukur alhamdulillah saya panjatkan kehadiran Allah SWT
atas kesehatan dan semua nikmat yang telah diberikan pada kita
semua, sehingga pagi ini bisa hadir dalam acara pengukuhan saya
sebagai Guru Besar dalam bidang Ilmu Embriologi. Pengangkatan
Guru besar merupakan amanah dan tanggung jawab yang harus
dijunjung tinggi, semoga saya dapat memegang amanah dengan
sebaik-baiknya. Untuk itu, saya sampaikan terima kasih kepada
Bapak Rektor yang telah berkenan memberikan kesempatan
kepada saya untuk menyampaikan pidato pengukuhan di tempat

terhormat ini. Terima kasih juga saya sampaikan kepada semua hadirin yang telah meluangkan waktu di hari libur ini untuk hadir pada sidang terhormat ini, semoga Allah SWT meridhoi kita semua, Aamiin YRA.

Hadirin yang terhormat,

Perkenankan saya menyampaikan pidato pengukuhan dengan judul:

“TEKNOLOGI PRODUKSI MASSAL EMBRIO SAPI ERA 4.0 “

Pertumbuhan ternak sapi di Indonesia berjalan lambat dari tahun ke tahun. Data dari Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan (2018) menunjukkan tahun 2017 jumlah sapi potong mencapai 16,4 juta ekor (peningkatan 2,70 persen), jumlah sapi perah 0,5 juta ekor (peningkatan 1,22 persen) dan sebaran populasi ternak tersebut sebagian besar terkonsentrasi di Pulau Jawa (tabel 1), sehingga menyebabkan kenaikan harga daging di pasaran. Pertumbuhan populasi ternak sapi yang tidak tinggi menyebabkan pemerintah harus mengimpor daging dari luar negeri untuk memenuhi kebutuhan konsumsi daging masyarakat. Program inseminasi buatan (IB) untuk mengawinkan dan membuntingkan ternak sudah lama dilaksanakan dan diterapkan dengan tujuan untuk memacu angka kebuntingan dan kelahiran pedet, sehingga dapat meningkatkan populasi ternak. Namun, program IB belum maksimal dapat mengatasi persoalan peningkatan angka kelahiran pedet, tetapi hanya dapat mengalihkan program kawin alam ke kawin suntik atau IB. Banyak faktor yang menyebabkan rendahnya peningkatan populasi ternak, walaupun banyak program untuk percepatan peningkatan populasi ternak sapi sudah dicanangkan dan dilaksanakan oleh pemerintah.

Penggunaan berbagai teknologi reproduksi mulai kawin alami, IB, teknologi reproduksi berbantu merupakan suatu upaya untuk meningkatkan reproduktivitas dan produktivitas ternak sapi. Banyak program sudah dilakukan untuk mengatasi infertilitas pada ternak betina karena gangguan pada organ reproduksi seperti adanya penyempitan tuba falopii, perlengketan ataupun gangguan lain sehingga ruang tuba tersumbat sehingga kesulitan untuk menghasilkan suatu kebuntingan secara normal maupun secara IB. Ternak sapi harus mengalami pembuahan (fertilisasi) untuk menjadi bunting. Fertilisasi tidak saja dipengaruhi oleh spermatozoa tetapi juga dipengaruhi oleh adanya sel telur yang diovulasikan. Kelainan yang menyebabkan kegagalan ovulasi, tidak akan dapat diatasi dengan IB. Untuk itu, perlu dipikirkan konsep teknologi pendamping yang bisa meningkatkan angka kebuntingan dan kelahiran selain dengan kawin alami atau IB, yaitu dengan transfer embrio (TE).

Pemerintah sudah lama memperkenalkan TE pada masyarakat peternak, namun program TE berjalan tidak maksimal, walaupun sudah didirikan Pusat Embrio Beku di Cipelang. Program TE menjadi stigma karena harga embrio mahal sehingga peternak tidak mampu membeli dibandingkan dengan jika dilakukan IB. Sampai saat ini program TE tidak berjalan secara meluas seperti IB. Program IB sudah cukup lama dilaksanakan untuk memacu pertumbuhan ternak besar seperti sapi, dan ternak kecil seperti kambing domba, namun peningkatan populasi ternak besar dan kecil tidak seperti yang diharapkan (Tabel 1).

Tabel 1. Populasi Ternak Besar dan Ternak Kecil Tahun 2015-2018 (dalam ribuan ekor)

Jenis Ternak	2015	2016	2017	2018*
Sapi potong	15.420	15.997	16.429	17.050
Sapi perah	519	534	540	550
Kerbau	1.347	1.355	1.322	1.356
Kuda	430	424	409	421
Kambing	19.013	17.862	18.208	18.721
Domba	17.025	15.717	17.142	17.398
Babi	7.808	7.904	8.261	8.542

Sumber: Direktorat Jenderal Peternakan dan kesehatan Hewan (2018)

Hadirin yang terhormat,

Sudah saatnya memikirkan teknologi reproduksi berbantu lainnya selain IB untuk mengatasi lambatnya pertumbuhan populasi ternak. Program TE dapat digunakan sebagai salah satu solusi pendamping IB untuk membuntingkan ternak. Untuk meningkatkan program TE, diperlukan stok embrio. Stok embrio akan mampu menopang keberhasilan TE, sehingga kebuntingan pada ternak sapi tidak lagi karena hasil kawin secara alami atau kawin suntik (IB), tetapi dapat melalui TE. Embrio dapat dihasilkan secara *in vivo* maupun *in vitro*. Embrio yang dihasilkan secara *in vivo* jumlahnya tidak banyak. Bioteknologi embriologi, melalui teknologi produksi embrio secara *in vitro* dapat menghasilkan embrio dalam jumlah banyak dengan harga terjangkau.

Perkembangan bioteknologi embriologi pada intinya adalah untuk memfasilitasi kondisi *in vitro* (pembuahan di luar tubuh) supaya spermatozoa mampu masuk dan berinteraksi dengan oosit, sehingga akan terjadi singgami dan kodensasi diantara pronucleus jantan dari spermatozoa dan pronucleus betina dari oosit untuk menghasilkan suatu individu baru tahap satu sel

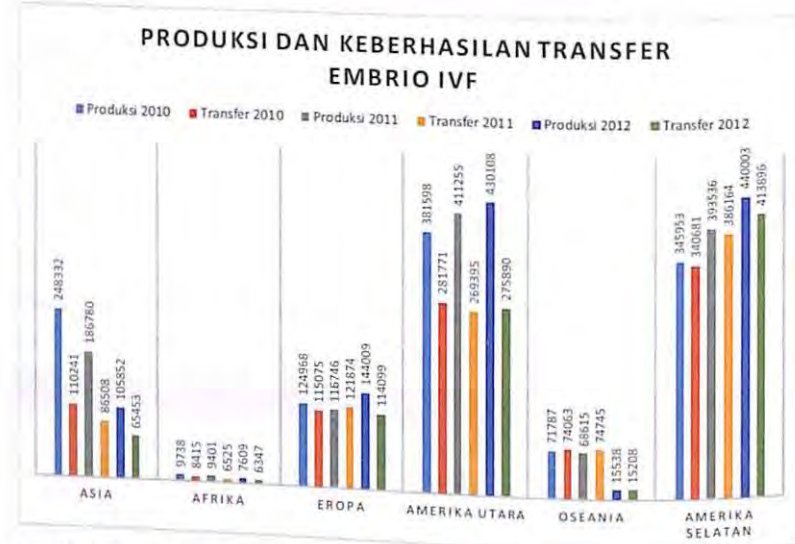
yang disebut dengan zigot. Zigot akan berkembang menjadi embrio tahap blastosis, dan siap ditransferkan ke dalam uterus induk resipien dan akan menghasilkan suatu kebuntingan dan kelahiran. Perkembangan bidang bioteknologi embriologi melalui teknologi fertilisasi *in vitro* (FIV) untuk menghasilkan suatu embrio secara *in vitro* dalam jumlah banyak dan umur seragam. Teknologi FIV atau lebih dikenal dengan bayi tabung secara konvensional dilakukan dengan mencampur oosit yang sudah matang dan spermatozoa dengan jumlah dan konsentrasi tertentu sebagai syarat untuk bisa membuahi. Teknologi FIV mampu menghasilkan embrio tahap blastosis yang siap dibekukan sebagai bank embrio atau siap ditransfer langsung sebagai embrio segar ke resipien untuk menghasilkan kebuntingan. Saat ini teknologi FIV pada beberapa negara di kawasan Asia, Afrika, Eropa, dan Amerika sudah cukup lama digunakan untuk menghasilkan embrio dan untuk keperluan program TE (Tabel 2,3, Gambar 1). Teknologi FIV dan TE bertujuan untuk meningkatkan angka kebuntingan ternak, sehingga dapat meningkatkan angka kelahiran⁽¹⁾.

