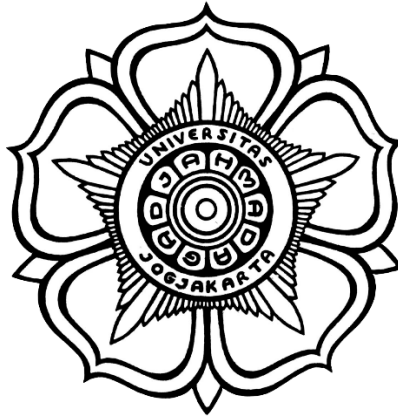


**TEKNOLOGI REPRODUKSI VETERINER MOLEKULER
UNTUK PENGUATAN KETAHANAN PANGAN INDONESIA**



UNIVERSITAS GADJAH MADA

**Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar
Dalam Bidang Ilmu Teknologi Reproduksi Veteriner Molekuler
pada Fakultas Kedokteran Hewan
Universitas Gadjah Mada**

**Disampaikan pada Pengukuhan Guru Besar
Universitas Gadjah Mada
pada tanggal 20 Mei 2025**

**Oleh:
Prof. Dr. drh. Asmarani Kusumawati, M.P.**

Bismillaahirrahmanaanirrahim.

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,
Salam sejahtera bagi kita semua, Om Swastiastu,
Namo Buddhaya, Salam kebajikan.

Yang terhormat,
Ketua, Sekretaris, dan Anggota Majelis Wali Amanat Universitas
Gadjah Mada,
Ketua, Sekretaris dan Anggota Senat Akademik Universitas Gadjah
Mada,
Ketua, Sekretaris, dan Anggota Dewan Guru Besar Universitas Gadjah
Mada
Rektor dan Wakil Rektor Universitas Gadjah Mada,
Dekan dan para Wakil Dekan di lingkungan Universitas Gadjah Mada,
segenap civitas akademika Universitas Gadjah Mada,
serta para tamu undangan, para guru besar, teman sejawat, dosen,
mahasiswa, dan keluarga besar yang saya cintai.

Pertama-tama marilah kita panjatkan puji syukur ke hadirat Allah Subhanahu wa ta'ala atas limpahan rahmat dan karuniaNya kita dapat berkumpul bersama di Balai Senat yang agung ini, dalam kondisi sehat wal'afiat. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya saya sampaikan kepada Ketua Senat dan Rektor Universitas Gadjah mada yang telah memberi kesempatan kepada saya untuk menyampaikan pidato pengukuhan, sebagai Guru Besar dalam bidang Teknologi Reproduksi Veteriner Molekuler, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Gadjah Mada, dihadapan hadirin yang terhormat.

Bapak Ibu yang saya muliakan,

Pada kesempatan yang berbahagia ini, perkenalkanlah saya menyampaikan pidato pengukuhan dengan judul:

Teknologi Reproduksi Veteriner Molekuler untuk Penguatan Ketahanan Pangan Indonesia

Perubahan Demografi Global dan Kebutuhan Pangan

Bapak Ibu yang saya muliakan,

Sebagai pendahuluan, pada tahun 2050 nanti, populasi manusia secara global diperkirakan akan meningkat menjadi 9,7 miliar penduduk, dan pada tahun 2100 diperkirakan populasi global bertumbuh menjadi 11 miliar penduduk (Lam, 2024). Tidak hanya populasi yang akan meningkat dalam beberapa dekade ke depan, tetapi pendapatan per kapita masyarakat, khususnya di negara berkembang, diperkirakan juga akan meningkat tiga kali lipat di tahun 2030, dibanding pendapatan 20 tahun sebelumnya (Cirera and Masset, 2010). Dengan tingkat pendapatan yang lebih tinggi ini, konsumsi daging dan susu diperkirakan juga meningkat (Delgado, 2003). Sejalan dengan pertumbuhan populasi dan pendapatan, terjadi pula perpanjangan usia harapan hidup. Secara kolektif, perubahan demografi populasi di dunia, membuat kita harus memproduksi lebih banyak makanan untuk dikonsumsi. Untuk memenuhi kebutuhan ini, produksi daging hewan ternak seyogyanya perlu ditingkatkan (Davis and White, 2020).

Kontribusi Daging dan Susu dalam Pasokan Pangan dan Nutrisi Global

Bapak Ibu yang saya muliakan,

Daging dan susu, terutama dari sapi potong atau sapi perah merupakan komponen penting dalam pasokan pangan global. Tren peningkatan terhadap daging dan susu ini terjadi setiap tahun di seluruh dunia. Menurut data dari Food and Agriculture Organization (FAO), produksi susu dunia mencapai hampir 979 juta ton pada tahun 2024, atau naik 1,4 persen dari tahun 2023 (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2024b). Selain itu, produksi daging global juga mengalami kenaikan dari tahun sebelumnya, yaitu mencapai 373 juta ton dalam setahun (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2024a). Sebagian besar ekspansi kenaikan daging dan susu ini diperkirakan berasal dari negara-negara Asia.

Dari sisi nutrisi, susu yang diproduksi oleh sapi menghasilkan 28,5% dari kebutuhan rata-rata negara untuk kebutuhan protein,

kemudian sekitar 43% dari kebutuhan rata-rata untuk kalsium, lalu 26% hingga 46% dari kebutuhan rata-rata untuk asam amino, dan terakhir sekitar 75% dari kebutuhan rata-rata untuk vitamin A. Nilai kontribusi daging sapi terhadap pasokan nutrisi juga memiliki proporsi penting, seperti dari vitamin B1 yaitu sekitar 15%, dan untuk kebutuhan asam lemak omega-3 sekitar 10,5% (White and Hall, 2017). Data statistik ini menunjukkan bahwa susu dan daging sapi merupakan komponen yang secara sosial, ekonomi, dan nutrisi sangat esensial dalam kebutuhan hidup manusia.

Peluang Budidaya Sapi Lokal dalam Mendukung Ketahanan Pangan Nasional

Bapak Ibu yang saya muliakan,

Indonesia merupakan negara dengan wilayah yang terbentang luas dan memiliki beragam potensi sumber daya. Salah satu kegiatan ekonomi yang perlu diprioritaskan pengembangannya mengingat prospek menjanjikan di masa depan oleh karena peningkatan kebutuhan pangan adalah agribisnis berbasis peternakan. Pengembangan potensi daerah dapat dioptimalkan melalui strategi pembangunan yang terintegrasi dengan sektor peternakan. Sebagai bagian dari sektor pertanian dalam arti luas, peternakan dinilai mampu menjadi penggerak pertumbuhan ekonomi sekaligus berperan strategis dalam menjaga stabilitas keuangan negara (Fiorillo and Amico, 2024). Selain itu, agribisnis peternakan menghasilkan komoditas ternak sebagai sumber pangan strategis, seperti susu, daging, telur, serta produk olahannya. Tren peningkatan permintaan terhadap bahan pangan setiap tahun menjadikan pengembangan sektor ini semakin menjanjikan.

Sapi potong merupakan salah satu komoditas unggulan yang dapat dibudidayakan untuk memenuhi kebutuhan konsumsi daging dalam negeri. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik tahun 2024, tingkat konsumsi daging sapi di Indonesia terus terjadi peningkatan tiap tahunnya, dan mencapai sekitar 2,7 kg per kapita per tahun (Badan Pusat Statistik, 2024). Jika diakumulasikan dengan jumlah penduduk Indonesia yang sekitar 281 juta jiwa, masyarakat di Indonesia memiliki tingkat konsumsi daging sapi rata-rata diatas 750 ribu ton per tahun. Dengan demikian, tingkat kebutuhan yang tinggi terhadap daging sapi

dalam negeri ini menjadi peluang dalam dunia usaha budidaya sapi di Indonesia dan terkait erat dengan ketahanan pangan nasional.

Tantangan dalam Budidaya Sapi Lokal di Indonesia

Bapak Ibu yang saya muliakan,

Menurut data dari Badan Pusat Statistik terakhir hingga tahun 2024, Indonesia masih belum mampu mencapai swasembada dalam pemenuhan permintaan daging sapi di dalam negeri, sehingga masih mengandalkan impor dari negara lain (Badan Pusat Statistik, 2024). Hal ini tentunya menjadi tantangan dalam hal ketahanan pangan di Indonesia. Secara garis besar, ada 6 permasalahan utama dalam budidaya sapi dalam negeri. Permasalahan tersebut diantaranya adalah, 1) rendahnya produktivitas sapi lokal, 2) infrastruktur yang tidak merata, 3) perubahan lingkungan, 4) kurangnya regenerasi peternak, 5) ketimpangan dalam distribusi sentra budidaya sapi, dan 6) ketergantungan impor.

Adanya peningkatan kebutuhan protein hewani akibat pertumbuhan populasi dan peningkatan kesejahteraan masyarakat, menuntut peningkatan yang signifikan dalam populasi dan produktivitas ternak sapi (Davis and White, 2020). Sedangkan dinamika populasi sapi di dalam negeri dipengaruhi oleh berbagai faktor kompleks, termasuk kebijakan pemerintah, tantangan pengelolaan lahan, dan dampak perubahan iklim (Lubis et al., 2025). Upaya peningkatan populasi sapi melalui program pemerintah seperti Upsus Siwab (Upaya Khusus Sapi Indukan Wajib Bunting), yang berfokus pada perbaikan reproduksi dan inseminasi buatan, telah menunjukkan hasil positif dengan peningkatan angka kebuntingan sapi (Kementerian Pertanian, 2017). Meskipun demikian, tingkat keberhasilan inseminasi buatan ini bervariasi secara signifikan antar wilayah, yang mencerminkan adanya kesenjangan dalam infrastruktur, sumber daya, dan tingkat keterampilan peternak (Patuna et al., 2021).

Produktivitas sapi di Indonesia juga masih tergolong rendah jika dibandingkan dengan negara-negara maju, yang disebabkan oleh faktor-faktor seperti banyaknya penyakit dan gangguan reproduksi pada sapi lokal, kualitas pakan yang belum optimal, metode pemeliharaan yang kurang efisien, dan kualitas genetik sapi yang perlu

ditingkatkan (Asmarasari et al., 2023). Tekanan lingkungan, terutama alih fungsi lahan yang mengurangi ketersediaan pakan alami, menjadi ancaman serius terhadap keberlanjutan populasi sapi dalam negeri. Hal ini menjadi perhatian penting, terutama di Pulau Jawa yang mengalami penurunan lahan penggembalaan sapi akibat urbanisasi dan intensifikasi pertanian (Widyobroto et al., 2018).

Minat generasi muda terhadap profesi peternakan juga terus menurun, hal ini dipengaruhi oleh persepsi bahwa pekerjaan ini membutuhkan kerja keras namun memiliki hasil yang tidak pasti, sehingga berpotensi menghambat regenerasi peternak di masa depan (Hasta Ningsih et al., 2023). Selain itu, adopsi teknologi peternakan modern yang idealnya dikuasai oleh generasi muda, seperti Internet of Things atau IoT, yang menjanjikan peningkatan efisiensi dan produktivitas, masih terbatas pada wilayah-wilayah yang memiliki akses terhadap infrastruktur dan pelatihan yang memadai (Purbohadi et al., 2024).

Masalah ketimpangan distribusi sentra budidaya sapi juga menjadi kendala, dengan jauhnya jarak antara wilayah produsen sapi dan konsumen, yang menyebabkan kesulitan dalam rantai suplai daging sapi (Daryanto et al., 2021). Terakhir, sektor peternakan sapi Indonesia sedang menghadapi tekanan dari pasar global, dengan meningkatnya impor daging sapi yang hampir mencapai 40%, sehingga membuat Indonesia rentan terhadap fluktuasi harga internasional (Wanma et al., 2022). Ditambah lagi, Indonesia juga masih menghadapi masalah ketergantungan impor susu yang tinggi, hingga mencapai 80% dari total konsumsi nasional (Kementerian Pertanian RI, 2025).

