

Geese: A Valuable Genetic Resource for Meat Production

M.H. Tamzil*, B. Indarsih, S. Syamsuhaidi

Program Studi Ilmu Ternak, Fakultas Peternakan Universitas Mataram, Mataram Lombok-Nusa Tenggara Barat Indonesia

Article History

Received : April 02th, 2025

Revised : May 05th, 2025

Accepted : May 16th, 2025

*Corresponding Author:

M.H. Tamzil,

Fakultas Peternakan

Universitas Mataram, Mataram,

Nusa Tenggara Barat.

Indonesia;

Email: m.h.tamsil@unram.ac.id

Abstract: This article is a review written to provide information to readers about geese as livestock. Geese are herbivorous waterfowl with high genetic diversity. There are three centers of goose domestication in the world, namely Europe, China and Egypt. Geese can be developed as a meat producers as a functional food source, as well as by-products in the form of feathers which have high economic value. In order to produce high performance, geese need a balanced feed, which contains enough metabolic energy, crude protein and macro minerals. Geese can be developed as an alternative poultry meat producer to meet the need for poultry meat from other chickens, ducks and muscovy ducks.

Keywords: geese, performance, meat production, egg production, feather production

Pendahuluan

Produksi daging asal unggas di tanah air masih didominasi oleh daging broiler selanjutnya diikuti oleh daging ayam buras, dan itik. Di lain pihak masih terdapat sumber daya genetik angsa yang diperkirakan mempunyai potensi besar sebagai alternatif suplayer daging dan sumber penghasilan masyarakat. Sumber daya genetik angsa sampai saat ini masih belum mendapat perhatian dari berbagai kalangan, seperti ketersediaan data tentang populasi maupun hal-hal lain yang berhubungan dengan angsa. Sementara di lapangan angsa sudah lama dijumpai menyebar dan dipelihara masyarakat sebagai penghasil telur, daging dan penunggu rumah seperti yang terjadi di Mesir (Abdel-Kafy et al. 2021).

Angsa tergolong unggas air herbivora yang sangat menyukai tempat-tempat basah dan sangat menyukai vegetasi air. Produk utama angsa adalah daging, dengan produk sampingan berupa telur dan bulu yang mempunyai nilai ekonomis tinggi. Daging angsa merupakan produk bernilai tinggi di pasar Eropa. Daging angsa memiliki nilai gizi tinggi dan rasa yang khas, serta dapat dimanfaatkan sebagai pangan fungsional yaitu bahan pangan yang bukan hanya bergizi tinggi, lezat, dan mengenyangkan, tapi juga menyehatkan (Besek et al. 2020). Daging

angsa menghasilkan polyunsaturated fatty acid (PUFA), yaitu lemak dengan kandungan asam lemak tak jenuh ganda yang tinggi, sehingga dapat penurunan kadar kolesterol (Haraf, 2014; Oz & Celik, 2015; Adamski et al. 2016; Lewko et al. 2017; Orkusz, 2018; Uhlířová et al. 2018). Daging angsa juga kaya akan PUFA yang baik, terutama PUFA dengan n-3, termasuk asam linolenat C18:3n-3, asam eicosapentaenoic C20:5n-3, dan asam docosa-hexaenoic C22:6n-3, yang menghasilkan efek menguntungkan pada otak. dan sistem kardiovaskular (Wang et al. 2017). Lemak angsa relatif aman bagi konsumen karena mengandung kadar asam oleat, linoleat, dan arakidonat yang tinggi (Uhlířovit et al. 2019). Telur angsa juga dapat diformat menjadi pangan fungsional dengan cara menambahkan buah zaitun kering sebesar 5 sampai 6 persen dalam pakan (Dedousi et al. 2022). Perlakuan pakan tersebut dapat meningkatkan persentase asam lemak tak jenuh, menurunkan saturated fatty acid (SFA) yaitu asam lemak jenuh (memperbaiki rasio PUFA terhadap SFA). Perbaikan rasio PUFA terhadap SFA ditandai oleh penurunan Atherogenic Index (AI) dan Thrombogenic Index (TI) (Omri et al. 2019).

Bobot badan angsa jauh lebih besar dibandingkan dengan bobot badan unggas domestik lainnya seperti ayam, itik entok maupun kalkun. Bobot karkas angsa dapat

mencapai angka 66% (Kırmızıbayrak & Kuru, 2018), jauh lebih tinggi jika dibandingkan dengan bobot karkas ayam ras jantan type petelur, ayam KUB-1 Agrinak dan ayam Arab yang masing masing mencapai angka 58,65, 62,25 dan 61,50 persen (Tamzil et al. 2015), namun lebih rendah dibandingkan dengan persentase karkas ayam broiler yang mencapai angka antara 70-71% (Musbawandi et al. 2023). Tulisan ini akan mencoba mengulas ternak angsa dari berbagai aspek, sebagai bahan bacaan dan ulasan alternatif kemungkinan pengembangan.

Asal Usul Angsa Domestik

Secara umum ada dua jenis angsa yang menyebar diseluruh dunia, yaitu angsa Cina dan angsa Eropa. Kedua jenis angsa ini mempunyai asal usul yang berbeda. Semua jenis angsa kecuali angsa Yili berdasarkan diferensiasi sifat dan distribusi penyebaran disinyalir mempunyai asal usul atau nenek moyang yang sama, namun angsa Eropa memperlihatkan asal usul yang lebih komplek (Chen et al. 2023). Angsa domestik Eropa diperkirakan berasal dari angsa Greylag (*Anser anser*), dan angsa domestik Cina diperkirakan berasal dari *Anser cygnoides*, dan angsa Yili berasal dari angsa Graylag. Pembuktian tentang asal usul angsa domestik (angsa Cina dan Eropa) telah banyak dibuktikan melalui pendekatan data genom (Went et al. 2023) dan mitokondria (Heikkinen et al. 2015) bahwa angsa domestik Eropa berasal dari angsa Greylag (*Anser anser*), dan angsa domestik Cina berasal dari angsa-angsa (*Anser cygnoides*). Proses domestikasi angsa di Cina berlangsung sekitar 3499 tahun yang lalu, bersamaan dengan proses domestikasi di Eropa (Kozak, 2019). Informasi lain menyebutkan bahwa domestikasi angsa di Eropa berlangsung lebih dahulu, yaitu sekitar 7552 tahun yang lalu (Wen et al. 2023). Bukti arkiologi dijumpai di lukisan Mesir kuno pada era 2686–1991 SM (Zeuner, 1963). Diperoleh pula informasi bahwa domestikasi angsa juga terjadi di Mesir yang berlangsung sekitar 3000 tahun yang lalu (Koch et al. 2014). Proses domestikasi angsa di Cina terjadi pada periode Neolitik (5000 SM), dibuktikan oleh adanya artefak berbentuk angsa pada periode tersebut (Ouyang et al. 2022). Pada tahun 2022 di hilir sungai Yangtze Cina, telah ditemukan fosil tulang angsa di areal persawahan yang sudah berusia 7000 tahun (Eda et al. 2022).