Tabel 2. Data Produksi Embrio Hasil Fertilisasi *In Vitro* (FIV) pada Ternak Sapi⁽¹⁴⁾

Tahun	2010	2011	2012
Asia	248.332	186.780	105.852
Afrika	9.738	9.401	7.609
Eropa	124.968	116.746	144.009
Amerika Utara	381.598	411.255	430.108
Oseania	71.787	68.615	15.538
Amerika Selatan	345.953	393.536	440.003
TOTAL	1.182.376	1.186.333	1.143.119

Tabel 3. Data Keberhasilan Transfer Embrio (TE) dari Embrio Hasil Fertilisasi *In Vitro* (FIV)⁽¹⁴⁾

Tahun	2010	2011	2012
Asia	110.241	86.508	65.435
Afrika	8.415	6.525	6.347
Eropa	115.075	121.874	114.099
Amerika Utara	281.771	269.395	275.890
Oseania	74.063	74.745	15.208
Amerika Selatan	340.681	386.164	413.896
TOTAL	930.246	945.211	890.875



Gambar 1. Grafik Produksi Embrio *In Vitro* dan Keberhasilan Transfer Embrio *In Vitro*⁽¹⁴⁾

Hadirin yang terhormat

Teknologi FIV dapat digunakan sebagai salah satu cara untuk memproduksi embrio secara massal, dengan menggunakan

induk donor yang memiliki genetik unggul sebagai sumber oosit dan pejantan dengan genetik unggul sebagai sumber spermatozoa. Keberhasilan teknologi FIV dipengaruhi medium sebagai sumber nutrisi selama fertilisasi dan perkembangan embrio di luar tubuh, kondisi inkubator *triple gas* yang stabil sebagai tempat pengganti uterus untuk perkembangan embrio. Selain itu, kemampuan *skill* embriolog yang mumpuni, akan mampu meningkatkan keberhasilan embrio berkembang mencapai tahap blastosis, yang siap ditransfer ke resipien, untuk menghasilkan suatu angka kebuntingan. Dari beberapa penelitian yang telah penulis lakukan dengan memodifikasi medium mampu meningkatkan keberhasilan perkembangan embrio mencapai tahap blastosis^(24, 25). Modifikasi medium kultur dimaksudkan untuk menyesuaikan kondisi medium terhadap tahapan dan kemampuan embrio untuk menggunakan nutrisi yang diperlukan selain untuk melewati *cell block*⁽²³⁾. Perlu diketahui, dari hasil penelitian penulis ditemukan bahwa pada saat embrio sebelum melewati *cell block* embrio tidak membutuhkan glukosa sebagai sumber nutrisi karena tidak bisa memecah glukosa, karena embrio masih menggunakan genom atau material genetic dari induk.

Embrio sapi yang diproduksi secara *in vitro* memegang peran penting untuk meningkatkan produktivitas ternak. Melalui produksi embrio *in vitro* dapat melakukan seleksi genetik, sehingga memungkinkan untuk mempertahankan genetik yang unggul. Teknologi ini juga dapat digunakan untuk memperbaiki infertilitas yang tidak dapat menghasilkan kebuntingan ternak sapi. Teknologi FIV dan TE dapat digunakan sebagai metode untuk menangani infertilitas yang disebabkan oleh kegagalan ovulasi dan pembuahan dan penyebab lainnya. Embrio yang diproduksi secara *in vitro* berpotensi menjadi sumber bank embrio yang lebih ekonomis daripada embrio yang dihasilkan melalui

superovulasi. Keberhasilan teknologi fertilisasi *in vitro*, terus memacu perkembangan ke arah fertilisasi mikro, dengan tujuan untuk mengatasi faktor yang menyebabkan kegagalan fertilisasi bila menggunakan teknologi FIV. Kelemahan teknologi FIV adalah timbulnya polispermia karena oosit dibuahi oleh lebih dari satu spermatozoa sehingga menimbulkan perkembangan embrio yang tidak sempurna/normal, menurunkan angka keberhasilan fertilisasi dan menyebabkan embrio tidak berkembang. Beberapa teknologi fertilisasi mikro yang telah dikembangkan antara lain *Sub Zona Insemination* (SUZI), *Zona Drilling* (ZD), *Activation Oocyte*, *Preimplantation Genetic Screening* (PGS), *Intra Cytoplasmic Sperm Injection* (ICSI), dan lain-lain. Perkembangan teknologi fertilisasi mikro baik dari segi penelitian maupun aplikasi terus berkembang, mengikuti perkembangan kemajuan teknologi. Perkembangan teknologi fertilisasi mikro bertujuan untuk lebih menyempurnakan teknologi fertilisasi *in vitro* dalam mengatasi tidak terjadinya pembuahan secara *in vitro* dan kelainan terjadinya polispermia. *Intra Cytoplasmic Sperm Injection* (ICSI) merupakan cara untuk meningkatkan keberhasilan fertilisasi, karena sudah memastikan 1 spermatozoa dimasukkan dengan alat bantu menembus sitoplasma oosit^(2,3,4,5,6,7,8).

Hadirin yang terhormat.

Intra Cytoplasmic Sperm Injection (ICSI) merupakan teknologi terbaru, tersukses dan *up-to date* yang digunakan untuk mengatasi gagalnya fertilisasi. ICSI membantu beberapa proses penting selama fertilisasi berlangsung. Teknik ICSI diaplikasikan bertujuan untuk membantu spermatozoa menembus oosit dan meningkatkan angka terjadinya fertilisasi. Teknologi ICSI aman terhadap perkembangan embrio. Perkembangan ICSI akan memberikan dampak positif terhadap pertumbuhan dan

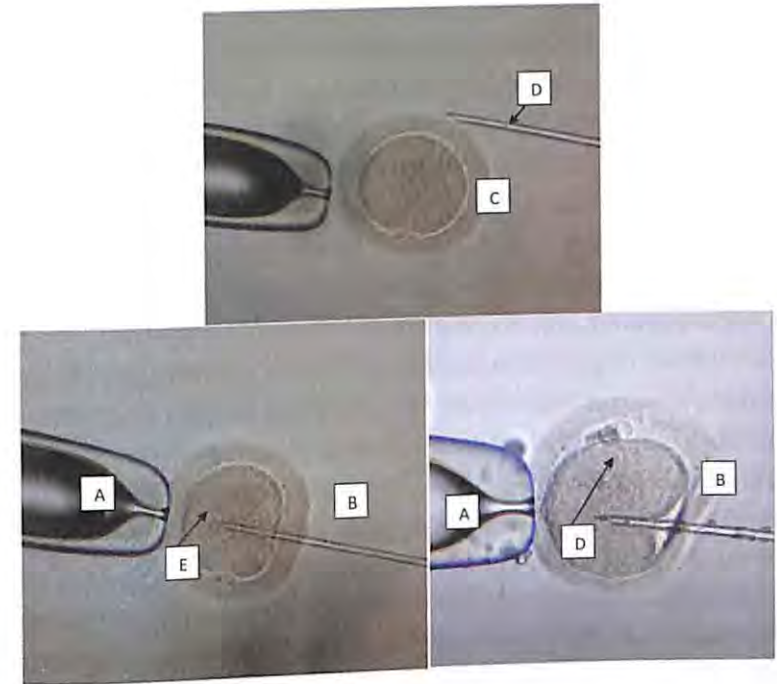
perkembangan ternak sapi potong maupun sapi perah. Fertilisasi mikro seperti teknologi ICSI dan Transfer Embrio dapat digunakan sebagai salah satu sarana untuk menghasilkan embrio sapi dan meningkatkan angka kebuntingan^(22, 20).

Intra Cytoplasmic Sperm Injection berkembang sejak tahun 1992. Teknik ICSI memberikan perubahan nilai yang sangat signifikan terhadap keberhasilan produksi embrio *in vitro*. Hal ini disebabkan ICSI mampu mencegah kegagalan fertilisasi. Salah satu kelebihan ICSI dalam kondisi azoospermatozoa dapat menggunakan spermatozoa yang inmotil. Teknik ICSI sebenarnya merupakan bagian dari fertilisasi *in vitro*. Teknologi fertilisasi *in vitro* yang konvensional adalah dengan mencampurkan sel telur dan spermatozoa, dan spermatozoa dengan gerakan motil menuju dan menembus sel telur. Teknologi fertilisasi *in vitro* belum bisa mengamati sel telur yang telah difertilisasi semua dalam keadaan matang. Teknik ICSI adalah menginjeksikan 1 spermatozoa ke dalam oosit yang sudah matang ditandai dengan keluarnya polar bodi atau oosit dalam kondisi tahap Metafase II. Saat ini teknologi ICSI dalam lingkup fertilisasi *in vitro* telah berkembang dan diterapkan baik pada hewan maupun manusia. Teknik ICSI menjadi satu terobosan teknologi untuk meningkatkan angka fertilisasi dan produksi embrio secara *in vitro*. Teknologi ICSI ini dapat digunakan untuk memproduksi embrio secara massal sebagai stok embrio beku. *Intra Cytoplasmic Sperm Injection* (ICSI) dapat digunakan sebagai metode *sex sorted sperm*, untuk regenerasi pejantan unggul sehingga dapat lebih cepat meningkatkan kualitas genetik ternak dan lebih efisien^(16,18,19, 10,11,12).