Upaya Meningkatkan Produktivitas Reproduksi Sapi Berbasis Masyarakat

Bapak Ibu yang saya muliakan,

Dari 6 permasalahan utama dalam budidaya sapi dalam negeri yang telah dipaparkan sebelumnya, rendahnya produktivitas sapi lokal merupakan salah satu permasalahan utama yang perlu dicari solusinya demi menjaga ketahanan pangan nasional. Akademisi dan pemerintah berperan penting dalam hal ini, dan diperlukan kolaborasi berkelanjutan. Salah satu strategi yang telah dilaksanakan bersama

antara akademisi dan pemerintah untuk meningkatkan budidaya sapi di Indonesia adalah program Upsus Siwab atau Upaya Khusus Sapi Indukan Wajib Bunting. Program peningkatan populasi sapi tersebut, berfokus pada perbaikan reproduksi dan inseminasi buatan, telah terbukti meningkatkan angka kebuntingan sapi nasional mencapai 5% per tahun (Kementerian Pertanian, 2017). Progres positif ini tentunya perlu terus dilanjutkan implementasinya, sembari dilakukan monitoring dan evaluasi program secara rutin.

Sosialisasi terkait inseminasi buatan pada peternak lokal di daerah-daerah luar Pulau Jawa juga seyogyanya perlu dilaksanakan. Dengan melakukan hal ini, harapannya dapat mengurangi ketimpangan dalam inseminasi buatan antar daerah, serta untuk meningkatkan keterampilan peternak sapi di wilayah dengan sumber daya terbatas. Pengalaman kami di Lombok, Provinsi Nusa Tenggara Barat, dalam melaksanakan pelatihan persiapan sapi betina unggul dan sosialisasi inseminasi buatan memiliki dampak positif bagi masyarakat sekitar (Unsunnidhal et al., 2023). Kegiatan yang menghubungkan antara akademisi, tokoh masyarakat, dan komunitas peternak menciptakan kesadaran akan pentingnya kolaborasi demi meningkatkan populasi dan produktivitas sapi lokal di Lombok.

Selain itu, edukasi mengenai manajemen kesehatan reproduksi, manajemen pakan, serta pemilihan bibit sapi potong juga penting untuk dilakukan. Diskusi bersama peternak lokal, kami upayakan demi menemukan faktor yang berpengaruh terhadap kurang optimalnya tingkat kebuntingan sapi potong di Klaten, Jawa Tengah (Unsunnidhal et al., 2021a). Penyuluhan kesehatan dalam berperilaku sehat bagi para peternak juga kami integrasikan demi meningkatkan kualitas kesehatan peternak sapi (Unsunnidhal et al., 2021b). Studi kami di Jawa Tengah menggunakan pemeriksaan ultrasonografi menunjukkan bahwa ukuran diameter ovarium dan folikel sapi betina berpengaruh terhadap performa reproduksi, khususnya pada parameter service per conception dan calving interval (Priyo Jr et al., 2020). Hal ini mengimplikasikan perlunya skrining awal untuk mendapatkan gambaran informasi ukuran ovarium dan folikel sapi betina untuk mengoptimalkan keberhasilan reproduksi sapi lokal.

Strategi Pengendalian Penyakit dan Gangguan Reproduksi Pada Sapi Lokal

Bapak Ibu yang saya muliakan,

Salah satu gangguan reproduksi yang umum ditemukan pada sapi di Indonesia adalah kawin berulang (repeat breeding). Kawin berulang pada sapi dapat menyebabkan rendahnya efisiensi reproduksi dan produktivitas, yang ditandai dengan panjangnya calving interval (18 sampai 24 bulan), rendahnya angka kosepsi (kurang dari 40%), tingginya service per conception (lebih dari 3), dan kondisi metabolik yang tidak optimal (Prihatno et al., 2013b). Pada studi epidemiologi yang kami lakukan pada lebih dari 400 peternak di Yogyakarta, menunjukkan bahwa prevalensi repeat breeding pada sapi sangat tinggi hingga mencapai hampir 30%, yang artinya secara rata-rata 1 dari 3 sapi peternak mengalami gangguan reproduksi ini (Prihatno et al., 2013a). Kami menemukan bahwa faktor yang berpengaruh terhadap angka kejadian kawin berulang adalah faktor infrastruktur seperti kondisi sanitasi kandang, dan faktor pengetahuan peternak. Dengan demikian, perbaikan sanitasi, renovasi kondisi lingkungan, dan edukasi pada para peternak menjadi upaya penting yang perlu dilakukan untuk mengatasi hal ini.

Gangguan reproduksi pasca melahirkan, seperti kenaikan leukosit oleh karena adanya infeksi, merupakan hal yang sering ditemukan dalam praktik peternakan sapi sehari-hari di masyarakat. Kami melaporkan bahwa penggunaan infus Povidone Iodine 1% disertai pemberian antibiotik intra-uteri terbukti efektif dalam mengobati infeksi pasca persalinan dan dapat mempercepat proses involusi uterus pada masa pemulihan (Setyawan et al., 2021a). Diharapkan temuan ini dapat memberikan alternatif penanganan yang lebih baik untuk masalah reproduksi pasca melahirkan.

Penyakit infeksi pada hewan ternak, seperti brucellosis, infectious bovine rhinotracheitis (IBR), toksoplasmosis, foot and mouth diseases (FMD), dan penyakit jembrana, masih menjadi tantangan serius di Indonesia. Penyakit-penyakit ini tidak hanya mengganggu kesehatan hewan ternak, namun juga fungsi organ reproduksi, misalnya menyebabkan keguguran, infertilitas, atau kelahiran prematur. Hal ini berdampak pada kerugian ekonomi yang signifikan akibat penurunan

produktivitas ternak dan hambatan dalam perdagangan komoditas peternakan. Lebih jauh lagi, beberapa penyakit seperti brucellosis dan toksoplasmosis bersifat zoonosis, sehingga berpotensi mengancam kesehatan manusia. Oleh karena itu, deteksi dini dan akurat menjadi kunci untuk mencegah penyebaran penyakit, meminimalkan dampak ekonomi, serta melindungi kesehatan masyarakat.

Grup riset kami telah mengembangkan baik metode deteksi molekuler maupun imunokimia untuk mengidentifikasi patogen-patogen pada hewan ternak (Noor et al., 2014, Untari et al., 2021, Priowidodo et al., 2015, Kristianingrum et al., 2015, Kusumawati et al., 2014, Hartati et al., 2014, Kusumawati et al., 2011, Krasteva et al., 2009, Kusumawati et al., 2015c, Kusumawati et al., 2015b, Kusumawati et al., 2015a, Prihandani et al., 2018, Kusumawati and Fatimah, 2019, Untari et al., 2016). Metode ini telah diuji pada beragam spesimen, termasuk semen beku, air susu, cairan amnion, dan darah, yang memungkinkan diagnosis komprehensif pada berbagai tahap infeksi. Pengembangan metode ini diharapkan dapat diadopsi secara luas oleh laboratorium diagnostik, dinas peternakan, dan peternak di Indonesia. Integrasi teknologi deteksi canggih ke dalam sistem surveilans nasional akan memperkuat kapasitas Indonesia dalam mengendalikan penyakit hewan ternak. Selain itu, kolaborasi dengan pemerintah dan industri diperlukan untuk pelatihan sumber daya manusia, standardisasi protokol, serta distribusi reagen secara merata. Kedepan, riset ini diharapkan berkembang ke arah pengembangan kit diagnostik portabel berbasis point-of-care testing (POCT) yang dapat digunakan di lapangan, sehingga peternak di daerah terpencil pun mampu melakukan deteksi mandiri. Dengan demikian, upaya ini tidak hanya melindungi populasi ternak tetapi juga berkontribusi pada ketahanan pangan dan kesejahteraan masyarakat.

Salah satu penyakit infeksi reproduksi utama pada hewan ternak di Indonesia, yaitu brucellosis, merupakan penyakit zoonosis yang dapat berimplikasi serius pada kesehatan hewan dan manusia (Kusumawati et al., 2000). Studi kami menunjukkan bahwa agen bakteri *Brucella* dapat ditemukan dalam air susu sapi perah yang dikonsumsi oleh manusia (Noor et al., 2015). Brucellosis dapat menyebabkan menurunnya populasi hewan ternak oleh karena kejadian

abortus saat kebuntingan, lahir lemah atau mati, infertilitas, dan sterilitas. Pada sapi, brucellosis bersifat kronis dan sebagian besar subkilinis atau tidak bergejala, sehingga vaksinasi, surveilans, dan deteksi dini yang akurat adalah hal yang penting untuk penyakit ini. Studi surveilans kami pada lebih dari 2000 hewan ternak dan 200 peternak di Nusa Tenggara Timur melaporkan bahwa angka kejadian brucellosis sangat tinggi, diatas 40% diantara peternak (Lake et al., 2010). Dari hasil analisis, kami berkesimpulan bahwa faktor yang berpengaruh terhadap angka kejadian ini diduga berkaitan dengan cakupan vaksinasi hewan ternak dan kondisi sanitasi lingkungan.

Metode diagnosis molekuler berbasis polymerase chain reaction (PCR) yang kami kembangkan untuk mendeteksi bakteri *Brucella* menunjukkan bahwa *Brucella* abortus galur lapang, merupakan genus yang menginfeksi mayoritas hewan ternak di Indonesia, terutama di pulau Jawa, Sulawesi, dan Nusa Tenggara Timur (Noor et al., 2014, Noor et al., 2015). Saat ini, pengendalian infeksi brucellosis pada sapi di Indonesia dilakukan menggunakan pemberian vaksin *Brucella* abortus S19 dan RB51. Vaksin *Brucella* yang dikembangkan berbasis protein rekombinan berasal dari Outer Membrane Protein (OMP), harapannya dapat meningkatkan pengendalian infeksi brucellosis di Indonesia di masa mendatang (Kusumawati et al., 2018, Pasquevich et al., 2009, Li et al., 2022, Yin et al., 2021).

Teknologi nanopartikel muncul sebagai pendekatan sistem penghantaran antigen yang menjanjikan untuk pengembangan vaksin penyakit infeksi pada hewan ternak (Wibowo et al., 2025, Kusumawati, 2018). Penelitian kami menunjukkan bahwa formulasi nanopartikel berbahan dasar chitosan, liposom, dan polylactic-co-glycolic acid memiliki kemampuan untuk mengenkapsulasi dan melindungi antigen vaksin, sekaligus meningkatkan uptake seluler (Unsunnidhal et al., 2021c, Rahayu and Kusumawati, 2021, Unsunnidhal et al., 2019, Ishak et al., 2019). Uji in vitro pada sel HeLa mendemonstrasikan bahwa vaksin DNA yang kami kombinasikan dengan nanopartikel mampu mentransfeksi sel target dengan efisiensi tinggi dan menghasilkan ekspresi protein yang signifikan. Temuan ini memberikan landasan yang baik untuk penelitian lebih lanjut untuk pengujian in vivo pada hewan coba dalam mengevaluasi respons imun humoral dan seluler,

serta uji klinis untuk mengkonfirmasi potensi vaksin ini dalam memberikan perlindungan yang efektif pada hewan ternak.

Peran Teknologi Reproduksi Veteriner Molekuler dalam Mengoptimalkan Produktivitas Sapi Lokal

Bapak Ibu yang saya muliakan,

Tingkat keberhasilan dari inseminasi buatan pada sapi dalam negeri masih bervariasi dan dipengaruhi berbagai faktor teknis, seperti metode penyimpanan semen, kualitas ternak betina sebagai akseptor, keterampilan dan pengetahuan peternak (Wanma et al., 2022). Studi kami pada sapi lokal di Indonesia menunjukkan bahwa jenis sapi peranakan dan usia sapi kemungkinan juga berpengaruh terhadap kondisi kebuntingan (Gustari et al., 2021, Setyawan et al., 2021b). Namun, peran faktor reproduksi molekuler pada sapi pejantan masih jarang dilaporkan di Indonesia. Padahal aspek ini sangat berperan dalam keberhasilan kebuntingan pada sapi betina sebagai akseptor, baik melalui kawin alami maupun inseminasi buatan.

Secara hormonal, proses optimalisasi reproduksi sapi betina dapat dilakukan dengan cara sinkronisasi estrus (Priyo et al., 2023). Dalam penelitian eksperimental, kami menggunakan suntikan prostaglandin F2 α (PGF2 α) dan gonadotropin releasing hormone (GnRH) untuk mempercepat proses ovulasi pada sapi. Dengan pemberian suntikan PGF2 α dan GnRH terbukti dapat menyebabkan regresi korpus luteum, penurunan progesteron plasma, dan memperbaiki perkembangan folikel ovulasi (Putro and Kusumawati, 2014). Metode sinkronisasi estrus ini akan bermanfaat jika bisa dikombinasikan dengan inseminasi buatan menggunakan semen pejantan fertil, terutama pada sapi betina yang mengalami kawin berulang (Prihatno et al., 2012). Dengan sinkronisasi estrus yang tepat, waktu inseminasi dapat disesuaikan secara optimal sehingga dapat meningkatkan kemungkinan untuk terjadi keberhasilan pembuahan dan kebuntingan (Prihatno et al., 2021).

