

PROSPEK PETERNAKAN DI ERA NORMAL BARU PASCA PANDEMI COVID-19: PEMANFAATAN BERKELANJUTAN SUMBERDAYA GENETIK TERNAK SEBAGAI PENYEDIA PANGAN HEWANI

Bess Tiesnamurti¹

Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan
*Korespondensi email: besstiesnamurti@yahoo.com

Abstrak. Makalah ini menyampaikan tentang perlunya teknologi peternakan dan kesehatan hewan yang harus diciptakan menghadapi era normal setelah pandemi Covid-19. Pandemi Covid-19 telah melanda hampir seluruh negara dan menimbulkan dampak bervariasi bagi seluruh sektor kehidupan, termasuk di Indonesia. Indonesia mempunyai keragaman sumberdaya genetik ternak ruminansia dan non ruminansia yang selama ini menjadi penyedia pangan bagi penduduk di berbagai wilayah. Pangan hewani asal ternak (daging, telur dan susu) menjadi kebutuhan yang sangat menentukan bagi kecerdasan bangsa dan harus tersedia pasokan yang cukup, ekonomis dan tersedia di berbagai lokasi. Sebagai negara kepulauan, ketersediaan pangan hewani asal ternak perlu dijamin keberadaannya sesuai kebutuhan, mengingat bahwa dampak pandemi dapat berlangsung lebih dari 2 tahun. Hal tersebut dapat dilakukan melalui 1) pemanfaatan berkelanjutan Sumberdaya Genetik Ternak (SDGT) 2) melalui identifikasi jenis dan rumpun ternak lokal di wilayah tersebut, 3) melakukan pembinaan kelompok peternak. Guna merespons hal tersebut, maka diperlukan teknologi peternakan yang dapat mendukung penyediaan pangan hewani asal ternak antara lain adalah perakitan rumpun baru ternak dan varietas tanaman pakan ternak, pembuatan pakan berbasis hasil samping pertanian dan industri pertanian, pembuatan pakan tambahan berbasis bahan lokal serta penyiapan vaksin berbasis isolat lokal.

Kata Kunci : pandemi covid-19, sumberdaya genetik ternak , teknologi

Abstract. This paper will convey the need for livestock and animal health technologies to be created facing the new normal situation during dan after the Covid-19 pandemic. The pandemic Covid-19 has struck most of the countries and has various impacts on all sectors of life, including agriculture sector. Indonesia has a diverse genetic resources of ruminants and non-ruminants that have been used sustainably as a food provider for people in various regions of the country. Animal food source (meat, eggs and milk) is very important for the intelligence during the childhood and should be available in a sufficient supply, economical and available in various locations. As an island country, the availability of animal food from animal origin needs to be assured of its existence as required, given that the impact of pandemic can last more than 2 years. Those can be achieved through several ways as 1) the sustainable use of animal genetic resources (AnGR); 2) identification of local species and breeds of animal in the region and 3) farmer group establishment for the utilization of the AnGR. Simultaneously, livestock and veterinary technologies are required to support the production of animal food sources such as through composing of new breed of livestock and varieties of forages, establishment of feeds based on agriculture and industrial by products , development of feed supplement and or feed additives based on local resources as well as formulation and production of vaccines based on local isolate.

Keywords: pandemic Covid-19, animal genetic resources, technologies

¹ Pemakalah Utama

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara dengan keragaman genetik ternak yang cukup tinggi, dimana dalam pangkalan data domestic Animal Diversity – Information System (DAD-IS) FAO (2020) tercatat sekitar 206 rumpun ternak ruminansia besar, ruminansia kecil, unggas dan babi. Rumpun ternak tersebut ada yang berupa rumpun lokal maupun hasil pemuliaan. Keberadaan sumber daya genetik ternak (SDGT) tersebut diharapkan dan seyogyanya harus dapat mendukung ketersediaan pangan hewani asal ternak, sehingga dapat mengurangi beban impor pangan dan bahan pangan. Sebagian besar rumpun tersebut terdiri dari ternak lokal yang terdapat di daerah tersebut dan telah beradaptasi dengan baik di lingkungan pemeliharannya.

Dunia tengah diserang virus dikenal dengan nama Covid-19, berasal dari kota Wuhan, China dan sampai dengan tanggal 22 Juni 2020 telah menyebar ke 216 negara dengan total korban terinfeksi 8.650.917 orang, kematian sekitar 460.360 orang dan jumlah kesembuhan 2.9 juta orang. Virus tersebut yang diperkirakan masuk Indonesia tanggal 2 Maret 2020 dengan cepat menginfeksi. Di Indonesia, virus tersebut telah menginfeksi sekitar 45.891 orang di 34 provinsi dan 406 kabupaten dengan kematian 2.465 orang, sementara kesembuhan adalah 18.404 orang (WHO, 2020). Penyebaran virus tersebut menduduki ranking tertinggi di negara Amerika Serikat, diikuti oleh negara Uni Eropa, beberapa negara di Timur Tengah, Asia Tenggara, Pasifik Barat dan di benua Afrika. Belum diketemukannya vaksin maupun obat spesifik penangkal virus tersebut, sehingga tanggal 11 Maret 2020 Covid-19 ditetapkan sebagai pandemi global (WHO, 2020).

Pemerintah Indonesia menerbitkan Keputusan Presiden Nomor 12 Tahun 2020 tentang Penetapan Bencana Non alam Penyebaran Corona Virus Disease 2019 (Covid-19) sebagai bencana nasional. Setelah itu, diikuti dengan Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 21 Tahun 2020 tentang Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB) Dalam Rangka Percepatan Penanganan Corona Virus Disease 2019 (Covid-19) yang ditanda tangani oleh Presiden RI pada tanggal 31 Maret 2020. Penerapan PSBB dimaksudkan untuk mengurangi penyebaran virus tersebut sementara penerapannya dapat bervariasi tergantung pada kepatuhan masyarakat terhadap himbauan tersebut, metode deteksi terhadap virus serta penanganan penderita. PSBB meliputi mengubah kegiatan belajar mengajar yang awalnya di sekolah menjadi di rumah, pelaksanaan pekerjaan dari rumah, dengan tetap mempertimbangkan kebutuhan pendidikan, produktivitas kerja, dan ibadah penduduk. Penerapan PSBB di beberapa wilayah, membawa konsekuensi terhadap sikap, perilaku dan mobilitas penduduk yang pada akhirnya menentukan ketersediaan berbagai kebutuhan manusia, misal barang konsumsi termasuk pangan hewani asal ternak.

Memasuki masa pandemi global, akan terjadi penyesuaian dan perubahan pola penyediaan pangan hewani disebabkan perubahan aktivitas manusia sebagai akibat dari terbitnya PP No. 21/2020. Hal tersebut diperkuat pula oleh FAO (2020) yang menyatakan perlunya melakukan mitigasi pengaruh pandemi covid-19 terhadap sektor peternakan, sehingga harus

memperhatikan dampaknya dari segi produksi ternak, prosesing hasil ternak, transportasi (global, regional dan lokal), penjualan serta konsumsi terhadap bahan pangan hewani. Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan (2019) melaporkan rata-ran tingkat konsumsi daging telur dan susu bagi masyarakat Indonesia diperkirakan sekitar 59.7 kg; 7.5 kg dan 12.2 liter per kapita per tahun. Konsumsi tersebut dipenuhi dari produksi daging sapi nasional sebesar 490,4 ribu ton, daging ayam broiler 3.495,1 ribu ton, telur ayam ras 4.753, 4 ribu ton serta susu sebanyak 996,44 ribu ton. Dari ketiga jenis pangan hewani tersebut, Indonesia masih harus mendatangkan sekitar 40% daging sapi dan 78% susu dari manca negara.

Era new normal membawa konsekuensi terhadap perubahan sikap masyarakat, sehingga secara langsung akan berpengaruh terhadap pola konsumsi maupun penyediaan pangan. Paling tidak terdapat tiga skenario kebutuhan protein hewani asal ternak dalam era new normal, yaitu pada kondisi optimis, semi optimis dan pesimistis terhadap ketersediaan pangan hewani asal ternak (daging, telur dan susu). Dalam skenario optimistik, diharapkan peningkatan konsumsi protein hewani asal ternak, Skenario semi optimis adalah tidak terdapat perubahan pola konsumsi terhadap protein hewani asal ternak, sementara skenario pesimistik ditunjukkan dengan adanya penurunan konsumsi. Ketiga skenario tersebut membawa konsekuensi terhadap logistik sumber pangan hewani asal ternak. Di pihak lain, terdapat peluang melakukan ekspor produk unggas (olahan daging ayam, telur) ke pasar manca negara, misal negara Jepang, Malaysia, Timor Leste, negara Pasifik dan sebagainya. PT Unggas Lestari Unggul telah melakukan inisiasi mengirimkan doc ayam Pelung Ulu ke Myanmar pada tahun 2018 sebanyak 25.920 butir dengan target pengiriman adalah 250.000 doc (Gumilar, 2018). Demikian pula dengan pengiriman semen beku sapi BX, Simmental dan Limousine ke negara Kazhakstan, Madagascar (Ditjen PKH, 2020) serta ekspor domba ke Malaysia sekitar 7.000 ekor pada kurun tahun 2018-2019 dengan target sebanyak 60.000 ekor pada (Warta Ekonomi, 2019). Tidak menutup kemungkinan, Indonesia akan melakukan ekspor pangan hewani asal ternak yang mungkin surplus di negara kita ke negara tetangga sekitar.

Makalah ini bertujuan untuk menyampaikan tentang strategi pemanfaatan sumber daya genetik lokal guna dapat memenuhi kebutuhan pangan hewani serta rekomendasi teknologi dibutuhkan.

ISI KAJIAN

Strategi Pemanfaatan Berkelanjutan Sumberdaya Genetik Ternak (SDGT): Peluang dan Rekomendasi sebagai Penyedia Pangan Hewani Spesifik Lokasi

Dilihat dari jumlah rumpun dan galur ternak yang terdapat dalam pangkalan data DAD-IS (FAO, 2020) telah dilepaskan sebagai hasil pemuliaan, maka jumlah tersebut terbilang sangat sedikit (16 rumpun ternak baru dibandingkan dengan 206 rumpun ternak dalam pangkalan data). Sehingga hal tersebut membuka peluang untuk melakukan riset menghasilkan rumpun atau galur baru ternak berbasis rumpun lokal yang spesifik. Bisa jadi bahwa belum semua rumpun ternak lokal yang terdaftar, mengingat belum semua rumpun ternak dilaporkan baik oleh pemerintah daerah maupun masyarakat (misal ayam burgo di Propinsi Bengkulu). Sampai saat ini Komisi Penetapan dan Pelepasan Rumpun Galur Ternak di Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan sudah menetapkan 76 rumpun ternak (36.9% dari yang terdaftar dalam pangkalan data DAD-IS) sebagai rumpun lokal. Sehingga menjadi tanggung jawab pemerintah daerah untuk segera menetapkan rumpun ternak tersebut dengan Keputusan Menteri Pertanian. Selanjutnya setelah dilakukan penetapan sebagai aset milik daerah, maka dapat dibuatkan peraturan daerah untuk pengelolaan berkelanjutan serat menetapkan sebagai wilayah sumber bibit di daerah tersebut. Sehingga diharapkan bahwa masyarakat dapat merasakan manfaat dari pemeliharaan ternak tersebut sekaligus menjadi sumber bibit. Tentunya harus pula dibarengi dengan pendampingan bagi kelompok peternak tentang kriteria seleksi, cara melakukan seleksi, target mutu bibit dihasilkan. Di pihak lain terbatasnya (hanya 7.7%) jumlah rumpun ternak lokal yang dimanfaatkan sebagai rumpun atau galur baru hasil pemuliaan bisa disebabkan karena panjangnya masa penelitian, biaya yang sangat mahal dan terkadang tidak tersedia sepanjang waktu sesuai dengan lamanya masa penelitian (biaya operasional riset, penyediaan pakan maupun biaya pemeliharaan ternak), membutuhkan sarana dan prasarana yang memadai (kandang, laboratorium) serta kebutuhan tenaga peneliti dan teknisi pelaksana. Selain itu, memelihara rumpun ternak hasil pemuliaan di instansi pengusul mempunyai beban biaya yang cukup besar, sehingga untuk rumpun dan galur ternak hasil pemuliaan harus dapat dikomersialkan. Kesemua itu haruslah didukung dengan kebijakan dari pemerintah sehingga memberikan keleluasaan bagi peneliti dan para pihak yang akan melakukan perbaikan mutu genetik ternak.

Dibandingkan dengan galur ternak ayam yang dikembangkan oleh pihak swasta dalam bentuk perusahaan pembiakan skala raksasa. Maka pengembangan perbibitan unggas lokal (ayam, itik, puyuh) masih memerlukan perjuangan. Beberapa strategi pemanfaatan berkelanjutan SDGT yang diusulkan antara lain adalah :

Tabel 1. Rumpun Ternak Terdata

No	Jenis Ternak	Rumpun Terdaftar dalam Pangkalan Data	Rumpun Ditetapkan dengan Kepmentan
1	Ayam	52	8
2	Itik	28	13
3	Domba	14	7
4	Kambing	20	10
5	Sapi pedaging	21	13
6	Sapi perah	1	NA
7	Kerbau	14	9
8	Kelinci	3	NA
9	Babi	22	NA
10	Kuda	15	3
11	Entog	3	NA
12	Rusa	5	NA
13	Lain -lain (kasuari,burung unta, merpati, puyuh, burung seriti, turkey)	8	NA

Sumber : DAD-IS (2020); Keterangan : NA: tidak tersedia

1. pembinaan perbibitan dengan basis peternak (community breeding program). Ethiopia (Sheriff *et al.* 2018), Mexico (Wurzinger *et al.* 2013), Bangladesh (Bhuiyan *et al.* 2017), Afrika Barat (Dossa *et al.* 2015) merupakan negara yang melakukan dengan keberhasilan besar. Kegiatan tersebut dilakukan dengan harapan hasil riset dapat langsung dirasakan oleh masyarakat, sehingga tingkat adopsi tinggi, membantu peternak kurang mampu untuk memperoleh manfaat dari perbaikan mutu genetik. Riset tersebut dilakukan dengan cara mempergunakan ternak rakyat, kesepakatan tentang penggunaan rumpun ternak dan sifat produksi yang akan diteliti, komitmen peternak untuk bergabung dalam riset tersebut, pendampingan dari pihak akademia serta pembiayaan berkelanjutan. Di Indonesia, kegiatan progeny test sapi perah dengan mempergunakan ternak rakyat dilakukan untuk memperoleh pejantan unggul, kemudian pejantan tersebut dikirimkan ke Balai IB untuk diperoleh semen bekunya, guna dimanfaatkan untuk memperbaiki mutu genetik sapi perah di Indonesia.
2. Menentukan jenis dan rumpun ternak yang akan diperbaiki mutu genetik dengan menentukan sifat produksi yang akan diteliti (misal pertumbuhan, penambahan bobot badan, kualitas daging, produksi susu, kandungan lemak dalam susu, persentase karkas dll). Hasil tersebut kemudian dilanjutkan dengan pengembangan pembiakan, hal ini dimaksudkan untuk mempercepat pemanfaatan dan penyediaan logistik ternak.
3. guna mempermudah pembinaan dan jangkauan terhadap masyarakat yang membutuhkan bibit unggul, maka diharapkan bahwa peternak dapat berkelompok.

