

PEMBERIAN AIR GULA PADA BROILER PASCA MENETAS YANG DIPELIHARA SELAMA 4 MINGGU

BROWN SUGAR WATER TO POST-HATCH BROILERS RAISED UNTIL 4 WEEKS OF AGE

B Indarsih^{1a}, MH Tamzil¹, NDK Haryani dan E. Reformasi¹

¹Fakultas Peternakan Universitas Mataram, Jalan Majapahit No 62 Mataram, Lombok

^a Korespondensi: Budi Indarsih, E-mail: budiindarsih@unram.ac.id

(Diterima oleh Dewan Redaksi: 22 September 2023)

(Dipublikasikan oleh Dewan Redaksi: 30 October 2023)

ABSTRACT

This study was conducted to determine the performance of 4-week-old broilers which were offered brown sugar in drinking water post-hatching at a concentration of 0% as a control, 5%, 10% and 15%. The work was carried out in Moncongloe Village, Moncongloe, Maros, South Sulawesi. A total of 180 one-day-old broilers of the Cobb 500 strain were divided into 4 treatments and three replications with a number of 15 chicks per cage unit measuring 25 cm²/bird and reared for up to 4 weeks of age. A complete feed produced by PT. Perkasa Feed was provided during the study. Brown sugar water was delivered *ad libitum* for 6 days after which the broiler chicks were placed in the cage for 12 hours. The experiment was based on a Completely Randomized Design. The study showed that providing brown sugar water with different concentrations had no effect ($p>0.05$) on feed intake, body weight, feed conversion ratio and mortality.

Keywords: Brown sugar, Drinking Water, Broilers

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui performan broiler umur 4 minggu yang diberi gula merah pada air minumnya pasca menetas dengan konsentrasi 0% sebagai kontrol, 5%, 10%, dan 15% berdasarkan rancangan acak lengkap. Penelitian dilaksanakan di Desa Moncongloe, Kecamatan Moncongloe, Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan. Sejumlah 180 ekor anak ayam broiler strain Cobb 500 dibagi berdasarkan 4 perlakuan dan tiga ulangan dengan jumlah ayam 15 ekor per unit kandang ukuran 25 cm² /ekor. Air gula merah diberikan selama 6 hari pasca DOC masuk kandang, secara *ad libitum* selama 12 jam. Pakan komplit starter diberikan dari pasca menetas hingga umur 4 minggu. Hasil penelitian menunjukkan pemberian air gula merah dengan konsentrasi berbeda tidak berpengaruh ($p>0,05$) terhadap konsumsi pakan, bobot badan, konversi pakan dan angka kematian.

Kata kunci: Gula merah, Air Minum, Broiler

B Indarsih, MH Tamzil, NDK Haryani, E reformasi. 2023. Pemberian Air Gula pada Broiler Pasca menetas yang Dipelihara selama 4 Minggu. *Jurnal Peternakan Nusantara* 9(2): 79-86.

PENDAHULUAN

Anak ayam umur sehari atau *day old chick* (DOC) merupakan produk akhir dari industri penetasan. Setelah ditetaskan, DOC akan mengalami proses transportasi dan berbagai *handling* dari tempat penetasan (*hatchery*) menuju kandang pemeliharaan. Selama proses transportasi ke farm memungkinkan DOC

terjadinya stres yang akan mempengaruhi pertumbuhan dan produktivitas (Valros *et al.*, 2008). Dehidrasi menjadi masalah pada DOC yang mengalami perjalanan dalam waktu yang lama (Fairchild *et al.*, 2006) dan dapat meningkatkan mortalitas pada minggu pertama pemeliharaan (Heier *et al.*, 2002). Dehidrasi juga akan mengakibatkan DOC kekurangan energi akibat kehilangan cairan tubuh dan membuat DOC menjadi lemas (Aryanti *et al.*, 2013).

Biji-bijian, sereal dan lemak merupakan pakan sumber energi yang diberikan pada ternak (Hussein *et al.*, 2016). Kemajuan terbaru dalam teknologi pakan dan nutrisi hewan mengisyaratkan bahwa sirup gula dapat digunakan sebagai pakan energi untuk unggas (John, 2008). Di Timur Tengah dimana biaya gandum meningkat secara eksponensial membuat ketersediaan sirup gula merah ini dianggap sebagai alternatif pakan pengganti energi pada unggas (Hussein *et al.*, 2016). Di Indonesia beberapa peternak juga memberikan air gula merah pada saat pertama kali anak ayam masuk ke dalam kandang. Pemberian air gula merah ini digunakan untuk mensuplai sumber energi yang mudah diserap pasca menetas karena kinerja organ tubuh belum sempurna dan kondisi DOC dipengaruhi proses penetasan.