Metode penyimpanan semen beku dalam inseminasi buatan dapat berpengaruh pada kualitas sel spermatozoa sapi. Kami melaporkan bahwa metode penyimpanan semen beku yang kurang tepat dapat menyebabkan penurunan kualitas spermatozoa, melalui

terbentuknya reactive oxygen species (ROS) sehingga terjadi stres oksidatif (Prihantoko et al., 2022b). Peningkatan stres oksidatif ini pada akhirnya mempengaruhi motilitas, integritas membran, akrosom, dan aktivitas mitokondria dari sel spermatozoa pada sediaan semen beku. Selain itu, durasi penyimpanan semen beku juga berpengaruh terhadap kualitas sel spermatozoa sapi pejantan. Studi kami menunjukkan bahwa kualitas sel spermatozoa sapi pejantan akan menurun seiring berjalannya waktu penyimpanan sediaan semen beku, terutama untuk penyimpanan lebih dari 6 bulan (Prihantoko et al., 2020c). Strategi untuk mengatasi tingginya kadar oksigen reaktif atau ROS adalah dengan menambahkan antioksidan pada pengencer selama proses kriopreservasi semen beku. Kami melaporkan bahwa penambahan antioksidan kurkumin, selenium, dan genistein bermanfaat dalam mempertahankan kualitas sel spermatozoa sapi (Yuniar et al., 2024, Prihantoko et al., 2020b).

Pemeriksaan mikroskopis sel spermatozoa merupakan pemeriksaan yang umum dilakukan untuk menilai kualitas reproduksi sapi pejantan di Indonesia. Pemeriksaan ini dilakukan dengan menilai motilitas dan viabilitas sel spermatozoa. Kami melaporkan bahwa pewarnaan Giemsa dengan fiksasi metanol merupakan metode sederhana yang lebih efisien dan efektif dibanding kombinasi pewarnaan Trypan Blue dan Giemsa dalam pemeriksaan mikroskopis sel spermatozoa sapi (Prihantoko et al., 2020a). Sayangnya, pemeriksaan mikroskopis belum sepenuhnya dapat memprediksi kemampuan pembuahan spermatozoa secara akurat, sehingga diperlukan pemeriksaan lain yang lebih *advance*.

Pemeriksaan alternatif lainnya yang lebih *advance* untuk menilai kualitas sel spermatozoa adalah pemeriksaan molekuler DNA (Prihantoko et al., 2022a). Pemeriksaan ini memiliki peran penting dalam menilai aspek fertilisasi, perkembangan preimplantasi, perkembangan embrio, dan penentuan jenis kelamin atau sexing dari sel spermatozoa (Ribas- Maynou et al., 2022, Fathurrahman et al., 2022, Ulviani et al., 2025). Menurut konsensus, tingkat kerusakan DNA spermatozoa yang melebihi 20% tidak direkomendasikan untuk proses fertilisasi atau inseminasi oleh karena akan mengalami tingkat kegagalan kebuntingan yang tinggi (Prabow et al., 2023). Dari hasil

penelitian yang kami lakukan, menunjukkan bahwa tingkat kerusakan DNA spermatozoa berpengaruh terhadap keberhasilan kebuntingan dan keguguran pada sapi Brahman di Indonesia (Priyanto et al., 2019a, Priyanto et al., 2019b). Semakin tinggi tingkat kerusakan DNA spermatozoa, maka semakin tinggi tingkat keguguran pada sapi (Priyanto et al., 2019b).

Selanjutnya, studi proteomik yang kami lakukan menunjukkan bahwa tingkat kerusakan DNA spermatozoa memiliki profil protein yang berbeda-beda (Priyanto et al., 2019c). Kami melaporkan bahwa semakin tinggi kerusakan DNA spermatozoa, maka semakin rendah jumlah dan variasi proteinnya, sehingga diduga menurunkan kualitas spermatozoa pada sapi penjantan. Kami juga menemukan bahwa penurunan kadar protamine, yaitu sebuah kompleks protein pada nukleus sel spermatozoa, terbukti berhubungan dengan abnormalitas morfologi spermatozoa, instabilitas kromatin, dan kerusakan DNA pada sel spermatozoa sapi lokal (Kusumawati et al., 2023). Hasil studi kami yang lain menunjukkan bahwa peningkatan ekspresi gen dan protein heat shock protein-70 (HSP-70) serta A-kinase anchor protein 4 (proAKAP4) berhubungan erat dengan peningkatan kesuburan pada sapi lokal dan parameter penting, seperti rendahnya membran potensial mitokondria dan rendahnya kerusakan DNA (Pardede et al., 2023, Pardede et al., 2025). Sehingga kami menyimpulkan bahwa molekul HSP-70 dan proAKAP4 dapat menjadi penanda fertilitas sel spermatozoa yang menjanjikan di masa depan.

Penutup

Bapak Ibu yang saya muliakan,

Sebagai kesimpulan, saya berharap paparan mengenai peran penting teknologi reproduksi veteriner molekuler dalam mengoptimalkan produktivitas sapi lokal dan memperkuat ketahanan pangan Indonesia ini dapat memberikan wawasan dan dorongan untuk terus maju bagi kita semua untuk mendukung negara kita, Indonesia tercinta. Kita telah menyaksikan urgensi tantangan global akan kebutuhan pangan dan betapa kompleksnya masalah yang dihadapi dalam budidaya sapi lokal, mulai dari rendahnya produktivitas, masalah kesehatan reproduksi, hingga ancaman penyakit infeksi. Namun, kita

juga telah melihat bagaimana ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya di bidang teknologi reproduksi veteriner molekuler, menawarkan solusi inovatif untuk mengatasi tantangan-tantangan tersebut. Mulai dari upaya peningkatan keberhasilan inseminasi buatan melalui sinkronisasi estrus dan optimalisasi kualitas semen beku, hingga pengembangan metode deteksi dini penyakit dan vaksin berbasis nanopartikel, semuanya menunjukkan potensi besar dalam meningkatkan efisiensi reproduksi dan kesehatan sapi lokal. Lebih jauh lagi, pemahaman mendalam tentang aspek molekuler spermatozoa, seperti integritas DNA dan biomarker fertilitas berbasis proteomik, membuka peluang baru untuk seleksi bibit unggul dan peningkatan kualitas genetik ternak lokal di Indonesia.

Masa depan ketahanan pangan Indonesia, khususnya dalam pemenuhan kebutuhan protein hewani, sangat bergantung pada kemampuan kita mengintegrasikan kemajuan teknologi reproduksi veteriner molekuler ke dalam sistem peternakan nasional. Kolaborasi antara akademisi, pemerintah, dan peternak lokal menjadi kunci keberhasilan upaya ini. Sementara riset terus dikembangkan untuk menemukan solusi-solusi inovatif, implementasi teknologi yang sudah ada perlu dipercepat dan diperluas ke seluruh wilayah Indonesia. Saya berharap pidato pengukuhan ini dapat menjadi momentum untuk memperkuat komitmen kita bersama dalam mengembangkan teknologi reproduksi veteriner molekuler demi mewujudkan swasembada dan ketahanan pangan nasional yang berkelanjutan. Dengan semangat kolaborasi, inovasi, dan keteguhan hati, saya yakin Indonesia mampu menjadi contoh bagi dunia dalam mewujudkan ketahanan pangan yang tangguh.

Ucapan Terimakasih

Bapak Ibu yang saya muliakan,

Perkenankanlah saya mengakhiri pidato pengukuhan ini dengan memanjatkan puji syukur ke hadirat Allah Subhanahu wa ta'ala atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga diberikan amanah jabatan terhormat sebagai Guru Besar. Mohon do'a restunya agar jabatan ini dapat memberikan semangat pada diri saya untuk terus berkarya,

mengembangkan ilmu pengetahuan dengan niat ibadah sehingga memberikan keberkahan bagi kami, institusi, dan masyarakat.

Atas jabatan Guru Besar ini, saya mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu pencapaian ini. Penghargaan dan terima kasih saya sampaikan kepada Pemerintah Republik Indonesia, dalam hal ini Menteri Pendidikan Tinggi, Sains dan Teknologi Republik Indonesia atas kepercayaan yang diberikan kepada saya dengan amanah jabatan Guru Besar dalam bidang Teknologi Reproduksi Veteriner Molekuler di Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Gadjah Mada.

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya saya sampaikan kepada Rektor dan Wakil Rektor, Ketua dan Sekretaris Senat Akademik, serta seluruh anggota Senat Akademik, Dewan Guru Besar, dan Majelis Wali Amanat Universitas Gadjah Mada yang telah memberi dukungan, kesempatan, menyetujui, dan mengusulkan saya sebagai Guru Besar.

Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada Dekan FKH UGM, Prof. drh. Teguh Budipitojo, M.P., Ph.D. beserta para Wakil Dekan FKH UGM: Prof. drh. Agung Budiyo, M.P., Ph.D., Dr. drh. Widagdo Sri Nugroho, M.Si., Prof. Dr. drh. Aris Haryanto, M.Si., yang telah memberikan dukungan.

Ucapan terima kasih sebesar-besarnya juga saya ucapkan kepada Ketua Senat FKH UGM: Prof. Dr. drh. Siti Isrina Oktavia Salasia beserta Sekretaris Senat FKH UGM: Prof. drh. Sarmin, M.P.; dan seluruh anggota Senat FKH UGM yang telah menyetujui dan mengusulkan saya sebagai Guru Besar, terima kasih atas semua dukungan dan dorongannya.

Ucapan terima kasih setulus-tulusnya saya sampaikan kepada guru-guru senior dalam bidang Reproduksi di Departemen Reproduksi & Obstetri FKH UGM: (alm) drh. Abdul Muis; (alm. Prof. Dr. drh. Slamet Soebagyo); (alm) drh. Sri Hartantyo, M.Sc., Ph.D., (alm) drh. Partiman Ahmad, SU; (alm) Dr. drh. Prabowo Purwono Putro, M. Phil; Dr. drh. Surya Agus Prihatno, MP; drh. Sugijanto, M.Sc; drh. Sri Gustari, MP., Prof. drh. Aris Junaidi, Ph.D., Prof. drh. Agung Budiyo, MP., Ph.D., drh. Yosua Kristian Adi, M.Sc., Ph.D., drh. Topas Wicaksono Priyo Jr., M.Sc, drh. Yonathan Alvin Maruli Asi

Sihotang, M.Sc., drh. Aditya Widyapramita, M.Sc., seluruh asisten departemen reproduksi dan obstetri FKH UGM dan seluruh tenaga kependidikan atas bantuan dan dukungan dalam pelaksanaan tugas khususnya di Departemen Reproduksi dan Obstetri.

Ungkapan terima kasih disertai penghargaan yang setinggi-tingginya saya sampaikan kepada Bapak Kepala Sekolah: (Alm) I Wayan Tinggal dan guru-guru saya di SD 1 Udayana Denpasar Bali; Bapak Kepala Sekolah: (Alm) Made Suda beserta guru-guru saya di SMP Negeri 1 Denpasar Badung Bali; Bapak Kepala Sekolah: (Alm) Drs. Putu Sedana beserta guru-guru saya di SMA Negeri III Denpasar Badung Bali, serta kepada seluruh dosen saya di Fakultas Kedokteran Hewan UGM selama saya menempuh pendidikan S-1 dan Profesi Program Sarjana FKH UGM, (Alm) Drh. Joko Pranowo, MSc., selaku pembimbing skripsi.

Terima kasih disertai penghargaan yang setinggi-tingginya saya sampaikan kepada: (Alm) Prof. Dr. drh. Slamet Soebagyo selaku pembimbing utama tesis, drh. Soejakso, M.Sc., selaku Pembimbing Pendamping I, (Alm) drh. Sri Hartantyo, M.Sc., Ph.D., selaku Penguji 1, (Alm) drh. Djoko Pranowo, M.Sc selaku Penguji 2, (Alm) drh. Sutjipto, M.Sc selaku Penguji 3 pendidikan Pascasarjana S2 Sain Veteriner FKH UGM, yang telah membimbing dan mengantarkan saya sehingga dapat mencapai jabatan akade.mik tertinggi ini.