Tabel 2. Keunggulan Rumpun dan Galur Ternak Hasil Penelitian Pemuliaan

No	Rumpun/Galur	Keunggulan	Sumber Kepentingan
1	Ayam KUB ¹⁾	Rataan produksi telur: 160-180 butir/ekor/tahun, Umur bertelur pertama: 20-22 minggu Bobot badan dewasa: 1200 – 1600 gram Produksi telur 50%	274/Kpts/SR.120/2/2014
2	Ayam Sensi Agrinak ¹⁾	Bobot dewasa jantan: 2381 gram Bobot dewasa betina : 1528 gram Produksi telur 52%	39/Kpts/PK.020/1/2017
3	Ayam Pelung Ulu ⁵⁾	Umur panen 50-55 hari, Bobot badan : 0,9 - 1 kg.	777/KPTS/PK.020/11/2018
4	Ayam IPB-D1 ³⁾	Bobot badan dewasa jantan: 1.2 kg Bobot badan dewasa betina: 1.08 kg Relatif tahan terhadap penyakit	639/KPTS/PK.230/M/9/2020
5	Itik Mojomaster Agrinak ¹⁾	Umur bertelur pertama :4-5 bulan,	360/Kpts/PK.040/6/2015
6	Itik Alabimaster Agrinak ¹⁾	Rataan produksi telur :265 butir/ tahun Masa produksi telur 10-12 bulan/siklus Pertumbuhan lebih cepat tanpa rontok bulu Kematian relatif rendah	360/Kpts/PK.040/6/2015
7	Itik PmP Agrinak ¹⁾	Bobot umur 10 minggu:2,2 – 5,0 kg Rataan produksi telur selama 6 bulan :73-76%	10/KPTS/PK.040/M/1/2020
8	Itik Gunsu PKC ⁶⁾	Itik pedaging Bobot badan umur 35 hari:1.4-1.8 kg Bobot badan umur 52 hari:2.2 kg	366/Kpts/PK.020/M/5/2019
9	Domba Kompas Agrinak ¹⁾	Relatif tahan terhadap serangan cacing haemonchus contortus Rataan litter size: 1,3-1,6 ekor/induk, Rataan bobot lahir: 2,8±0,7 kg	1050/Kpts/SR.120/10/2014
10	Domba Bahtera Agrinak ¹⁾	Bobot badan umur 11 bulan :30 kg Bobot badan umur 12 bulan: 21 kg Jumlah anak sekelahiran :1,5 ekor/induk Tidak mengenal musim beranak. Adaptif di daerah tropis	06/Kpts/PK.040/M/1/2020
11	Domba Komposit Garut ¹⁾	Umur pubertas : 306 hari Kisaran bobot lahir: 2,85 - 3,04 kg Bobot umur setahun : 29,96-35,45 kg Jumlah anak sekelahiran :1,5 –1,8 ekor/induk.	07/Kpts/PK040/1/2020
12	Kambing Boerka Galaksi ⁴⁾	Adaptif terhadap berbagai agroklimat, Toleran pakan berkualitas rendah Pertambahan bobot badan harian 120 gr/ekor/hari Bobot dewasa jantan: 45 -55 kg Bobot dewasa betina: 35 kg	08/KPTS/PK.040/M/1/2020
13	Kelinci Reksi Agrinak ¹⁾	Bobot lahir :55 gram/ekor Bobot umur 6 minggu: 652 gram Jumlah anak sekelahiran :6 - 8 ekor Bobot induk: 2.932,13 gram/ekor Bobot pejantan : 2.744 gram	303/Kpts/SR.120/5/2017
14	Kelinci Reza Agrinak ¹⁾	Bobot badan umur 20 minggu : 2.860 gram Jumlah anak sekelahiran: 5,87 ekor/induk Bobot sapih: 553 gram/anak Umur kawin betina: 5-6 bulan Umur bibit jantan : 6-7 bulan.	09/KPTS/PK.040/M/1/2020
15	Sapi Pogasi Agrinak ²⁾	Adaptif terhadap pakan marjinal Pertambahan bobot badan harian : 0.8-0.9 kg/ekor/hari Persentase karkas :50.9% Post partum estrus : 77 hari	07/KPTS/PK.040/M/1/2020
16	Gozoll.Agribun	Bobot lahir: 25.5 kg/ekor Kandungan protein 27.9% Kecernaan 77% Produktivitas 21 ton/ha/tahun	19/Kpts/KB.020/2/2019

Keterangan : 1) Balai Penelitian Ternak, 2) Loka Penelitian Sapi Potong, 3) Universitas IPB, 4) Loka Penelitian Kambing Potong, 5) PT Unggas Lestari Unggul, 6) PT Putra Genetik Perkasa.

Sangat disarankan untuk pengembangan komoditas ternak lain misal ternak puyuh, kelinci maupun rusa (endemik daerah), dengan memanfaatkan pembiakan sederhana, menjaga keragaman, namun dengan memanfaatkan sebagai penghasil daging, telur dan susu. Selain itu terdapat segmen masyarakat dengan penghasilan menengah yang sangat menginginkan pangan sehat, sehingga membuka peluang bagi peternak untuk memanfaatkan segmen ini. Terobosan pemasaran mutlak dilakukan mengingat konsumen tidak lagi bebas ke pasar, sehingga e-marketing mempergunakan berbagai media, wajib untuk dilakukan.

Era Normal Baru Pasca Pandemi Covid-19

Kementerian Koordinator Ekonomi dan Industri (Kemenuk) mensyaratkan bahwa untuk pemulihan ekonomi akibat pandemi, maka diperlakukan pentahapan menjadi lima fase yaitu fase 1 (1 Juni 2020), fase 2 (8 Juni 2020), fase 3 (18 Juni 2020), fase 4 (6 Juli 2020) dan fase 5 (20 dan 27 Juli 2020). Penentuan fase tersebut sesuai dengan arahan presiden dengan terbitnya PP No 23 tahun 2020 tentang pelaksanaan program pemulihan ekonominasional dalam rangka mendukung kebijakan keuangan negara untuk penanganan pandemi corona disease 2019 dan atau menghadapi ancaman yang membahayakan perekonomian nasional dan atau stabilitas sistem keuangan serta penyelamatan ekonomi nasional.

Widiastutyk *et al.* (2020) melaporkan tentang prediksi aktivitas ekonomi saat pandemi, yang terbagi menjadi gelombang pertama (jangka pendek), gelombang kedua sampai kelima yang dikategorikan sebagai jangka menengah sampai jangka panjang. Pandemi pada gelombang pertama mempunyai dampak langsung yang bersifat lokal, pandemi gelombang kedua mempunyai dampak bersifat internasional, sementara pandemi yang dikategorikan sebagai gelombang ketiga dan keempat mempunyai dampak bersifat makro ekonomi sementara gelombang kelima bersifat makro relational.

Tabel 3. Dampak Covid-19 terhadap Output dan Serapan Tenaga Kerja Sub Sektor Peternakan (Widiastutyk *et al.*, 2020)

Komponen	Output (%)				Serapan Tenaga Kerja (%)			
	SIM1	SIM2	SIM3	SIM4	SIM1	SIM2	SIM3	SIM4
Unggas dan Hasil hasilnya	-6.37	-11.41	-5.98	-4.41	12.44	22.52	32.63	28.11
Hasil pemeliharaan hewan lainnya	-1.63	-49.36	-62.10	-51.34	-1.12	-44.83	-57.20	-46.27
Hasil pematangan hewan	-8.20	-23.23	-14.13	-12.20	-14.33	-42.39	-27.72	-21.73
Hasil pengolahan dan pengawetan daging	-8.84	-20.30	-17.46	-18.64	-14.20	-35.15	-31.08	-30.01

Keterangan: SIM1: skenario berat tanpa stimulus; SIM2: skenario sangat berat tanpa stimulus; SIM3: skenario sangat berat dengan dampak stimulus pesimis; SIM4: skenario sangat berat dengan dampak stimulus optimis

Disampaikan pula, bahwa belum dapat diprediksi seberapa lama dampak pandemi gelombang 1-5, sehingga berbagai pihak perlu melakukan antisipasi terhadap kemungkinan

terjadi pada berbagai sektor dan sub sektor terkait. Dalam analisis tersebut, dilaporkan bahwa untuk sub sektor peternakan bernilai tambah tinggi seperti produk unggas cenderung menunjukkan penurunan output, dengan prognosa yang memburuk pada skenario sangat berat dan hal ini mempengaruhi ketersediaan produk olahan (*frozen food*). Hal ini dapat dipahami, bahwa daging ayam mempunyai partisipasi konsumsi relatif tinggi (56-61%) dibanding dengan daging sapi, kambing domba maupun babi. Sehingga apabila terjadi penurunan produksi, akibatnya dapat berantai sampai pada pangan olahan dihasilkan. Namun menariknya, walau output dari unggas dan olahannya berkurang jauh, namun dari sektor serapan tenaga kerja masih memberikan respons positif, untuk skenario SIM1 – SIM4.

Sementara untuk komponen hasil pemeliharaan hewan lainnya, terlihat bahwa baik output maupun serapan tenaga kerja menunjukkan angka negatif di semua simulasi. Hal ini perlu diwujudkan untuk pelaku usaha ternak ruminansia lainnya misal kambing domba dan sapi pedaging. Namun diharapkan bahwa rendahnya output tersebut dapat dikurangi dengan akan diadakannya perayaan hari Idul Adha yang barangkali merupakan momentum bagi peternak menjual hasil. Di pihak lain para pequrban, hendaknya memanfaatkan masa sulit ini dengan berempati dan membeli hewan qurban semaksimal sesuai dengan kemampuan dan ketentuan syariat serta menyebarkan ke berbagai daerah. Dengan cara ini, maka akan banyak pihak terbantu antara lain peternak pemelihara hewan kurban (kambing, domba, kerbau dan sapi), transportasi ternak, penjual perantara, pihak pelaksana pemotongan qurban serta para penerima daging qurban.

Di pihak lain, simulasi evaluasi pada sisi permintaan akibat pandemi Covid-19: menunjukkan bahwa kebijakan PSBB mengakibatkan konsumen melakukan penyimpanan cadangan pangan sebagai antisipasi pembatasan pergerakan. Apabila hal ini dilakukan secara berlebihan, maka akan mengganggu sistem distribusi pangan dan menyebabkan sisi permintaan tidak dapat terprediksi dengan baik. Demikian pula akibat pandemi Covid-19 dari sisi penawaran, dimana sektor agrifood yang didominasi oleh UMKM mengalami kesulitan cash flow selama pandemi Covid-19 sehingga menunjukkan efek penurunan output. Terdapat indikasi penurunan pendapatan riil di rumah tangga baik tingkat rural maupun urban (Widiastutyk *et al.* 2020). Disarankan untuk skenario sangat berat dengan stimulus pesimis dan optimis mampu menstimulasi peningkatan permintaan rumah tangga. Rekomendasi kebijakan diusulkan adalah stimulus ekonomi khususnya pada rumah tangga pedesaan dan stimulus ekonomi untuk mempertahankan ketersediaan sektor pangan. Intervensi kebijakan pada sektor peternakan yang dapat dilakukan adalah bantuan pakan ternak. Hal ini sangat penting mengingat bahwa pakan merupakan komponen membutuhkan biaya tinggi.

Dengan melihat situasi seperti tersebut, maka untuk sub sektor peternakan khususnya untuk unggas dan hasil ikutan lainnya, maka dapat berinovasi dengan mempergunakan bahan

pakannya lokal (mengambil asumsi bahwa impor bahan pakan unggas akan terganggu karena kemungkinan beberapa negara yang selama ini sebagai sumber kedelai dan jagung belum membuka pengiriman barang). Disinilah peran teknologi diperlukan. Begitu pula apabila perusahaan pembibitan ayam modern mengalami gangguan karena kemungkinan mendatangkan parent stock akan terganggu, maka dapat diantisipasi dengan menggerakkan pembiakan lokal mempergunakan bibit unggul ayam dan itik yang ada di Indonesia. Demikian pula untuk menggerakkan aktivitas bagi pemelihara ternak lain, pemasaran langsung nampaknya menjadi target utama, olahan produk daging kambing domba, susu dan olahannya. Inovasi ini diyakinkan akan dapat meningkatkan konsumsi dan pada akhirnya menggerakkan sektor hulu. Sementara itu untuk pembudidaya ternak non unggas (sapi, kambing, domba) dapat melakukan intervensi pasar secara langsung kepada konsumen akhir.

Dalam kondisi pandemi seperti ini, maka peran pemerintah yang diharapkan untuk sub sektor peternakan antara lain yaitu melalui bantuan pakan, penyediaan sarana untuk dilakukan e-commerce, bantuan penyimpanan beku untuk produk daging, susu yang tidak dapat terjual. Untuk masing masing komoditas (misal sapi pedaging, kerbau, sapi perah, kambing perah, domba, itik, ayam) pastinya memerlukan bantuan yang spesifik. Sampai saat ini, belum terdapat informasi bahwa terjadi penularan virus dari sub sektor peternakan, sehingga tata laksana untuk pemeliharaan ternak tetap dapat dijalankan dengan mengikuti standar dari pemerintah (penggunaan masker, penggunaan sanitasi tangan, tidak berkerumun dll). Masyarakat umum pastinya memerlukan pangan hewani asal ternak guna menunjang stamina tubuh yang optimal. Sedikit gangguan mungkin muncul dalam pelaksanaan transportasi pakan, pengiriman ternak ke RPH, pengiriman daging, telur dan susu ke konsumen. Untuk sektor pertanian, pemerintah telah menyiapkan mekanisme pembiayaan melalui skema Kredit Usaha Rakyat (KUR), yang barangkali bisa dimanfaatkan bagi sub sektor peternakan untuk lebih kuat berproduksi guna menghasilkan produk pangan daging, telur maupun susu.

Teknologi Peternakan Dibutuhkan

Saat ini, isue besar yang sangat diperhatikan oleh para negara adalah keterkaitan antara penyediaan pangan dengan perubahan iklim. Indonesia sebagai negara kepulauan, perlu melakukan kegiatan pertanian yang ramah dengan perubahan iklim, sehingga dibutuhkan rekomendasi teknologi secara adaptasi dan mitigasi (Rojas-Downing *et al.* 2017). Di Indonesia, perubahan iklim yang terlihat jelas antara lain adalah perubahan suhu lingkungan, pergeseran musim hujan maupun musim kering. Bagi sub sektor peternakan, hal tersebut dapat mempengaruhi ketersediaan hijauan pakan ternak, munculnya letupan penyakit karena perubahan suhu dan lain sebagainya. Sehingga dengan adanya pandemi Covid-19 ini, ada dua hal yang harus diperhatikan yaitu menghadapi akibat dari pandemi terhadap sub sektor peternakan maupun kesediaan pangan hewani. Serta penyediaan teknologi peternakan yang adaptif dan

adoptif guna merespons akibat dari perubahan iklim. Untuk itulah maka riset yang akan dilakukan hendaknya dengan luaran untuk menghasilkan teknologi (pemuliaan, reproduksi, pakan, pengolahan dan kesehatan hewan) yang dapat merespons pengaruh dari perubahan iklim. Selain itu terdapat segmen masyarakat dengan penghasilan menengah yang sangat menginginkan pangan sehat, sehingga membuka peluang bagi peternak untuk memanfaatkan peluang ini. Niche market ini dapat dikejar dengan memasarkan produk ternak dengan mutu tertentu, misal telur ayam dengan kandungan omega 3, daging ayam bebas antibiotik, daging itik tanpa amis, daging ayam herba, telur herba, susu kambing tanpa aroma, telur asin rempah dan lain sebagainya. Pasar spesifik ini dapat menjadi salah satu peluang yang menjanjikan bagi peternak untuk penyediaan sumber protein hewani tersebut. Era technology 4.0 merambah kepada semua lini kehidupan, termasuk pemanfaatan teknologi informasi untuk diseminasi hasil riset, sehingga berbagai aplikasi diciptakan. TAKESHI merupakan aplikasi berbasis android tentang Informasi Kesehatan Sapi, SMARTFEEDPRO, merupakan aplikasi untuk pengaturan jumlah pakan yang dapat dikonsumsi dalam sehari sesuai kebutuhan produksi dengan tujuan agar penggunaan pakan lebih efisien, ternak tidak berebut pakan dan tidak ada pakan yang terbuang. SMART FEED AGRINAK VERSI 1.0.0 , yang diciptakan untuk mendukung mandiri pakan dalam pengembangan Ayam Kampung Unggul Balitbangtan (KUB) yang telah disebar di banyak propinsi. FORAMSI, merupakan alat perhitungan formulasi pakan untuk sapi pedaging dan sapi perah. GREEN FEED, merupakan aplikasi yang dimaksudkan untuk mengukur efisiensi pakan, mengukur emisi gas rumah kaca dari ternak yang berbasis digital. SIDIK , merupakan sistem identifikasi dan recording ternak dan dapat membantu peternak untuk melakukan evaluasi produksi ternak dalam populasinya.