Penggunaan bioteknologi embriologi untuk menghasilkan embrio secara massal untuk keperluan bank embrio belum banyak dilakukan. ICSI bisa menggunakan baik oosit matang secara *in vivo* maupun *in vitro*. Penambahan bahan aktivator seperti

ionophore akan mampu mengaktivasi oosit setelah dilakukan ICSI dan akan menambah keberhasilan ICSI. Kelahiran anak sapi tanpa aktivasi setelah ICSI berkisar 50–80%. Perkembangan embrio ke tahap blastosis bisa mencapai 60.1% setelah ditambahkan bahan aktivasi setelah proses ICSI. Perkembangan embrio yang masih rendah adalah akibat tidak teraktivasinya oosit pasca dilakukan ICSI maka perlu ditambahkan stimulasi untuk aktivasi oosit pada proses ICSI⁽¹⁸⁾.

Untuk menunjang angka keberhasilan ICSI banyak factor yang terlibat antara lain sarana prasarana dan kemampuan *skill* embriolog yang mengerjakan. Kemampuan untuk menangkap 1 spermatozoa dan melakukan immobilisasi spermatozoa, supaya saat diinjeksikan ke dalam oosit dan tidak akan mengoyak ooplasma oosit sangat menentukan keberhasilan terjadinya fertilisasi. ICSI dan Transfer Embrio bisa meningkatkan angka fertilisasi dan perkembangan embrio mencapai tahap blastosis. Secara garis besar ICSI merupakan teknik yang berharga dan efisien dalam meningkatkan kemampuan reproduksi dan mendukung peningkatan genetik pada ternak. Namun demikian, masih banyak tantangan yang harus dihadapi supaya ICSI dapat digunakan secara komersial dan meluas pada ternak. Perkembangan kemajuan ICSI harus diikuti dengan kuantitas dan kualitas tenaga yang mengerjakan. Institusi Perguruan Tinggi sebagai pusat ilmuwan bisa memfasilitasi pelatihan ICSI, untuk mencetak tenaga yang menguasai, memiliki *skill* supaya mampu dan bisa mengerjakan ICSI. Hal ini penting untuk menopang perkembangan ke arah transfer embrio, perkembangan untuk memproduksi embrio secara massal dengan harga murah sehingga terjangkau oleh peternak, dan memproduksi embrio beku untuk bank embrio yang sewaktu-waktu dibutuhkan dapat langsung ditransfer.



(Sumber: Widjiati, 2019)

Gambar 2. Proses Intra Cytoplasmic Sperm Injection

Keterangan: A : Holding
B : Jarum Injection
C : Oosit matang ditandai dengan keluarnya polar bodi II
D : Sperm yang sudah di immobilisasi dan siap untuk diinjeksikan
E : Polar Bodi II

Hadirin yang terhormat

Pemerintah mencanangkan tahun 2014 swasembada daging sapi dapat terpenuhi. Akan tetapi, sampai saat ini belum dapat terpenuhi, karena produksi sapi lokal pertumbuhannya masih lambat. Sapi lokal berasal dari peternakan sapi rakyat. Banyak program pemerintah untuk meningkatkan produksi sapi rakyat

antara lain melarang pemotong sapi betina bertanduk, pemberian kredit sapi murah, pemberian insentif sapi bunting, menggalakkan program inseminasi buatan, dan lainnya. Namun Program yang sudah dicanangkan belum dapat meningkatkan jumlah produksi sapi secara signifikan untuk memenuhi kebutuhan permintaan akan konsumsi daging sebagai sumber protein hewani. Pemerintah masih mendatangkan pasokan daging dari luar negeri, yang kadang membawa dampak pada masyarakat peternak karena mempengaruhi harga daging lokal.

Untuk dapat memenuhi kebutuhan permintaan daging tentunya harus meningkatkan populasi ternak sapi. Untuk itu, perlu dipikirkan program berkelanjutan yang terintegrasi menggunakan teknologi terbaru yang dapat secara revolusioner memacu peningkatan populasi ternak. Mengubah peternakan sapi menjadi industri peternakan yang dapat menghasilkan sapi secara cepat melalui Transfer Embrio. Peran pemerintah sangat penting, terutama untuk mengatur regulasi secara terintegrasi, mulai pembentukan kelompok peternak untuk keperluan Transfer Embrio supaya lebih efisien, memperbanyak pusat bank embrio yang siap didistribusikan seperti Cipelang, sampai Operator tenaga Transfer Embrio. Konsep produksi embrio secara massal untuk menunjang percepatan produksi sapi mulai dari persiapan induk donor dengan genetik unggul, penggunaan teknologi ICSI sebagai cara untuk menghasilkan embrio secara *in vitro*, penyiapan *skill* embriolog untuk bekerja menghasilkan embrio *in vitro*, menyiapkan manajemen pemeliharaan induk bunting, menyiapkan ketersediaan pakan dan hijauan, menyiapkan manajemen pemasaran, menyiapkan sentra-sentra embrio beku harus terintegrasi, mendapatkan dukungan dan diatur oleh pemerintah.

Usaha industri ternak sapi harus sudah menggunakan teknologi terbaru untuk menghasilkan kebuntingan pada

ternak sapi. Teknologi inseminasi buatan yang selama ini sebagai andalan untuk membuntingkan sapi sudah saatnya harus didampingi teknologi Transfer Embrio. Kesiapan endometrium sapi calon resipien dikondisikan siap menerima embrio untuk implantasi, menggunakan embrio yang dihasilkan secara *in vitro* dengan teknologi ICSI. Selain itu hal yang krusial adalah ketersediaan bank embrio sebagai sumber embrio yang siap ditransferkan. Teknologi ICSI mampu menghasilkan embrio dengan cepat dan dalam jumlah banyak untuk memasok sentra-sentra bank embrio yang ada di setiap propinsi, sehingga akan memudahkan pelaksanaan dan keberhasilan transfer embrio.

Pelatihan tenaga yang bekerja di laboratorium untuk menghasilkan embrio secara *in vitro* dan tenaga lapangan yang bekerja mentransferkan embrio, untuk meningkatkan *skill*. Keterampilan dan kemampuan embriolog yang mumpuni melakukan ICSI untuk menghasilkan embrio tahap blastosis yang siap dibekukan dan untuk stok embrio, sangat mempengaruhi ketersediaan stok embrio. Menyadari kebutuhan tenaga laboratorium yang mumpuni untuk mengerjakan dan memproduksi embrio tahap blastosis masih terbatas, tidak menutup kemungkinan Universitas sebagai lembaga pendidikan tinggi memberikan pelatihan untuk mencetak tenaga yang bisa menguasai teknologi ini. Keterbatasan tenaga laboran yang bisa bekerja di laboratorium untuk menghasilkan embrio bisa diatasi dengan cara melakukan pelatihan secara berkesinambungan, karena setiap institusi Fakultas Kedokteran Hewan yang ada di Indonesia memiliki ahli yang bisa mengerjakan ICSI untuk menghasilkan embrio. Produksi embrio secara massal akan mampu menginduksi industrialisasi peternakan sapi potong maupun sapi perah.

Data IB tahun 2017 angka s/c (jumlah straw yang digunakan sehingga sapi menjadi bunting) masih berkisar 3 dan angka CR (sapi bunting pertama kali IB x 100%) berkisar antara 38-45,7 % (tabel 3) ⁽²⁶⁾. Jika kita mempunyai 5 sentra produksi embrio seperti di Cipelang yang dalam sehari tiap sentra dapat menghasilkan 100 embrio, maka dalam 1 bulan akan dihasilkan 15.000 embrio beku yang siap untuk ditransferkan. Dalam setahun, dapat diproduksi embrio secara massal yang siap di transfer. Ketebalan endometrium uterus sangat mempengaruhi implantasi embrio yang ditransfer supaya terjadi kebuntingan. Jika sudah dipersiapkan ketebalan endometrium uterus resipen, TE dengan single embrio diharapkan bisa terjadi implantasi dan akan menghasilkan kebuntingan.