Terima kasih yang tak terhingga kepada yang terhormat: 1. Prof. Dr. Max Bergoin selaku Ketua Sidang Disertasi S3 Universite Montpellier II. Penilai dan Penguji Prof. Dr. Jean- Louis MEGE dari Universitas Aix-Marseille dan Prof. Dr. Mathieu Cellier Universitas McGill Laval (Montreal) Canada; co-Promotor 1 dan Penguji Dr. Jean-Pierre Liautard (Directeur de recherche Inserm Montpellier), co-Promotor 2 dan Penguji, Dr. Jacques Dornand (Directeur de recherche CNRS Montpellier), dan Promotor Utama Dr. Joannes Sri Widada (Directeur de these) Directeur de recherche CNRS Montpellier.

Terima kasih yang tak terhingga kepada yang terhormat Rektor William Marois, yang telah memperkenalkan saya bergabung di Univeritas Montpellier II Prancis di Ecole Doctorale : Sciences Chimiques et Biologiques pour la Sanre Biologi santé , spesialisasi : Biochemie, Biologie Cellulaire et Moleculer.

Ucapan terima kasih yang tak terhingga saya haturkan kepada; Prof. Ir. Diah Tri Widayati, MP., Ph.D., IPU. dan Prof. Dr. drh. Irkham Widiyono yang telah menelaah dan mengoreksi naskah pidato ini dengan teliti.

Ucapan terima kasih yang tulus dan tak terhingga juga saya sampaikan kepada semua mahasiswa bimbingan S1, S2, S3 dan Post Doctoral dalam tim riset reproduksi dan biotechnology diagnostic serta vaksin yang didampingi oleh mas Unsun (Dr. Ir Lalu Unsunnidhal, M.Sc.), mas Leo (Dr. Kurniawan Dwi Prihantoko S.Pt), Mas Berlin (Dr. Drh. Berlin Pardede, M.Sc), Mbak Khainunisa, Mbak Ririn, Mas Latief, mbak Hestia, Mbak Fatimah, Mbak Villa, mbak Aulia, mbak Nana dan lain-lain yang saya tidak bisa sebutkan satu persatu oleh keterbatasan waktu. Terimakasih atas dukungan, bantuan yang tulus, serta kerjasama dalam tim penelitian. Terima kasih untuk semangatnya selalu belajar sehingga kita dapat bergerak dan maju bersama.

Ucapan terima kasih yang tulus dan tak terhingga juga saya sampaikan kepada: drh. Sri Gustari , MP.; Prof. Sri Hartati, SU; Prof. Dr. drh. Pudji Astuti, M.P.; Prof. Dr. drh. Tri Untari, M.Si; Dr. drh. Ana Sahara, M.Si.; Prof. Dr. drh. Rini Widayanti, M.P. ; Prof. Dr. drh. Tri Wahyu Pangestiningih, M.P.; Dr. drh. Claude Mona Airin, M.P.; Dr. drh. Yuli Purwandari Kristianingrum, M.P. dan semua rekan seperjuangan. Semoga persahabatan ini kekal dan diridhoi Allah SWT, serta kita semakin bahagia seiring bertambahnya usia.

Ucapan terima kasih yang tulus dan terkasih juga saya sampaikan kepada teman- teman WA Group Katrisma 01 dan WA Group FKPPU (Forum Komunikasi Putra-Putri Purnawirawan Udayana, Denpasar, Bali), teman-teman Pramuka Badung 9 dan 10 di di Denpasar Bali, Teman-teman Kost Citra Simanjuntak, Yogyakarta, dan teman-teman angkatan FKH UGM 1981, bahwa ”Persahabatan tak lekang oleh waktu”

Ucapan terima kasih yang tulus dan tak terhingga juga saya sampaikan kepada orang tua ke-dua selama saya bersekolah di Yogyakarta: Mbak Hj. Huriah dan (Alm) Drs. H. Zuhair Wasik; Dr. H. Mashudi dan Mbak Hj. Ira; (Alm) Drs. H. Hanan Muchtarom dan (Almh) ”Mama”; dan (Almh) Mbah Hj. Muchtarom

Proses pengajuan Guru Besar ini tidak mungkin dapat saya lakukan tanpa peran dan bantuan teman-teman SDM di Universitas dan FKH diantaranya ibu Kenok, pak Anton, Mbak Endah Choiriyah, S.IP., M.Sc, mbak Titik, mas Bangun, mbak Fatonah tersayang dan mas Apriliyanto yang membantu dengan sepenuh hati terhadap semua proses yang harus dilalui, untuk itu saya mengucapkan terima kasih yang sebesar- besarnya.

Kepada kedua orang tua saya (alm.) Letkol, H. Djamalulail dan (almh.) Hj. Andi Kartapati. Bapak Ibu Mertua saya, (alm.) Asmat Soeparni dan (almh.) Ibu Sri Harni, beserta seluruh keluarga besar, saya menghaturkan terima kasih yang tak terhingga atas semua do'a yang senantiasa dipanjatkan dan atas semua kasih sayang yang berlimpah yang telah diberikan kepada saya. Alhamdulillah atas izin Allah, akhirnya lantunan do'a yang selalu dipanjatkan, sehingga hari ini doa tersebut telah diijabah dan dapat menghantarkan saya menjadi seorang Guru Besar, sungguh merupakan suatu anugerah yang tak ternilai.

Kepada saudara-saudara kandung saya : (almh.) drg. Asmarani Widiati, M.Kes beserta suami (alm.) Ir. Syaiful Islam; Drs. Asmara Karma dan Istri Dra. Trihastuti; Ir. Asmarani Setyawati dan suami Muhammad Djufri Parendje; (Almh.) Asmarani Indriati; dr. Asmarani Tenri Bali beserta suami Kokok Sunarko, SE.Ak., dan semua keponakan yang saya cintai, terima kasih atas dukungan dan dorongannya selama ini. Kepada ipar saya (Alm) Syamsul Hidayat beserta istri (Widiyanti Kurnianingsih, SE.,M.Ak.Akt, Akt,CA,CRA); Syamsiyah Endang Suwatni dan suami Joko Priyanto; Almh. Ina Megawana Setyawati beserta suami Supriyadi; Tubagus Ismet Eduarto, SE.; Luh Rina Sukarini, S.Sn., beserta suami Marjuni; semua keponakan, saya mengucapkan terima kasih atas semua dukungannya.

Penghargaan, penghormatan, cinta yang tulus dan ungkapan terima kasih setinggi- tingginya teristimewa saya sampaikan kepada suami tercinta saya (Alm.) drh. H. Hayat Taufik Junaidi, atas semua perhatian, pengertian, pengorbanan, keikhlasan, kesabaran serta dukungan yang sangat luar biasa. Kepada anak-anakku yang sangat saya sayangi, dr. Tenri Ashari Wanahari, M.Sc, FRSPH (UK), FISQua dan istri (dr. Farissa Shauma Fahir, M.Kes); Andika Ashari Sawyerigading, S.E dan calon istri (Andi Miftahul Jannah Basita,

S.Tr.Par.); dr. Basofi Ashari Mappakaya dan istri (dr. Widia Rosita); beserta cucu-cucu tercinta M. Faiz Albana Mappakaya; Afra Fakhira Wanahari, terima kasih atas segala kesabaran, pengorbanan, pengertian, dan kehangatan kasih sayang yang luar biasa. Semoga kalian semua menjadi anak-anak yang senantiasa memberikan kesejukan bagi orang tua, Sholeh dan sholehah, rendah hati, berbudi luhur serta memberi manfaat dan berkah bagi keluarga, masyarakat, agama, dan negara. Mama berdoa semoga mas Tenri selesai sekolah dokter spesialis penyakit dalamnya di Banjarmasin, dan istri (mbak Farisa selesai juga sekolah spesialis matanya di Malang). Mama juga berdoa untuk mas Andi dan calon istri (Andi Miftah) semoga sukses usahanya dan disegerakan janur kuningnya (Aamiin) dan , untuk mas Mappa semoga cepat selesai sekolah spesialis jantungnya di UGM Yogya dan untuk istri (mbak Widia cepat selesai sekolah spesialisnya penyakit dalamnya di UGM Jogja. Semoga setelah selesai sekolah bisa mengabdikan sehingga bisa menerapkan ilmunya dan melayani masyarakat luas.

Penghargaan, penghormatan, cinta yang tulus dan ungkapan terima kasih setinggi- tingginya bagi besan saya: Bapak dr. H. Hasyim Fahir, Sp.S. dan Ibu Hj. Nafillah; serta Bapak H. Purkan, S.H. beserta Ibu Hj. Khairiah, S.Pd. AUD.

Terimakasih kepada Klan Opulangi: (almh) Andi Kartini dan (alm) Opu Duta Andi Sjamsu beserta putra-putri; Ir. Andi Mappangara dan istri Tante Andi Mariama beserta putra-putri; Ir. Andi Masalangka dan Istri Tante Ratna Andi Mutty beserta putra-putri; Ir. Andi Waris dan istri dr. Andi Rahmalia beserta putri; Dr. Andi Tenri Karossi beserta istri Tante ida; Drs. H. Andi Hatta Marakarma, MP beserta istri Tante Andi Obo; Tante Andi Dio; Dr. Aty Ulang Andi Hamid, M.Kes.; Prof. Dr. Dra. Nurdjannah Andi Hamid; (Keluarga besar di US Andi Hamid Opu Onang: Tante Sri Opu Cening beserta suami; Tante Rita beserta suami; Om Ipung beserta istri, dan sanak saudara yang lain.

Bapak Ibu yang saya muliakan,

Ingin rasanya saya menyampaikan ungkapan penghargaan dan terima kasih dengan menyebut satu persatu, namun waktu pula yang membatasi saya. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati saya mohon maaf yang sebesar-besarnya. Semoga hal ini tidak mengurangi rasa

terima kasih, rasa hormat, dan penghargaan saya kepada seluruh pihak yang telah berkontribusi pada perjalanan karir dan kehidupan saya. Pada kesempatan yang amat berbahagia ini saya memohon kepada Allah Subhanahu wa ta'ala, semoga semua amal kebaikan Bapak, Ibu, dan Saudara sekalian kepada diri saya dan keluarga saya dilipatgandakan oleh Allah Subhanahu wa ta'ala. Akhir kata, teriring ucapan alhamdulillah rabbil alamin, saya mengakhiri pidato pengukuhan ini. Atas kesabaran dan perhatian para hadirin sekalian saya haturkan penghargaan dan terima kasih yang sebesar-besarnya.

Dengan ini, saya akhiri pidato pengukuhan yang telah disampaikan. Terima kasih atas perhatian Bapak Ibu sekalian.

Wassalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh

DAFTAR PUSTAKA

- ASMARASARI, S. A., AZIZAH, N., SUTIKNO, S., PUASTUTI, W., AMIR, A., PRAHARANI, L., RUSDIANA, S., HIDAYAT, C., HAFID, A., KUSUMANINGRUM, D. A., SAPUTRA, F., TALIB, C., HERLIATIKA, A., SHIDDIEQY, M. I. & HAYANTI, S. Y. 2023. A review of dairy cattle heat stress mitigation in Indonesia. *Vet World*, 16, 1098-1108.
- BADAN PUSAT STATISTIK. 2024. Peternakan dalam Angka 2024 [Online]. Badan Pusat Statistik. Available: https://www.bps.go.id/id/publication/2024/12/20/522e07b24c7bbeb1c19b0a4e/peter_nakan-dalam-angka-2024.html [Accessed 22 April 2025].
- CIRERA, X. & MASSET, E. 2010. Income distribution trends and future food demand. *Philosophical transactions of the royal society B: Biological sciences*, 365, 2821-2834.
- DARYANTO, A., SAHARA, S., SINAGA, A. R., PROBOKAWURYAN, M., ANDIK, S. D. S., RESTI, Y. & SEMBADA, P. 2021. Policy Review of Dairy Industry in Indonesia.
- DAVIS, T. C. & WHITE, R. R. 2020. Breeding animals to feed people: The many roles of animal reproduction in ensuring global food security. *Theriogenology*, 150, 27-33.
- DELGADO, C. L. 2003. Rising Consumption of Meat and Milk in Developing Countries Has Created a New Food Revolution. *The Journal of Nutrition*, 133, 3907S-3910S. FATHURRAHMAN, I., KUSUMAWATI, A., RAHMAN, A., ULVIANI, Y., PRIHANTOKO, K. &
- UNSUNNIDHAL, L. Molecular sexing in *Bos taurus* using quantitative polymerase chain reaction (qPCR) method. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 2022. IOP Publishing, 012002.
- FIORILLO, V. & AMICO, B. M. 2024. Milk Quality and Economic Sustainability in Dairy Farming: A Systematic Review of Performance Indicators. *Dairy*, 5, 384-402.

- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. 2024a. Meat and meat products - FAO Knowledge Repository [Online]. FAO. Available: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/d034fed6-da67-451c-a0bb-4992025d8766/content#:~:text=Global%20meat%20production%20is%20forecast,up%201.4%20percent%20from%202023.> [Accessed 20 April 2025].
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. 2024b. Milk and Mil Products - FAO Knowledge Repository [Online]. FAO. Available: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/603a4a27-dea5-4654-9ee0-2507dddcaf02/content> [Accessed 20 April 2025].
- GUSTARI, S., PRIHATNO, S. A., KUSUMAWATI, A., BUDIYANTO, A., SETYAWAN, E. M. N., ADI, Y. K. & PRIYO JR, T. W. Study on parturition of beef cattle in small holder farm: stage, placental weight, and placentomes. BIO Web of Conferences, 2021. EDP Sciences, 06011.
- HARTATI, S., KUSUMAWATI, A., WIDODO, H. & WIDODO, D. P. 2014. Kandidat Probe DNA dari Urutan Repetitif R529 untuk Deteksi Toxoplasma gondii. Jurnal Kedokteran Hewan-Indonesian Journal of Veterinary Sciences, 8.
- HASTA NINGSIH, D., RONDHON, M. M. & PUTRA UTAMA, S. 2023. Perceptions Of Indonesian Young Farmers Toward The Ministry Of Agriculture's Milenial Farmers Program And Business Activities (Case Study On Indonesian Millennial Farmer Ambassadors). Journal of Agri Socio Economics and Business, 5, 169-190.
- ISHAK, J., UNSUNNIDHAL, L., MARTIEN, R. & KUSUMAWATI, A. 2019. In vitro evaluation of chitosan-DNA plasmid complex encoding Jembrana disease virus Env-TM protein as a vaccine candidate. Journal of Veterinary Research, 63, 7.
- KEMENTERIAN PERTANIAN 2017. Siwab Solusi Cerdas Swasembada Daging Sapi dan Kerbau. Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian. Jakarta.

- KEMENTERIAN PERTANIAN RI. 2025. Kementan Kejar Percepatan Produksi Susu Segar Nasional, Kurangi Ketergantungan Impor [Online]. Kementerian Pertanian Republik Indonesia,. Available: <https://ditjenpkh.pertanian.go.id/berita/2369-kementan-kejar-percepatan-produksi-susu-segar-nasional-kurangi-ketergantungan-impor> [Accessed 20 April 2025].
- KRASTEVA, D., TOUBIANA, M., HARTATI, S., KUSUMAWATI, A., DUBREMETZ, J. F. & WIDADA, J. S. 2009. Development of loop-mediated isothermal amplification (LAMP) as a diagnostic tool of toxoplasmosis. *Veterinary parasitology*, 162, 327-331.
- KRISTIANINGRUM, Y. P., TABBU, C. R., SUTRISNO, B., WIDYARINI, S., KURNIASIH, T. U. & KUSUMAWATI, A. 2015. Deteksi Bovine Herpesvirus-1 Secara Immunohistokimia pada Membran Korioallantois Telur Ayam Berembrio. *Jurnal Veteriner* Desember, 16, 483-488.
- KUSUMAWATI, A. 'The Chitosan/NTC8685-eGFP Nanoparticles as an Antibiotic-Free DNA Vaccine. *International Symposium in Veterinary Science: Strengthening the Regional Veterinary Education and Research for the Future Excellent Veterinary Graduates*, 2018. 97-101.
- KUSUMAWATI, A., CAZEVIEILLE, C., PORTE, F., BETTACHE, S., LIAUTARD, J.-P. & WIDADA, J. S. 2000. Early events and implication of F-actin and annexin I associated structures in the phagocytic uptake of *Brucella suis* by the J-774A. 1 murine cell line and human monocytes. *Microbial pathogenesis*, 28, 343-352.
- KUSUMAWATI, A. & FATIMAH, F. 2019. Kombinasi One-step Reverse Transcriptase Polymerase Chain Reaction (RT-PCR) dan Nucleic Acid Lateral Flow (NALF) sebagai Metode Deteksi Gen env-tm Virus Jembrana Strain Tabanan 1987. *Jurnal Sain Veteriner*, 36, 137.
- KUSUMAWATI, A., SATRIO, F. A., INDRIASTUTI, R., ROSYADA, Z. N. A., PARDEDE, B. P., AGIL, M. & PURWANTARA, B. 2023. Sperm Head Morphology Alterations Associated with Chromatin Instability and Lack of Protamine

- Abundance in Frozen-Thawed Sperm of Indonesian Local Bulls. *Animals*, 13, 2433.
- KUSUMAWATI, A., SEPTIANA, N. & HARTATI, S. 2011. DIGoxigenin (DIG) labeled probe candidate of Surface Antigen 1 (SAG1) for *Toxoplasma gondii* detection. *Indonesian Journal of Biotechnology*, 16.
- KUSUMAWATI, A., TAMPUBOLON, I. D., HENDARTA, N. Y., SALASIA, S. I. O., WANAHARI, T. A., MAPPAKAYA, B. A. & HARTATI, S. 2015a. Use of reverse transcription loop-mediated isothermal amplification combined with lateral flow dipstick for an easy and rapid detection of Jembrana disease virus. *Virusdisease*, 26, 189-195.
- KUSUMAWATI, A., WANAHARI, T. A., ASMARA, W., PRIHATNO, S. A., MAPPAKAYA, B. A. & HARIONO, B. 2015b. Immunodiagnosis in Jembrana disease: A review. *American Journal of Immunology*, 11, 102.
- KUSUMAWATI, A., WANAHARI, T. A., TAMPUBOLON, I. D. & MAPPAKAYA, B. A. 2015c. The Comparison of RT-LAMP, RT-PCR and Dot-Blot Hybridization for Detection of Jembrana Disease Virus. *American Journal of Biochemistry & Biotechnology*, 11, 114.
- KUSUMAWATI, A., WIDODO, H., WANAHARI, T. A., SEPTIANA, N. & HARTATI, S. 2014. Development of Dot-blot Hybridization Based on 522 bp Repetitive Sequence (R522) for Detection of *Toxoplasma gondii*. *Biosci. Biotech. Res. Asia*, 11, 21-26.
- KUSUMAWATI, A., WIJAYA, S. K., HUSNAA, U., RUBIYANA, Y. & SANTOSO, A. 2018. Protein Rekombinan Outer Membrane Protein-31 dengan Superoxide Dismutase pada *Pichia Pastoris* Berpotensi Sebagai Kandidat Vaksin Brucellosis. *Jurnal Veteriner* September, 19, 430-438.
- LAKE, R. P. M. T., KUSUMAWATI, A. & BUDIHARTA, S. 2010. Faktor Resiko Bovine Brucellosis pada Tingkat Peternakan di Kabupaten Belu Propinsi Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Sain Veteriner*, 28.

- LAM, D. 2024. The Next 2 Billion: Can the World Support 10 Billion People? Population and Development Review.
- LI, Z., WANG, S., WEI, S., YANG, G., ZHANG, C., XI, L., ZHANG, J., CUI, Y., HAO, J., ZHANG, H. & ZHANG, H. 2022. Immunization with a combination of recombinant *Brucella abortus* proteins induces T helper immune response and confers protection against wild-type challenge in BALB/c mice. *Microb Biotechnol*, 15, 1811-1823.
- LUBIS, M. F., HADINATA, W., SYAHPUTRA, G. & ZAIN, K. M. 2025. Analisis Perkembangan Populasi Dan Produktivitas Ternak Sapi Di Indonesia. *Botani: Publikasi Ilmu Tanaman dan Agribisnis*, 2, 172-181.
- NOOR, S. M., SUDARMONO, P. P., KUSUMAWATI, A. & KARUNIAWATI, A. 2014. Identifikasi *Brucella abortus* isolat lokal dengan *Brucella abortus* strain specific-polymerase chain reaction. *Jurnal Veteriner* September, 15, 306-311.
- NOOR, S. M., SUDHARMONO, P., KUSUMAWATI, A. & KARUNIAWATI, A. 2015. Deteksi Brucellosis pada susu sapi dengan uji polymerase chain reaction (PCR). *Jurnal Kedokteran Hewan-Indonesian Journal of Veterinary Sciences*, 9.
- PARDEDE, B. P., KUSUMAWATI, A., PANGESTU, M. & PURWANTARA, B. 2023. Bovine sperm HSP-70 molecules: a potential cryo-tolerance marker associated with semen quality and fertility rate. *Frontiers in Veterinary Science*, 10, 1167594.
- PARDEDE, B. P., SETYAWAN, E. M. N., SAID, S., KUSUMAWATI, A., PURWANTARA, B., PANGESTU, M. & MEMILI, E. 2025. A-Kinase Anchor Protein 4 (proAKAP4): Protein Molecule-Based Fertility Marker of Indonesian Dairy Bull and Its Correlation With Frozen-Thawed Sperm Quality. *Veterinary Medicine International*, 2025, 8367714.
- PASQUEVICH, K. A., ESTEIN, S. M., SAMARTINO, C. G., ZWERDLING, A., CORIA, L. M., BARRIONUEVO, P., FOSSATI, C. A., GIAMBARTOLOMEI, G. H. & CASSATARO, J. 2009. Immunization with recombinant *Brucella* species outer membrane protein Omp16 or Omp19 in adjuvant induces specific CD4⁺ and CD8⁺ T cells as well as systemic and

- oral protection against *Brucella abortus* infection. *Infection and immunity*, 77, 436-445.
- PATUNA, H., HADINI, H. & ABADI, M. 2021. Analisis Faktor Pendukung dan Penghambat Peningkatan Populasi Sapi Bali di Kecamatan Puriala Kabupaten Konawe. *Jurnal Ilmiah Peternakan Halu Oleo*, 3, 421.
- PRABOW, T., BINTARA, S., YUSIATI, L. M., SITARESMI, P. I. & TRI WIDAYATI, D. 2023. Evaluation Deoxyribonucleic acid (DNA) fragmentation of local Indonesian cattle frozen sperm using Halomax method. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 24, 2225-2230.
- PRIHANDANI, S. S., NOOR, S. M. & KUSUMAWATI, A. 2018. Serotype detection, molecular characterization and genetic relationship study on *Pasteurella multocida* local isolate. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*, 22, 91-99.
- PRIHANTOKO, K., ARIF, M., KUSUMAWATI, A., WIDAYATI, D. & BUDIYANTO, A. 2022a. Evaluation of sperm DNA fragmentation using TUNEL assay in different animal species. *Adv. Anim. Vet. Sci*, 10, 14-19.
- PRIHANTOKO, K., YULIASTUTI, F., HANIARTI, H., KUSUMAWATI, A., WIDAYATI, D. & BUDIYANTO, A. The acrosome integrity examination of post-thawed spermatozoa of several ongole grade bull in indonesia using giemsa staining method. *IOP conference series: Earth and environmental science*, 2020a. IOP Publishing, 012042.
- PRIHANTOKO, K., YULIASTUTI, F., HANIARTI, H., KUSUMAWATI, A., WIDAYATI, D. & BUDIYANTO, A. The Effect of Genistein on the Plasma Membrane Integrity of Frozen Ongole Grade Bull Semen Based on Skim Milk–Soy Lecithin Extender. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 2020b. IOP Publishing, 012054.
- PRIHANTOKO, K. D., KUSUMAWATI, A., PANGESTU, M., WIDAYATI, D. T. & BUDIYANTO, A. 2022b. Influence of intracellular reactive oxygen species in several spermatozoa activity in indonesian ongole bull cryopreserved sperm. *American Journal of Animal and Veterinary Sciences*, 17, 11-18.