Kualitas DOC yang baik menjadi tujuan usaha penetasan dan berpengaruh terhadap keuntungan peternak. Salah satu upaya yang sering dilakukan oleh peternak adalah memberikan air gula merah pasca transportasi. Gula merah dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi dalam upaya peningkatan performan ayam broiler (Joris dan Fredrikz, 2019). Penelitian Winata *et al.* (2022) pada itik Peking menunjukkan bahwa pemberian 5% air gula dalam air minum dan dipelihara hingga 14 hari mengkonsumsi pakan 37,6 g/ekor/hari lebih tinggi dari kontrol 33,6 g/ekor/hari dengan bobot badan yang sama 19,9 dan 19,6 g/ekor/hari. Dengan demikian pemberian air gula dalam waktu yang terlalu lama kurang berdampak terhadap pertambahan bobot badan karena energi dari air gula berbeda dengan energi dari bahan pakan sumber kalori. Oleh karena itu penelitian ini dirancang pada ayam broiler untuk mengetahui efektifitas pemberian air gula dalam waktu yang terbatas.

MATERI DAN METODE

Materi

Sebanyak 180 ekor doc strain Cobb 500 dibagi secara acak menjadi 4 perlakuan dan 3 ulangan dalam rancangan acak lengkap (RAL) sehingga setiap unit percobaan berisi 15 ekor. Masing-masing kandang disekat dengan pembatas setinggi 40 cm dengan luas kandang 25 cm² per ekor. Kandang diperluas sesuai dengan pertumbuhan ayam. Pakan yang diberikan adalah pakan komersial PT. Perkasa Feed - 10 untuk ayam umur 0 sampai 14 hari dengan

kandungan nutrisi seperti pada Tabel 1. Ayam divaksin untuk mencegah penyakit Newcastle Disease dan Gumboro.

Tabel 1 Kandungan Nutrisi Pakan

Kandungan Nutrisi Pakan	Jenis Pakan		
	Pakan P - 10 (Fase Starter)	Pakan P - 11 (Fase Finisher)	Pakan P - 11 (Fase Finisher)
Kadar air (%)	13,0	13,0	13,0
Protein kasar (%)	22.0 - 24.0	21.0	19.0 - 21.0
Lemak (%)	5.0	5.0	5.0
Serat (%)	5.0	5.0	5.0
Abu (%)	7.0	7.0	7.0
Kalsium (%)	0.90	0.90	0.90
Fosfor (%)	0.60	0.60	0.60
Metabolisme Energi (kkal/kg)	2904	2904	2904

Sumber : PT. Perkasa Feed

Perlakuan

Perlakuan penelitian adalah pemberian air gula merah dengan konsentrasi berbeda yaitu 0 (G0), 5 (G5), 10 (G10), dan 15% (G15) dari 1 liter air pada doc broiler selama 72 jam selama 6 hari pertama pemeliharaan atau 12 jam per hari dari pukul 18.00 - 06.00 hari berikutnya.

Rancangan Percobaan

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK). Model rancangan menurut Matjik dan Sumertajaya (2002) adalah sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + B_j + \epsilon_{ij}$$

Keterangan

i: Perlakuan 1,2,3,4

j: Kelompok 1,2,3,4,5

Y_{ij}: Pengamatan pada perlakuan ke- i dan kelompok ke j

μ: Pengaruh perlakuan ke - i

b_j: Pengaruh perlakuan ke - j

ε_{ij}: Pengaruh acak pada perlakuan ke-i dan kelompok ke - j

Peubah yang Diamati

1. Konsumsi pakan (gram/ekor) diperoleh dengan cara menghitung selisih antara jumlah sisa pakan dari jumlah total pakan yang diberikan dibagi jumlah ayam.

2. Pertambahan bobot badan (gram/ekor) diperoleh dengan cara menghitung selisih antara bobot badan ayam mingguan dengan bobot badan minggu sebelumnya.
3. Konversi pakan atau *feed conversion ratio* (FCR) dihitung dengan cara membagi jumlah konsumsi pakan (g) dengan pertambahan bobot badan (g).
4. Angka kematian (%) dihitung dari jumlah ayam yang mati : jumlah ayam yang hidup

Analisis Data

Data yang diperoleh analisis keragaman (ANOVA) dari Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perbedaan antar perlakuan diuji dengan Uji Jarak Berganda Duncan's, dengan bantuan SPSS versi 15.0 (2006).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemberian gula merah pada ayam pada ayam komersial Cobb 500 dengan konsentrasi 0 sampai 15% tidak mempengaruhi ($p>0,05$) konsumsi pakan, pertambahan bobot badan, dan konversi pakan dan mortalitas (Tabel 2 sampai 4).