Teknologi Pemuliaan

Permasalahan bibit ternak yang dihadapi di Indonesia adalah terbatasnya jenis dan rumpun dengan mutu bibit optimal. Teknologi pemuliaan yang direkomendasikan adalah pembentukan galur baru melalui persilangan dari beberapa rumpun ternak maupun perbaikan rumpun tertentu dengan cara seleksi. Sehingga teknologi pemuliaan direkomendasikan adalah membentuk rumpun atau galur baru yang adaptif cuaca lembab dan panas seperti Indonesia. Sifat produksi dengan nilai ekonomis tinggi diatur oleh banyak gen atau gen utama, akan sangat beruntung apabila dapat diketahui sifat produksi tertentu yang diatur oleh gen utama (mayor gene atau single gene). Diperlukan kestabilan genetik dari sifat produksi diamati atau diperbarui, biasanya memerlukan lama penelitian sekitar 4-5 generasi. Panjangnya waktu penelitian, jumlah ternak diamati harus mengikuti kaidah ilmu pemuliaan serta sarana prasarana penelitian maupun dukungan peneliti di bidang tersebut. Untuk itu maka disarankan agar dapat dilakukan konsorsium beberapa instansi pelaksana riset yang akan melakukan perbaikan mutu genetik serta memanfaatkan teknologi molekuler. Riset pemuliaan hendaknya didukung oleh komponen

pakan, reproduksi serta kesehatan hewan, karena dalam pelepasan galur atau rumpun baru, diperlukan data tersebut. Pemanfaatan teknologi molekuler dapat dioptimalkan guna mengurangi generasi interval dan mempercepat pencapaian target dari sifat produksi yang diamati, seperti dilaporkan oleh Lacerda *et al.* (2016) yang memanfaatkan untuk Brazilian Morada Nova Hair Sheep.

1. Riset pemuliaan domba, diusulkan memperbaiki mutu genetik guna peroleh rumpun dengan penutup tubuh berupa rambut, sehingga akan mengurangi produksi panas yang tertahan oleh penutup berupa wool. Dipihak lain, domba dengan penutup tubuh berupa wool yang ada di Indonesia dapat dikembangkan di daerah dengan ketinggian tertentu dan tidak menimbulkan cekaman panas. Sementara sifat produksi bagi ternak ruminansia kecil yang menarik untuk diperbaiki antara lain yaitu pertumbuhan yang lebih baik pada umur potong tertentu, perlemakan minimal, jumlah anak sekelahiran, ketahanan terhadap parasit internal, persentase karkas dan lain sebagainya.

2. Riset pemuliaan unggas lokal. Ayam lokal telah diteliti dan sudah menghasilkan lima rumpun baru, sehingga untuk pemuliaan dapat dilakukan dengan melakukan perbaikan mutu genetik ayam lokal melalui seleksi. Tidak menutup peluang untuk melakukan persilangan dengan berbagai rumpun ayam yang ada di tanah air guna menyatukan sifat produksi kedalam satu rumpun baru. Adapun sifat dengan nilai ekonomis tinggi yang disarankan antara lain adalah produksi telur, bobot potong pada umur tertentu, kualitas telur dan daging tertentu yang terkait dengan kesehatan, ketahanan terhadap serangan penyakit tertentu. Itik lokal telah pula diteliti dan menghasilkan 4 rumpun baru dan sudah dipasarkan untuk memenuhi kebutuhan akan bibit itik. Namun pasar kuliner berbasis daging itik masih cukup luas dan membuka peluang untuk mengisi sesuai kebutuhan pasar. Sifat dengan nilai ekonomis tinggi yang disarankan untuk diteliti dan menghasilkan rumpun atau galur baru antara lain peningkatan produksi telur itik, bobot potong pada umur tertentu, ketahanan terhadap serangan penyakit hewan tertentu.

3. Riset pemuliaan terhadap rumpun sapi dan kerbau memerlukan waktu panjang untuk melakukan pembentukan rumpun baru, jumlah ternak yang memenuhi standard untuk setiap generasi serta lahan yang luas guna melakukan pemantauan terhadap sifat genetik dimaksudkan. Untuk itu diperlukan alat bantu molekuler guna mempercepat perolehan respon terhadap sifat produksi yang diteliti. Beberapa sifat produksi yang dapat diteliti guna membentuk rumpun atau galur baru ternak antara lain yaitu ketahanan terhadap cekaman panas,

4. Riset pemuliaan ternak lain misal puyuh, kelinci, rusa dapat dilakukan dengan melihat peluang pengembangan di wilayah tertentu.

Teknologi Reproduksi

Secara umum, status reproduksi rumpun ternak lokal yang ada di Indonesia sebagian besar tidak bermasalah, karena proses adaptasi yang cukup bagus. Selama ini sebagian peternak sapi pedaging maupun sapi perah mengandalkan pada perkawinan buatan (IB). Mengantisipasi bahwa pasokan Nitrogen cair maupun sperma beku yang kemungkinan terkendala karena transportasi (misal penerbangan terbatas), maka dapat dipergunakan kawin alam. Apabila jumlah betina yang birahi cukup banyak, maka dapat dilakukan IB dengan mempergunakan semen segar berasal dari pejantan terbaik di lokasi tersebut. Rekomendasi riset untuk menghasilkan teknologi reproduksi yaitu teknologi inseminasi buatan pada ternak kambing dan domba, penyimpanan beku semen ayam dan itik, teknologi penyerentakan birahi bagi ternak kerbau, sapi maupun kambing dan domba.

Teknologi Pakan

Pakan merupakan salah satu kebutuhan utama dalam budidaya ternak, data struktur ongkos usaha tani menunjukkan bahwa porsi biaya pakan terhadap total biaya produksi pada skala usaha peternakan rakyat sekitar 70,97% untuk ayam ras petelur, 56,95% untuk ayam ras pedaging, 57,67% untuk sapi potong dan 67,08% untuk sapi perah (Dijen PKH, 2019). Terbatasnya transportasi dapat menjadi salah satu pembatas ketersediaan pakan, sehingga harus diupayakan penyediaan pakan berbasis bahan lokal. Penyimpanan pakan dalam berbagai bentuk (misal silase) harus dikembangkan, sehingga menjamin stok pakan yang ada. Ternak ruminansia mengandalkan pada sumber serat dari berbagai jenis varietas tanaman pakan ternak, namun terbatasnya lahan khusus untuk pertanaman membuat peternak melakukan modifikasi terhadap sumber serat melalui pemanfaatan hasil samping pertanian dan industri pertanian. Sehingga teknologi pakan (secara biologis, kimia, mekanik) untuk memanfaatkannya perlu dieksplorasi lebih lanjut guna menghasilkan bahan pakan sumber serat yang siap dipergunakan dengan harga ekonomis. Namun demikian perlu pula dilakukan riset pembentukan varietas baru tanaman pakan, dengan tujuan untuk dikembangkan di lahan kering dataran rendah maupun dataran tinggi, lahan salin, lahan rawa maupun yang toleran terhadap naungan. Selain itu perlu pula dilakukan riset untuk membuat feed additif dengan mengandalkan bahan lokal. Tidak pula menutup kemungkinan pembuatan feed additive sebagai bahan pengganti antibiotika bagi ternak unggas. Sumber protein pakan unggas masih mengandalkan impor dengan nilai yang sangat tinggi (impor tepung ikan, bungkil kedelai), sehingga dapat memanfaatkan sumber protein dari bahan lokal. Sehingga penemuan teknologi ini dan pengembangannya di masyarakat peternak akan membawa manfaat yang luas bagi yang membutuhkan. Industri pakan besar pastilah akan sulit menerima teknologi baru tersebut, karena mereka menginginkan bahan pakan tersedia dalam jumlah banyak secara berkelanjutan. Namun demikian, pabrik pakan mini di berbagai wilayah dapat dikembangkan dengan mengandalkan bahan pakan yang ada di daerah tersebut.

Teknologi kesehatan hewan

Perubahan iklim dapat menyebabkan letupan penyakit hewan yang sewaktu waktu dapat muncul, turunnya kondisi tubuh hewan karena suhu yang meningkat yang memungkinkan untuk terjadinya peningkatan kematian misal pada unggas, begitu pula dengan munculnya penyakit karena bertambahnya mikroba baik bersifat patogen, penyebaran vector-borne diseases, food-borne diseases maupun terjadinya resistensi. Untuk itu maka diperlukan antisipasi dalam menghadapi kemungkinan penyakit yang muncul.

Teknologi pengolahan

Tidak menutup kemungkinan bahwa daging, telur dan susu yang dihasilkan tidak dapat dipasarkan sesuai jadwal karena berbagai permasalahan (permintaan menurun, alat transportasi terkendala) sehingga mengharuskan peternak mempunyai alternatif pengolahan produk tersebut. Penyimpanan beku produk daging dan susu menjadi salah satu alternatif memperpanjang masa simpan produk hewani asal ternak. Sehingga diperlukan teknologi. Selain itu, pilihan lain adalah pengolahan daging telur dan susu untuk dapat dipasarkan langsung kepada konsumen.

Lain-lain

Kebutuhan terhadap Internet of Things (IOT) semakin dirasakan oleh masyarakat dan dibutuhkan sesuai dengan bidangnya. Untuk budidaya ternak maka dapat diciptakan aplikasi yang bermanfaat dalam segi budidaya (misal perkandangan dengan pemberian pakan optimal secara terukur, pemantauan pertumbuhan ternak sesuai fase pertumbuhan). Sementara aplikasi lain yang mungkin diperlukan yaitu aplikasi reproduksi untuk saat beranak, estimasi tanggal timbulnya estrus, tanggal perkawinan kembali bagi ternak, tanggal pemerahan dll.

KESIMPULAN

Mengingat bahwa pandemi ini dapat berlangsung panjang (kemungkinan > 2 tahun), maka pemerintah pusat dan pemerintah daerah hendaknya menggerakkan para pihak terkait untuk menghasilkan pangan hewani asal ternak dengan lebih memanfaatkan sumber daya genetik ternak yang tersedia di berbagai daerah. Perlu digerakkan pula pelaku untuk melaksanakan pembiakan maupun perbanyakan ternak beserta kelembagaan dan pembiayaan. Mengingat bahwa pembibitan membutuhkan waktu sangat lama, maka diusulkan untuk dapat mempergunakan bibit ternak yang sudah terseleksi dengan sifat produksi yang lebih homogen. Sementara penggunaan teknologi pakan dapat dilakukan dengan mengoptimalkan pemanfaatan tumbuhan maupun mikroba lokal.

DAFTAR PUSTAKA

- Bhuiyan, M. S. A., A. K. F. H. Bhuiyan., J. H. Lee and S. H. Lee, 2017. Community based livestock breeding programs in Bangladesh: Present status and challenges, *Journal of Animal Breeding and Genomics*. 1(2):77-84.
- DAD-IS, 2020. Domestic Animal Diversity Information System . www.fao.org (diunduh pada 22 Juni 2020).
- Ditjen Peternakan dan Kesehatan Hewan, 2020. BIB Lembang Ekspor Semen Beku ke Madagascar. <https://biblembang.ditjenpkh.pertanian.go.id> (diunduh 22 Juni 2020).
- Dossa, L.H., M. Sangare., A. Buerkert and S. Schiecht, 2015. Production objectives and breeding practices of irban goat and sheep keepers in West African: regional analysis and implicatio for the development of supportive breeding programs. *SpringerPlus* 4:281.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2020. Mitigating the impacts of COVID-19 on the livestock sector. Rome. <https://doi.org/10.4060/ca8799en>.
- Gumilar P. 2018. Unggas Lestari Unggul Ekspor Perdana Ayam Khas Indoensia ke Myanmar. *Bisnis.com*, <https://ekonomi.bisnis.com> (diunduh 22 Juni 2020).
- Lacerdaa, T. S. A., A.R. Caetano., O.Facó., D. A. D. Faria., C. M. McManus., R. N. Lôbo., K. D. M. Silva and S. R. Paiva. 2016. Single Marker Assisted Selection in Brazilian Morada Nova Hair Sheep Community-Based Breeding Program, *Small Ruminant Research*. 139:15–19.
- Rojas-Downing M. M., A. P. Nejadhashemi., T. Harrigan., S. A. Woznick. 2017. Climate change and livestock: Impacts, adaptation, and mitigation. *Climate Risk Management* 16:145-163.
- Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan , 2019. Direktorat Jendera Peternakan Kementerian Pertanian.
- Sheriff, O and K. Alemayehu, 2018. Small ruminant production systems and breeding programs in ethiopia: achievements , challenges and lesson learned : A Review. *Online Journal of Animal and Feed Research*. 8(3):59-73.
- Widiastutyk R., D. Indrawan., Amaliah dan H. Mulyati, 2020. Prediksi berbasis Skenario terhadap Situasi Ekonomi dan Pangan di Indonesia akibat Covid-19: Pendekatan *CGE*. IPB University.
- World Health Organization (WHO). 2020. Emergencies: Indonesia. <http://who.int/emergencies/Indonesia>.
- Warta Ekonomi, 2019. Penuhi Permintaan, Sumut Ekspor Domba ke Malaysia. <https://wartaekonomi.co.id> (diunduh 22 Juni 2020).
- Wurzinger, M., L. Escareño., F. Pastor, H. Salinas., L. Iñiguez and J.Sölkner. 2013. Design and Implementation of a Community-based Breeding Program for Dairy Goats in Northern Mexico. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*. 16:289 – 296.

PROSPEK PENGEMBANGAN SAPI POTONG DI ERA NORMAL BARU PASCA PANDEMI COVID-19

Budi Santoso²

Fakultas Peternakan, Universitas Papua

*Korespondensi Email: b.santoso@unipa.ac.id

Abstrak. Pandemi Covid-19 yang menyebar ke seluruh Indonesia pada bulan Maret 2020 telah menyebabkan kebutuhan daging sapi nasional mengalami penurunan. Permintaan paling rendah terjadi pada bulan Maret akibat diterapkan social distancing, physical distancing dan pembatasan sosial berskala besar. Penurunan kebutuhan sapi tersebut disebabkan oleh penurunan daya beli oleh masyarakat, penutupan lokasi wisata dan penurunan tingkat hunian hotel, serta pelarangan kegiatan sosial yang melibatkan orang banyak. Rata-rata penurunan kebutuhan daging diestimasi mencapai 36%. Memasuki persiapan penerapan normal baru di daerah dengan zona hijau yang ditandai dengan pembukaan pasar, mall dan pusat kegiatan ekonomi lainnya, maka permintaan daging sapi akan Kembali normal. Beberapa strategi pengembangan sapi potong yang dapat dilakukan pasca pandemic Covid-19 yaitu optimaslisasi sentra produksi sapi potong berbasis wilayah, pengembangan dan optimasasi integrasi perkebunan kelapa sawit-sapi, dan penerapan teknologi pakan.

Kata kunci: sapi potong, Covid-19.

Abstract. The Covid-19 pandemic which spread throughout Indonesia in March 2020 has caused the national beef demand to decrease. The lowest demand occurred in March due to the implementation of social distancing, physical distancing and large-scale social restrictions. The decline in cattle demand are caused by a decrease in purchasing power by the community, closure of tourist sites and a decrease in hotel occupancy rates, and a ban on social activities involving many people. The average reduction in meat needs is estimated at 36%. Entering the preparation for new normal implementation in areas with green zones marked by the opening of traditional markets, malls and other centers of economic activity, will cause beef demand to return to normal. Some beef cattle development strategies that can be carried out after the Covid-19 pandemic are optimizing the area-based beef cattle production center, developing and optimizing the integration of oil palm plantation-cow, and applying feed technology.

Keywords: Beef cattle, Covid-19.

PENDAHULUAN

Sub sektor peternakan mempunyai peranan penting dalam perekonomian Indonesia baik dalam pembentukan Produk Domestik Bruto (PDB) dan penyerapan tenaga kerja maupun dalam penyediaan bahan baku industri. Perannya dalam pertumbuhan ekonomi menunjukkan bahwa pada triwulan I tahun 2019 sub sektor peternakan tumbuh sebesar 7,96% dan memberikan kontribusi sebesar 1,56% terhadap pembentukan PDB Nasional. Kontribusi tersebut lebih besar dibandingkan subsektor jasa pertanian dan perburuan yang memberikan kontribusi sebesar 0,20%, sub sektor tanaman holtikultura sebesar 1,47%, sementara subsektor tanaman pangan

² Pemakalah Utama

sebesar 3,03%, subsektor tanaman perkebunan 3,30% (Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan, 2019).