- PRIHANTOKO, K. D., KUSUMAWATI, A., WIDAYATI, D. & PANGESTU, M. 2020c. Effects of storage duration on mitochondrial activity and DNA fragmentation of post-thawed spermatozoa from several Ongole Grade Bull in Indonesia. *Veterinary Practitioner*, 21, 264-268.
- PRIHATNO, S., KUSUMAWATI, A., KARYA, N. & SUMIARTO, B. 2012. Kajian kawin berulang sapi perah pada tingkat peternak. *J Sain Vet*, 30, 107-117.
- PRIHATNO, S. A., GUSTARI, S., KUSUMAWATI, A., BUDIYANTO, A., SETYAWAN, E. M. N. & ADI, Y. K. 2021. Pengaruh Pemberian GnRH pada Sapi Potong yang Mengalami Kawin Berulang Effect of GnRH Administration in Beef Cows with Repeat Breeding. *Jurnal Sain Veteriner*, 39.
- PRIHATNO, S. A., KUSUMAWATI, A., KARJA, N. W. K. & SUMIARTO, B. 2013a. Prevalensi dan faktor resiko kawin berulang pada sapi perah pada tingkat peternak. *Jurnal Veteriner*, 14, 452-461.
- PRIHATNO, S. A., KUSUMAWATI, A., KARJA, N. W. K. & SUMIARTO, B. 2013b. Profil biokimia darah pada sapi perah yang mengalami kawin berulang. *Jurnal Kedokteran Hewan-Indonesian Journal of Veterinary Sciences*, 7.
- PRIYANTO, L., BUDIYANTO, A., KUSUMAWATI, A. & KURNIASIH, K. 2019a. Kerusakan deoxyribonucleic acid (DNA) spermatozoa memengaruhi tingkat kebuntingan Sapi Brahman. *Jurnal Veteriner Jurnal Veteriner Maret*, 20, 119-124.
- PRIYANTO, L., BUDIYANTO, A., KUSUMAWATI, A. & KURNIASIH, K. 2019b. Pengaruh tingkat kerusakan deoxyribonucleid acid terhadap keguguran pada sapi. *Jurnal Peternakan Sriwijaya*, 8, 28-35.
- PRIYANTO, L., BUDIYANTO, A., KUSUMAWATI, A. & KURNIASIH, K. 2019c. Tingkat Kerusakan DNA Spermatozoa Memengaruhi Profil Protein Spermatozoa pada Semen Beku Sapi Brahman (Level Of Spermatozoa Dna Damages Affects Spermatozoa Protein Profiles In Brahman Bulls Frozen Semen). *Jurnal Veteriner*; Vol 19 No 4 (2018) DO - 10.19087/jveteriner.2018.19.4.512.

- PRIYO JR, T. W., BUDIYANTO, A. & KUSUMAWATI, A. 2020. Pengaruh ukuran ovarium dan folikel terhadap penampilan reproduksi pada sapi PO dan Simpo di Kecamatan Jatinom, Kabupaten Klaten. *Jurnal Sain Veteriner*, 38, 20-24.
- PRIYO, T. W., GUSTARI, S., PRIHATNO, S. A., KUSUMAWATI, A., BUDIYANTO, A., SETYAWAN, E. M. N., ADI, Y. K., DATRIANTO, D. S., SIHOTANG, Y. A. M. A. & WAHYUNANDHA, M. D. Comparison of Physiology, Diameter of Ovary and Follicle at PO Cows Treated Different Method of Estrus Synchronization. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 2023. IOP Publishing, 012032.
- PRIYOWIDODO, D., HARTATI, S., KUSUMAWATI, A. & PRASTOWO, J. 2015. Diagnosis Toksoplasmosis Kongenital Berdasarkan Gen Surface Antigen-1 *Toxoplasma gondii* Isolat Lokal Menggunakan Polymerase Chain. *Jurnal Veteriner*, 16, 303-309.
- PURBOHADI, D., AZIZAH, L. M. R. & PRAHARA, P. J. Architectural Design of IoT Agricultural System in Indonesia. *BIO Web of Conferences*, 2024. EDP Sciences, 01012.
- PUTRO, P. & KUSUMAWATI, A. 2014. Dinamika Folikel Ovulasi Setelah Sinkronisasi Estrus dengan Prostaglandin F2a pada Sapi Perah (Ovulatory Follicular Dynamics After Estrus Synchronization using Prostaglandin F2a in Dairy Cows). *Jurnal Sain Veteriner*, 32, 22-31.
- RAHAYU, I. L. & KUSUMAWATI, A. Entrapment formulation for env-Tm gene based on chitosan low molecular weight as a jembrana disease virus vaccine candidate. *E3S Web of Conferences*, 2021. EDP Sciences, 00026.
- RIBAS-MAYNOU, J., DELGADO-BERMÚDEZ, A., MATEO-OTERO, Y., VIÑOLAS, E., HIDALGO, C. O., WARD, W. S. & YESTE, M. 2022. Determination of double- and single-stranded DNA breaks in bovine sperm is predictive of their fertilizing capacity. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 13, 105.
- SETYAWAN, E. M. N., ADI, Y. K., GUSTARI, S., KUSUMAWATI, A., BUDIYANTO, A. & PRIHATNO, S. A. Effectiveness of povidone iodine and antibiotic treatment on postpartum

- reproductive disorders in beef cattle. BIO Web of Conferences, 2021a. EDP Sciences, 06013.
- SETYAWAN, E. M. N., ADI, Y. K., PRIYO, T. W., PRIHATNO, S. A., GUSTARI, S., KUSUMAWATI, A. & BUDIYANTO, A. Placenta Expulsion-time on Different Age and Breed Cows. BIO Web of Conferences, 2021b. EDP Sciences, 04007.
- ULVIANI, Y., KUSUMAWATI, A., SETYAWAN, E. M. N., NISSA, K., RAHMAN, A., UNSUNNIDHAL, L., PRIHANTOKO, K. D. & FATHURRAHMAN, I. Genetic insights: PCR-based sex verification of Limousin bull (*Bos taurus*) semen. BIO Web of Conferences, 2025. EDP Sciences, 00014.
- UNSUNNIDHAL, L., ISHAK, J. & KUSUMAWATI, A. 2019. Expression of gag-CA gene of Jembrana disease virus with cationic liposomes and chitosan nanoparticle delivery systems as DNA vaccine candidates. Tropical Life Sciences Research, 30, 15-36.
- UNSUNNIDHAL, L., KUSUMAWATI, A., MUHSININ, M. & JANNAH, R. 2023. OPTIMASI POPULASI SAPI BALI BETINA UNGGUL MELALUI INSEMINASI BUATAN DAN SOSIALISASI DI KOPERASI PETERNEKAN TUNAS RIDHO ILAHI'DI PULAU LOMBOK, NTB DENGAN STRAW SEXING. SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan, 7, 2307-2312.
- UNSUNNIDHAL, L., PRIHANTOKO, K. D. & KUSUMAWATI, A. 2021a. Edukasi Pentingnya Manajemen Kesehatan Reproduksi Ternak Potong Dan Penyerahan Bantuan Sembako Covid-19 Di Kelompok Ternak Sapi Potong “Kalimasodo”, Karangdukuh, Jogonalan, Klaten, Jawa Tengah. SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan, 4, 23-27.
- UNSUNNIDHAL, L., PRIHANTOKO, K. D. & KUSUMAWATI, A. 2021b. Penyuluhan Perilaku Sehat, Edukasi Pentingnya Manajemen Kesehatan Reproduksi Ternak Potong Dan Penyerahan Bantuan Sembako Covid-19 Di Kelompok Ternak Sapi Potong “Kalimasodo”, Karangdukuh, Jogonalan, Klaten, Jawa Tengah. Jurnal LENTERA, 1, 15-23.

- UNSUNNIDHAL, L., WASITO, R., SETYAWAN, E. M. N., WARSANI, Z. & KUSUMAWATI, A. 2021c. Potential of polylactic-co-glycolic acid (PLGA) for delivery Jembrana disease DNA vaccine Model (pEGFP-C1-tat). *Journal of Veterinary Science*, 22, e76.
- UNTARI, T., KRISTIANINGRUM, Y., KUSUMAWATI, A. & SUTRISNO, B. 2016. Detection of Bovine Herpes Virus-1 in Indonesia by Immunoperoxidase Monolayer Assay. *Pakistan Veterinary Journal*, 36, 506-507.
- UNTARI, T., KRISTIANINGRUM, Y. P. & KUSUMAWATI, A. 2021. Detection of bovine herpesvirus 1 from semen by real-time pcr to prevent the spread of infectious bovine rhinotracheitis infection. *World's Veterinary Journal*, 709-712.
- WANMA, F. D., SUPRIYANTONO, A., MULYADI, M. & SAMBODO, P. 2022. Tingkat Keberhasilan dan Faktor Yang Mempengaruhi Keberhasilan Pelaksanaan Inseminasi Buatan pada Program UPSUS SIWAB di Provinsi Papua: Success Level and Factors Affecting the Successful Implementation of Artificial Insemination in the UPSUS SIWAB Program in Papua Province. *Jurnal Ilmu Peternakan Dan Veteriner Tropis (Journal of Tropical Animal and Veterinary Science)*, 12, 175–183-175–183.
- WHITE, R. R. & HALL, M. B. 2017. Nutritional and greenhouse gas impacts of removing animals from US agriculture. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 114, E10301-e10308.
- WIBOWO, N., SIAHU, C., GUSTARI, S. & KUSUMAWATI, A. Expression of VP1 gene as a DNA vaccine candidate for foot and mouth disease using phospholipid and poly-lactic acid nanoparticles as a delivery system. *BIO Web of Conferences*, 2025. EDP Sciences, 00011.
- WIDYOBROTO, B., NOVIANDI, C. & ASTUTI, A. Dairy cows productivity and socio-economic profile of dairy smallholder's communities in Yogyakarta, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 2018. IOP Publishing, 012060.
- YIN, D., BAI, Q., LI, L., XU, K. & ZHANG, J. 2021. Study on immunogenicity and antigenicity of a novel brucella multiepitope

recombined protein. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 540, 37-41.

YUNIAR, R. M., KUSUMAWATI, A. & SETYAWAN, E. M. N. 2024. Efek Penambahan Antioksidan Selenium, Kurkumin dan Kombinasinya Terhadap Motilitas, Recovery Rate dan Viabilitas Spermatozoa pada Kriopreservasi Semen Sapi Peranakan Ongole. *Jurnal Sain Veteriner*, 42, 389-399.

RIWAYAT HIDUP



Nama : Prof. Dr. drh. Asmarani Kusumawati, MP.
 Tempat/Tanggal Lahir : Kupang, 27 April 1961
 NIP : 196104271989032001
 Jabatan Fungsional : Guru Besar
 Pangkat/Golongan : Pembina Tingkat 1/ IVb
 Alamat Rumah : Jalan Kaliurang Km 8,5 RT. 002 WT 027,
 Dayu, Sinduharjo, Ngaglik, Sleman, D.I.
 Yogyakarta
 Alamat Kantor : Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas
 Gadjah Mada
 E-mail : uma_vet@ugm.ac.id
 SINTA ID. 6006875, SINTA Score Overall: 2.212
 SCOPUS H-Indeks 10; Google Scholar H-Indeks 14

BIMBINGAN MAHASISWA

S1 (Skripsi) : 195 Mahasiswa
 S2 (Tesis) : 69 Mahasiswa
 S3 (Disertasi) : 12 Mahasiswa

Keluarga

Suami : (Alm) drh. H. Hayat Taufik Junaidi
 Anak : (1) dr. Tenri Ashari Wanahari, MSc, FRSPH(UK), FISQua
 dan istri (dr. Farissa Shauma Fahir, M.Kes); beserta cucu Afra
 Fakhira Wanahari;

- (2) Andika Ashari Sawerigading, S.E;
 (3) dr. Basofi Ashari Mappakaya dan istri (dr. Widia Rosita);
 beserta cucu M. Faiz Albana Mappakaya.