Proses domestikasi di daratan Cina terus berlangsung sehingga pada tahun 2020 Cina menerbitkan daftar ternak sumber daya genetik nasional, termasuk diantaranya 30 jenis angsa Cina (Ministry of Agriculture and Rural Affairs of China, 2020).

Proses taksonomi dan filogeni angsa atas dasar ciri-ciri, tingkah laku, karakteristik morfologis, dan struktur anatomi telah berlangsung selama 300 tahun, sehingga didapat perbedaan morfologis yang jelas antara angsa asal Cina dan Eropa (Delacour & Mayr 1945). Ukuran tubuh angsa Cina relatif lebih kecil dan ringan, dengan kinerja produksi telur yang tinggi (China National Commission of Animal Genetic Resources, 2011). Mempunyai kaki dan sayap yang kuat, sehingga dapat mencari pakan pada tempat dengan jarak yang jauh. Hal inilah yang menyebabkan angsa Cina menyebar ke kawasan India dan Siberia, sehingga meningkatkan kemungkinan kejadian penyebaran gen f (Buckland & Guy 2002). Angsa domestik Cina dicirikan oleh adanya kenop di pangkal paruh, sedangkan angsa domestik Eropa dan angsa Yili di Cina barat laut tidak memiliki kenop. Angsa domestik Eropa, dicirikan dengan badan relatif besar dan berat, dengan produksi telur yang lebih sedikit dibandingkan dengan angsa Cina domestik (Zhang et al. 2013). Angsa-angsa hasil domestikasi ini menyebar ke seluruh penjuru dunia, bagaimana dan kapan masuk ke Indonesia, belum diperoleh informasi yang akurat.

Sifat Kualitatif Dan Kuantitatif Angsa Domestik

Antara angsa Cina dan Eropa, dijumpai adanya perbedaan morfologis. Dalam The Livestock Conservancy diuraikan bahwa angsa Cina dicirikan oleh konformasi badan yang halus dan montok, disertai paruh yang relatif panjang dan ramping, dengan kenop besar, bulat, dan tegak dibagian dahinya. Jenis angsa ini mengangkat kepalanya tinggi-tinggi, posisi kepala lurus dengan leher yang panjang, ramping, dan melengkung dengan baik yang bertemu dengan tubuh pada sudut sekitar 45 derajat. Tubuhnya pendek dan kompak; memiliki dada yang menonjol, bulat, dan halus. Perutnya cukup besar, namun tidak memiliki tempat lobus lemak, kecuali selama musim bertelur. Ekor biasanya berdiri/diangkat tinggi-tinggi. Angsa Cina seringkali lebih berat daripada yang terlihat

karena bulunya yang relatif sedikit. Sementara itu angsa Eropa memperlihatkan ukuran badan relatif lebih panjang dibandingkan ukuran leher. Paruh berbentuk agak runcing dan berpuncuk di bagian pangkal; dengan lempengan paruh sesuai untuk keperluan mengambil makanan seperti rerumputan. Posisi kaki berada pada posisi lebih ke depan dibandingkan jenis angsa Cina dan itik, sehingga angsa dapat berjalan dengan mudah.

Perbedaan antara angsa Cina dan Eropa ini diperkuat oleh kajian genetik menggunakan 420 sampel dari 9 jenis angsa, yaitu angsa asal Eropa (breed angsa Roman Tufted asal Italy, breed angsa Toulouse asal Perancis, dan breed Embden asal German), angsa asal Cina (Zhejiang, Wanxi dan Sichuan), angsa asal Mesir, dan angsa Pilgrim asal Australia (Moniem et al. 2020). Dilaporkan bahwa semua jenis angsa asal Eropa (angsa Roman Tufted asal Italy, angsa Toulouse asal Perancis, dan Embden asal German) masih mempunyai hubungan kekerabatan. Hubungan kekerabatan terdekat terjadi antara angsa roman tufted dan bangsa toulouse. Angsa roman tufted dan angsa toulouse masih mempunyai hubungan kekerabatan dengan angsa Mesir abu. Kesemua jenis angsa ini (angsa Roman Tufted, angsa Toulouse, dan angsa Mesir abu masih mempunyai hubungan kekerabatan dengan angsa Pilgrim asal Australia. Semua angsa-angsa asal Cina (angsa Zhejiang, Wanxi dan Sichuan), masih mempunyai hubungan kekerabatan. Hubungan kekerabatan terdekat terjadi antara angsa Wanxi dan Sichuan, serta semua jenis angsa Cina mempunyai hubungan kekerabatan yang jauh dengan angsa Mesir Hitam asal Mesir. Tidak dijumpai adanya hubungan kekerabatan antara semua jenis angsa Cina dengan angsa Eropa. Hasil penelitian ini memperkuat teori yang menyatakan bahwa pusat domestikasi angsa di dunia terkonsentrasi di tiga tempat yaitu di Cina, Eropa dan Mesir.

Dalam upaya memahami performa angsa, data performa angsa Kouda putih dapat digunakan sebagai konvarasi (Biesek et al. 2020). Rataan bobot angsa Kouda putih umur sehari adalah $100,05 \pm 9,77$ gram, sedangkan pada umur 16 minggu bobot badan dapat mencapai 6205,90 gram. Rataan pertambahan bobot badan harian dapat mencapai 53,09 gram. Masing-masing jenis angsa memiliki laju pertumbuhan yang berbeda-beda. Data bobot badan antara angsa komersial dan angsa liar dari daerah

konservasi disajikan pada Tabel 1, sedangkan data kinerja bobot badan angsa komersial Turki dengan beberapa variasi warna bulu disajikan pada Tabel 2. Perbandingan bobot badan dan ukuran tubuh 3 jenis angsa komersial Mesir disajikan pada Tabel 3. Dari ke ketiga tabel ini dapat disimpulkan bahwa proses domestikasi meningkatkan kinerja bobot badan dan bobot karkas, komponen karkas dan bobot non karkas. Setelah menjadi binatang ternak, menghasilkan bobot badan yang relatif sama, meskipun berasal dari bangsa dengan variasi warna yang berbeda.