Subsektor peternakan merupakan salah satu bagian yang tidak terpisahkan dari sektor pertanian, sehingga pengembangan subsektor peternakan memiliki peranan yang sangat penting dalam meningkatkan ketahanan pangan, terutama dalam menjaga ketersediaan dan kecukupan protein hewani yang mayoritas terdapat pada komoditas peternakan, seperti daging, telur, dan susu yang tidak dapat digantikan dan ketersediaannya sebagian masih bergantung kepada impor.

Kebutuhan pangan asal ternak akan terus meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk, meningkatnya pendapatan masyarakat dan kesadaran gizi, urbanisasi, dan terjadinya perubahan pola makan. Urbanisasi akan mengubah gaya hidup dan pola konsumsi masyarakat yang tinggal di perkotaan, yang umumnya memiliki pendapatan lebih tinggi daripada mereka yang tinggal di pedesaan. Daging, telur dan susu merupakan komoditas pangan yang mengandung protein tinggi, dan umumnya memiliki harga yang lebih tinggi dibandingkan bahan pangan lainnya.

Kebutuhan daging di Indonesia disuplai dari kelompok ternak ruminansia yaitu sapi, kerbau, kambing dan domba serta kelompok ternak unggas dan monogastrik lain. Berdasarkan data Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan (2019), produksi daging di Indonesia per Desember 2019 sebanyak 4.886.121 ton terdiri atas daging yang berasal dari ternak ruminansia sebanyak 678.021 ton (13,9%) dan daging yang berasal dari ternak unggas dan monogastrik sebanyak 4.208.100 ton (86,1%). Diantara ternak ruminansia, produksi terbanyak daging sapi 490.421 ton (72,3%), diikuti daging domba 91.000 ton (13%), kambing 72.600 ton (11%) dan kerbau 24.000 ton (3,5%).

METODE DAN RUANG LINGKUP KAJIAN

Makalah ini merupakan hasil review yang disusun dengan menggunakan beberapa sumber data yang diterbitkan oleh instansi pemerintah yang diolah dan sumber pustaka primer berupa jurnal ilmiah. Ruang lingkup kajian meliputi produksi dan konsumsi daging sapi secara nasional terutama pada saat pandemi Covid-19 dan strategi yang perlu dilakukan untuk mempertahankan usaha peternakan sapi potong.

ISI KAJIAN

Ketersediaan dan Kebutuhan Daging Sapi Saat Pandemi Covid-19

Pandemi Covid-19 mulai masuk ke Indonesia pada tanggal 2 Maret 2020, kemudian menyebar ke seluruh Indonesia dalam waktu yang cepat. Sampai dengan minggu ke-2 bulan Juni, pandemi Covid-19 telah terkonfirmasi di 34 provinsi dan 424 Kabupaten/kota (Kementerian Kesehatan, 2020).

Sebagai upaya memutus rantai penyebaran pandemi Covid-19 pemerintah mengeluarkan himbauan untuk mengurangi interaksi sosial dengan menjaga jarak social dan physical distancing. Selain itu pada beberapa daerah di Indonesia telah menetapkan Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB) dan pembatasan sementara beroperasinya sarana transportasi darat, laut dan udara. Hal ini tentu berimplikasi dalam sendi-sendi kehidupan sosial ekonomi masyarakat terutama dalam pemenuhan kebutuhan hidup khususnya kebutuhan pangan termasuk yang berasal dari produk ternak.

Ketersediaan dan kebutuhan daging sapi/kerbau periode Januari-Mei 2020 berdasarkan skenario optimis yang dibuat oleh Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Ketersediaan dan kebutuhan daging sapi periode Januari-Mei 2020

Bulan	Ketersedian (ton)	Kebutuhan (ton)	Neraca (ton)
Januari	60.899	53.720	7.179
Februari	59.764	49.850	9.914
Maret	62.941	36.806	26.135
April	68.305	42.976	25.329
Mei	87.451	47.405	40.046

Sumber: Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan (2020)

Berdasarkan skenario tersebut, diperkirakan penurunan kebutuhan daging periode Maret sampai dengan Oktober 2020 yang disebabkan oleh pandemi covid-19 sebesar 36%. Namun demikian di beberapa daerah menunjukkan jumlah pemotongan sapi di Rumah Potong Hewan menurun lebih dari 50%.

Pola perilaku konsumsi produk ternak khususnya daging sapi oleh masyarakat mulai ada perubahan sejak Indonesia ditetapkan menjadi daerah terdampak covid-19. Perubahan tersebut antara lain jenis barang yang dibeli, pola transaksi dan perhatian dengan kualitas produk. Produk yang mengalami kenaikan permintaan adalah produk kesehatan, detergen dan produk sejenis, alat pelindung diri, komoditi pertanian yang memberikan manfaat peningkatan imunitas, kebutuhan pangan pokok sampai susu balita. Tren ini di picu adanya *panic buying* di tengah masyarakat dan kelangkaan barang dipasar karena terhambatnya jalur distribusi. Penurunan konsumsi daging sapi pada masa pandemi covid-19 disebabkan oleh beberapa faktor yaitu:

Penurunan daya beli masyarakat

Pandemi Covid-19 telah menyebabkan dampak yang besar bagi perekonomian masyarakat terutama kalangan menengah ke bawah. Industri/pabrik yang memberlakukan sistem pengurangan kepadatan karyawan dengan cara dua pekan kerja dan dua pekan libur guna mengurangi penyebaran virus corona, tentu hal ini berdampak pada menurunnya produksi sehingga perusahaan bisa mengalami kerugian yang berujung pemutusan hubungan kerja. Banyak pedagang kaki lima yang tidak bisa berjualan dengan normal karena adanya wabah virus corona dan kekurangan mata pencaharian, lalu jasa ojek online pun tidak bisa beroperasi

seperti biasa karena adanya aturan Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB) dan orderan jasa yang menurun karena adanya social distancing.

Penutupan lokasi wisata dan penurunan tingkat penghunian kamar hotel

Sektor pariwisata mengalami penurunan pengunjung sebagai akibat adanya kebijakan social distancing. Penurunan kunjungan wisata ini berdampak pada penurunan tingkat penghunian kamar hotel yang rata-rata hanya mencapai 32,64%. Beberapa sektor memiliki pengaruh terhadap permintaan daging sapi yang negatif adalah penutupan resto, warung makan, tempat-tempat wisata dan sedikit pasar tradisional.

Pembatasan kegiatan sosial yang melibatkan banyak orang

Pembatasan kegiatan sosial seperti pesta pernikahan, silaturahmi dalam rangka Idul Fitri 1441 H dengan cara berkunjung ke rumah-rumah pada masa pandemi Covid-19. Dengan adanya pembatasan tersebut kegiatan sosial tersebut menyebabkan terjadinya permintaan daging sapi.

Tabel 1. Tahapan Fase normal baru

Fase 1 (1 Juni 2020)	Fase 2 (8 Juni 2020)	Fase 3 (15 Juni 2020)	Fase 4 (6 Juli 2020)	Fase 5 (20-27 Juli 2020)
Industri dan jasa dapat beroperasi dengan protocol kesehatan Covid-19 Mall belum boleh beroperasi, kecuali toko penjual masker dan fasilitas kesehatan	Toko, pasar dan mall diperbolehkan buka namun dengan protocol Kesehatan	Mall tetap seperti fase 2, namun ada evaluasi pembukaan salon, spa, dan lainnya. Tetap dengan protokol kesehatan Covid-19 Sekolah dibuka namun dengan sistem shift	Pembukaan kegiatan ekonomi dengan tambahan evaluasi untuk pembukaan secara bertahap restoran, cafe, bar dan lainnya dengan protokol Kesehatan yang ketat.	Evaluasi untuk 4 fase dan pembukaan tempat-tempat atau kegiatan ekonomi dan kegiatan sosial berskala besar Akhir Juli/awal Agustus 2020 diharapkan seluruh kegiatan ekonomi sudah dibuka.

Adanya perubahan pola konsumsi masyarakat ini berdampak pada beberapa lembaga terkait dalam rantai pasok khususnya rantai pasok bahan pangan, ditambah lagi adanya program physical distancing, Work From Home, dan PSBB. Perubahan pola konsumsi ini mempengaruhi jumlah permintaan barang/komoditi bahan pangan pokok. Beberapa sektor memiliki pengaruh permintaan pangan yang negatif seperti resto, warung makan, hotel dan tempat-tempat wisata dan sedikit pasar tradisional, sedangkan pengaruh permintaan positif terhadap pangan terjadi pada lembaga pemasaran online baik itu e-commerce atau online yang lain. Ini juga berpengaruh terhadap pola transaksi yang biasa dilakukan secara langsung menjadi pesan online dan

distribusi melalui pengantaran, pola pembayaran non tunai juga mulai banyak dilakukan. Konsumen juga mulai memperhatikan kualitas barang khususnya kebersihan.

Setelah pemerintah menerapkan PSBB di beberapa daerah dalam 3 bulan terakhir maka pemerintah menetapkan 102 kabupaten/kota yang tersebar di 23 provinsi menerapkan kehidupan normal baru (new normal) di daerah dengan zona hijau atau bebas virus corona.

Strategi Pengembangan Sapi Potong Pasca Pandemi Covid-19

Pengembangan Dan Optimalisasi Sentra Produksi Sapi Potong Berbasis Wilayah

Pengembangan sapi potong memerlukan pengelompokan berbasis wilayah yang disesuaikan dengan daya dukung (carrying capacity) sebagai model pengembangan ke depan. Untuk merealisasikan program tersebut maka telah diterbitkan Keputusan Menteri Pertanian Nomor 472/kpts/RC.040/06/2018 tentang lokasi pengembangan kawasan pertanian nasional untuk komoditas prioritas tanaman pangan, hortikultura, perkebunan dan peternakan. Pengembangan kawasan sapi potong telah ditetapkan di 33 provinsi yang meliputi 130 kawasan yang terdapat di 160 kabupaten.

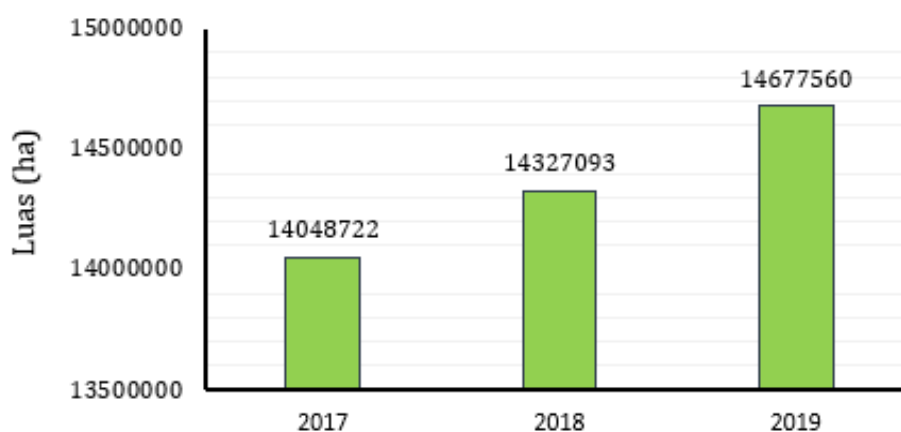
Pemetaan wilayah pengembangan usaha (sumber pertumbuhan baru) dengan pola pembibitan maupun penggemukan diperlukan untuk mendukung peningkatan populasi ternak. Pemeliharaan sapi potong dengan padang penggembalaan (ranch) merupakan alternatif pendukung mempercepat pencapaian swasembada daging sapi, khususnya pembibitan yang dikelola oleh peternakan rakyat (pemeliharaan secara ekstensif).

Optimisasi Model Integrasi Sawit-Sapi

Daya dukung pakan ternak terus menurun sebagai akibat dari perkembangan populasi ternak serta persaingan dalam pemanfaatan lahan untuk usaha ternak (padang penggembalaan) dengan pengembangan tanaman pangan, perkebunan, dan perumahan. Kondisi demikian menuntut adanya terobosan, antara lain pengembangan sistem integrasi ternak dan tanaman (crop livestock system/CLS). Pola tersebut merupakan salah satu upaya efisiensi usaha untuk meningkatkan pendapatan peternak dengan usaha multikomoditas (ternak dan tanaman). Pola ini mampu menekan input produksi dengan prinsip mengurangi risiko usaha melalui diversifikasi sehingga kelestarian sumber daya lahan lebih terjaga.

Dalam konsep integrasi ternak dan tanaman, peternak diharapkan mampu memanfaatkan limbah pertanian/perkebunan sebagai bahan baku pakan ternak yang murah dan mudah diperoleh di lokasi sehingga menekan biaya produksi usaha ternak. Sebaliknya kompos dari kotoran ternak dimanfaatkan sebagai pupuk tanaman untuk menekan biaya produksi tanaman. Pola integrasi akan meningkatkan daya dukung pakan dengan sentuhan inovasi teknologi dalam pengolahan limbah tanaman untuk memperbaiki kualitas pakan. Berdasarkan data Direktorat Jenderal Perkebunan (2018) bahwa luas lahan kelapa sawit di Indonesia dalam 3 tahun terakhir

mengalami peningkatan rata-rata 2,0% yaitu dari 14.098.722 ha pada tahun 2017 menjadi 14.677.560 pada tahun 2019. Dari total luasan tersebut, 40,6% merupakan perkebunan milik rakyat, 4,3% milik perusahaan negara dan 55,1% milik perusahaan swasta. Dari lahan perkebunan kelapa sawit tersebut maka dapat dilakukan integrasi dengan ternak sapi setelah pohon sawit sudah berumur diatas 5 tahun, sehingga ternak sapi tidak akan merusak daun dan pohon yang baru ditanam. Dengan menggunakan nilai kapasitas tampung 1 unit ternak memputuhkan lahan seluas 4 ha, maka estimasi jumlah ternak yang dapat ditampung pada areal perkebunan sawit adalah 3.669.390 unit ternak. Beberapa jenis hijauan yang tumbuh di bawah pohon kelapa sawit dan dapat dikonsumsi oleh ternak sapi yaitu rumput (*Axonopus compressus*, *Paspalum conjugatum*), leguminosa (*Mimosa pudica*, *Desmodium heterophyllum*) dan tumbuhan lain seperti *Mikania micrantha*. Di samping itu pelepah kelapa sawit yang dipangkas pada saat pemanenan, masih berpotensi digunakan sebagai pakan sapi pengganti rumput melalui teknologi pengolahan pakan ternak karena kandungan bahan pakan tersebut dapat mensuplai sebagian kebutuhan ternak. Santoso *et al.* (2017) melaporkan bahwa komposisi kimia pelepah kelapa sawit meliputi BK 23,5%, BO 76,5%, PK 4,4, NDF 79,2% dan ADF 63,4%. Pemanfaatan lahan perkebunan kelapa sawit dengan pola integrasi bersama ternak sapi, merupakan inovasi yang dapat mewujudkan budidaya yang lebih efisien. Kelimpahan biomassa pada kawasan ini memungkinkan pengembangan ribuan ternak sapi dengan sistem “zero waste zero cost”. Integrasi sawit-sapi akan memberikan keuntungan kepada kedua belah pihak yaitu sapi memperoleh performa yang bagus sedangkan perkebunan kelapa sawit mendapat keuntungan berupa pupuk, efisiensi pengendalian gulma dan penghematan tenaga kerja.