Pendidikan

- 1967 – 1973 : SD 1 Udayana Denpasar Bali (Kepala Sekolah: I Wayan Tinggal)
- 1974 – 1976 : SMP Negeri 1 Denpasar Badung Bali (Kepala Sekolah: Made Suda)
- 1977 – 1980 : SMA Negeri III Denpasar Badung Bali (Kepala Sekolah: Drs. Putu Sedana)
- 1981 – 1986 : Program Sarjana FKH UGM
 Judul Skripsi: Mengukur konsentrasi ElDopa dengan Kromatografi Lapis Tipis
 Pembimbing: Drh. Joko Pranowo, MSc
 Dekan: Prof. Dr. Soesanto Mangkoewidjoyo, M.Sc.
- 1987 : Pendidikan Profesi Dokter Hewan FKH UGM
 Dekan: Prof. Dr. Soesanto Mangkoewidjoyo, M.Sc.
- 1991 – 1995 : S2 Sain Veteriner FKH UGM
 Judul Tesis: Efek Panhisterektomi pada domba terhadap spermatogenesis
 Pembimbing Pendamping I: drh. Soejakso, M.Sc.
 Penguji 1: drh. Sri Hartantyo, M.Sc., Ph.D.
 Penguji 2: drh. Djoko Pranowo, M.Sc.
 Penguji 3: drh. Sutjipto, M.Sc.
 Direktur Prodi Pasca Sarjana: Prof. Dr. Ichlasul Amal
 Rektor: Prof. Dr. Sukanto Reksohadiprodjo, M.Com
- 1996 – 2001 : S3 Doktor (De l'Universite Montpellier II Francaise)
 Biologi santé/ Biokimia biologi sel dan biologi Molekuler
 Judul Disertasi: Role de l'annexine I et du cytosquelette dans la phagocytose: mecanisme general et phagocytose de la bacterie pathogene Brucella (Role of annexin I and the cytoskeleton in phagocytosis: general mechanism and phagocytosis of the pathogenic bacterium Brucella)

Dr. Max Bergoin (President) Professeur Universite
Montpellier II Dr. Jean-Louis MEGE (Rapporteur)
Professeur, Aix-Marseille
Dr. Mathieu Cellier (Rapporteur) Professeur, McGill
Laval (Montereal) Canada
Dr. Jean- Pierre Liautard (Examineur) Directeur de
recherche Inserm, Montpellier
Dr. Jacques Dornand (Examineur) Directeur de
recherche CNRS, Montpellier
Dr. Joannes Sri Widada (Directeur de these) Directeur
de recherche CNRS Montpellier
Le Rectour d'Academie: William Marois

Riwayat Pekerjaan/Jabatan:

- 2006 – 2011 : Sekretaris Departemen Reproduksi dan Obstetri FKH
UGM
- 2013 – 2015 : Sekretaris RSH Prof. Soeparwi FKH UGM
- 2017– 2021 : Sekretaris Prodi S3 Sain Veteriner FKH UGM
- 2008 – 2016 : Anggota Senat Fakultas
- 2014 : Anggota Senat Akademik Pengganti Antar Waktu
- 2009 : Anggota Tim Komisi Bibit Ternak Nasional, Surat
nomor: 22129/ KP.340/F/304/2009
- 2004 : Anggota Tim Komisi Ahli Kesehatan Hewan dan
Kesehatan Masyarakat Veteriner Kementerian Pertanian
RI, SK Kementan nomor: 542/Kpts/OT.160/9/2004

Penghargaan:

- 2021 : Piagam Tanda Kehormatan Presiden Republik Indonesia,
Satyalencana Karyasatya 30 tahun
- 2014 : Penghargaan Kesetiaan 25 tahun dari Rektor Universitas
Gadjah Mada
- 2012 : Piagam Tanda Kehormatan Presiden Republik Indonesia,
Satyalencana Karyasatya 30 tahun
- 2007 : Piagam Tanda Kehormatan Presiden Republik Indonesia,
Satyalencana Karyasatya 10 tahun

Keanggotaan Perhimpunan Profesi:

2017 – sekarang : Perhimpunan Dokter Hewan Indonesia (PDHI)

2019 – sekarang : Asosiasi Departemen Reproduksi Veteriner Indonesia (ADERVI)

2019 – sekarang : Asosiasi Medik Reproduksi Veteriner Indonesia (AMERVI)

Publikasi Ilmiah 5 (lima) tahun terakhir terseleksi

Publikasi di Jurnal Internasional

1. A-Kinase Anchor Protein 4 (proAKAP4): Protein Molecule-Based Fertility Marker of Indonesia Dairy Bull and Its Correlation With Frozen-Thawed Sperm Quality. Berlin Pandapotan Pardede, Erif Maha Nugraha Setyawan, Syahrudin Said, ***Asmarani Kusumawati**, Bambang Purwantara, Mulyoto Pangestu, and Erdogan Memili. Wiley Veterinary Medicine International Volume 2025, Article ID 8367714, 12 pages: <https://doi.org/10.1155/vmi/8367714>. Q2 SJR (0.408) Impact Factor 1.72
2. Makruf Arif, ***Asmarani Kusumawati**, Kurniawan Dwi Prihantoko, Agustina Dwi Wijayanti, Sri Gustari. The Quality of KUB Rooster Sperm During Cryopreservation in Extender with Genistein and Glutathione Supplementation. Journal of Animal Health and Production 12(2) pp. 143-149. Juni 2024.
3. ***Asmarani Kusumawati**, Faisal Amri Satrio, Rhesti Indriastuti, Zulfi Nur Amrina Rosyada, Berlin P Pardede, Muhammad Agil, Bambang Purwantara. Sperm Head Morphology Alterations Associated with Chromatin Instability and Lack of Protamine Abundance in Frozen-Thawed Sperm of Indonesian Local Bulls. Animals Jurnal MDPI, Vol. 24 Number 2433. 27 Juli 2023.
4. Berlin P Pardede, ***Asmarani Kusumawati**, Mulyoto Pangestu, Bambang Purwantara. Bovine sperm HSP-70 molecules: a potential cryo-tolerance marker associated with semen quality and fertility rate. Frontiers in Veterinary Science, volume 10, number 103389. 9 Agustus 2023.
5. Yuli Purwandari Kristianingrum, drh. Tri Untari, **Asmarani Kusumawati**. Severe acute respiratory syndrome coronavirus-2

- detection in domestic animals as a reservoir for the virus transmission to humans in Yogyakarta, Indonesia. *Veterinary World*, 16(2) pp. 341-346, EISSN: 2231-0916. 2023.
6. Kurniawan Dwi P, Makruf Arif, ***Asmarani Kusumawati**, Diah Tri Widayati, Agung Budiyo. Evaluation of Sperm DNA Fragmentation using TUNEL Assay in Different Animal Species. *Advances in Animal and Veterinary Sciences*, Volume 10 Issue 1 Page 14-19, January 2022.
 7. Kurniawan Dwi P, ***Asmarani Kusumawati**, Mulyoto Pangestu, Diah Tri Widayati, Agung Budiyo. Influence of Intracellular Reactive Oxygen Species in Several Spermatozoa Activity in Indonesian Ongole Bull Cryopreserved Sperm. *American Journal of Animal and Veterinary Sciences* 2022, 17 (1) pp. 11-18. 2022.
 8. Lalu Unsunnidhal, R. Wasito, Erif Maha Nugraha Setyawan, Ziana Warsani, ***Asmarani Kusumawati**. Potential of polylactic-co-glycolic acid (PLGA) for delivery Jembrana disease DNA vaccine Model (pEGFP-C1-tat). *Journal of Veterinary Science*, 22(6) pp 1-15 pISSN 1229-845X-eISSN 1976-555X. 22 November 2021.
 9. Tri Untari, Yuli Purwandari Kristianingrum and **Asmarani Kusumawati**. Detection of Bovine Herpesvirus 1 from Semen by Real-time PCR to Prevent the Spread of Infectious Bovine Rhinotracheitis Infection. *World Vet J*, 11(4): 709-712, 25 Desember 2021.
 10. Muhammad Farid, Makruf Arif, Kurniawan Dwi Prihantoko, ***Asmarani Kusumawati**, Agustina Dwi Wijayanti, Erif Maha Nugraha Setyawan. Supplement Effects of Vitamin C, Vitamin E and the Combinations in Semen Extenders of Kub Chicken Quality. *Advances in Animal and Veterinary Sciences*, 9(9) 1034-1039. 1 Juli 2021.
 11. Kurniawan Dwi Prihantoko, ***A. Kusumawati**, D.T. Widayati and Mulyoto Pangestu. Effects of Storage Duration on Mitochondrial Activity and DNA Fragmentation of Post- Thawed Spermatozoa From Several Ongole Grade Bull in Indonesia. *Veterinary Practitioner*, Vol. 21 No. 2 pp. 264-268. Desember 2020.
 12. Lalu Unsunnidhal, Januar Ishak and ***Asmarani Kusumawati**. Expression of gag- CA gene of jembrana disease virus with

cationic liposomes and chitosan nanoparticle delivery systems as dna vaccine candidates. *Tropical Life Sciences Research*, 30(3) 15-36, 2019. 26 Desember 2019.

13. Januar Ishak, Lalu Unsunnidhal, Ronny Martien, ***Asmarani Kusumawati**. In vitro evaluation of chitosan-DNA plasmid complex encoding Jembrana disease virus Env- TM protein as a vaccine candidate. *Journal of Veterinary Research*, Volume 63, Number 1, pp. 7-16. September 2019.

Publikasi di Jurnal Nasional Terakreditasi

1. Resa Miftahatu Yuniar, ***Asmarani Kusumawati**, Erif Maha Nugraha Setyawan. Efek Penambahan Antioksidan Selenium, Kurkumin dan Kombinasinya Terhadap Motilitas, Recovery Rate dan Viabilitas Spermatozoa pada Kriopreservasi Semen Sapi Peranakan Ongole. *Jurnal Sain Veteriner*, Vol. 42. No. 3. Hal. 389-399. Desember 2024.
2. Rifia Tiara Fani, Agung Budiyanto, ***Asmarani Kusumawati**. Kajian Profil Folikel Ovarium dan Konsentrasi Estrogen pada Sapi Peranakan Ongole (PO) saat Fase Estrus di Pegunungan dan Dataran Rendah di Kabupaten Kulon Progo, Yogyakarta. *Jurnal Sain Veteriner*, 42(2) pp. 212-220. 22 Juli 2024.
3. ***Asmarani Kusumawati**, Lalu Unsunnidhal, Agung Budiyanto, Erif Maha Nugraha Setyawan, Sri Gustari. Konstruksi Plasmid pET-15b dengan Gen tat Virus Penyakit Jembrana (Plasmid construction pET-15b with the Jembrana Disease Virus tat gene). *Jurnal Sain Veteriner*, Vol. 41. No. 1. Hal. 81-87. April 2023.
4. **Surya** Agus Prihatno, Sri Gustari, **Asmarani Kusumawati**, Agung Budiyanto, Erif Maha Nugraha Setyawan, Yosua Kristian Adi. Pengaruh Pemberian GnRH pada Sapi Potong yang Mengalami Kawin Berulang (Effect of GnRH Administration in Beef Cows with Repeat Breeding). *Jurnal Sain Veteriner*, 39(1) 79-83. 1 April 2021
5. Lalu Unsunnidhal, Kurniawan Dwi P, ***Asmarani Kusumawati**. Penyuluhan Perilaku Sehat, Edukasi Pentingnya Manajemen Kesehatan Reproduksi Ternak Potong dan Penyerahan Bantuan COVID-19 Di Kelompok Ternak Sapi Potong “Kalimasodo”,

Karangdukuh, Jogonalan, Klaten, Jawa Tengah. Lentera Jurnal Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (P3m) Stikes Yarsi Mataram 1(1) pp. 15-23. p-ISSN: 2774-812X ; e-ISSN: 2774-9274. Februari 2021.