Bila data bobot badan angsa jantan dan betina pada Tabel 1 dan 2 dilihat secara seksama, terlihat adanya perbedaan yang mencolok. Data bobot badan pada Tabel 1 memperlihatkan bahwa bobot badan angsa jantan lebih besar dibandingkan dengan bobot badan angsa betina, namun data pada Tabel 2 memperlihatkan bahwa bobot badan angsa Turki jantan relatif sama dengan bobot badan angsa betina, bahkan ada kecenderungan bobot yang betina lebih tinggi dibandingkan dengan bobot yang jantan. Penelitian lain melaporkan bahwa angsa jantan lebih berat dibandingkan dengan angsa betina pada umur 28 hari, dan perbedaan tersebut semakin jelas dengan bertambahnya umur (Yu et al. 2022). Informasi ini mengandung arti bahwa tidak semua jenis angsa bersifat dimorfisme seksual yaitu ukuran bobot jantan lebih besar dibandingkan dengan bobot badan betina seperti yang terjadi terjadi pada itik (Tamzil & Indarsih, 2017) dan entok (Tamzil et al. 2018b).

Data-data yang tersuguh pada Tabel 1, 2 dan 3 juga mengandung arti bahwa angsa putih Kouda asal Polandia merupakan jenis angsa dengan bobot badan terbesar, berikutnya diikuti oleh angsa Turki dan bobot badan terkecil adalah angsa Mesir. Bobot badan angsa Polandia pada umur 17 minggu dapat mencapai 8 kg lebih untuk yang jantan dan hampir 7 kg untuk bobot angsa betina. Sementara bobot badan angsa mesir tertinggi hanya mampu mendekati bobot tiga setengah kilogram dan bobot badan angsa turki hanya mencapai 3,7 kg pada yang betina dan 3,8 kg pada yang jantan. Perbedaan bobot badan karena perbedaan breed juga dapat dilihat dari data pada Tabel 3, bahwa bobot badan angsa Kafr El-Sheikh lebih besar dibandingkan dengan bobot angsa Luxor, dan bobot badan terkecil adalah bobot badan angsa Fayoum.

Tabel 1. Nilai rata-rata (g) dan standar deviasi (SD) bobot badan, bobot karkas dan beberapa komponen karkas 3 jenis angsa

Bobot komponen Tubuh	Bangsa Angsa					
	Po	Ki		W-31		
	Jantan	Betina	Jantan	Betina	Jantan	Betina
Bobot potong (g)	5.472±552,8	4.654±422,3	4.614±483,1	3.917±513,8	8,340±803,5	6.828±588,5
Bobot karkas (g)	3.499±392,9	2.920±255,1	2.879±336,1	2.385±350,1	5.496±526,0	4.575±467,9
Bobot dada (g)	643.5±69,50	529,8± 65,03	510.1±84,63	447,6±78,62	915,8±99,63	795,7±93,34
Bobot Kaki (g)	519.3±58,57	421,9±37,08	400,9±51,41	344,6±57,28	691,2±63,37	598,5±60,18
Bobot otot (g)	1.163±121,11	951,7±92,30	911,0±124,38	792,2±131,28	1,607±146,65	1.394±147,91
Bobot lemak (g)	114,8±47,40	102,1±27,83	91.98±29,77	69,79±30,70	372,7±125,09	246,6±79.04
Bobot kulit (g)	686,5±126,3	627,0±106,9	564,1±124,7	440,5±106,8	1.438±245,8	1.173±236,5
Bobot leher (g)	190,3±22,47	147,7±20,45	151,1±18,59	117,7±17,47	243,0±28,15	189,1±25,35
Bobot kerangka (g)	807,1±93,16	668,7±79,24)	697,3±92,54	569,1±84,41	1126±80,20	974,2±76,03
Bobot sayap (g)	537,3±56,92	423,2±45,51	463,2±47,93	395,8±56,32	709,0±63,94	597,3±35,98

Keterangan: Po: Kawanan angsa di pusat konservasi Pomeranian; KI: Kawanan angsa di pusat konservasi Kielecka; W-31: Angsa putih Kouda (angsa komersial).

Sumber: Lewko et al. (2023)

Tabel 2. Pengaruh warna bulu dan jenis kelamin pada bobot badan, bobot karkas dan non karkas angsa Turki

Bagian organ tubuh	Warna bulu				Jenis kelamin	
	Hitam	Putih	Hitam	Coklat	Jantan	Betina
Bobot badan (g)	3786,31	3732,43	3759,89	3797,28	3753,10	3823,42
Bobot darah (%)	6,88	6,81	6,91	7,25	6,93	6,76
Bobot kepala (%)	3,38	3,40	3,39	3,42	3,40	3,37
Bobot bulu (%)	8,47	9,09	8,93	8,80	8,87	8,97
Bobot kaki (%)	2,21	2,26	2,27	2,28	2,24	2,38
Bobot karkas (%)	65,77	65,00	65,30	66,43	65,44	65,25
Bobot hati (%)	0,66	0,71	0,72	0,71	0,70	0,77
Bobot hati (%)	1,95	2,02	1,98	1,91	1,95	2,15
Bobot gizzard (%)	4,34	4,38	4,31	4,31	4,30	4,57
Bobot lemak abdominal (%)	3,83	3,75	3,82	3,88	4,10	3,70
Bobot usus (%)	6,59	6,58	6,51	6,13	6,52	6,38

Sumber: Kirmızıbayrak & Kuru (2018) dimodifikasi

Tabel 3. Rata-rata ukuran tubuh beberapa jenis angsa domestik Mesir

Ukuran tubuh	Jenis angsa		
	Kafr El-Sheikh	Fayoum	Luxor
Panjang kepala (mm)	126,80	124,60	122,70
Panjang culmen (mm)	70,50	70,10	68,50
Lebar tagihan (mm)	25,30	25,60	25,20
Panjang tarsus (mm)	103,00	103,70	100,10
Lingkar dada (cm)	46,50	45,80	45,80
Panjang tulang dada (mm)	149,60	145,50	145,50
Berat badan (g)	3468,90	3199,10	3210,60

Sumber: Abdel-Kafy et al. (2021)