Industri sapi potong maupun sapi perah dimasa depan sebagai bagian penting di bidang peternakan untuk mempercepat angka kebuntingan, mempercepat angka kelahiran pedet, sehingga dapat mengatasi kebutuhan permintaan daging dan susu sebagai salah satu sumber protein hewani. Oleh karena itu, sudah waktunya menghasilkan embrio secara massal dan mempunyai sentra embrio beku sebagai bagian usaha meningkatkan angka kebuntingan. Sudah harus dimulai melakukan transfer dalam bentuk embrio yang siap untuk implantasi. Sentra stok embrio beku sebagai bank embrio seperti Cipelang harus ada di setiap propinsi. Tentunya sistem regulasi, kebijakan pemerintah sangat mendukung agar harga embrio beku dan transfer embrio bisa terjangkau oleh peternak.

UCAPAN TERIMA KASIH

Sebelum mengakhiri pidato ini, perkenankan saya mengucapkan syukur alhamdulillah ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia yang telah dilimpahkan kepada saya.

Hanya karena kehendak dan ridha Allah SWT saya mendapat kesempatan berdiri di mimbar yang mulia ini. Sebagai manusia biasa, saya menyadari bahwa saya memiliki keterbatasan dan ketidaksempurnaan, sehingga saya mengharap dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, perkenankan saya mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak. Pertama-tama pada kesempatan ini saya menyampaikan terima kasih yang tak terhingga kepada Rektor Universitas Airlangga, **Prof. Dr. Moh. Nasih, SE., MT., Ak.**, dan Ketua Senat Akademik Universitas Airlangga, **Prof. Dr. dr. Yuwono Soerosa, Sp.PD(K)** yang telah menyetujui pengusulan saya di lingkungan akademik yang terhormat ini. Semoga saya dapat memenuhi harapan serta menjalankan peran dan tanggung jawab yang terkait dengan jabatan yang terhormat ini dengan sebaik-baiknya. Tidak lupa pula saya menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada **Prof. Dr. Fasich, Apt.**, selaku rektor Universitas Airlangga periode 2006-2015, yang telah memberikan dukungan terhadap proses pengusulan dan pengurusan kepangkatan saya sebelumnya.

Ucapan terima kasih, saya sampaikan kepada para pimpinan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga periode 2015-2020, **Prof. Dr. Pudji Srianto drh., M.Kes.** (selaku Dekan), **Prof. Fedik Abdul Rantam, drh.** (selaku Wakil Dekan I), **Dr. Mufasirin, drh., M.Si.** (Selaku Wakil Dekan II), dan **Prof. Dr. Suwarno, drh., M.Si.** (selaku Wakil Dekan III). Terima kasih yang tulus saya sampaikan, karena telah banyak memberikan fasilitas, sehingga pengukuhan guru besar saya dapat terlaksana dengan baik. Ucapan terima kasih yang tulus saya sampaikan kepada dekan periode sebelumnya (2010-2015): Almarhumah **Prof. Hj. Romziah Sidik, drh., Ph.D.** dan para wakil dekan periode 2010-2015: **Prof. Dr. Anwar Maruf, drh., M.Kes.,**

Prof. Dr. Pudji Srianto, drh., M.Kes., Prof. Dr. Suwarno, drh., M.Si., dan Prof. Dr. Chairul A. Nidom, drh., MS., yang memberi kesempatan dan memotivasi untuk proses pengajaran guru besar saya. Saya sampaikan terima kasih kepada yang terhormat Ketua, Sekretaris, dan Anggota Badan Pertimbangan Fakultas Kedokteran Hewan, yang telah berkenan menyetujui dan mengusulkan kenaikan jabatan akademik saya ke jenjang guru besar.

Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada **Prof. Sutiman B Sumitro, S.U., D.Sc.**(selaku Promotor disertasi), **dr. Aucky Hinting, Ph.D.** (selaku Co Promotor disertasi saya), **Prof. Dr Tinil Susilowati, M.S., Ir.** (selaku Co promotor). Tak lupa saya sampaikan terima kasih kepada Almarhumah **Dr. Ita Djuwita, M.Phill., drh.** yang telah banyak memberikan bimbingan dan mengajarkan arti kerja keras dalam menuntut ilmu. Kepada **Prof. Dr. Aulanni'am, drh., DES.** dan **Prof. Dr. Pratiwi Trisunuwati, drh., M.S.** saya ucapkan terima kasih telah bersedia *me-review* jurnal penelitian saya selama proses pengajaran guru besar.

Kepada teman sejawat laboratorium Embriologi **Prof. Dr. Bambang Poernomo S., drh., M.S., Dr. Maslichah Mafruchati, drh., M.S.** dan **Dr. Epy Muhammad Luqman, drh., M.Si.,** teman sejawat Departemen Anatomi Veteriner Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga, **Prof. Dr. Sarmanu, drh., M.S., Prof. Dr. RTS Adikara, drh., M.S., Dr. Chr. Benjamin Tehupuring, drh., M.Si., drh. Rudi Sukanto, M.Sc., Dr. Soeharsono, drh, M.Si., drh. Hana Ellyani, M.S., Dr. Yenny Damayanti., drh., M.S., drh. Gracia Angelina Hendarti drh., M.Si., Chairul Anwar, Drh., MS. PA.Vet (K), Dr. Eka Pramytha Hestianah, Drh., M.Kes PA.Vet (K), Suryo Kuncojakti, Drh., M.Vet, Litha Rakhma Yustinasari,**

Drh., M.Vet. Kepada seluruh staf kependidikan Departemen Anatomi Veteriner, asisten dosen dan asisten laboratorium Embriologi terima kasih atas dorongan semangat yang telah diberikan. Kepada sejawat dosen dan tenaga kependidikan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga dan seluruh panitia pengukuhan guru besar yang diketuai oleh **Dr. Epy Muhammad Luqman, drh., M.Si.,** serta tim paduan suara Universitas Airlangga, terima kasih atas segala bantuan sehingga acara pengukuhan dapat berjalan dengan lancar.

Hadirin yang terhormat.

Pada kesempatan ini juga, izinkan saya menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus dan mendalam serta penghormatan yang setinggi-tingginya kepada almarhum ayahanda **Ramelan** dan almarhumah ibunda yang tercinta **Sutiyem** yang dengan segala kekuatannya telah memberikan pendidikan terbaik untuk anaknya, semoga Allah SWT mengampuni semua dosa dosanya dan menerima semua amal kebajikannya. Demikian juga kepada kedua mertua saya almarhumah ibunda **Sumiyarmiati** dan almarhum ayahanda **Soekiran,** almarhum ayahanda **Soeprapto** yang selalu mendampingi dan memotivasi selama menempuh pendidikan magister dan Program Doktor, semoga Allah SWT mengampuni semua dosa dosanya.

Untuk suami tercinta **Drs. Anang Hendro Lukito,** saya mengucapkan terima kasih atas kasih sayang, dukungan dalam menempuhi pendidikan sampai akhirnya saya dapat berdiri di mimbar ini. Kepada anak-anakku **Viski Fitri Hendrawan, drh., M.Si.,** dan **Dwi Rahmawati drg., M.Kes.,** terima kasih atas pengertiannya selama ini, semoga kalian menjadi anak sholeh sholehah, mempunyai budi pekerti yang baik, akhlak terpuji dan diberikan ilmu yang bermanfaat bagi dunia dan akhirat.

Kepada menantu saya **Fitri Kurnia Sari, SSi., M.Si.**, terima kasih atas pengertiannya dan cucu saya tersayang **Mikhaela Findra Putri dan Malikha Findra Salsabilla**, semoga menjadi anak yang sholehah, berguna bagi nusa dan bangsa. Kepada saudara kandungku semikasih, terima kasih atas kasih sayang, perhatian, dan doanya. Terima Kasih juga pada semua Adik-adik dan Kakak-kakak Ipar atas dukungannya selama ini. Kepada keluarga besar **Marto Utomo dan Soemodikromo**, terima kasih kebersamaannya selama ini berbagi dalam suka dan duka.

Hadirin yang saya hormati,

Akhirnya kepada hadirin telah berkenan meluangkan waktu dan bersabar mendengarkan pidato pengukuhan jabatan guru besar pada hari ini, saya ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya dan permohonan maaf bila ada yang kurang berkenan di hati hadirin. Semoga Allah SWT melimpahkan rahmat-Nya dan membalas semua kebaikan hadirin.