6. Fatimah, Rahma Diyan Martha, ***Asmarani Kusumawati**. Deteksi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid Ekstrak Etanol Kulit Batang Tanaman Majapahit (*Crescentia cujete*) dengan LCMS. Cheesa: Chemical Engineering Research Article (Shinta 3) 3(2) pp. 88-98. 11 Desember 2020.
7. Narendra Yoga H, Abu Tholib Aman, ***Asmarani Kusumawati**, Tri Wibawa. Glycerol Reduces Cross Hybridization on Nitrocellulose Membrane. Jurnal Sain Veteriner 38(3) pp. 199-205. Desember 2020.
8. Topas Wicaksono Priyo Jr, Agung Budiyanto, **Asmarani Kusumawati**. Pengaruh Ukuran Ovarium dan Folikel terhadap Penampilan Reproduksi Pada Sapi PO dan SimPO di Kecamatan Jatinom, Kabupaten Klaten. Jurnal Sain Veteriner 38(1) pp. 20-24. 1 April 2020.
9. Langgeng Priyanto, Agung Budiyanto, **Asmarani Kusumawati**, Kurniasih. Kerusakan Deoxyribonucleic Acid (DNA) Spermatozoa Memengaruhi Tingkat Kebuntingan Sapi Brahman. Jurnal Veteriner 20 (1) pp. 119-124. 2019.
10. Langgeng Priyanto, Agung Budiyanto, **Asmarani Kusumawati**, Kurniasih. Pengaruh Tingkat Kerusakan Deoxyribonucleid Acid terhadap Keguguran pada Sapi. Jurnal Peternakan Sriwijaya 8(1) pp. 28-35. 1 Juni 2019.
11. Langgeng Priyanto, Agung Budiyanto, **Asmarani Kusumawati**, Kurniasih. Tingkat Kerusakan DNA Spermatozoa memengaruhi Profil Protein Spermatozoa pada Semen Beku Sapi Brahman. Jurnal Veteriner 19(4) pp. 1-9. Desember 2018.
12. Langgeng Priyanto, Agung Budiyanto, **Asmarani Kusumawati**, Kurniasih, Arifiantini. Perbandingan Pemeriksaan Kerusakan DNA Spermatozoa Post Thawing antara Sperm-Bos-Holomax dan Toluidine Blue. Jurnal Peternakan Sriwijaya 7(1) pp. 30 – 39. Juni 2018.

Prosiding seminar/konferensi internasional terindeks

1. Makruf Arif, Ryan Ahmad Gunawan, ***Asmarani Kusumawati**. The Quality of KUB Rooster Sperm with Vitamin E and C Supplementation During Room Temperature Storage. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Volume 1174, Number 012031. ISSN 1755-1315 Tahun 2023.
2. Topas Wicaksono Priyo Jr, Sri Gustari, Surya Agus Prihatno, **Asmarani Kusumawati**, Agung Budiyanto, Erif Maha Nugraha Setyawan, Yosua Kristian Adi, Dwi Sunu Datrianto, Yonathan Alvin MAS, Marchellia DW, Jayanti Berliana D, Delvi Ramadayani, M. Miftahul Karim, Melati Kusuma BP. Comparison of Physiology, Diameter of Ovary and Follicle at PO Cows Treated Different Method of Estrus Synchronization. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Page. 012032-012032. 2023.
3. Sri Suryatmiati Prihandani, Susan Maphilindawati Noor, I Wayan Teguh Wibawan, Safika, Hastuti Handayani S Purba, Sumirah, ***Asmarani Kusumawati**. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 2nd International Conference on Tropical Wetland Biodiversity and Conservation. 8 Februari 2022.
4. Aulia Rahman, ***Asmarani Kusumawati**, Agung Budiyanto, Yemi Ulviani, Ilham Fathurrahman, Kurniawan Dwi Prihantoko, Lalu Unsunnidhal. Molecular Verification of Sex-Separated Straw of Simmental Cattle (*Bos Taurus*) by Polymerase Chain Reaction (PCR). The 9Th International Seminar on Tropical Animal Production (ISTAP) "Innovation and Technologies on Sustainable Animal Production Systems" 21 – 22 September 2021, Yogyakarta, Indonesia.
5. Study on parturition of beef cattle in small holder farm: stage, placental weight, and placentomes. Sri Gustari, Surya Agus Prihatno, **Asmarani Kusumawati**, Agung Budiyanto, Erif Maha Nugraha Setyawan, Yosua Kristian Adi, Topas Wicaksono Priyo. The 1st International Conference of Advanced veterinary Science and Technologies for Sustainable Development. Synergizing Sciences for Sustainable Animal, Human and Environmental Qualities in Global Change.

6. Lalu Unsunnidhal, R. Wasito, Erif Maha Nugraha Setyawan, ***Asmarani Kusumawati**. Potential of Nanoparticles Chitosan for Delivery pcDNA3.1-tat. BIO Web of Conferences 41, 07004 (2021) BioMIC 2021. pp. 41. eISSN: 2267-1242. The 4th International Conference on Bioinformatics, Biotechnology, and Biomedical Engineering “Artificial Intelligence, Big Data and Precision Healthcare: A Vision of the Future” (6-7 Oktober 2021). 23 Agustus 2021.
7. Lalu Unsunnidhal, Raudatul Jannah, Abdul Haris, Agus Supinganto and ***Asmarani Kusumawati**. Potential of Nanoparticles Chitosan for Delivery pcDNA3.1-SB3-HBcAg. The 4th International Conference on Bioinformatics, Biotechnology, and Biomedical Engineering (BioMIC 2021) Volume 41, pp. 07003 (2021). 6 Oktober 2021 - 7 Oktober 2021.
8. Erif Maha Nugraha Setyawan, Yosua Kristian Adi, Sri Gustari, **Asmarani Kusumawati**, Agung Budiyo, Surya Agus Prihatno. Effectiveness of Povidone Iodine and Antibiotic Treatment on Postpartum Reproductive Disorders in Beef Cattle. BIO Web of Conferences 33, 06011 (2021) ICAVESS 2021.
9. Erif Maha Nugraha Setyawan, Yosua Kristian Adi, Topas Wicaksono Priyo. Jr, Surya Agus Prihatno, Sri Gustari, **Asmarani Kusumawati**, Agung Budiyo. Placenta Expulsion-time on Different Age and Breed Cows. BIO Web of Conferences 33, 06011 (2021) ICAVESS 2021. 28 Maret 2021 - 29 Maret 2021. eISSN: 2117-4458 The 1st International Conference of Advanced veterinary Science and Technologies for Sustainable Development. Synergizing Sciences for Sustainable Animal, Human and Environmental Qualities in Global Change.
10. Muhammad Farid, Sri Gustari, Yosua Kristian Adi, ***Asmarani Kusumawati**. Pengaruh Lama Simpan Terhadap Viabilitas dan Integritas Membran Spermatozoa Ayam Kampung Unggul Balitnak (KUB) Dalam Pengencer Ringer Laktat Kuning Telur pada Suhu 4°C. KIVNAS PDHI Peran Profesi Veteriner Mewujudkan One Health Pada Era Tatanan Hidup Baru (New Normal) Indonesia Bebas Covid-19. (20-22 November 2020).

11. Makruf Arif, Kurniawan Dwi P, Agung Budiyanto, ***Asmarani Kusumawati**. Pengaruh Penambahan Dimetilsulfoksida (DMSO) Terhadap Kualitas Membran Spermatozoa Ayam KUB dalam Pengencer Ringer Laktat Kuning Telur pada Tahap Ekuilibrasi (Suhu 4°C) Selama 48 Jam. KIVNAS PDHI Peran Profesi Veteriner Mewujudkan One Health pada Era Tatanan Hidup Baru (New Normal) Indonesia Bebas Covid-19. (20-22 November 2020).
12. Kurniawan Dwi P, Farah Yulastuti, Hanisa Harniati, ***Asmarani Kusumawati**, Diah Tri Widayati, Agung Budiyanto. The Effect of Genistein on the Plasma Membrane Integrity of Frozen Ongole Grade Bull Semen Based on Skim Milk – Soy Lecithin Extender. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science: Earth and Environmental Science 465 (2020) pp. 012054. 2nd International Conference Improving Tropical Animal Production for Food Security.
13. Indra Lesmana Rahayu, ***Asmarani Kusumawati**. Entrapment Formulation for env- Tm Gene Based on Chitosan Low Molecular Weight as a Jembrana Disease Virus Vaccine Candid. E3S Web of Conferences 226, 00026 (2021), ICoN BEAT 2019, International Conference on ioenergy and Environment Sustainable Agriculture Technology, Web Proseeding: <http://icon-beat.umm.ac.id/>. SJR Web of Conferences 0,17 (2019). Malang, Indonesia, 7 – 8 November 2019.
14. Kurniawan Dwi P, Farah Yulastuti, Hanisa Harniati, ***Asmarani Kusumawati**, Agung Budiyanto. The Acrosome Integrity Examination of Post-thawed Spermatozoa of Several Ongole Grade Bull in Indonesia Using Giemsa Staining Method. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 478 (2020) 012030. The 4th Animal Production International Seminar. SJR IOP Conference Science Earth and Encironment: 0,18 (2019). 24 Oktober 2019 - 27 Oktober 2019.

Perolehan HKI/PATEN

1. Paten Sederhana. Laporan Penelitian: Metode Diagnosis Penyakit jembrana (Jembrana Disease Virus) Didasarkan pada Genom

- Viral: Hibridisasi Dot Blot dan RT PCR . **Asmarani Kusumawati**. 15 Februari 2022. Granted: EC00202211189.
2. Paten Sederhana. Laporan Penelitian: Pengembangan Metode Amplifikasi Isothermal NASBA (Nucleic Acid Sequence Based Amplification) Untuk Deteksi Virus Penyakit Jembrana. **Asmarani Kusumawati**, Tri Untari. 15 Februari 2022. Granted: EC00202211191
 3. Paten Sederhana. Laporan Penelitian: Pembuatan Vaksin DNA Penyakit Jembrana Berbasis Nanopartikel. **Asmarani Kusumawati**, Tri Untari. 15 Februari 2022. Granted: EC00202211197.
 4. Paten Sederhana. Laporan Penelitian: Deteksi Cepat untuk Diagnosis Dini Penyakit Jembrana Berbasis Kombinasi Loop Mediated Isothermal Amplification(LAMP) dan Lateral Flow Dipstick (LFD). **Asmarani Kusumawati**. 15 Februari 2022. Granted: EC00202211198.
 5. Paten Sederhana. Poster: Pengembangan Metode Amplifikasi Isothermal NASBA (Nucleic Acid Sequence Based Amplification) Untuk Deteksi Virus Penyakit Jembrana. **Asmarani Kusumawati**, Tri Untari. 15 Februari 2022. Granted: EC0020221119.
 6. Paten Sederhana. Poster: Pengembangan Metode Loop-Mediated Isothermal Amplification (LAMP) Untuk Diagnosis Penyakit Jembrana. **Asmarani Kusumawati**. 15 Februari 2022. Granted: EC00202211202.
 7. Paten Sederhana. Poster: Pembuatan Vaksin DNA Berbasis Nanopartikel. **Asmarani Kusumawati**, Lalu Unsunnidhal.. 15 Februari 2022. Granted: EC00202211203.
 8. Paten Sederhana. Similaritas sekuen gen S1 virus infectious bronchitis isolat lapangan U-02 dengan virus vaksin Massachuset dan varian 4/91. Tri Untari, Darjono, R. Wasito, **Asmarani Kusumawati**. 10 Februari 2022. Granted: EC00202209945.
 9. Paten Sederhana. Cloning gen peplomer S-1 virus avian infectious bronchitis isolat U-02. Tri Untari, Darjono, R. Wasito, **Asmarani Kusumawati**. 10 Februari 2022. Granted: EC00202209945.

10. Paten Sederhana. Primer Dengue Gama Deteksi Virus Dengue Serotipe Denv-3 dan Denv-4 **Asmarani Kusumawati**, Dhian Prastowo. 9 Januari 2020. Nomor Pendaftaran/Registration Number. P00201705178. Status HKI. Granted. Pemberi Paten/Patent Provider. Direktorat Paten, DTLST, Dan RD Direktorat Jenderal Kekayaan Intelektual Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia Republik Indonesia.
11. Paten Sederhana. Formulasi Nanopartikel Kitosan sebagai Agen Penghantar Vaksin (gag- ca) untuk Penyakit Jembrana. **Asmarani Kusumawati**, Lalu Unsunnidhal, Januar Ishak Ng, Indra Lesmana Rahayu. 31 Mei 2019 . Nomor Pendaftaran/Registration Number. S00201901756. Status. Terdaftar.
12. Paten Sederhana. Formulasi Kompleks Nanopartikel PLGA dan DNA Sebagai Calon Vaksin Penyakit Jembrana. **Asmarani Kusumawati**, Indra Lesmana Rahayu. 7 April 2020. Nomor Pendaftaran/Registration Number. S00202000119. Status. Terdaftar.