Gambar 1. Luas lahan perkebunan kelapa sawit di Indonesia tahun 2017-2019

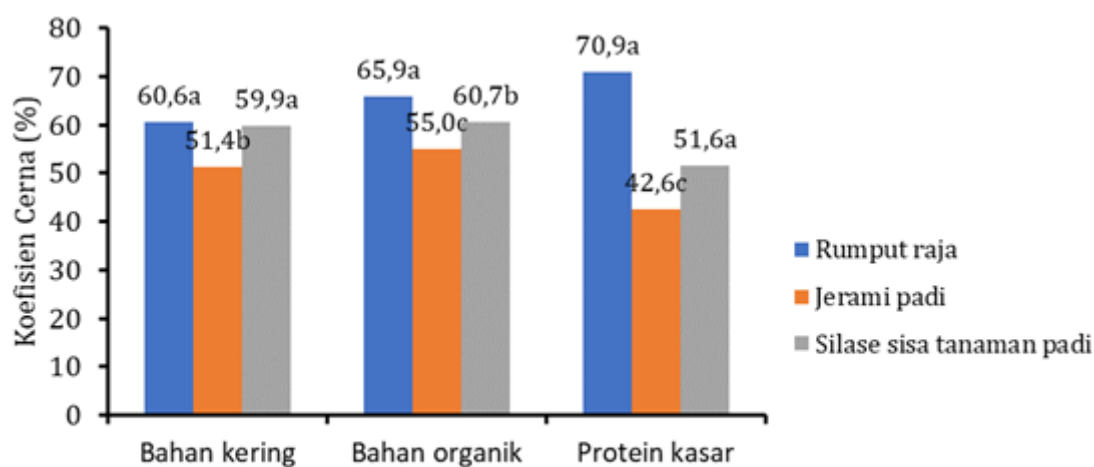
Penerapan Teknologi Pakan

Dalam pengembangan peternakan menunjukkan bahwa pusat produksi usaha peternakan sapi potong berada di kantong-kantong produksi usaha tani. Hal ini membuktikan bahwa ternak

merupakan sumber tenaga kerja dan pupuk bagi usaha tani. Konsekuensinya, ternak akan diberi pakan hasil ikutan produksi pertanian yang umumnya berkualitas rendah. Oleh karena itu, peternak perlu dibekali pengetahuan tentang cara meningkatkan kualitas pakan yang ada di sekitar mereka sehingga produktivitas usaha meningkat. Beberapa teknologi pakan yang dapat diaplikasikan kepada peternak sebagai berikut:

a. Total Mixed Ration

Sisa tanaman padi merupakan bagian bawah dari tanaman padi yang telah dipanen dan dibiarkan pada lahan persawahan. Sisa tanaman padi sangat berlimpah, dan sering tidak dimanfaatkan sebagai pakan ternak karena nilai nutrisinya rendah, dan hanya dibakar setelah menjadi kering sehingga dapat menimbulkan polusi udara. Salah satu cara pemanfaatan sisa tanaman padi ini yaitu diolah dan diawetkan menjadi silase. Silase adalah pakan ternak yang diawetkan dari proses fermentasi secara anaerob (ensilase) oleh bakteri asam laktat. Untuk meningkatkan kualitas silase yang terbuat dari sisa tanaman padi maka dalam prosesnya perlu ditambahkan sumber karbohidrat mudah larut dalam air (water soluble carbohydrate) seperti ongkok. Hasil Penelitian yang dilakukan oleh Santoso *et al.* (2012) menunjukkan bahwa sisa tanaman padi yang diolah dan diawetkan menjadi silase dengan penambahan sumber karbohidrat seperti ongkok mampu meningkatkan nilai kercernaan pakan tersebut.



Gambar 1. Koefisien Cerna Nutrien pada Sapi Bali

Bahkan nilai kercernaan bahan kering pada sapi setara dengan rumput gajah, atau lebih tinggi dibandingkan sapi yang hanya diberikan pakan jerami padi, sebagaimana tertera pada Gambar 1. Pemberian pakan silase pada ternak ruminansia mempunyai 2 keuntungan yaitu 1) asam laktat yang tinggi pada silase akan diubah menjadi asam propionat oleh bakteri *Megasphaera elsdenii* di dalam rumen, selanjutnya asam propionat digunakan sebagai prokursor dalam proses glukoneogenesis; 2) pembentukan asam propionat di dalam rumen akan

menyebabkan terjadinya kompetisi penggunaan H_2 dengan proses metanogenesis. Metanogenesis adalah proses pembentukan gas metana di dalam rumen oleh bakteri metanogen dengan memanfaatkan H_2 dan CO_2 . Pembentukan gas metana berkorelasi negatif dengan pembentukan asam propionat. Disamping itu pemberian silase yang mengandung asam laktat tinggi pada ternak ruminansia merupakan salah satu alternatif untuk mereduksi produksi gas metana yang kita ketahui sebagai salah satu gas rumah kaca di atmosfer.

b. Amoniasi jerami padi

Jerami yang merupakan hasil ikutan tanaman padi ketersediaannya cukup melimpah di beberapa daerah yang merupakan sentra produksi beras. Namun kenyataannya bahan pakan ini belum dimanfaatkan secara maksimal sebagai pakan sapi. Walaupun kualitas jerami padi rendah yang ditandai dengan kandungan protein kasar yang rendah dan serat kasar yang tinggi, namun dapat ditingkatkan kualitasnya dengan menggunakan teknologi amoniasi. Teknologi amoniasi sangat sederhana dan bahan yang digunakan mudah diperoleh sehingga dapat diaplikasikan kepada peternak di daerah pedesaan. Pada prinsipnya, penambahan urea atau senyawa sumber nitrogen lainnya pada jerami meningkatkan kandungan nitrogen/protein dan sekaligus memecahkan ikatan lignin-selulosa. Melalui proses amoniasi ini, ikatan lignin-selulosa dapat terputus sehingga selulosa dapat dirombak menjadi senyawa yang lebih sederhana seperti glukosa. Santoso *et al.* (2016) melaporkan bahwa kandungan protein kasar jerami padi amoniasi dapat ditingkatkan sebesar 86,7% sedangkan serat kasar menurun sebesar 10,1%.

c. Aplikasi Mikroba Probiotik pada Konsentrat dan Pakan Komplit Blok

Probiotik merupakan pakan aditif berupa mikroba hidup yang dapat meningkatkan keseimbangan mikroba di dalam saluran pencernaan hewan inang dengan tujuan meningkatkan kesehatan dan produktivitas. Penggunaan probiotik sebagai pakan aditif pada ternak ruminansia semakin mendapat perhatian karena mampu mengubah pola fermentasi di dalam rumen yang pada akhirnya dapat meningkatkan performa produksi ternak. Santoso *et al.* (2013) melaporkan bahwa bakteri *Lactobacillus plantarum* yang diisolasi dari rumput raja diklasifikasikan sebagai probiotik setelah melalui berbagai uji seperti uji toleransi terhadap asam, garam empedu dan suhu, serta daya hambat terhadap bakteri patogen. Lebih lanjut Santoso *et al.* (2016) dan Santoso *et al.* (2018) menyatakan bahwa penambahan probiotik *L. plantarum* yang dikombinasi dengan *Saccharomyces cerevisiae* ke dalam konsentrat dan pakan komplit blok berbasis limbah pertanian dan industri pangan mampu meningkatkan kercernaan nutrisi dan menurunkan produksi gas metana. Walaupun demikian, daya tahan hidup probiotik ini ketika dicampur dengan bahan konsentrat maupun pakan komplit masih singkat sehingga masih perlu dilakukan percobaan untuk mempertahankan populasinya ketika akan diaplikasikan pada ternak ruminansia.

KESIMPULAN

Pandemi Covid-19 telah menyebabkan penurunan kebutuhan daging sapi secara nasional rata-rata 36%. Kebutuhan dan konsumsi daging sapi akan kembali meningkat setelah pemerintah melonggarkan PSBB dan penerapan tatanan normal baru (new normal). Beberapa strategi dapat dilakukan untuk mempertahankan produksi daging sapi secara nasional pasca pandemi Covid-19 yaitu optimalisasi sentra produksi sapi potong berbasis wilayah, pengembangan dan optimalisasi model integrasi sawit-sapi, dan penerapan teknologi pakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ako, A., S. Baba, Fatma, Jamila and M. Rusdy. 2016. Effect of Complete Feed Silage Made from Agricultural Waste on Milk Yield and Quality of Dairy Cows. *Journal of Biological Sciences*. 16(4):159-164.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2018. Statistik Perkebunan Indonesia 2017-2019.
- Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. 2019. Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan 2019.
- Menteri Pertanian Republik Indonesia. 2018. Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 472/Kpts/RC.040/6/2018 tentang Lokasi Kawasan Pertanian Nasional.
- Santoso, B., M. N. Lekitoo, B. Tj., Hariadi, T. W. Widayati, Abubakar H. 2016. In vitro Nutrient digestibility and Fermentation Characteristics of King grass Combined With Concentrate-containing Mixed Microbes. *Pakistan Journal of Nutrition*. 15(8):784-788.
- Santoso B, Maunatin A, Hariadi BT, Abubakar H. 2013. Isolasi dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat Asal Rumput Raja (*Pennisetum purpureophoides*) Sebagai Kandidat Probiotik Pada Ternak. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*. 18(2):131-137.
- Santoso, B., T. W. Widayati., M. N. Lekitoo., B. T. Hariadi dan H. Abubakar. 2018. Evaluation of In Vitro Nutrient Digestibility, Fermentation Characteristics and Methane Production of Agro-industrial Byproducts-based Complete Feed Block Treated with Mixed Microbes. *Advances in Animal and Veterinary Sciences*. 6(6):258-264.
- Santoso, B., B. Tj. Hariadi, Alimuddin dan D. Y. Seseray. 2012. Fermentation Characteristics of Rice Crop Residue-Based Silage Treated by Epiphytic and Commercial LAB. *Media Peternakan*. 35(1):60-66.
- Santoso, B., B. Tj. Hariadi dan D. Sawen. 2016. Pelatihan Pembuatan Amoniasi Jerami Padi Bagi Kelompok Peternak di Distrik Prafi Kabupaten Manokwari. *Jurnal Udayana Mengabdikan*. 15(2):125-130.
- Santoso, B., T. W. Widayati and B. T. Hariadi. 2017. Nutritive Value, in vitro Fermentation Characteristics and Nutrient Digestibility of Agro-industrial Byproducts-based Complete Feed Block Enriched with Mixed Microbes. *Pakistan Journal of Nutrition*. 16(6):470-476.

POTENSI TELUR SEBAGAI IMMUNOMODULATORY FOOD DI MASA NEW NORMAL PASCA PANDEMI COVID 19

Ismoyowati³

Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto

*Korespondensi email: ismoyowati@unsoed.ac.id

Abstrak. Sumbangan produksi pangan hewani di Indonesia khususnya ayam ras petelur sekitar 71% secara nasional, sedangkan ayam local mampu menyumbang 11%. Telur merupakan salah satu pangan asal unggas yang secara ilmiah terbukti dapat meningkatkan sistem imun tubuh, sehingga disarankan untuk dikonsumsi bagi pasien yang menderita covid 19. Telur mengandung semua protein, lipid, vitamin, mineral, dan faktor pertumbuhan yang diperlukan untuk perkembangan embrio. Protein putih dan kuning telur dianggap zat makanan fungsional karena memiliki aktivitas biologis seperti antimikroba, antioksidan, metal-chelating, antihipertensi, antikanker, dan aktivitas immunomodulator. Protein putih dan kuning telur kaya akan protein seperti ovalbumin, ovotransferrin, ovomucin, ovomucoid, lisozim, ligozim, IgY, dan fosvitin. Protein dan peptida telur adalah kandidat yang baik sebagai agen immunomodulator dalam industry makanan dan farmakologis. Protein dan peptida ini mampu menstimulasi atau menekan sitokin pro atau antiinflamasi dan dapat memengaruhi produksi mediator inflamasi dalam berbagai cell lines.

Kata kunci: aktivitas immunomodulatory, peptida bioaktif, telur.

Abstract. The contribution of animal food production in Indonesia, especially laying hens, is around 71% nationally, while local chickens can contribute 11%. Eggs are one of the poultry-derived foods that are scientifically proven to improve the body's immune system, so it is recommended for consumption for patients suffering from covid 19. Eggs contain all the protein, lipids, vitamins, minerals, and growth factors needed for embryonic development. White protein and egg yolk are considered functional food substances because they have biological activities such as antimicrobial, antioxidant, metal-chelating, antihypertensive, anticancer, and immunomodulatory activity. White protein and egg yolk are rich in proteins such as ovalbumin, ovotransferrin, ovomucin, ovomucoid, lysozyme, ligozim, IgY, and phosvitin. Egg protein and peptides are good candidates as immunomodulatory agents in the food and pharmacological industries. These proteins and peptides are able to stimulate or suppress pro- or anti-inflammatory cytokines and can influence the production of inflammatory mediators in various cell lines.

Keywords: bioactive peptides, eggs, immunomodulatory activity.

PENDAHULUAN

Pemerintah telah menerapkan kebijakan new normal di tengah pandemi Corona virus diseases 19 (COVID-19) demi memulihkan kondisi ekonomi di Indonesia. Salah satu industri peternakan yang memiliki peluang untuk bangkit dan berkembang adalah industry perunggasan. Pada tahun 2019 sampai dengan 2020, industry perunggasan sempat mengalami penurunan harga daging dan telur sehingga, beberapa industry kecil dan menengah yang bergerak pada

³ Pemakalah Utama

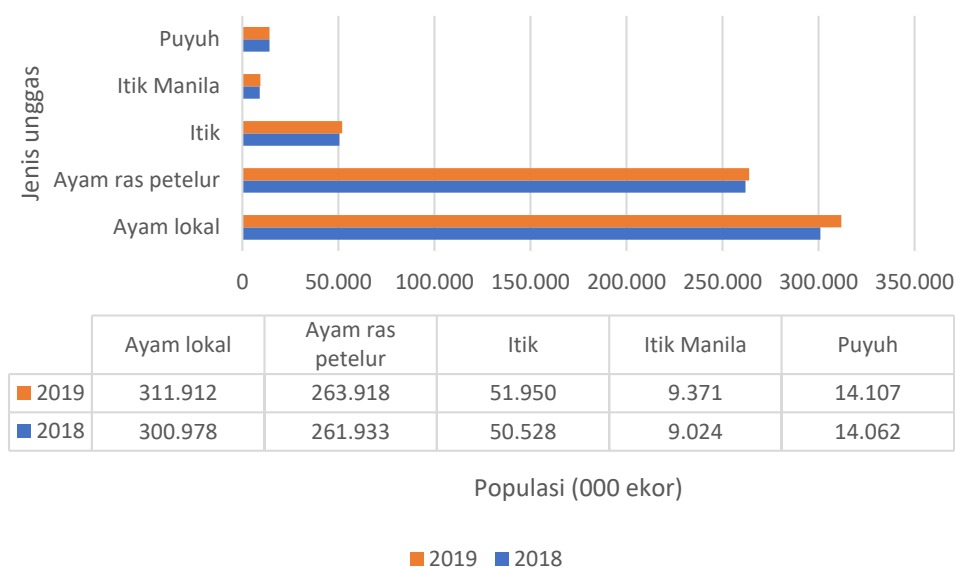
budidaya broiler mengalami kerugian yang sangat besar, juga beberapa peternak mandiri terutama budidaya petelur. Harga produk yang sangat rendah terutama dipicu oleh stock DOC yang terlalu banyak dan kemudian adanya pembatasan social berskala besar (PSBB) akibat covid 19 turut mengurangi penyerapan produksi daging dan telur, akibat industri kreatif kuliner yang tutup dan industri pariwisata yang dihentikan untuk sementara waktu.

Kebijakan new normal, diharapkan dapat mengatasi kondisi ekonomi Indonesia yang menurun, akan tetapi new normal juga membuat beberapa masyarakat resah akan penularan covid 19 yang masih terjadi. Pola hidup yang sehat, antara lain dengan konsumsi makanan yang sehat merupakan salah satu strategi untuk tetap mempertahankan kesehatan tubuh. Telur merupakan salah satu pangan asal unggas yang secara ilmiah terbukti dapat meningkatkan sistem imun tubuh, sehingga disarankan untuk dikonsumsi bagi pasien yang menderita covid 19. Telur diakui secara luas sebagai sumber makanan bergizi tinggi yang bermanfaat untuk kesehatan bagi manusia. Telur mengandung semua protein, lipid, vitamin, mineral, dan faktor pertumbuhan yang diperlukan untuk perkembangan embrionik. Khususnya, putih telur dan protein kuning telur dianggap zat makanan fungsional karena memiliki aktivitas biologis seperti antimikroba, antioksidan, metal-chelating, antihipertensi, antikanker, dan aktivitas immunomodulatory. (Lee dan Pail, 2019).