Adanya pengaruh bangsa, pada pertumbuhan angsa juga dapat dilihat dari waktu diperoleh *inplection point* (titik infleksi) maupun titik balik pertumbuhan. Titik balik pertumbuhan angsa Shitou lebih lambat dibandingkan dengan angsa Wuzong, yaitu masing-masing pada umur 5,954 dan 4,944 minggu, dengan bobot badan masing-masing 1459,01 gram dan 1478,54 gram (Tang et al. 2023). Angsa Shitou mengalami lonjakan pertumbuhan pada umur 2-9 minggu, sedangkan angsa wuzong terjadi pada rentang umur 1-7 minggu. Perbedaan laju pertumbuhan masing-masing jenis angsa juga dapat dilihat dari hasil penelitian Gumulka & Połtowicz (2020) yang mendapatkan bahwa pertumbuhan angsa Koluda Putih lebih baik dibandingkan dengan pertumbuhan angsa Zatorska. Perbaikan pertumbuhan tersebut diikuti oleh peningkatan bobot dada, paha atas, paha bawah. Lain halnya dengan hasil penelitian Lin et al. (2020) yang mendapatkan bahwa pertumbuhan angsa Roman Putih dari tiga farm di Taiwan semenjak umur sehari sampai dengan umur 12 minggu tidak memperlihatkan perbedaan yang berarti pada bobot badan dan ukuran tubuh serta kuantitas bulu. Proses *self accelerating growth phase* (fase pertumbuhan cepat) angsa terjadi pada umur 9 minggu. Pada umur tersebut angsa sudah mencapai 70–80% dari berat badan angsa dewasa (Tilki et al. 2005), namun pertumbuhan otot tercepat terjadi pada usia 10 minggu (Bochno et al. 2006).

Laju pertumbuhan angsa sama dengan yang terjadi pada jenis unggas domestik yang lain, sangat tergantung pada umur (Uhlířová et al. 2018, Lin et al. 2023), sistem pemeliharaan (Lin et al. 2023), genotipe (Adamski et al. 2016, Uhlířová et al. 2018, Uhlířová et al. 2019), dan variasi individu (Boz et al. 2019). Semua factor ini juga ikut mempengaruhi karakteristik karkas angsa, sehingga menjadi titik pijak munculnya program pemeliharaan angsa menjadi 2 sistem, yaitu penyembelihan pada umur 8–10 minggu untuk menghasilkan angsa muda, dan umur 16 minggu untuk mengoptimalkan potensi pertumbuhan yang masih cukup besar (Sarica et al. 2015).

Pertambahan umur angsa akan diikuti oleh peningkatan bobot badan baik pada yang jantan maupun yang betina. Adapun performa ternak angsa umur 13, 19 dan umur 15 minggu disajikan pada Tabel 4. Terlihat bahwa pemeliharaan angsa

sampai dengan umur 25 minggu tidak menguntungkan, karena menghasilkan karakter bobot badan, bobot badan setelah dipuasakan selama 8 jam, dan karakter bobot karkas menghasilkan nilai yang relatif sama, bahkan pemeliharaan sampai umur di atas 13 minggu menurunkan bobot dada, dan meningkatkan bobot non karkas seperti leher, dan lemak abdominal. Data ini memberikan informasi bahwa pemeliharaan angsa sampai dengan umur di atas 13 minggu dianggap tidak menguntungkan, karena pEropanjangan masa pemeliharaan hanya meningkatkan bobot bagian tubuh yang tidak mempunyai nilai ekonomi. Hal yang cukup menarik dari data ini adalah pEropanjangan umur pemeliharaan meningkatkan bobot dada, namun menurunkan bobot daging dada. Artinya adalah pEropanjangan umur pemeliharaan akan meningkatkan bobot tulang dada, namun tidak berpengaruh pada peningkatan daging dada.

Data ukuran tubuh angsa pada tabel-tabel terdahulu memperlihatkan bahwa angsa tergolong jenis unggas yang mempunyai ukuran tubuh besar. Rataan bobot badan angsa strain W-1 jantan adalah $8,340 \pm 803,5$ kg dan bobot yang betina adalah $6.828 \pm 588,5$ (Lewko et al. 2023), jauh lebih tinggi dibandingkan dengan bobot badan broiler, ayam buras dan entok, namun jauh lebih rendah dibandingkan dengan bobot badan burung unta yang pada umur 9 minggu mencapai bobot antara 9324 sampai dengan 11319 gram (Mahrose et al. 2015). Bobot badan ayam broiler umur panen adalah 2.756 gram (Osman et al. 2023), berikutnya bobot badan ayam bukan ras (buras) berkisar antara 1,7 sampai dengan 3,55 kg (Tamzil & Indarsih 2022), sedangkan bobot badan itik manila berkisar antara 3.243,24 sampai dengan 3.622 ± 342.41 gram (Susanti et al. 2016; Tamzil et al. 2018).

Pakan Dan Kebutuhan Nutrisi Angsa Domestik

Angsa merupakan unggas air pemakan tumbuhan (herbivora) baik yang ada di darat maupun yang ada di daerah perairan. Bagian tumbuhan yang dimakan adalah umbi, batang dan daun tanaman air atau tanaman yang terendam dalam air (Ouyang et al. 2022). Angsa mempunyai kemampuan membedakan pakan dan bukan pakan yang ada dalam air karena di ujung paruh angsa dilengkapi dengan xeroma

yang penuh dengan sarap (Indarsih & Tamzil 2012). Dalam upaya mendapatkan pertumbuhan yang baik dan kualitas daging yang tinggi disarankan menggunakan ransum serasi (Biesek et al. 2020). Prinsip dasar ransum serasi adalah mengandung energi, protein, dan asam amino, serta makromineral Ca dan P yang cukup dengan komposisi seimbang. Adapun nilai nutrisi yang diperlukan angsa seperti tertera pada Tabel 4. Kebutuhan nutrisi angsa mempunyai persamaan dengan jenis unggas yang lain, yaitu kebutuhan protein, lysine, methionine+cystin pada fase grower lebih tinggi dibandingkan dengan kebutuhan saat fase pembesaran (umur 3 minggu ke atas) dan angsa pembibit. Pengaturan nilai nutrisi seperti komposisi ini merupakan upaya untuk mengoptimalkan potensi pertumbuhan yang tinggi dibandingkan dengan fase yang lain. Kandungan protein ransum yang direkomendasikan pada Tabel 4 beda dibandingkan dengan hasil penelitian Diaa et al. (2019) yang merekomendasikan angsa umur 1 sampai dengan 12 minggu menggunakan pakan bentuk *pellet* atau *crumble* dengan nilai protein sebesar 18% (umur 1 sampai dengan 7 minggu), serta sebesar 16% untuk angsa umur 8 sampai dengan 12 minggu. Pengaruh bentuk pakan pada performa angsa disajikan pada Tabel 5. Penelitian Wang et al. (2017) berkesimpulan bahwa kandungan protein kasar pakan sebesar 13% dan energi metabolik sebesar 2.700 kkal/kg, cukup untuk pertumbuhan angsa White Roman umur 4 sampai dengan 8 minggu. Penggunaan pakan dengan nilai protein dan energi metabolik seperti ini dapat menghasilkan bobot badan sebesar 4,4 kg pada umur 8 minggu, dengan pertambahan bobot badan sebesar 1,92 kg/ekor, dan dengan konversi pakan sebesar 4,3 dan rata-rata konsumsi pakan sebesar 294 gram/ekor/hari. Peningkatan kadar protein, metionin dan cistin dalam ransum meningkatkan konsumsi pakan, persentase karkas, hati, kulit, dada dan sayap (Ashour et al. 2020)