Wabillahitaufiq wal hidayah

Wassalamua'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

DAFTAR PUSTAKA

1. Andersen A.N., Goosen V., Gianoroli L., Felberbaum R., de M.J. Nygren K.G. Assrsted Technology in Europe, 2007. Result Generated from European Registered by SHRG. Hum Repord. 22(6): 1513–1525.
2. Al-Katanani YM, Drost M, Monson RL, Rutledge JJ, Krininger III CE, Block J. 2002. Pregnancy rates following timed embryo transfer with fresh or vitrified in vitro produced embryos in lactating dairy cows under heat stress conditions. Theriogenology 58: 171–82.
3. Baruch S., Kaufam D., Hudson K.L. 2008. Genetic Testing of Embryos: Practices and perspectives of US in Vitro Fertilization Clinics. Fertil. Steril; 89: 1053–1058.
4. Bhattacharya S, Aamillon MP, Shanban M, Khalaf Y, Seddler M, Ghobra T, Braude P, Kennedy R, Rutherford M, Vartsome G *et al.* 2001. Conventional in-vitro fertilization versus intracytoplasmic sperm injection for the treatment of non-male-factor infertility a randomized controlled trial. Lancet. 357: 2075–2079.
5. Boulet SL, Mehta A, Kissin DM, Warner L, Kawwass JF, Jamieson DJ. 2015. Trends in use of and reproductive outcomes associated with sperm injection. JAMA. 313: 255–263.
6. Check JH, Yuan W, Gcberi-Leurto MC, Swenson K, Mc Monagle K. Effect implantation rates in women with unexplained infertility. LINexp obslet Gynerol 2011: 38: 203–205.
7. Griffin, D.K., A. H. Handyside, R. J. Penketh, R. M. Winston, J. D. Delhanty. 1991. Fluorescent *in-situ* hybridization to intephase nuclei of human perimplantation embryos with X and Y chromosome specific probes. Hum. Reprod. 6: 101–105. [PubMed: 1874942].

8. Grifo, J.A., A. Boyle, Y.X. Tang, D.C. Ward. 1992. Preimplantation genetic diagnosis. *In situ* hybridization as a tool for analysis. Arch. Pathol. Lab. Med. 116: 393–397. [PubMed: 1558478].
9. Direktorat Jendral Peternakan dan kesehatan Hewan. 2018. Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan 2018. Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. Kementerian Pertanian RI.
10. E Garcí'a-Rosello', E Garcí'a-Mengual, P Coy, J Alfonso, MA Silvestre. 2008. Intracytoplasmic Sperm Injection in Livestock Species: An Update. *Reprod Dom Anim* doi: 10.1111/j.1439 0531.2007.01018.x
11. International Embryo Transfer Society, 2012. Statistics of embryo collection and transfer in domestic farm animals. Canada.
12. Katayama M, Miyano T, Miyake M, Kato S, 2006. Progesterone treatment of boar spermatozoa improves male pronuclear formation after intracytoplasmic sperm injection into porcine oocytes. *Zygote* 10, 95–104.
13. Hirouchi, T dan Numabe T. 1999. Intracytoplasmic Sperm Injection (ICSI) in Cattle and Other Domestic Animals: Problems and Improvement in Practical Use. *J. Mamm Ova. Res.*
14. International Embryo Transfer Society, 2012. Statistics of embryo collection and transfer in domestic farm animals. Canada.
15. Montang, M., M. Koster, T. Strowitzki, B. Toth. 2013. Poar body biopsy. *Fertile. Steril.* 100: 603–607. Doi: 10.1016/j. fertnstert.2013.05.053 [PubMed: 23796365].
16. Mukal, J.P, D.J. Lamb. 2008. Intracytoplasmic Sperm Injectio (ICSI) – what one the risk? *Grol clean north. AM.* 35(2): 277–288.
17. Montang, M., M. Koster, T. Strowitzki, B. Toth. 2013. Polar body biopsy. *Fertile. Steril.* 100:603–607. Doi: 10.1016/j. fertnstert.2013.05.053 [PubMed: 23796365]
18. Oikawa T, I. Tomoko and T. Numabe. 2016. Improved embryo development in Japanese black cattle by *in vitro* fertilization using ovum pick-up plus intracytoplasmic sperm injection with dithiothreitol. *Journal of Reproduction and Development* 62(1)
19. Palermo G., Joris H., Devioey P., van Steriteghem A.C. 1992. Pregnancies after Intracytoplasmic Injection of.
20. Parmar, M.S. *et al.* 2013. Intracytoplasmic Sperm Injection (ICSI) and its Applications in Veterinary Sciences: An Overview. *Science International*: DOI: 10.17311/sciintl.2013.266.270.
21. Morotti F, B.V. Sanches , J.H.F. Pontea, A.C. Basso, E.R. Siqueira, L.A. Lisboa, and M.M. Seneda. 2014. Pregnancy rate and birth rate of calves from a large-scale IVF program using reverse-sorted semen in *Bos indicus*, *Bos indicus-taurus*, and *Bos taurus* cattle. *Theriogenology* 81 (2014) 696–701.
22. Ricky Li, Hao Chang, Brian Luo. 2017. Mechanism of Membrane Recovery in Intra-Cytoplasmic Sperm Injection. <http://dx.doi.org/10.1101/240200>.
23. **Widjiati**, Sri Endah Puspitarini, M. Zaenal Arifin. 2012. Perbandingan angka fertilitas dan hambatan perkembangan embrio mencit yang dikultur dalam medium M16 dan Human Tubal Fluid. *J. Veteriner* 13(3): 227–234.
24. **Widjiati**, Epy M. Luqman, B. Tehupuring. 2017. Effectivity of Insulin Transferrin Selenium and Bovine Serum Albumin Addition on In Vitro Culture Medium on Fertilization

and Blastocyst Rate of Mice (*Mus musculus*). *Journal of International Dental and Medical Research*. 10(3).

25. **Widjiati**, Aulanni'am, V. F. Hendrawan. 2017. The Effect of Vitrification of Oocytes Cumulus Complex Apoptosis of Mice (*Mus musculus*) to Apoptosis, Rate of Fertilization and Embryo Quality. *International Journal of Pharmaceutical and Clinical Research* 2017; 9(3): 179–182.
26. Direktorat Jendral Peternakan dan Kesehatan Hewan. 2017. Laporan Tahunan 2017, Jakarta Selatan.

RIWAYAT HIDUP

DATA PRIBADI

Nama : Prof. Dr. Widjiati, drh., M.Si.
 Jenis Kelamin : Perempuan
 Jabatan Fungsional : Guru Besar
 NIP : 196209151990022001
 NIDN : 0015046204
 Tempat/Tanggal Lahir : Surabaya, 15 September 1962
 Email : Widjiati1962@gmail.com,
 widjiati@fkh.unair.ac.id
 No. Telepon/HP : 081330649116
 Alamat Kantor : Kampus C Unair
 Jln. Mulyorejo Surabaya
 No. Telp/Faks : 0315992785/0315993015
 Alamat Rumah : Rungkut Menanggal Harapan blok i/9
 Surabaya
 Nama Suami : Drs. Anang Hendra Lukito
 Nama Anak : 1. drh. Viski Fitri Hendrawan., M.Si.
 2. drg. Dwi Rahmawati., M.Kes.
 Nama Menantu : Fitri Kurnia Sari, S.Si., M.Si.
 Nama Cucu : 1. Mikhayla Findra Putri
 2. Malikha Findra Salsabilla

RIWAYAT PENDIDIKAN

- Tahun 1974 : Lulus Sekolah Dasar Negeri Basuki Rahmad II Surabaya
- Tahun 1977 : Lulus Sekolah Menengah Pertama Negeri 3 Surabaya
- Tahun 1981 : Lulus Sekolah Mengah Atas Negeri I Surabaya
- Tahun 1987 : Lulus Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya
- Tahun 1997 : Lulus Program Magister Ilmu Biologi Reproduksi Institut Pertanian Bogor
- Tahun 2007 : Lulus Program Doktor Ilmu Peternakan minat Biologi Reproduksi

PENDIDIKAN NON FORMAL

- Tahun 2012 Kursus Intra Cytoplasmic Sperm Injection, Lab Embriologi IPB, Bogor.
- Tahun 2012 Kursus Vitrifikasi embrio, RS Bunda, Jakarta
- Tahun 2013 Kursus In Vitro Fertilisasi dan Intra Cytoplasmic Sperm Injection, di IVFAS – AN SINH- Vietnam
- Tahun 2013 Kursus Vitrifikasi embrio di IVFAS – AN SINH –Vietnam
- Tahun 2013 Kursus Vitrifikasi Embrio, di Klinik Yasmin, RSCM Jakarta
- Tahun 2017 Kursus Preparasi medium kultur, Klinik Permata Hati, RS Sardjito, Yogyakarta
- Tahun 2018 Kursus Vitrifikasi embrio dengan Cryolop, Semarang
- Tahun 2018 Kursus penggunaan mikroskop inverted di Laboratorium Sentral Ilmu Hayati Universitas Brawijaya

PENGALAMAN JABATAN

- Tahun 2007 : Anggota Unit Penjaminan Mutu FKH UNAIR
- Tahun 2008 : Anggota Tim Penyusunan dan Pengembangan Airlangga Integrated Management System (AIMS) FKH UNAIR
- 2013 - 2016 : Sekretaris Departemen Anatomi Veteriner
- 2013 - 2016 : Ketua Program Doktor Sains Veteriner
- 2010 - 2012 : Sekretaris Program Doktor Sains Veteriner
- 2012 - sekarang : Ketua Laboratorium Fertilisasi In Vitro
- 2015 - sekarang : Ketua redaksi Jurnal Veterineria Medika
- 2012 - 2014 : Anggota redaksi jurnal Kedokteran Hewan

ORGANISASI PROFESI

- 1987 - sekarang : Anggota Perhimpunan Dokter Hewan Indonesia
- 2010 - sekarang : Ketua Perhimpunan Ahli Anatomi Indonesia Komisiariat Surabaya
- 2018 - sekarang : Anggota Indonesia Sociaty human Embryo (ISHE)
- 2018 - sekarang : Asia Pacific Initiative On Reproductive (ASPIRE)

PEMBICARA

- **Widjiati.** 2018. Identification, handling and grading the Oocyte. Improving Acce3s and quality of ART servis in Indonesia. Perhimpunan Fertilisasi Indonesia (PERFITRI). Jogjakarta. 28 April – 1 mei 2018

- **Widjiati**. 2018. Embryogenesis: From zygote to blastocyst. The 2 nd Embryology Masterclass. Indonesia Sociaty human Embryology (ISHE). 25 Nopember 2018. Jakarta.