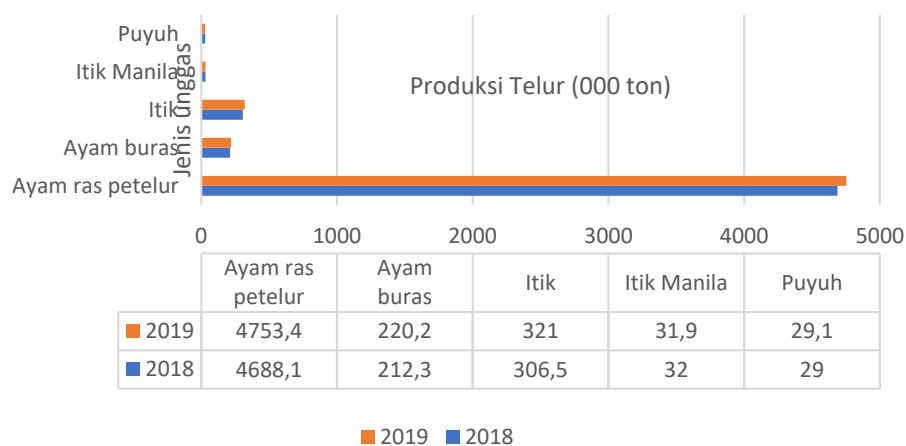
Populasi dan Produksi Telur Unggas

Komoditas unggas khususnya telur merupakan salah satu bahan pangan asal ternak yang kaya akan protein hewani dan sangat menjanjikan secara bisnis karena memiliki prospek pasar yang cerah, mudah diperoleh, mudah diolah, harga terjangkau dan sangat diminati oleh masyarakat luas. Sumbangan produksi pangan hewani di Indonesia khususnya ayam ras sekitar 55% kebutuhan daging dan 71% telur secara nasional. Sedangkan ayam local mampu menyumbang 11% daging dan 11% telur. Berkembangnya usaha ayam ras menjadi industri terus diikuti oleh tumbuhnya industri pendukungnya yaitu industri pakan, bibit, obat-obatan dan industri pendukung lainnya. Data populasi dan produksi telur unggas secara nasional tersaji pada Gambar 1 dan 2.

Konsumsi telur ayam ras per kapita tahun 2018 sebesar 108,399 butir, mengalami peningkatan sebesar 1,86% dari konsumsi tahun 2017 sebesar 106,418 butir. Konsumsi telur ayam kampung per kapita pada tahun 2018 sebesar 3,806 butir, mengalami penurunan sebesar 6,41% dari konsumsi tahun 2017 sebesar 4,067 butir. Konsumsi protein per kapita sehari untuk telur pada tahun 2018 sebesar 3,50 g, atau meningkat sebesar 4,48% dibandingkan konsumsi tahun 2017 sebesar 3,35 g. Konsumsi protein per kapita sehari untuk kelompok bahan makanan pada tahun 2018 sebesar 62,19 g, konsumsi protein per kapita sehari untuk daging sebesar 6,00%, lebih besar dibanding konsumsi protein per kapita sehari untuk telur dan susu sebesar 5,63% (Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan, 2019).



Gambar 1. Grafik populasi unggas nasional



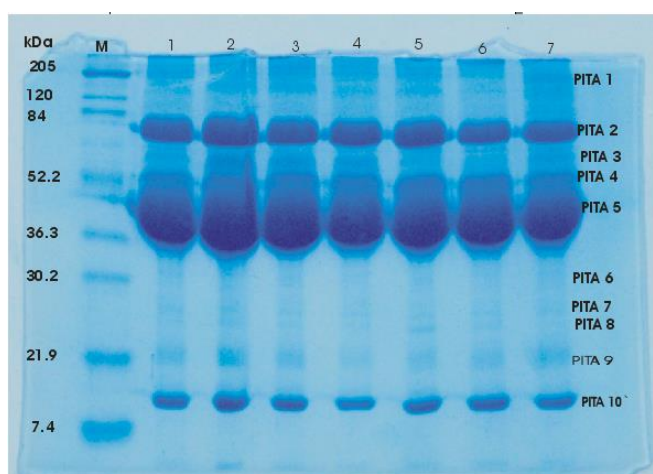
Gambar 2. Grafik Produksi telur nasional

Telur sebagai Immunomodulator Food

Telur mengandung protein dan lipid berkualitas tinggi serta mineral, karbohidrat, dan vitamin yang bermanfaat bagi tubuh. Telur unggas mengandung unsur-unsur dasar untuk kehidupan, dan untuk kehidupan baru, oleh karenanya banyak nutrient telur memiliki aktivitas biologis. Telur merupakan salah satu sumber makanan bioaktif dan fungsional yang paling menarik untuk promosi kesehatan, selain zat bioaktif dari bahan herbal. Sifat antivirus dari protein telur dan peptida atau oligosakarida diperoleh dari putih dan kuning telur. Sejumlah komponen bioaktif yang diturunkan dari telur, seperti ovalbumin, ovomusin, ovotransferrin,

lisozim, sistatin, IgY dan turunan asam sialat, memiliki aktivitas antivirus yang efektif, khususnya terhadap virus gastroenterik dan influenza. Mengikuti kemajuan terbaru dalam teknologi omics bersama dengan pengembangan model kuantitatif struktur-aktivitas biologis baru, telur ayam tetap menjadi salah satu sumber protein atau peptida bioaktif yang paling banyak dieksplorasi, dengan fokus khusus pada mekanisme yang mendasari efek peningkatan kesehatannya (Zhang and Mine, 2019).

Telur terdiri dari 3 komponen utama: kerabang telur (9-12%), putih telur (60%), dan kuning (30-33%). Telur utuh terdiri dari air (75%), protein (12%), lipid (12%), karbohidrat dan mineral (1%; Kovacs-Nolan et al., 2005). Kerabang telur terdiri dari mineral, protein, dan air. Mineral adalah komponen utama (sekitar 91%) terdiri atas senyawa kalsium (98%), magnesium (0,9%), dan fosfor (0,9%). Kerabang telur terdiri dari lapisan luar (kutikula) dan lapisan dalam (membran shell). Lapisan kutikula terdiri dari protein dan sejumlah kecil karbohidrat dan lipid, dan membran kerabang mengandung sejumlah kecil protoporphyrin (Lee and Paik, 2019). Putih telur terutama terdiri dari air (88%) dan protein (11%), dengan sisanya terdiri dari karbohidrat, abu, dan sejumlah lipid (1%). Ovalbumin (54%), ovotransferrin (12%), ovomucoid (11%), lisozim (3,5%), dan ovomucin (3,5%) merupakan protein utama dan avidin (0,05%), cystatin (0,05%), ovomacroglobulin (0,5%), ovoflavoprotein (0,8%), ovoglycoprotein (1,0%), dan ovoinhibitor (1,5%) adalah protein minor yang ditemukan dalam putih telur (Kovacs-Nolan et al., 2005). Setiap protein memiliki banyak sifat fungsional, dan profil protein dapat dipisahkan menggunakan berbagai metode, salah satunya adalah Sodium Dodecyl Sulphate-Polyacrylamide Gel Electrophoresis (SDS-PAGE) (Gambar 3).



Gambar 3. Elektroforegram protein putih telur pada berbagai galur ayam
M: marker protein (BM); 1-7: sampel putih telur berbagai galur ayam.

Ovalbumin adalah protein putih telur utama yang disintesis di oviduct ayam dan menyumbang 54% dari total protein putih telur (Stadelman dan Cotterill, 2001). Berat molekul ovalbumin adalah 45 kDa dengan 386 asam amino. Komposisi asam amino ovalbumin unik dibandingkan dengan protein lain (Nisbet et al., 1981); asam amino N-terminal adalah glisin

asetat dan C-terminal adalah prolin. Ovalbumin juga dikenal sebagai glikoprotein dan mengandung gugus karbohidrat yang melekat pada N-terminal. Ovalbumin terdiri dari 3 komponen, A1, A2, dan A3, yang masing-masing mengandung 2, 1, dan tidak ada gugus fosfat. Proporsi relatif dari subkomponen adalah 85: 12: 3 (Stadelman dan Cotterill, 2001).

Ovotransferrin adalah glikoprotein monomeric yang mengandung 686 asam amino dengan berat molekul 76 kDa (Stadelman dan Cotterill, 2001). Ovotransferrin menyumbang 12% dari total protein putih telur, yang disebut juga conalbumin. Satu molekul ovotransferrin dapat mengikat 2 molekul besi dan mengangkut zat besi dalam tubuh. Ovotransferrin memiliki fungsi yang mirip dengan laktoferin yang ditemukan dalam susu, dan keduanya memiliki fungsi menangkap dan mensuplay zat besi (Abeyrathne, et al., 2013).

Lisozim adalah protein penting lain yang ditemukan dalam putih telur. Secara alami, ada banyak bentuk lisozim ditemukan, tetapi lisozim yang ditemukan dalam telur adalah yang paling larut dan stabil di antara yang lain. Berat molekul lisozim adalah 14.400 Da dan terdiri dari rantai polipeptida tunggal dengan 129 asam amino. Di alam, protein ini ditemukan sebagai monomer tetapi kadang-kadang hadir sebagai dimer yang lebih stabil terhadap panas. Lisozim memiliki 4 jembatan disulfida yang mengarah ke stabilitas suhu tinggi dan titik isoelektriknya adalah 10.7 (Huopalahti et al., 2007).

Ovomucin adalah protein putih telur utama lainnya menyumbang 3,5% dari total protein putih telur (Stadelman dan Cotterill, 2001). Ovomucin terdiri dari komponen yang larut dan tidak larut: komponen yang larut terdiri dari 8.300 Da dan rentang komponen tidak larut dari 220 hingga 270 kDa. Ovomucin bertanggungjawab terhadap struktur berbentuk gel (Omana et al., 2010).

Ovomucoid memiliki berat molekul 28 kDa, tetapi pita di SDS-PAGE muncul pada 30 hingga 40 kDa. Ovomucoid dikenal sebagai inhibitor tripsin dan dianggap sebagai alergen makanan utama dalam putih telur. Setiap molekul ovomucoid mengikat satu molekul tripsin, dan struktur 3 dimensi diamankan dengan 3 ikatan disulfida di dalamnya (Oliveira et al., 2009). Ovomucoid dapat digunakan untuk mengendalikan mikroorganisme. Oleh karena itu, dapat digunakan sebagai agen antimikroba untuk makanan (Abeyrathne, et al., 2013). Aktivitas biologi protein putih telur dan peptide turunannya tercantum pada table 1.

Kuning telur mengandung banyak nutrisi penting dan bahan pengawet, karena perannya sebagai ruang embrionik. Nutrien utama kuning telur adalah protein (16,0%) dan lipid (32,0%), terutama dalam bentuk lipoprotein. Kuning telur juga mengandung karbohidrat (1,0%), sebagian besar oligosakarida, yang terikat dengan protein dan mineral (1,0%). Kuning telur adalah sistem kompleks yang terdiri dari partikel-partikel yang tersuspensi dalam cairan kuning bernama plasma, yang mengandung protein. Granula atau butiran adalah jenis utama partikel. Granula mengandung α - dan β -lipovitelin, lipoprotein densitas tinggi (HDL), fosvitin, dan lipoprotein

densitas rendah (LDL) (15%). Plasma lipoprotein densitas rendah (85%) mendominasi komposisi kuning telur. Kuning telur juga mengandung livetin, yang merupakan protein globular bebas lipid. Salah satu vitelin adalah γ -livetin, yang disebut sebagai imunoglobulin Y (Zambrowicz et al, 2014).

Tabel 1. Aktivitas biologi protein putih telur dan peptide turunannya

Protein	Aktivitas biologi	Referensi
Ovalbumin	Antioxidant activity	Huang et al. (2012)
	Antimicrobial activity	Pellegrini et al. (2004) Fan et al. (2003); Goldberg et al. (2003); He et al. (2003);
	Anticancer activity Immunomodulatory activity	Rupa et al. (2015); Vidovic et al. (2002)
Ovotransferin	Antioxidant activity	Kim et al. (2012)
	Antihypertensive activity	Majumder and Wu (2010, 2011)
	Antimicrobial activity	Moon et al.(2012)
	Anticancer activity	Ibrahim and Kiyono (2009); Lee et al. (2017a); Moon et al. (2012,2013)
Lysozyme	Immunomodulatory activity	Huang et al. (2010); Lee et al. (2018); Majumder et al. (2013);
	Antihypertensive activity	Yoshii et al. (2001)
	Antimicrobial activity	Mine et al. (2004); Pellegrini et al. (2000)
Cystatin	Anticancer activity	Mahanta et al. (2015)
	Immunomodulatory activity	Ha et al. (2013)
	Antimicrobial activity	Blankenvoorde et al. (1996)
Avidin	Anticancer activity	Cegnar et al. (2004);Saleh et al. (2003)
	Immunomodulatory activity	Kato et al. (2000)
Ovomucin	Antimicrobial activity	Korpela et al. (1984)
	Anticancer activity	Corti et al. (1998); Gasparri et al. (1999)
Ovomucin	Antimicrobial activity	Kobayashi et al. (2004)
	Anticancer activity	Oguro et al. (2000)
Ovomucin	Immunomodulatory activity	Sun et al. (2016)

Salah satu protein terpenting dari kuning telur adalah phosvitin, sebanyak 11% dari protein kuning telur. Phosvitin kuning telur adalah protein yang sangat terfosforilasi, yang mengandung 10% fosfor. Phosvitin adalah campuran dua polipeptida: α -phosvitin (160 kDa) dan β -phosvitin (190 kDa) (Itoh et al., 1983). Phosvitin memiliki komposisi asam amino yang unik, lebih dari 55% asam amino adalah residu serin dan sebagian besar adalah monoesterifikasi dengan asam fosfat (Zhu et al., 2007). Struktur primer menjadikannya salah satu agen pengikat logam terkuat. Ikatan dengan ion logam bermuatan positif: Fe (II), Fe (III), Co (II), Mn (II), Ca (II) dan Mg (II) menunjukkan adanya khelasi, sehingga phosvitin memiliki aktivitas antioksidan yang

kuat dan tahan terhadap enzim proteolitik (Mine and Kovacs-Nolan, 2006). Muatan negatif dari gugus fosfat mengelilingi molekul phosvitin dan mencegah akses enzim ke ikatan peptida. Namun, phosvitin adalah substrat yang menarik untuk menghasilkan fosfopeptida fungsional untuk berbagai aplikasi nutraceutical. Pembelahan proteolitik phosvitin menggunakan trypsin menyebabkan pelepasan fosfopeptida, yang berfungsi menghambat pembentukan kalsium fosfat atau besi fosfat yang tidak larut, membantu penyerapan kalsium dan zat besi dalam usus. Peptida ini ditandai oleh kandungan asam amino yang tinggi seperti histidin, metionin, dan tirosin (Zhu et al., 2007).

Tabel 2. Aktivitas biologi protein kuning telur dan peptide turunannya

Protein	Aktivitas Biologi	Referensi
Phosvitin	Antioxidant activity	Katayama et al. (2006); Sakanaka et al. (2004); Xu et al. (2007)
	Metal chelating activity	Castellani et al. (2004)
	Antimicrobial activity	Khan et al. (2000); Ma et al. (2013)
	Anticancer activity	Moon et al. (2014)
	Immunomodulatory activity	Hu et al. (2013); Lee et al. (2017b); Ma et al. (2013); Xu et al. (2012)
IgY	Anticancer activity	Amirijavid and Hashemi (2015); Amirijavid et al. (2014)
	Immunomodulatory activity	Li et al. (2016)
	Immunomodulatory activity	
Livetin		Meram and Wu (2017)

Fraksi lipovitellenin disintesis di hati unggas. Lipoprotein terdiri dari 11-17% protein dan 83-89% lipid (74% lipid netral dan 26% fosfolipid). Ada enam apoprotein utama dengan berat molekul dalam kisaran 130-15 kDa. Fraksi lipovitellin alami membentuk kompleks dengan phosvitin. Fraksi lipoprotein kedua terdiri dari HDL yang hadir dalam bentuk dimer 2 monomer masing-masing sekitar 200 kDa. Setiap monomer terdiri dari sekitar 5 apoprotein utama, dengan berat molekul berkisar dari 35 hingga 110 kDa. Apoprotein HDL bersifat glikosilasi: manosa, galaktosa, glukosamin, dan asam sialat (Itoh et al., 1983).

Lipoprotein kuning telur memiliki aktivitas antimikroba yang dimediasi lipid. Selain itu, lipoprotein densitas tinggi (HDL) dan peptida terdapat aktivitas antiadhesif kuning telur (Kassaify et al., 2005). Suplementasi kuning telur menghambat kolonisasi beberapa bakteri seperti *Salmonella typhimurium*, *Campylobacter jejuni* dan *E. coli* O157: H7 dalam organ internal. Efek ini karena adanya faktor antiadhesif kuning telur. Lipoprotein kuning telur adalah prekursor protein peptida dengan aktivitas biologis yaitu regulasi protein darah, netralisasi toksin, regulasi adhesi sel, dan penghambatan sitolisis sel (Abdou et al., 2013).