Angsa sama halnya dengan itik yaitu lebih baik menggunakan pakan dalam bentuk *pellet* dibandingkan dengan pakan bentuk *mash* atau *crumble* (Abou-Kassem et al. 2019). Adapun nilai nutrisi pakan angsa yang direkomendasikan pada fase starter (umur 1 sampai dengan 7 minggu) adalah mengandung protein kasar 18% dan pakan fase umur 8 sampai dengan 12 minggu

(fase grower) mengandung protein kasar sebesar 16%.

Produksi Telur Angsa Domestik

Ternak angsa tergolong unggas yang mempunyai sifat mengerami telur dan bertelur secara musiman, serta mempunyai sifat mengasuh anak. Jumlah telur dalam satu *cluth* sekitar 12 butir (Hamadani et al. 2020), dan berikutnya induk mengeram dan mengasuh anak sampai saph, sehingga dalam satu masa peneluran hanya mampu menghasilkan telur sekitar 42,5 butir (Khaziev et al. 2022), bahkan ada yang melaporkan dengan tingkat produksi yang lebih rendah yaitu berkisar antara 30 – 40 butir, dan hanya angsa ras Zie yang mempunyai kemampuan produksi telur mencapai angka 70 sampai 100 butir telur per tahun (FAO 2023).

Umur angsa Landes berpengaruh pada tingkat produksi telur, bobot telur, bahkan kualitas telur (Cüneydioğlu et al. 2022). Puncak produksi telur dicapai pada umur 55 sampai dengan 60 minggu, berikutnya menurun sampai di bawah 5 persen HDA (hen day average) pada umur 68 minggu, sementara bobot telur mencapai puncak pada umur 54 minggu. Penelitian lain melaporkan bahwa selama 150 hari pengamatan diperoleh informasi bahwa puncak produksi telur dan berat telur diperoleh pada minggu ke 11 masa peneluran (Kuźniacka et al. 2019). Waktu pencapaian puncak ini lebih lambat dibandingkan hasil penelitian Cüneydioğlu et al. (2022) yang mendapatkan puncak produksi telur dicapai pada umur 8 minggu peneluran. Puncak produksi telur dan bobot telur angsa putih Itali adalah 50 persen HDP (hen day production) dan rata-rata bobot 150,4 ± 12,6 gram. Rataan bobot telur pada awal masa peneluran adalah 151,1 gram, namun pada tahun keempat melonjak menjadi 207,4 gram (Kucharska-Gaca 2022), sedangkan rata-rata bobot telur angsa umur 3 tahun adalah 179,62 gram/butir, 6,5-13,2% lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata bobot telur angsa umur satu dan dua tahun (Khaziev et al. 2022). Parameter lain yang juga ikut berubah dengan pertambahan umur adalah kualitas telur (indeks albumen, indeks kuning telur, haugh unit, pH albumen, pH kuning telur, dan warna kuning telur) (Cüneydioğlu et al. 2022). Nilai indeks albumen, indeks kuning telur, dan warna kuning telur pada minggu ke-55 lebih tinggi dibandingkan dengan

nilai pada umur 62 dan 64 minggu, namun tidak mempengaruhi indeks bentuk telur, rasio albumen dan kuning telur, tapi bertambahnya

umur mengurangi ketebalan kerabang, indeks albumen, dan indeks kuning telur.

Tabel 4. Kebutuhan nutrisi angsa fase starter, grower dan angsa penghasil telur bibit

	Fase umur		
	0 – 4 minggu	Di atas 3 minggu	Angsa bibit
Energy metabolis (ME/kg diet)	2,900	3,000	2,900
Protein (%)	20	15	15
Lysine (%)	1.0	0.85	0.6
Methionine + cystine (%)	0.6	0.5	0.5
Calcium (%)	0.65	0.6	2.25
Phosphorus, available (%)	0.3	0.3	0.3
Vitamin A (IU)	1,500	1,500	4,000
Vitamin D (IU)	200	200	200
Riboflavin (mg)	3.8	2.5	4.0
Pantothenic acid (mg)	15	10	10

Sumber: <https://www.msdsmanual.com/multimedia/table/nutrient-requirements-of-geese>

Angsa Sebagai Penghasil Bulu

Produk sampingan angsa yang mempunyai nilai ekonomi tinggi adalah bulu. Harga per kilo gram bulu angsa berkisar antara 47,05 sampai dengan 102,77 \$ US (Quotes 2023). Tingkat produksi dan kualitas bulu angsa dipengaruhi oleh genetik, umur (Lin et al. 2023b), pakan, lingkungan dan status gizi (Leeson & Walsh 2004). Seekor angsa dewasa dapat menghasilkan bulu sekitar 7% dari bobot badan atau sekitar 340 gram (Lin et al. 2023c). Dari jumlah produksi bulu tersebut hanya sekitar 90 – 220 gram bulu yang dapat dipasarkan (Kozak, 2011), namun Camiruaga-Labatut (2002) melaporkan angka yang lebih besar, yaitu antara 150 – 230 gram bulu kualitas baik. Angsa jantan menghasilkan bobot bulu yang lebih banyak dibandingkan dengan angsa betina (Lin et al. 2023b). Produksi bulu ukuran kurang dari 10 cm dan ukuran 4 - 10 cm pada yang jantan dan betina adalah 82,5 gram dan 69 gram serta 108 gram dan 92 gram. Angsa yang dipelihara dengan kepadatan 2 ekor per meter persegi, panjang bulu primer menurun sebesar 20,38% dan 6,62% pada umur 42 dan 70 hari dibandingkan dengan kepadatan 6 meter persegi (Yin et al. 2017). Demikian pula halnya

angsa yang dipelihara secara umbaran menghasilkan kualitas bulu yang lebih baik dibandingkan dengan angsa yang dipelihara dalam kandang (Boz et al. 2017).