PENGHARGAAN

Tahun 2005 : Satya Lencana
 Tahun 2007 : Lulus Cumlaude
 Tahun 2009 : Dosen Teladan

KARYA ILMIAH

1. Prisyliya, **Widjiati**, Rimayanti. 2019. The Effect of OCRA (Abelm os chusesculentus) Ethanolic Extract on Leydig Cells in *Mus musculus*. *Indian Veterinary Journal*. 96(2)
2. A Kresna, **Widjiati**, T Damayanti. 2019. Cryoprotectant combination ethylene glycol and propanediol on mice blastocyst viability post vitrification. *Journal of Physics: Conference Series*. 1146 (1): 012028
3. Laili Muninggar, **Widjiati**, Indra Yuliati, Brahmana Askandar, Poedjo Hartono. 2019. Effects of curcumin on vascular endothelial growth factor expression on rattus norvegicus cervical cancer xenograft model. *Indonesian journal of cancer*. 12 (3): 95–101
4. Herawati L, Wigati K W, Rejeki P S, **Widjiati**, Irawan R. 2018. Increased Apoptosis but nit PDX-1 Expression in Pancreatic Islets in Associated with Intermittent Glucose Loads in Mice. *Diabeter Mellitus Artecle* in Press. Doi: 10.14341/DM9437
5. Epy M.L. **Widjiati**, Zaenal Mustakim, Lianny Nangoi. 2018. Identifikasi Growth Differentiation Factor-9 (GDF-9) pada oosits api yang dimaturasi secara in vitro dengan metode elektroforesis. *Journal of tropical animal and veterinary science*. 3 (2)
6. **Widjiati**, Muhammad L. Epy, Fitri Viski Hendrawan, Sumarsono Portia. 2018. Effect of insulin transferrin selenium administration on rat's cultured in vitro embryo post warming after being frozen using vitrification method. *Advances in health sciences research (ahsr)*. 5: 261–267
7. Anita Nurbayatin, **Widjiati**, Rely Januari Primariawan, Bambang Poernomo, Sulistiawati, Rina Yudiwati. 2018. Radiation effect of wireless fidelity (wi-fi) on oocyte number of oocyte stimulation in mice (*Mus musculus*). *Folia medica indonesiana*. 53 (3): 169–172
8. Meitria Syahadatina Noor, Budi Santoso, Triawanti, **Widjiati**. 2018. The changes in placental il-10 level, placental ifn- γ level, and placental vcam-1 expression in endothelial dysfunction model using *Mus musculus* which had mild regular exercise. *europaen journal of inflammation* 16, 1721727x18757378
9. Aulia Firmawati, **Widjiati**. 2018. Curcumin Is Efective In Improving Folliculogenesis Profile And Oo-cytes Quality In Vitro In Ectopic Endometriosis Mouse (*Mus musculus*) Models. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*. 28 (1): 42–50.
10. **Widjiati**, Dewita, Viski F Hendrawan, Kusuma E Purwantari, Syuhuud A Wajdi, Ahmad B Zulfarniasyah, Ainun S Putri, Mitha A Rahmawati, Maulana F Al-Ilmi. 2018. Histopathologic Changes in Liver Tissue from Cadmium Intoxicated Mice and Treated with Curcumin during Pregnancy. *Research Journal of Pharmacy and Technology*. 11 (3): 863–866
11. Zakiyatul Faizah, R. Haryanto Aswin, Hamdani Lunardhi, **Widjiati**. 2018. Hyaluronan Expression on Vitrified Oocytes Before and After In Vitro Maturation. *Jurnal Veteriner*. 19 (1): 71–75

12. Fitri H. Viski, Wulansari Desi, Oktanella Yudit, **Widjiati**. 2018. Effectiveness of Chlorogenic Acid Supplementation on VEGF Serum and Placental MAP Kinase Expression in Carbon Black-Exposed Pregnant *Rattus norvegicus*. *Research Journal of Pharmacy and Technology*. 11(5): 1830–1834
13. Achmad Salman, Budi Wicaksono, Erry Gumilar Dachlan, **Widjiati**. 2018. Penurunan progesterone-induced blocking factor (PIBF) sebagai penanda preeklampsia. *Majalah Obstetri & Ginekologi*. 24(1): 13–18
14. Budi Santoso, Agus Sulistyono, Salmon Charles S, **Widjiati**. 2018. Therapeutic effectiveness of rat bone marrow stem cells in Poly Cystic Ovary Syndrome Mice Model on folliculogenesis, TGF- β , GDF-9 expression, and estrogen, TNF- α and androgen Levels. *Majalah Obstetri & Ginekologi*. 24 (3): 90–93.
15. Achmad Yunus, Budi Prasetyo, Erry Gumilar Dachlan, Aty Widyawaruyanti, **Widjiati**. 2018. Comparison of the provision of champedon trunk shell capsule extract and artesunate on placental histopathologic classification in pregnant mice (*Mus musculus*) malaria model. *Majalah Obstetri & Ginekologi*. 25(3): 71–76
16. Eka Nasrur Maulana, Hermanto Tri Joewono, **Widjiati**, Windhu Purnomo. 2018. Why Mozart compositions during pregnancy should be exposed in the night. Study on apoptotic index of *Rattus norvegicus* off springs' brain neurons. *Majalah Obstetri & Ginekologi*. 25(3): 97–102
17. Nyna Puspa Ningrum, Hermanto Tri Joewono, **Widjiati**. 2018. Effects of Folic Acid Intake during Pregnancy whose Mother was Exposed to Cigarette Smoke towards Brain Neurons Apoptosis Index and Quantity of Mice (*Mus musculus*) Offspring. *Folia Medica Indonesiana*. 54(1): 34–40
18. Seindy Glamour, Syarief Thaufik Hidayat, Adi Setyawan Prianto, **Widjiati**. 2018. The Difference of Integrin $\alpha\beta 3$ Expression, Leukemia Inhibitory Factors and Superoxide Dismutase Serum Concentration in the Provision of Kebar Extract (*Biophytum petersianum* Klotczh), Metformin, and Their Combination to Mouse models of Endometriosis. *Journal of Biomedicine and Translational Research*. 4(1): 1–8
19. Widayati Agustina, **Widjiati**, Alfiah Hayati. 2018. Effects of Red Fruit (*Pandanus conoideus* Lam) Oil on Malondialdehyde Level and Spermatozoa Quality in Mice (*Mus musculus*) Exposed to Monosodium Glutamate. *Folia Medica Indonesiana*. 54(2): 84–88
20. Siahaan C.S., B Santoso, **Widjiati**. 2018. Experimental study of rat bone marrow stem cell on polycystic ovary syndrome model of *rattusnorvegicus* decreasing fas ligand expression and apoptotic index. *Human Reproduction*. 33: 432–432
21. Yulia Putri Permatasari, **Widjiati**, Hermanto Tri Joewono. 2018. Effect of prenatal Mozart composition on Brain Derived Neurotrophic Factor expression in cerebrum and cerebellum of *Rattusnorvegicus* offspring from Food Restriction 50 model. *Majalah Obstetri & Ginekologi*. 26(1): 1–6.
22. Nasrul Wahdi, **Widjiati**, Aty Widyawaruyanti, Budi Prasetyo. 2018. The effect of sambiloto tablet (AS201-01) on placental Chondroitin Sulfate A (CSA) expression of pregnant mice infected by *Plasmodium berghei*. *Majalah Obstetri & Ginekologi*. 26(2): 83–90.
23. Masyitah Hamidah, Aty Widyawaruyanti, **Widjiati**, Budi Prasetyo. 2018. Sambiloto (AS201-01) is better than standard antimalarial drug (DHP) in reducing Toll-Like Receptor 2 (TLR2) on placenta malaria model. *Majalah Obstetri & Ginekologi*. 26(2): 74–82