Selain lipoprotein densitas rendah, plasma juga mengandung fraksi livetin, yang merupakan fraksi heterogen yang tersusun atas protein globular bebas lipid (α -, β - dan γ -livetin). Di antara protein dari fraksi livetin, yang paling penting adalah γ -livetin, juga disebut sebagai imunoglobulin Y (Mine and Kovacs-Nolan, 2006). Protein ini memberikan aktivitas imunomodulator yang sama seperti imunoglobulin G. IgY diproduksi dalam sel plasmatik yang bernama limfosit B selama 5 atau 6 hari setelah kehadiran antigen dalam organisme. IgY serum ditransfer secara selektif ke kuning telur melalui reseptor pada permukaan membran oosit yang spesifik untuk translokasi IgY (Sun et al., 2001). IgY dapat diproduksi dalam skala besar dari telur yang diletakkan oleh ayam yang diimunisasi dengan antigen terpilih. Imunoglobulin kuning telur merupakan peptida kompleks yang menunjukkan sifat imunostimulasi, disebut yolkin. Yolkin memiliki aktivitas imunologis yang signifikan melalui stimulasi respon imun tertentu (Lee et al., 2002). Aktivitas biologi protein kuning telur dan peptide turunannya tercantum pada table 2.

KESIMPULAN

Telur ayam merupakan salah satu sumber protein atau peptida bioaktif yang banyak dieksplorasi, dengan fokus pada fungsi peningkatan kesehatan. Protein utama dalam putih telur terdiri atas: ovalbumin, ovotransferrin, ovomucoid, lisozim, dan ovomucin dan protein kuning telur meliputi: fosvitin, IgY dan livetin memiliki aktivitas immunomodulatori yang potensial untuk dikembangkan pada industri makanan sebagai immunomodulatory food dan farmakologi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdou A. M., Kim M and Sato K. 2013. Functional proteins and peptides of hen's egg origin. In: Bioactive food peptides in health and disease. Hernandez-Ledesma, B., Hsieh, C.C., Eds., CCBY z.o license, pp: 115-144.
- Abeyrathne, E. D. N. S., HY. Lee and DU. Ahn. Egg white proteins and their potential use in food processing
- Amirijavid, S and M. Hashemi. 2015. Detection of anticancer and apoptotic effect of the produced IgYs against the three extracellulardomain of human DR5 protein. Iran J. Cancer Prev. 2:109-115.
- Amirijavid, S., M. Hashemi., A. Akbarzadeh., K. Parivar and M.Khakpoor. 2014. Anticancer effect of the IgY that produced against a small peptide with 15 amino acids of human DR5 on MCF7 cell line. J. Paramed. Sci. 5:2-5.
- Blankenvoorde, M. F., Y. M. Henskens., W. van't Hof., E. C. Veerman and A. V. N. Amerongen. 1996. Inhibition of the growth and cysteine proteinase activity of *Porphyromonas gingivalis* by human salivary cystatin S and chicken cystatin. Biol. Chem. 377:847-850.
- Castellani, O., C. Guerin-Dubiard., E. David-Briand and M. Anton. 2004. Influence of physicochemical conditions and technological treatments on the iron binding capacity of egg yolk phosvitin. Food Chem. 85:569-577.
- Cegnar, M., A. Premzl., V. Zavasnik-Bergant., J. Kristl and J. Kos. 2004. Poly(lactide-co-glycolide) nanoparticles as a carrier system for delivering cysteine protease inhibitor cystatin into tumor cells. Exp. Cell Res. 301:223-231.

- Corti, A., A. Gasparri., A. Sacchi., F. Curnis., R. Sangregorio., B. Columbo., A. G. Siccardi and F. Magni. 1998. Tumor targeting with biotinylated tumor necrosis factor alpha: structure-activity relationships and mechanism of action on avidin pretargeted tumor cells. *Cancer Res.* 58:3866–3872.
- Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. 2019. Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan 2019. Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. Kementerian Pertanian RI.
- Fan, X., R. Subramaniam., M. F. Weiss and V. M. Monnier. 2003. Methylglyoxal-bovine serum albumin stimulates tumor necrosis factor alpha secretion in RAW 264.7 cells through activation of mitogen-activating protein kinase, nuclear factor kappa B and intracellular reactive oxygen species formation. *Arch. Biochem. Biophys.* 409:274–286.
- Gasparri, A., M. Moro., F. Curnis., A. Sacchi., S. Pagano., F. Veglia., G. Casorati., A. G. Siccardi., P. Dellabona and A. Corti. 1999. Tumor pretargeting with avidin improves the therapeutic index of biotinylated tumor necrosis factor alpha in mouse models. *Cancer Res.* 69:2917–2923.
- Goldberg, J., P. Shrikant and M. F. Mescher. 2003. In vivo augmentation of tumor-specific CTL responses by class I/peptide antigen complexes on microspheres (large multivalent immunogen). *J. Immunol.* 170:228–235.
- Ha, Y. M., S. H. Chun., S. T. Hong., Y. C. Koo., H. D. Cho and K. W. Lee. 2013. Immune enhancing effect of a Maillard-type lysozyme-galactomannan conjugate via signaling pathways. *Int. J. Biol. Macromol.* 60:399–404.
- Huang, W., S. Chakrabarti., K. Majumder., Y. Jiang., S. T. Davidge and J. Wu. 2010. Egg-derived peptide IRW inhibits TNF- α -induced inflammatory response and oxidative stress in endothelial cells. *J. Agric. Food Chem.* 58:10840–10846.
- Huang, X., Z. Tu, H. Xia., H. Wang., L. Zhang., Y. Hu., Q. Zhang and P. Niu. 2012. Characteristics and antioxidant activities of ovalbumin glycated with different saccharides under heat moisture treatment. *Food Res. Int.* 48:866–872.
- Huopalahti, R., R. L. Fandino., M. Anton and R. Schade, ed. 2007. *Bioactive Egg Compounds.* Springer, New York, NY.
- Ibrahim, H. R and T. Kiyono. 2009. Novel anticancer activity of the autocleaved ovotransferrin against human colon and breast cancer cells. *J. Agric. Food Chem.* 57:11383–11390.
- Itoh T., Y. Abe and Adachi S. 1983. Comparative studies on the α and β -phosvitins from hen's egg yolk. *J. Food Sci.* 48:1755-1757.
- Kassaify, Z.G., Li E.W and Y. Mine. 2005. Identification of antiadhesive fractions in nonimmunized egg yolk powder: In vitro study. *J. Agric. Food Chem.* 53:4607-4614.
- Katayama, S., X. Xu., M. Z. Fan and Y. Mine. 2006. Antioxidative stress activity of oligophosphopeptides derived from hen egg yolk phosvitin in Caco-2 cells. *J. Agric. Food Chem.* 54:773–778.
- Kato, T., T. Imatani., T. Miura., K. Minaguchi., E. Saitoh and K. Okuda. 2000. Cytokine-inducing activity of family 2 cystatins. *Biol. Chem.* 381:1143–1147
- Khan, M. A., S. Nakamura., M. Ogawa., E. Akita., H. Azakami and A. Kato. 2000. Bactericidal action of egg yolk phosvitin against *Escherichia coli* under thermal stress. *J. Agric. Food Chem.* 48:1503–1506.
- Kim, J., S. H. Moon., D. U. Ahn., H. D. Paik and E. Park. 2012. Antioxidant effects of ovotransferrin and its hydrolysates. *Poult. Sci.* 91:2747–2754.

- Kobayashi, K., M. Hattori., Y. Hara-Kudo., T. Okubo., S. Yamamoto., T. Takita and Y. Sugita-Konishi. 2004. Glycopeptide derived from hen egg ovomucin has the ability to bind enterohemorrhagic *Escherichia coli* O157:H7. *J. Agric. Food Chem.* 52:5740-5746.
- Kong, X. Z., M. M. Guo., Y. F. Hua., D. Cao and C. M. Zhang. 2008. Enzymatic preparation of immunomodulating hydrolysates from soy proteins. *Bioresour. Technol.* 99:8873-8879.
- Korpela, J., E. M. Salonen., P. Kuusela., M. Sarvas and A. Vaheri. 1984. Binding of avidin to bacteria and to the outer membrane porin of *Escherichia coli*. *FEMS Microbiol. Lett.* 22:3-10.
- Kovacs-Nolan, J. K. N., M. Phillips and Y. Mine. 2005. Advances in the value of eggs and egg components for human health. *J. Agric. Food Chem.* 53:8421-8431.
- Lee, E. N., Sunwoo H. H., Menninen, K and J. S. Sim. 2002. In vitro studies of chicken egg yolk antibody (IgY) against *Salmonella enteritidis* and *Salmonella typhimurium*. *Poult. Sci.* 81: 632-641.
- Lee J. H and H. D. Paik. 2019. Anticancer and immunomodulatory activity of egg proteins and peptides: a review. *Poultry Science* 98:6505-6516.
- Lee, J. H., D. U. Ahn and H. D. Paik. 2018. In vitro immuneenhancing activity of ovotransferrin from egg white via MAPK signaling pathways in RAW 264.7 macrophages. *Korean J. Food Sci. Anim. Resour.* 38:1226-1236.
- Lee, J. H., S. H. Moon., H. S. Kim., E. Park., D. U. Ahn and H.-D. Paik. 2017a. Antioxidant and anticancer effects of functional peptides from ovotransferrin hydrolysates. *J. Sci. Food Agric* 97:4857-4864.
- Lee, J. H., S. H. Moon., H. S. Kim., E. Park., D. U. Ahn and H. D. Paik. 2017b. Immune-enhancing activity of phosvitin by stimulating the production of pro-inflammatory mediator. *Poult. Sci.* 96:3872-3878.
- Li, X., Y. Yao., X. Wang., Y. Zhen., P. A. Thacker., L. Wang., M. Shi., J. Zhao., Y. Zong., N. Wang and Y. Xu. 2016. Chicken egg yolk antibodies (IgY) modulate the intestinal mucosal immune response in a mouse model of *Salmonella typhimurium* infection. *Int. Immunopharmacol.* 36:305-314.
- Ma, J., H. Wang., Y. Wang and S. Zhang. 2013. Endotoxinneutralizing activity of hen egg phosvitin. *Mol. Immunol.* 53:355-362.
- Mahanta, S., S. Paul., A. Srivastava., A. Pastor., B. Kundu and T. K. Chaudhuri. 2015. Stable self-assembled nanostructured hen egg white lysozyme exhibits strong anti-proliferative activity against breast cancer cells. *Colloids Surf. B* 130:237-245.
- Majumder, K and J. Wu. 2010. A new approach for identification of novel antihypertensive peptides from egg proteins by QSAR and bioinformatics. *Food Res. Int.* 43:1371-1378.
- Majumder, K and J. Wu. 2011. Purification and characterisation of angiotensin I converting enzyme (ACE) inhibitory peptides derived from enzymatic hydrolysate of ovotransferrin. *Food Chem.* 126:1614-1619.
- Majumder, K., S. Chakrabarti., S. T. Davidge and J. Wu. 2013. Structure and activity study of egg protein ovotransferrin derived peptides (IRW and IQW) on endothelial inflammatory response and oxidative stress. *J. Agric. Food Chem.* 61:2120-2129.
- Meram, C and J. Wu. 2017. Anti-inflammatory effects of egg yolk livetins (α , β , and γ -livetins) fraction and its enzymatic hydrolysates in lipopolysaccharide-induced RAW 264.7 macrophages. *Food Res. Int.* 100:449-459.
- Mine, Y and Kovacs-Nolan J. 2006. New insights in biologically active proteins and peptides derived from hen egg. *World's Poult. Sci. J.* 62: 87-95.

- Mine, Y., F. Ma and S. Lauriau. 2004. Antimicrobial peptides released by enzymatic hydrolysis of hen egg white lysozyme. *J. Agric. Food Chem.* 52:1088–1094.
- Moon, S. H., J. H. Lee., M. Lee., E. Park., D. U. Ahn and H.-D. Paik. 2014. Cytotoxic and antigenotoxic activities of phosvitin from egg yolk. *Poult. Sci.* 93:2103–2107.
- Moon, S. H., J. H. Lee., Y. J. Lee., J. Y. Paik., D. U. Ahn and H.-D. Paik. 2012. Antioxidant, antimicrobial, and cytotoxic activities of ovotransferrin from egg white. *Korean J. Food Sci. Anim. Resour.* 32:612–617.
- Moon, S. H., J. H. Lee., Y. J. Lee., K. H. Chang., J. Y. Paik., D. U. Ahn and H.-D. Paik. 2013. Screening for cytotoxic activity of ovotransferrin and its enzyme hydrolysates. *Poult. Sci.* 92:424–434.
- Nisbet, A. D., R. H. Saundry., A. J. G. Moir., L. A. Fothergill and J. E. Fothergill. 1981. The complete amino-acid sequence of hen ovalbumin. *Eur. J. Biochem.* 115:335–345
- Oguro, T., K. Watanabe., H. Tani., H. Ohishi and T. Ebina. 2000. Morphological observations on antitumor activities of 70 kDa fragment in α -subunit from pronase-treated ovomucin in a double grafted tumor system. *Food Sci. Technol. Res.* 6:179–185.
- Omana, D. A., J. Wang and J. Wu. 2010. Co-extraction of egg white proteins using ion-exchange chromatography from ovomucin-removed egg white. *J. Chromatogr. B Analyt. Technol. Biomed. Life Sci.* 878:1771–1776.
- Or As Nutraceutical And Pharmaceutical Agents-A review. *Poultry Science* 92 :3292–3299.
- Pellegrini, A., A. J. Hulsmeier., P. Hunziker and U. Thomas. 2004. Proteolytic fragments of ovalbumin display antimicrobial activity. *Biochim. Biophys. Acta* 1672:76–85.
- Pellegrini, A., U. Thomas., P. Wild., E. Schraner and R. V. Fellenberg. 2000. Effect of lysozyme or odified lysozyme fragments on DNA and RNA synthesis and membrane permeability of *Escherichia coli*. *Microbiol. Res.* 155:69–77.
- Rupa, P., L. Schnarr and Y. Mine. 2015. Effect of heat denaturation of egg white proteins ovalbumin and ovomucoid on CD4+ T cell cytokine production and human mast cell histamine production. *J. Funct. Foods.* 18:28–34.
- Sakanaka, S., Y. Tachibana., N. Ishihara and L. R. Juneja. 2004. Antioxidant activity of egg-yolk protein hydrolysates in a linoleic acid oxidation system. *Food Chem.* 86:99–103.
- Saleh, Y., M. Siewinski., W. Kielan., P. Ziolkowski., M. Grybos and J. Rybka. 2003. Regulation of cathepsin B and L expression in vitro in gastric cancer tissues by egg cystatin. *J Exp Therapeutics.* 3:319–324.
- Stadelman, W. J and O. J. Cotterill. 2001. *Egg Science and Technology*. 4th ed. Avi Publ. Co., Westport, CT.
- Sun S., Mo W., Ji Y and Liu S. 2001. Preparation and mass spectrometric study of egg yolk antibody (IgY) against rabies virus. *Rapid Commun. Mass Spectrom.* 15: 708-712.
- Sun, X., S. Chakrabarti., J. Fang., Y. Yin and J. Wu. 2016. Low-molecular-weight fractions of alcalase hydrolyzed egg ovomucin extract exert anti-inflammatory activity in human dermal fibroblasts through the inhibition of tumor necrosis factormediated nuclear factor κ B pathway. *Nutr. Res.* 36:648–657.
- Vidovic, D., T. Graddis., F. Chen., P. Slagle., M. Diegel., L. Stepan and R. Laus. 2002. Antitumor vaccination with HER-2-derived recombinant antigens. *Int. J. Cancer.* 102:660–664.
- Xu X., S. Katayama and Y. Mine. 2007. Antioxidant activity of tryptic digests of hen egg yolk phosvitin. *J. Sci. Food Agric.*, 87: 2604-2608.