Bulu angsa dimanfaatkan untuk pengisi jaket, bantal, kasur, sleeping bag, dan sebagai tepung bulu untuk bahan pakan ternak (Tamzil 2017, Lin et al. 2020). Jenis bulu yang dipergunakan untuk keperluan pembuatan tepung bulu adalah bulu keras dan bulu sadel. Bulu keras juga kerap kali dimanfaatkan untuk busur anak panah. Bulu separuh dan sepertiga keras umumnya dimanfaatkan untuk bedding dan pengisi bantal, berikutnya bulu kapas, bulu plumale, dan bulu down dimanfaatkan untuk industry bedding, sleeping bag, dan pengisi jaket (Tamzil 2017). Produk-produk konveksi berbahan baku bulu angsa tergolong produk premium (mewah), karena bulu angsa memiliki keistimewaan tahan segala cuaca, dapat menyerap kelembaban tubuh pengguna, terasa hangat, nyaman, dan kering, serta pada musim dingin dapat melindungi pengguna dari suhu dingin ekstrim (Jing & Yu 2007), serta dapat bertahan sampai 50 tahun (Szado et al. 1995).

Tabel 5. Pengaruh bentuk pakan pada pertumbuhan dan konversi pakan ternak angsa

Peubah	Bentuk pakan		
	Pellet	Mash	Crumble
1. Bobot badan			
• 1 minggu	138	133	137
• 7 minggu	2,360	2,333	2,183
• 12 minggu	3,187	3,161	3,009

Peubah	Bentuk pakan		
	Pellet	Mash	Crumble
2. Pertambahan bobot badan			
• 1-7 minggu	63.48	62.84	58.46
• 8-12 minggu	29.54	29.57	29.49
• 1-12 minggu	29.54	29.57	29.49
3. Konsumsi pakan			
• 1-12 minggu	133.49	139.37	142.75
• 8-12 minggu	99.59	101.43	102.40
• 1-12 minggu	116.53	120.40	122.58
4. Konversi pakan			
• 1-7 minggu	2.58	2.68	2.93
• 8-12 minggu	3.44	3.47b	3.65a
• 1-12 minggu	3.01	3.08 ^b	3.29 ^a

Sumber: Abou-Kassem et al. (2019)

Kesimpulan

Angsa merupakan jenis unggas herbivora pemakan herbal mempunyai bobot badan terbesar kedua setelah burung unta. Angsa menghasilkan daging dengan predikat pangan fungsional, dengan kandungan lemak hewani paling sehat. Pemeliharaannya tidak sulit, sehingga sangat potensial dikembangkan sebagai penghasil daging alternatif pelengkap produk ternak-ternak yang sudah ada.

Referensi

- Abdel-Kafy ESM. Ramadan SI. Ali WH. Youssef SF. Shabaan HA. El-Deighadi A. Inoue-Murayama M. 2021. Genetic and Phenotypic Characterization of Domestic Geese (*Anser anser*) in Egypt. *Animals*. 11, 3106.
- Abou-Kassem DE. Ashour EA. Alagawany M. Mahrose KM. Rehman ZU. Ding C. 2019. Effect of feed form and dietary protein level on growth performance and carcass characteristics of growing geese. *Poult. Sci.* 98(2):761-770,
- Adamski M. Kucharska-Gaca J. Kuźniacka J. Gornowicz E. Lewko L. Kowalska E. 2016. Effect of goose age on morphological composition of eggs and on level and activity of lysozyme in thick albumen and amniotic fluid. *Europ. Poult. Sci.* 80:1-11
- Ashour EA. Kassem DEA. El-Hack MEA. Alagawany M. 2020. Effect of Dietary Protein and Tsaa Levels on Performance, Carcass Traits, Meat Composition and Some Blood Components of Egyptian Geese During the Rearing Period. *Animals (Basel)*. 10(4): 549.
- Biesek J. Kuźniacka J. Banaszak M. Maiorano G. Grabowicz M. Adamski M. 2020. The effect of various protein sources in goose diets on meat quality, fatty acid composition, and cholesterol and collagen content in breast muscles. *Poult Sci.* 2020 Nov;99(11):6278-6286.
- Bo WC. 1996. On the origin of Chinese goose. *Agric Archaeol.* 16(3):268–72.
- Bochno R. Murawska D, Brzostowska U. 2006. Age-related changes in the distribution of lean fat with skin and bones in goose carcasses. *Poult Sci.* 85(11):1987-91.
- Boz MA. Oz F. Yamak US. Sarica M. Cilavdaroglu E. 2019. The carcass traits, carcass nutrient composition, amino acid, fatty acid, and cholesterol contents of local Turkish goose varieties reared in an extensive production system. *Poult Sci.* 2019 Jul 1;98(7):3067-3080.
- Boz MA. Sarica M. Yamak US. 2017. Effect of production system on foot pad dermatitis (FPD) and plumage quality of geese. *Europ. Poult. Sci.*, 81. 2017.
- Buckland R. Guy G. 2002. Goose production. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations; 2002. 19. Mead D. Domesticated geese and ducks and allied species. Indonesia: Sulawesi Language Alliance.
- Camiruaga-Labatut M. 2002. Goose production in Chile and South America. In: Goose