24. Andita Hapsari, Hermanto Tri Joewono, **Widjiati**. 2018. Apoptosis index of cerebrum and cerebellum neuronal cells in *Rattus norvegicus* neonates born from mothers treated with 50% food restriction during gestation. *Majalah Obstetri & Ginekologi*. 26 (2):48–54
25. Agustina Hidayati, Hermanto Tri Joewono, **Widjiati**. 2018. Increased Brain Derived Neurothropic Factor in the cerebrum and cerebellum of *Rattus norvegicus* newborn with exposure to Mozart's music in default sequence compared with the reversed sequence and without exposure during gestation. *Majalah Obstetri & Ginekologi*. 26 (2):67–73.
26. Agung Budianto Achmad, Sri Pantja Madyawati, **Widjiati**. 2018. Stem Cell Therapy On Animal Model (*Rattus norvegicus*) End Gestational Time Exposed To Carbon Black As Observed From Caspase-3 Expression. *Journal Of Vocational Health Studies*. 1(3): 102–106
27. Epy Muhammad Luqman, **Widjiati**, Lita Rakhma Yustinasari. 2018. Brain Cells Death on Infant Mice (*Mus musculus*) Caused by Carbofuran Exposure During the Lactation Period. *Journal Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*. 24 (6): 845–852
28. **Widjiati**, Soeharsono Soeharsono, Yeni Dhamayanti. 2018. The profiling of pre-and post-warming DNA in mouse embryos with microsatellite method. *Journal Veterinary World*. 11(11): 1526–1531.
29. Dian Anggraini, Hendy Hendarto, **Widjiati**. 2018. Pomegranate Fruit extract Administration in mice induced by Formaldehyde to Folliculogenesis Observation and Caspase-3 Expression. *Research J. Pharm. and Tech*. 11(2)
30. **Widjiati**, Epy M. Luqman, B. Tehupuring. 2017. Effectivity of Insulin Transferrin Selenium and Bovine Serum Albumin Addition on In Vitro Culture Medium on Fertilization and Blastocyst Rate of Mice (*Mus musculus*). *Journal of International Dental and Medical Research*. 10(3)
31. Epy M. Luqman, **Widjiati**, Suryo Kuncorojakti. 2017. Effect of Combined Cryoprotectant of Ethylene Glycol and Propanediol on Embryo Cryopreservation to Blastomere Cell Apoptosis and Blastocyst Quality. *Journal of International Dental and Medical Research*. 10(3)
32. Anindya, H. Hendarto, **Widjiati**. 2017. *Hylocereus Polyrhizus* Peel Ethanol Extract- the Potential Effect to Tumor Necrosis Factor-A, Macrophage, and Matrix Metalloproteinase-9 in Endometriosis Mice. *Journal of International Dental and Medical Research*. 10(3)
33. Hamny, **Widjiati**. 2017. Maturity and Apoptosis Rate of Cumulus - Oocyte Complex in Aceh Cattleafter in Vitro Maturation. *Journal of International Dental and Medical Research*. 10(3)
34. **Widjiati**, Suryo Kuncorojakti, Hendy Hendarto, Viski Fitri Hendrawan, Aulanni'am. 2017. Effect of hematopoietic stem cell on tumor necrosis factor- α expression, spiral artery remodeling and placental apoptosis in lead-exposed pregnant mice. *Asian Pacific Journal of Reproduction* 6 (4): 158–63
35. **Widjiati**, Aulanni'am, V. F. Hendrawan. 2017. The Effect of Vitrification of Oocytes Cumulus Complex Apoptosis of Mice (*Mus musculus*) to Apoptosis, Rate of Fertilization and Embryo Quality. *International Journal of Pharmaceutical and Clinical Research* 2017; 9(3): 179–182
36. Mardliyana NE, A Raden, **Widjiati**. 2017. Effect of ice gel compress towards labor pain during Active Phase Stage I at private midwifery clinics in Surabaya City area. *Majalah Obstetri & Ginekologi (terakreditasi)* 25 (1), 21–24

37. Faridz AS, B Wicaksono, EG Dachlan, **Widjiati**. 2017. Penurunan Progesterone-Induced Blocking Factor (PIBF) Sebagai Penanda Preeklampsia. *Majalah Obstetri & Ginekologi* (terakreditasi) 24 (1), 13–18
38. Santoso B, A Sulistyono, SC Siahaan, **Widjiati**. 2017. Theurapeutic effectiveness of rat bone marrow stem cells in Poly Cystic Ovary Syndrome Mice Model on folliculogenesis, TGF- β , GDF-9 expression, and estrogen, TNF- α and androgen Levels. *Majalah Obstetri & Ginekologi* (terakreditasi) 24 (3), 90–93
39. Hendrawan V H, **Widjiati**, Suherni Susilowati, Pudji Srianto. 2017. Peningkatan Ekspresi Vascular Endothel Growth Factor dan Mitogen Activating Protein Kinase Plasenta Tikus yang Dipapar Carbon Black. *Jurnal Veteriner*. (terakreditasi) 18(1): 59–68.
40. Wahyuni I, **Widjiati**, Sri Pantja Madyawati, Fedik Abdul Rantam. 2017. Pemberian Buah Merah (*Pandanus conoideus* Lam) sebelum Dipapar Timah Hitam Menekan Ekspresi Caspase-8 dan Jumlah Sel Hofbauer Mencit (*Mus musculus*) Bunting. *Jurnal Veteriner*. (terakreditasi) 18(1): 128–134
41. Yanuar Eka P, Hendy Hendarto, **Widjiati**. 2017. Effect of Hylocereus Polyrhizus Rind Extract Toward Interleukin-1 β , Vascular Endothelial Growth Factor Expression, Endometriosis Implant Area. *International Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*. 9(8): 617–621
42. Viasatika Y M, P Srianto, **Widjiati**. 2017. Efektivitas Pemberian Minyak Buah Merah (*Pandanus conoideus* Linn) pada Mencit (*Mus musculus*) Infertil terhadap Kadar *Luteinizing Hormone* dan Jumlah *Corpus Luteum*. *Veterinaria Medika*. 10(2): 135–141
43. Setyorini C, **Widjiati**, R. S. Wahjuni. 2017. Isolasi dan Identifikasi Bakteri *Edward siellatarda* pada Ikan Lele Dumbo (*Clarias fgariepinus*) Sakit Di Kabupaten Jombang. *Veterinaria Medika*. 10(2): 167–173.
44. Wibowo R P, **Widjiati**, R S Wahjuni. 2017. Gambaran Patologi Ginjal Ikan Lele Dumbo (*Clariasgariepinus*) yang diinfeksi Bakteri *Edward siellatarda*. *Veterinaria Medika*. 10(2): 191–199
45. Afifah, **Widjiati**, T V Widiyatno. 2017. Potensi Pemberian Kurkumin terhadap Gambaran Histopatologi Ginjal Mencit (*Mus musculus*) Bunting yang Diintoksikasi Kadmium. *Veterinaria Medika*. 10(1): 15–22
46. Ningtyas N S I, **Widjiati**, S P Madyawati, Rimayanti. 2017. Pengaruh Pemberian Minyak Buah Merah (*Pandanus conoideus* Lam.) terhadap Histopatologi Perkembangan Folikel pada Mencit Model Infertil. *Veterinaria Medika*. 10(1): 41–48
47. Yuanizar R P, S Utama, **Widjiati**. 2017. Pengaruh Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia mangostana* Linn.) terhadap Diameter Folikel Pre Antral dan Antral Mencit (*Mus musculus*). *Veterinaria Medika*. 10(1): 71–76
48. Sumarsono P, **Widjiati**, S Susilowati. 2016. Red fruit oil increases trophoblast cells and decreases caspase-9 expression in placenta of lead exposed mice. *Universa Medicina* (terakreditasi) 35 (2): 110–118
49. Rochmi S E, **Widjiati**, Hardijanto, Wurlina. 2016. Suplementasi Insulin Transferrin Selenium pada Maturasi *In Vitro* Oosit Sapi terhadap Ekspresi Kalsium (Ca²⁺) Intraseluler. *Veterinaria Medika*. 9(1): 23–28
50. Dewita, **Widjiati**, S P Madyawati. 2016. Potensi Pemberian Curcumin pada Mencit Bunting yang Diintoksikasi Cadmium