- Xu, C., C. Yang, Y. Yin., J. Liu and Y. Mine. 2012. Phosphopeptides (PPPs) from hen egg yolk phosvitin exert anti-inflammatory activity via modulation of cytokine expression. *J. Funct. Foods* 4:718–726.
- Xu, X., S. Katayama and Y. Mine. 2007. Antioxidant activity of tryptic digests of hen egg yolk phosvitin. *J. Sci. Food Agric.* 87:2604–2608.
- Yoshii, H., N. Tachi., R. Ohba., O. Sakamura., H. Takeyama and T. Itani. 2001. Antihypertensive effect of ACE inhibitory oligopeptides from chicken egg yolks. *Comp. Biochem. Physiol. C Toxicol. Pharmacol.* 128:27–33.
- Zambrowicz, A., A. Dąbrowska., L. Bobak and M. Szołtysik. 2014. Egg yolk proteins and peptides with biological activity. *Postepy Hig Med Dosw (online)*. 68: 1524-1529.
- Zhang, H and Y. Mine. 2019. Antiviral properties of egg components, in: *Egg as functional food and nutraceuticals for human*. Edotor: J. Wu, pp: 193-210.

PROSPEK PETERNAKAN DI ERA NORMAL BARU PASCA PANDEMI COVID-19 (SUDUT PANDANG MEDIA)

Bambang Suharno⁴

Majalah Infovet

*Korespondensi email: bambangsuharno@gmail.com

Abstrak. Usaha peternakan di Indonesia memiliki prospek yang cerah karena adanya pertumbuhan penduduk, pertumbuhan ekonomi dan peningkatan kesadaran gizi protein hewani. Bidang usaha perunggasan khususnya ayam ras mengalami pertumbuhan paling pesat dan menjadi bidang usaha yang paling modern serta mampu memenuhi permintaan konsumen yang terus berkembang, bahkan seringkali mengalami surplus yang berdampak terjadinya gejolak harga. Sementara itu bidang usaha persapian baik sapi pedaging maupun sapi perah belum mampu memenuhi permintaan pasar, sehingga impor daging maupun susu masih terus berlanjut. Bahkan impor susu kecenderungan meningkat. Sedangkan peternakan babi, memiliki keunggulan bisa menangkap peluang ekspor, meskipun hanya dilakukan oleh sedikit perusahaan. Pandemi covid 19 menyebabkan perubahan dari segi konsumen maupun pola bisnis. Konsumen menjadi terbiasa dengan produk daging beku, belanja secara online, semakin sadar akan kebersihan dan kesehatan termasuk sadar gizi. Hal ini berdampak pada perkembangan bisnis di sektor hilir. Dimungkinkan setelah pandemi berakhir, gaya hidup konsumen tidak akan berbalik 100% ke gaya hidup sebelum pandemi. Sebagian konsumen akan terus terbiasa membeli daging beku dan belanja online. Diharapkan hal ini akan membuat hilirisasi peternakan makin berkembang dan iklim usaha peternakan makin kondusif. Masalah klasik diperkirakan akan masih mewarnai usaha peternakan pasca pandemi, antara lain pro kontra pengaturan pasokan permintaan (supply demand), konflik tata ruang usaha peternakan, infrastruktur rantai dingin belum memadai, pertentangan usaha korporasi dengan skala rakyat. Pemerintah perlu melakukan program nyata dan berkesinambungan untuk mengatasi masalah tersebut, agar momentum normal baru berdampak positif bagi peternakan nasional.

Kata kunci: pandemi covid 19, normal baru, perubahan pola konsumen, hilirisasi, rantai dingin.

Abstract. The livestock business in Indonesia has bright prospects due to population growth, economic growth, and increased awareness of animal protein nutrition. Poultry business, especially chicken, has the most rapid growth and has become the most modern business sector and can meet growing consumer demand, often even experiencing a surplus which results in price volatility. Meanwhile, the business sector of both beef cattle and dairy cattle has not been able to meet market demand, so that the import of meat and milk continues. Even milk imports tend to increase. Whereas pig farming, having the advantage, can capture export opportunities, even though it is only done by a few companies. Covid-19 pandemic caused changes in terms of consumers and business patterns. Consumers are becoming accustomed to frozen meat products, shopping online, becoming more aware of cleanliness and health, including nutrition awareness. This has an impact on business development in the downstream sector. It is possible that after the pandemic ends, consumers' lifestyles will not turn 100% into pre-pandemic lifestyles. Some consumers will continue to get used to buying frozen meat and shopping online. It is hoped that this will make livestock downstream more developed and the livestock business climate more conducive. The classical problem is expected to continue to color the post-pandemic livestock business, including the pros and cons of regulating (supply demand), conflicts in the spatial management of livestock, inadequate cold chain infrastructure, conflicting corporate business

⁴ Pemakalah Utama

with the scale of the people. The government needs to conduct a real and continuous program to overcome these problems so that new normal moments have a positive impact on national farms.

Keywords: covid-19 pandemic, new normal, changing consumer patterns, downstream, cold chain

PENDAHULUAN

Berdasarkan data statistik, penduduk Indonesia tahun 2020 berjumlah 271 juta orang dengan pertumbuhan rata-rata lebih dari 1 % per tahun. Dalam kondisi normal sebelum pandemi, pertumbuhan ekonomi Indonesia rata-rata 5% membuat Indonesia menjadi negara yang menggiurkan bagi para investor di bidang peternakan. Apalagi konsumsi ayam dan telur sebagai sumber protein hewani yang murah masih lebih rendah dibanding negara tetangga. Namun demikian usaha peternakan mengalami banyak masalah, antara lain konflik tata ruang, fluktuasi harga ayam, produktivitas rendah untuk sapi potong dan sapi perah, serta panjangnya rantai pemasaran, serta industri hilir yang belum berkembang.

Adanya pandemi covid 19 merupakan hantaman berat bagi berbagai dunia usaha termasuk peternakan. Namun demikian jika disikapi dengan bijak, badai krisis ini melahirkan situasi baru yang positif dan jika diteruskan setelah pandemi berakhir, dimungkinkan iklim usaha peternakan akan semakin baik. Makalah ini disusun untuk melihat bagaimana prospek peternakan di era normal baru pasca pandemi covid 19, dari sudut pandang media, dengan berdasarkan pada kajian berbagai seminar dan literatur.

PEMBAHASAN

Indonesia memiliki daya tarik bagi investor peternakan setidaknya dilihat dari beberapa sisi. Pertama, penduduknya besar, 271 juta orang, kira-kira 10 kali lipat dari penduduk Australia yang berada dalam satu benua. Kedua, populasi penduduk masih bertambah sekitar 1% per tahun atau sekitar 3 juta orang per tahun. Peningkatan populasi ini otomatis meningkatkan pasar produk peternakan. Ketiga, pendapatan masyarakat juga masih terus meningkat. Aspek ketiga ini semakin memperbesar peluang pasar produk peternakan. Dari aspek bisnis, peternakan Indonesia dibagi menjadi dua bagian besar yaitu bidang bisnis unggas dan non unggas. Istilah unggas menjadi kategori utama karena bidang ini merupakan bisnis raksasa dengan perputaran bisnis lebih dari 300 triliun per tahun dan paling banyak menyerap tenaga kerja sarjana peternakan dan dokter hewan.

Peternakan Unggas

Tak kurang dari 70% sumber protein hewani asal ternak berasal dari unggas. Hal ini karena teknologi budidaya unggas berkembang pesat. Harga komoditi unggas tidak mengalami peningkatan signifikan, dibanding harga daging sapi yang terus menanjak. Di bidang perunggasan, masalah utamanya adalah sering terjadi kelebihan pasokan yang menyebabkan

harga jatuh di tingkat peternak. Upaya di hulu dengan melakukan manajemen impor GPS agar sesuai dengan kebutuhan belum membuahkan hasil yang sesuai harapan peternak. Hilirisasi industri perunggasan juga belum menarik bagi dunia usaha karena marginnya kecil, teknologinya mahal, dan harus bersaing dengan ayam dari "pasar becek" (wet market) yang justru lebih disukai konsumen. Demikian pula upaya meningkatkan konsumsi melalui kampanye gizi belum optimal, dan belum ada dana khusus dari pemerintah untuk meningkatkan konsumsi daging dan telur unggas.

Peternakan Non Unggas

Permasalahan peternakan sapi pedaging dan sapi perah adalah tidak mampu memenuhi kebutuhan pasar yang terus meningkat. Akibatnya impor daging dan sapi bakalan belum bisa dihentikan. Demikian pula impor susu, dari tahun ke tahun terus meningkat. Cita-cita pemerintah untuk swasembada daging sapi dan susu, masih menjadi "PR" besar pemerintah.

Peternakan kambing dan domba hingga saat ini masih bisa memenuhi permintaan pasar domestik. Seiring dengan kesadaran akikah dan kurban, kebutuhan kambing dan domba semakin meningkat. Pasar ekspor untuk kambing dan domba terbuka lebar, sementara kebutuhan dalam negeri juga terus bergerak naik. Diperlukan pengembangan bibit yang terencana dengan baik agar usaha peternakan kambing dan domba tidak dihantam oleh masuknya daging impor sebagaimana yang terjadi pada peternakan sapi. Pengalaman menunjukkan jika impor sudah masuk akan sulit untuk menghentikannya.

Peternakan babi di Indonesia banyak berkembang di kawasan timur. Namun peternakan babi modern ada di Jawa Tengah dan Sumatera. Indonesia telah berhasil melakukan ekspor babi ke Singapura sekitar 1000 ekor per hari. Permasalahan ternak babi di Indonesia utamanya adalah konflik tata ruang di Pulau Jawa.

Dampak Pandemi Covid 19

Pandemi Covid 19 telah mengubah banyak hal di dunia peternakan. Beberapa seminar yang membahas dampak pandemi, mengungkapkan setidaknya ada beberapa hal yang layak dicermati di era pandemi yaitu 1) Pasar secara umum menurun, karena penurunan daya beli masyarakat, 2) Penerapan Biosekuriti di peternakan kini diterapkan di manusia. Biosekuriti di peternakan pun mendapat perhatian lebih karena bertujuan untuk mengamankan aset berupa ternak sekaligus SDM peternakan, 3) Penjualan daging beku meningkat, Konsumen yang sebelumnya menganggap daging beku sebagai daging yang tidak segar, dengan adanya pandemi, mereka terbiasa membeli daging beku, 4) Penjualan produk peternakan melalui Platform ecommerce meningkat. Karena masyarakat dipaksa banyak di rumah, mau tidak mau mereka membeli produk peternakan maupun lainnya secara daring, 5) Diperkirakan produk peternakan fungsional antara lain produk untuk kesehatan yoghurt, kefir mengalami peningkatan, khususnya

di perkotaan, 6) Seminar, training, rapat secara daging menjadi kebiasaan masyarakat. Hal ini membuat jaringan komunikasi antar wilayah menjadi semakin baik. Diseminasi ilmu pengetahuan menjadi merata dari wilayah barat hingga timur.

Dengan perubahan tersebut maka dampak lanjutannya adalah pelaku bisnis menyesuaikan dengan hilirisasi usaha peternakan. Di Indonesia selama ini hilirisasi usaha peternakan masih sangat kecil dan sulit berkembang karena investasi industri hilir sangat beresiko, marginnya tidak menarik, harus bersaing dengan perdagangan daging di pasar becek yang masih sangat diminati konsumen. Dengan adanya pandemi ini, dapat menjadi momentum untuk melakukan perubahan mendasar, karena konsumen semakin terbiasa dengan daging beku.

Normal Baru Pasca Pandemi

Istilah normal baru dalam makalah ini adalah tata kehidupan baru setelah pandemi. Diperkirakan, setelah pandemi lewat, masyarakat tidak akan melakukan kegiatan sama persis dengan sebelum pandemi. Perilaku konsumen kemungkinan akan terus membiasakan diri belanja daging beku, pembelian secara daring, serta gaya hidup bersih serta kesadaran gizi akan terus berlanjut. Jika benar demikian maka Industri hilir akan berkembang baik. Dampak lanjutannya Fluktuasi harga di peternak berkurang.

Pandemi juga menyebabkan industri 4.0 meningkat lebih cepat. Hal ini akan mendorong kaum milenial tertarik di bidang peternakan. Diperkirakan fakultas peternakan juga semakin diminati. Sementara itu rapat dan seminar secara daring akan menjadi kebiasaan, karena dinilai lebih efektif dan efisien.

Masalah Klasik

Namun demikian era normal baru pasca pandemi ini besar kemungkinan belum mampu menghapus masalah klasik peternakan antara lain 1) Pro kontra manajemen pasokan permintaan peternakan. Masih saja terjadi pro kontra apakah produksi bibit unggas dibebaskan saja sehingga terkoreksi alamiah oleh keputusan dunia usaha, atau pemerintah campur tangan menghitung pasokan DOC agar dapat mengurangi gejolak harga di peternak, 2) Konflik tata ruang usaha. Peternakan sejak dulu berbeda dengan perkebunan yang memiliki kejelasan lahan dari pemerintah. Ketidakjelasan lahan usaha peternakan menyebabkan konflik antara pelaku usaha dengan masyarakat di lingkungan peternakan, 3) Konflik usaha skala besar dengan skala rakyat. Khususnya di perunggasan, konflik ini diperkirakan masih akan terus berlanjut, 4) Fluktuasi harga ayam broiler. Dengan adanya hilirisasi peternakan diharapkan fluktuasi akan berkurang sehingga iklim usaha lebih kondusif, 5) Program pemerintah tidak berkesinambungan. Setiap ganti menteri, bahkan ganti Dirjen, selalu ada program baru. Hal ini menyebabkan ketidakpastian bagi dunia usaha, 6) Produktivitas ternak rendah, khususnya di usaha sapi perah dan pedaging, produktivitas

menjadi masalah klasik karena akan berdampak pada daya saing. Sedangkan di unggas, 7) Infrastruktur rantai dingin belum memadai, 8) Isu negatif tentang produk peternakan (hormon, kolesterol, bisul, telur palsu). Meskipun kesadaran gizi meningkat, kemungkinan isu negatif tentang produk peternakan masih terus berlanjut. Masih banyak “opinion leader” seperti dokter yang menganggap pemeliharaan ayam menggunakan hormon membuat sebagian masyarakat ragu untuk meningkatkan konsumsi ayam broiler

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari uraian di atas dapat disimpulkan 1) Usaha peternakan memiliki prospek yang sangat baik di Indonesia karena adanya pertumbuhan jumlah penduduk, pertumbuhan ekonomi dan peningkatan kesadaran gizi masyarakat, 2) Pandemi Covid 19 secara umum menyebabkan terjadinya penurunan pasar produk peternakan, namun ada perubahan pola konsumsi dan pola bisnis yang akan berdampak positif bagi iklim usaha peternakan, 3) Diperkirakan di era new normal pasca pandemi, pola konsumsi daging beku akan berlanjut, sehingga industri hilir akan berkembang dan iklim usaha akan semakin kondusif, 4) Sejumlah masalah klasik diperkirakan akan tetap ada di era pasca pandemi dan perlu mendapat perhatian pemerintah dan pemangku kepentingan peternakan.

Sehubungan dengan hal tersebut, maka penulis memberikan saran 1) Pemerintah perlu melakukan program peningkatan infrastruktur untuk rantai dingin, sehingga mengurangi dominasi penjualan ayam hidup untuk mendukung perubahan pola konsumsi. Diharapkan dampak lanjutannya dapat mengurangi fluktuasi harga, 2) Pengembangan ekonomi digital untuk memangkas panjangnya rantai distribusi, 3) Pengaturan Pasokan-Permintaan khususnya DOC disertai ketegasan sanksi kepada perusahaan yang melanggar aturan yang telah disepakati, 4) Pemerintah perlu menyusun rencana tata ruang peternakan untuk menjamin keberlangsungan usaha peternakan, 5) Kampanye protein hewani (khususnya ayam dan telur) yang terstruktur dan berkelanjutan perlu dilakukan pemerintah bersama pemangku kepentingan.

DAFTAR PUSTAKA

- BPS. 2020. Statistik Penduduk Indonesia. Badan Pusat Statistik Indonesia. Jakarta.
- Kementan. 2019. Arah Pembangunan Pertanian Indonesia. Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Vera, N. D. 2020. Pelaku Industri Pakan Dan Obat Hewan Bicara Dampak Pandemi Covid-19. <http://www.majalahinfovet.com/2020/05/pelaku-industri-pakan-dan-obat-hewan.html>.