- production, FAO Animal Production and Health Paper 154. 94-109
- Chen L. Cao Y. Li G. Tian Y. Zeng T. Gu T. Xu, W. Konoval O. Lu L. 2023. Population Structure and Selection Signatures of Domestication in Geese. *Biol.* 12, 532.
- China National Commission of Animal Genetic Resources. 2011. Animal Genetic Resources of China - Poultry. Beijing: China Agricultural Press; 2011.
- Cüneydioğlu E. Evren E. Sakine Y. 2022. Effects of the breeder age on the egg yield and egg quality traits of Landes geese (*Anser anser*). *Tropic. Anim. Health and Prod.* 54(6) 54:387.
- Dedousi A. Kritsa M-Z. Đukić Stojčić M. Sfetsas T. Sentas A. Sossidou E. 2022. Production Performance, Egg Quality Characteristics, Fatty Acid Profile and Health Lipid Indices of Produced Eggs, Blood Biochemical Parameters and Welfare Indicators of Laying Hens Fed Dried Olive Pulp. *Sustain.* 14(6):3157.
- Delacour JM. Mayr E. 1945. The family Anatidae. *Wilson Bull.* 1945; 57:3–54.
- Diaa EA. Elwy KA. Mahmoud A. Khalid M. Zaib Ur MR. Chan D. 2019. Effect of feed form and dietary protein level on growth performance and carcass characteristics of growing geese. *Poult. Sci.* 98(2):761-770.
- Eda M. Itahashi Y. Kikuchi H. Sun G. Hsu KH. Gakuhari T. Yoneda M. Jiang L. Yang G. Nakamura S. 2022. Multiple lines of evidence of early goose domestication in a 7,000-y-old rice cultivation village in the lower Yangtze River, China. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 119(12).
- Gumułka M. Połtowicz K. 2020. Comparison of carcass traits and meat quality of intensively reared geese from a Polish genetic resource flock to those of commercial hybrids. *Poult. Sci.* 99(2):839-847
- Hamadani H. Khan A. Ganai TAS, Banday T. Hamadani A. 2014. Growth and production traits of domestic geese in local conditions of Kashmir, India. *Indian J. Anim. Sci.* 84(5):578-579
- Haraf G. 2014. Influence of feeding and geese genotype on carcass dissection and meat quality – the review of research. *Eng. Sci. Technol.* 1:24–42.
- Heikkinen ME. Ruokonen M. Alexander M. Aspi J. Pyhäjärvi T. Searle JB. 2015. Relationship between wild Greylag and European domestic geese based on mitochondrial DNA. *Anim Genet.* 2015;46(5):485–97.
- Indarsih B. Tamzil MH. 2012. Feeding Diet Containing Different Form of Duckweed on Productive Performance and Egg Quality of Ducks, *Media Peternakan*, 35(2): 128-132,
- Jing G.Yu W. 2007. Structures and Properties of the Goose Down as a Material for Thermal Insulation. *Textile Research Journal.* 77(8): 617–626
- Khaziev D. Gadiev A. Farrakhov A. Gayfullina M. Kazanina & Andreeva A. 2022. The Influence of Geese Age on Their Productive and Reproductive Qualities. *American J. Anim. Vet. Sci.* 17 (1): 89.96.
- Kırmızıbayrak T. Kuru B. 2018. Slaughter and Carcass Traits of Geese with Different Feather Colour and Gender. *Brazil. J. Poult. Sci. Revista Brasileira de Ciência Avícola.* Oct - Dec 2018 / v.20 / n.4 / 759-764.
- Koch I. 2014. Goose keeping, elite emulation and Egyptianized feasting at Late Bronze Lachish. *Tel. Aviv.* 41:161–179.
- Kozak J. 2011. An Overview of Feathers Formation, Moults and Down Production in Geese. *Asian-Austr. J. Anim. Sci.* 24(6): 881 – 887.
- Kozak J. 2019. Variations of geese under domestication. *World's Poult. Sci. J.*, 75: 247-260.
- Kucharska-Gaca J. Adamski M. Biesek J. 2022. The age of the geese from the parent flock and the laying period et al. d affect the features of the eggs. *Poult Sci.* 101(10):102094.
- Kuźniacka J. Biesek J. Banaszak M. Adamski M. 2019. Evaluation of egg production in Italian white geese in their first year of reproduction. *Europ. Poult.Sci.*, 83.
- Lewko L. Gornowicz E. Pietrzak M. Korol W. 2017. The effect of origin, sex and feeding on sensory evaluation and some quality characteristics of goose meat from Polish

- native flocks. *Ann. Anim. Sci.* 17:1185–1196.
- Lewko L. Skotarczak E. Moliński K. Gornowicz E. 2023. Analysis of slaughter traits in geese depending on breed, sex and length of rearing period. *Poult. Sci.* 102(6):102281.
- Lin MJ. Chang SC. Chen TJ. Lin WC. Peng SY. Lee TT. 2020. Effect of line and floor type on growth performance and feather characterization during the growth period of White Roman geese. *Asian-Australas J Anim Sci.* 33(9):1455-1462.
- Lin MJ. Chang SC. Chen TJ. Lin WC. Peng SY. Lee TT. 2020. Effect of line and floor type on growth performance and feather characterization during the growth period of White Roman geese. *Asian-Australas J Anim Sci.* 33(9):1455-1462.
- Lin MJ. Chang SC, Lin LJ, Peng SY, Lee TT. 2023a. Effect of the age and sex on growth performance and feather quality of 13 to 25-weeks-old White Roman geese. *Poult. Sci.* 102:102941
- Lin YY. Chang PE. Shen SY. Wang SD. 2023b. Effects of indoor and outdoor rearing system on geese biochemical parameters and cecal microbial composition. *Poult Sci.* 102(8):102731.
- Lin MJ. Chang SC. Lin LJ. Peng SY. Lee TT. 2023c. Effect of the age and sex on growth performance and feather quality of 13 to 25-weeks-old White Roman geese. *Poult. Sci.* 102:102941
- Mahrose KhM. Attia AI. Ismail IE. Abou-Kassem DE. El-Hack ME. 2015. Growth performance and certain body measurements of ostrich chicks as affected by dietary protein levels during 2-9 weeks of age. *Open Vet J.* 2015;5(2):98-102.
- Mannermaa 2014. Goose: domestication. In: Smith C, editor. *Encyclopedia of global archaeology*. New York: Springer New York; 2014. p. 3096–8.
- Ministry of Agriculture and Rural Affairs of China. National list of breeds of livestock genetic resources. http://www.moa.gov.cn/gk/tzgg_1/tz/202005/t20200529_6345586.htm. Accessed 29 May 2020.
- Moniem HA. Fathy A. Chen G. 2020. Evaluation of the genetic diversity of some rare geese breeds based on microsatellite markers. *Europ. Poult. Sci.* 84. 2020
- Musbawandi H. Tamzil MH. Indarsih B. 2023. Lohmann broiler growth performance using positive pressure barn system. *Anim. Vet. Sci.* 11(5): 764-772.
- Nutrient Requirements of Geese. MSD MANUAL. Dalam: <https://www.msdsvetmanual.com/multimedia/table/nutrient-requirements-of-geese>. Diunduh tanggal 20 Agustus. 2023.
- Omri B. Chalhouni R. Izzo L. Ritieni A. Lucarini M. Durazzo A. Abdouli H. Santini A. 2019. Effect of Dietary Incorporation of Linseed Alone or Together with Tomato-Red Pepper Mix on Laying Hens' Egg Yolk Fatty Acids Profile and Health Lipid Indexes. *Nutrients* (11) 813.
- Orkus, A. 2018. Effects of packaging conditions on some functional and sensory attributes of goose meat. *Poult. Sci.* 97:2988–2993.
- Osman R. W. Zomrawi. Y. Hussein, M. Abdalhag, A. Fadol, T. Algam. 2023. Effect of Dietary Fenugreek Seed Powder on Broiler Chicks Performance. *Al-Qadisiyah J. Agric.Sci.* 13(1):133-138.
- Ouyang J. Zheng S. Huang M. Tang H. Qiu X. Chen S. Wang Z. Zhou Z. Gao V. Xiong Y. Zeng G, Huang J. He J. Ren J. Chen H. Yan X. 2022. Chromosome-level genome and population genomics reveal evolutionary characteristics and conservation status of Chinese indigenous geese. *Communic. Biol.* 5:1191
- Oz F. Celik T. 2015. Proximate composition, color and nutritional profile of raw and cooked goose meat with different methods. *J. Food Process. Preserv.* 39:2442–2454
- Quotes W. 2023. Goose down prices have soared, and enterprises have resumed production. Diambil dari: <http://test.cn-down.com/news/detail-6381.html>. Diunduh tanggal 29 November 2024.
- Sarıca M. Boz MA. Yamak U.S. 2015. Slaughter and carcass traits of white and multicolor geese reared in backyard in Yozgat. *Turk. J. Agric. Food Sci. Technol.* 3(3),142-147.