- terhadap Perubahan Histopatolog iHepar. *Veterinaria Medika*. 9(1): 43–48
51. Rizal S, **Widjiati**, R S Wahjuni. 2016. Efek Terapi Ekstrak Buah Merah (*Pandanus conoideus*) pada Mencit (*Mus musculus*) Betina Model Infertilitas terhadap Gambaran Diameter Folikel Pre Antral dan Antral. *Veterinaria Medika*. 9(2): 97–104
 52. Prawira D Y, **Widjiati**, Arimbi. 2016. Efek Suplementasi *Insulin Transferin Selenium* pada Media Vitrifikasi Embrio Mencit (*Mus musculus*) Tahap Morula terhadap Viabilitas Sel Blastomer dengan Teknik *Fluorescence* Pasca Warming. *Veterinaria Medika*. 9(2): 105–112
 53. Sibarani R T, S P Madyawati, **Widjiati**. 2016. Pengaruh Pemberian Minyak Buah Merah (*Pandanus conoideus Lam.*) terhadap Jumlah Anak Sekelahiran dan Cacat Kongenita pada Induk Mencit (*Mus musculus*) yang Diintoksikasi Logam Berat Timbal (Pb). *Veterinaria Medika*. 9(2): 147–152
 54. Achmad A B, S P Madyawati, **Widjiati**. 2016. Efektifitas Terapi Rat Bone Marrow Mesenchymal Stem Cell pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) yang dipapar Carbon Black terhadap Ekpresi Caspase-3 Sel Trofoblas Plasenta. *Veterinaria Medika*. 9(3)
 55. Agustono B, S P Madyawati, Rimayanti, **Widjiati**. 2016. Efek Terapi *Rat Bone Marrow Mesenchymal Stem Cell* (RBM-*MSC*) pada Sel Endotel Tikus Putih yang diinduksi *Carbon Black* terhadap Jumlah Sel Hofbauer. *Veterinaria Medika*. 9(3)
 56. **Widjiati**, H Hendarto, S P Madyawati, E M Luqman, V F Hendrawan, A B Ahmad. 2015. Effectiveness of Insulin Transferin Selenium Supplementation to Vitrified Mice using Hemi Straw on Zona Hardening : Expression of Heat Shock Protein 70 and Caspase. *Journal of Stem Cell and Regenerative Biology*. 2 (1): 1–8
 57. Madyawati SP, R Rimayanti, **Widjiati**, AB Achmad. 2015. Efektivitas Terapi Rat Bone Marrow Mesenchymal Stem Cell Pada Tikus (*Rattus norvegicus*) Model Teratogenik Particulate Matter Terhadap Ekspresi Tnf- α , Bax, Dan Bcl-2 Plasenta. *Jurnal Kedokteran Hewan*. (terakreditasi) 9(1)
 58. Noor MS, HM Bahkriansyah, **Widjiati**, B Santoso. 2015. Nicotine supplementation blocks oocyte maturation in *Rattus norvegicus*. *Universa Medicina* (terakreditasi) 32 (2), 92–98
 59. Veterini V, B Santoso, **Widjiati**. 2015. Oxygen Hyperbaric Exposure Induces GLUT4 Expression Reduction and No Folliculogenesis Alterations in Rat PCOS with Insulin Resistance Model. *Majalah Obstetri & Ginekologi* (terakreditasi) 23 (3), 112–117
 60. Djunaidi F, **Widjiati**. 2015. Pemberian Topikal Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya*) pada Hewan Coba Mencit (*Mus musculus*) Bunting Meningkatkan Kepadatan Kolagen Jaringan Vagina. *Majalah Obstetri & Ginekologi* (terakreditasi) 23 (3), 118–127.
 61. Hendarto H., **Widjiati**. 2015. Kurkumin Menurunkan Ekspresi Tumor Necrosis Factor (TNF)- α Kompleks Oosit-Kumulus Sapi pada Kultur dengan Zalir Peritoneum Penderita Infertil Terkait Endometriosis. *Majalah Obstetri & Ginekologi* (terakreditasi) 23 (3), 133–139

PENGABDIAN MASYARAKAT

- | | | | | | |
|-----|------|---|-----|------|--|
| 1. | 1999 | Peningkatan Pendapatan Masyarakat Desa Tertinggal melalui Pelatihan Ayam Buras di Kabupaten Pacitan | 12. | 2013 | Bakti Sosial Terpadu Perhimpunan Ahli Anatomi Indonesia di Kabupaten Lumajang |
| 2. | 2000 | Meningkatkan Kemandirian Santri Pondok Pesantren melalui Pelatihan Budidaya Kambing di Pondok Pesantren Modern Darussalam Desa Turi Rejo, Kecamatan Lawang Kabupaten Malang | 13. | 2013 | Aplikasi Sistem Recording pada Manajemen Sapi Potong Peternakan Rakyat di Desa Sukorejo Kecamatan Kunir Kabupaten Lumajang untuk Alternatif Pencegahan Kasus infertilitas |
| 3. | 2000 | Pembuatan Filter Biologis dari Kerang sebagai Upaya untuk Peningkatan Hasil Panen Udang Windu di Desa Permisan Kecamatan Jabon Kabupaten Sidoarjo | 14. | 2014 | Pemberdayaan Masyarakat bagi Wilayah Pasca Bencana Gunung Kelud di Kecamatan Ngantang, Kabupaten Malang, Jawa Timur |
| 4. | 2002 | Peningkatan Kemandirian Santri melalui Pelatihan Budidaya Ikan Metode Ipuhan dan Tumpangsari di Pondok Pesantren Modern Darussalam Kecamatan Lawang Kabupaten Malang | 15. | 2014 | Aplikasi Teknologi Recording pada Manajemen pada Sapi Potong Peternakan Rakyat di Desa Karang Kecamatan Karang Kabupaten Trenggalek Sebagai Alternatif Pencegahan Kasus Infertilitas |
| 5. | 2002 | Pemberdayaan Peternak melalui Paket Teknologi Reproduksi pada Kambing Kacang dan Peranakan etawa di Kecamatan Grati Kabupaten Pasuruan | 16. | 2015 | Pemberdayaan Masyarakat Terpadu melalui Peningkatan Produktivitas Sapi Rakyat, Pembuatan Yogurt, Permen Susu, dan Meningkatkan Kesehatan Masyarakat di Kecamatan Pacet Kabupaten Mojokerto |
| 6. | 2006 | Penerapan Teknologi Pengolahan Tepung Ikan sebagai Sumber Protein dalam Upaya Peningkatan Pendapatan Nelayan | 17. | 2016 | I _b M untuk Pemberdayaan Masyarakat Terpadu melalui Peningkatan Produktivitas Peternakan Sapi Rakyat, Meningkatkan Kesehatan Masyarakat dan Tumbuh Kembang Anak di Kecamatan Sidorejo Kabupaten Magetan |
| 7. | 2008 | Penggunaan Teknologi Haylage sebagai Solusi Mengatasi Kelangkaan Pakan Ternak di Desa Branggahan Kabupaten Kediri | 18. | 2017 | Perbaikan Manajemen Recording untuk Menunjang Penanganan Gangguan Reproduksi pada Peternakan Sapi Perah Rakyat di Desa Plososari Kecamatan Grati Kabupaten Pasuruan |
| 8. | 2009 | Penanganan Gangguan Reproduksi untuk Meningkatkan Produktivitas Sapi Perah di Desa Wringin Anom Kecamatan Wringin Anom Kabupaten Gresik | 19. | 2017 | Pemberdayaan Ibu PKK melalui Usaha pembuatan Tas kain di Kecamatan Menganti, Kabupaten Gresik |
| 9. | 2010 | Menumbuhkan Kewirausahaan melalui Budidaya Sapi Potong | | | |
| 10. | 2011 | Menumbuhkan Kewirausahaan melalui Budidaya Beternak Ayam | | | |
| 11. | 2012 | Penanganan Gangguan Reproduksi pada Sapi Perah dan Perbaikan Manajemen Recording di Desa Merau Kecamatan Kartoharjo Kabupaten Magetan | | | |

PEMAKALAH INTERNASIONAL

The 5 th Congress Of Asian Association Of Veterinary Anatomists (ASIAN AVA)	February 12-13 th 2015	Effects of Rat Bone Marrow Stem Cell In Rat (Rattusnovergicus) Infertil Model on Apoptosis Oocytes
Veterinary Medicine International Conference 2017 "Biotechnology Strengthen on Biomedical Science and Veterinary Medicine"	July, 12-13 th 2017	Comparison of Morula and Blastula Embryo Vitrification by Using ryoprotectant Ethylene Glycol, Propanediol, DMSO and Insulin Transferrin Selenium
The 6 th Congress of Asian Association of Veterinary Anatomists (ASIAN AVA)	October 15-16 th 2017	Supplementation of Insulin transferrin selenium with different doses on in vitro culture medium to fertility rate and blastocyst rate

PATEN

2007 Anggota tim paten manusia, No. Paten ID 0 020 305,
Suatu Sediaan Daun Justicia Gendarusa Burm.F
Sebagai Bahan Kontrasepsi