- Susanti T. Purba M. Prasetyo LH. 2016. The potential of white Muscovy as parent stock for the production of broiler ducks. In: Yulistiani D, Wardhana AH, Inounu I, Bahri S, Iskandar S, Wina E, Ginting SP, Tarigan S, Tiesnamurti B, Romjali E, et al., editors. *Promoting Livestock and Veterinary Technology for Sustainable Rural Livestock Development. Proceedings of International Seminar on Livestock Production and Veterinary echnology*. Denpasar, 10-12th August 2016. Bogor (Indonesia): Puslitbangnak.p. 359-364
- Szado J. Pakulska E. Kapkowska E. 1995. Influence of production factors on feather quality. In: *World's Poultry Science Association: Proceedings of the 10th European Symposium on Waterfowl*, Halle (Saale), Germany. pp. 331- 341.
- Tamzil MH, Haryani ND. Jaya INS. 2018. Polymorphism of Qualitative Traits of Arabic Chicken: A Case Study in Istiqomah Farmer Group, Dasan Cermen, Mataram, West Nusa Tenggara, Indonesia. *Int. J. Poult. Sci.*, 17 (8): 378-384.
- Tamzil MH. 2017. *Ilmu dan Teknologi Pengelolaan Plasma Nutfah Ternak Itik*. Mataram University Press. Mataram.
- Tamzil MH. 2018. Genetic Resource of Muscovy Duck (*Cairina moschata*): Profile and Potential Production as Meat Producer. *WARTAZOA*. 28(3): 129-138.
- Tamzil MH. Ichsan M. Jaya NS. Taqiuddin M. 2015. Growth Rate, Carcass Weight and Percentage Weight of Carcass Parts of Laying Type Cockerels, Kampong Chicken and Arabic Chicken in Different Ages. *Pak. J. Nutr.* 14 (7): 377-382
- Tamzil MH. Indarsih B. 2017. Measurement of Phenotype Characteristics of Sasak Ducks: Indian Runner Ducks of Lombok Island Indonesia. *Anim. Prod.* 19(1):13-19, 2017
- Tamzil MH. Indarsih B. 2022. Revisit the Development of Native Indonesian Chickens from Red Jungle Fowls (*Gallus gallus bankiva*) to Commercial Chickens. *WARTAZOA*. 32(1): 15-28.
- Tamzil MH. Lestari L. Indarsih B. 2018b. Measurement of several qualitative traits and body size of Lombok Muscovy Ducks (*Cairina moshcata*) in semi-intensive rearing, *J Indon.Trop. Anim. Agric.* 43(4):333-342.
- Tang J. Ouyang H. Chen X. Jiang D. Tian Y. Huang Y. Shen X. 2023. Comparative Transcriptome Analyses of Leg Muscle during Early Growth between Geese (*Anser cygnoides*) Breeds Differing in Body Size Characteristics. *Genes (Basel)*. 14(5):1048.
- The Livestock Conservancy. Heritage Geese. Chinese Goose. <https://livestockconservancy.org/heritage-breeds/heritage-breeds-list/chinese-goose/>. Diunduh tanggal 26 Juli 2023.
- Tilki M. Saatci M. Kirmizibayrak T. Aksoy A. 2005. Effect of age on growth and carcass composition of Native Turkish Geese. *Arch.Geflugelk.* 69. 77-83.
- Uhřířová L. Tůmová E. Chodová D. Volek Z. Machander V. 2019. Fatty acid composition of goose meat depending on genotype and sex. *Asian-Australas J Anim Sci*. 32(1): 137–143.
- Uhřířová L. Tůmová E. Chodová D. Vlčková J. Ketta M. Volek Z. Skřivanová V. 2018. The effect of age, genotype and sex on carcass traits, meat quality and sensory attributes of geese. *Asian-australas J. Anim. Sci.*, 31 (2018):421-428
- Wang H. Ni X. Liu L. Zeng D. Lai J. Qing X. Li G. Pan K. Jing B. 2017. Controlling of growth performance, lipid deposits and fatty acid composition of chicken meat through a probiotic, *Lactobacillus johnsonii* during subclinical *Clostridium perfringes* infection. *Lipidis Health Dis.* 16:38.
- Wen J. Li H. Wang H. Yu J. Zhu T. Zhang J. Li X. Jiang Z. Ning Z. Qu L. 2023. Origins, timing and introgression of domestic geese revealed by whole genome data. *J. Anim. Sci. Biotechnol.* 14(1):26.
- Yin LY. Wang ZY. Yang HM. Xu L. Zhang J. Xing H. 2017. Effects of stocking density on growth performance, feather growth, intestinal development, and serum parameters of geese. *Poult Sci.* 96:3163–8.
- Yu J. Wan Y. Yang H. Wang Z. 2022. Age- and Sex-Related Changes in Body Weight, Muscle, and Tibia in Growing Chinese

Domestic Geese (*Anser domesticus*). *Agric. 12*, 463.
Zeuner FE. 1963. A history of domesticated animals. London: Hutchinson & Co. Ltd.; 1963.