Konsumsi pakan

Konsumsi pakan mingguan tidak dipengaruhi oleh pemberian air gula merah hingga umur 4 minggu (Tabel 2), mengindikasikan bahwa jumlah glucose dari gula merah yang masuk ke hati setelah ayam makan tidak mampu menstimulir pusat syarat untuk mengkonsumsi atau mengurangi *intake* (Shurlock and Forbes 1981).

Konsumsi pakan dari minggu 1 sampai 4 pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2. Pada minggu pertama, ayam kelompok G0 mengkonsumsi pakan tertinggi dibanding dengan 3 perlakuan lainnya. Semakin tinggi persentase gula semakin rendah konsumsi pakannya. Kandungan energi merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi konsumsi (Joriz dan Frediksz, 2019). Sumber energi broiler dalam penelitian ini berasal dari pakan dan air minum yang dikonsumsi. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan gula merah pada air minum cenderung menurunkan konsumsi pakan pada minggu pertama yaitu, G0 sebesar 181 g, G5 ; 165,9 g, G10; 156,0 g dan G15 adalah 147,8 g atau penurunan sebesar 8,3%, 13,8% dan 18,3% dari kontrol.

Air gula merah bukan merupakan sumber energi utama, sehingga pemberian larutan gula merah sifatnya sebagai kalori tambahan, sedangkan untuk sumber energi utama tetap berasal dari energi pakan yang diformula sesuai dengan kebutuhan. Gula merah diberikan untuk mengurangi stres dan dehidrasi pasca transportasi dengan tujuan untuk menambah sumber energi cepat tersedia melalui air minum agar mudah diserap dan menjaga stamina ayam (Joriz dan Frediksz, 2019). Praktek pemberian air gula dilakukan oleh peternak di Indonesia karena kondisi lingkungan tropis lembab mempermudah ayam mengalami stress. Panas yang dirasakan oleh ayam selain berasal dari lingkungan alat transportasi dan jarak tempuh menuju lokasi pemeliharaan, anak ayam pasca menetas belum mampu mengurangi panas tubuh melalui mekanisme fisiologi karena organ tubuh yang penting belum bekerja dengan sempurna sehingga perlu perlakuan khusus selama perjalanan. Akan tetapi dalam prakteknya jarang dilakukan. Oleh karena itu Leeson dan Summers (2001) berpendapat bahwa suplementasi glukosa secara signifikan dapat menekan konsumsi pakan, meningkatkan konsumsi energi metabolisme dan konsumsi air. Penelitian Jing *et al.* (2008) melaporkan bahwa pemberian 8% larutan glukosa mengurangi konsumsi pakan ayam. Review oleh Ferket dan Gernat (2006) mengulas teori lipostatik bahwa unggas mencoba meningkatkan *feed intake* untuk memenuhi kebutuhan energi metabolismenya.

Menurut SNI 01-3743-1995, gula palma atau gula aren mempunyai mutu yang baik dengan syarat : mengandung kadar air maksimal 9% (ukuran cetak), 3% (butiran), jumlah gula sebagai sakarosa maksimal 77% dan minimal 90% (butiran). Gula (sukrosa) telah diterima sebagai sumber energi yang lebih baik daripada starch (pati) (Hussein *et al.*, 2016). Sukrosa adalah karbohidrat disakarida yang dapat dengan mudah di manfaatkan oleh unggas (Wang, 2014) dan telah dilaporkan memiliki AMEn (*Apparent Metabolizable Energy*) lebih tinggi dari pada glukosa (3330 kkal/kg vs 3750 kkal/kg) (Leeson dan Summers, 2001).

Tabel 2 Konsumsi pakan ayam broiler dari umur 1 sampai 4 minggu (g/ekor)

Umur (Minggu)	Konsentrasi air gula aren			
	0% (G0)	5% (G5)	10% (G10)	15% (G15)
1	181,0 ± 9.5	165,9 ± 8.9	156,0 ± 9.6	148,0 ± 13.4
2	403.0 ± 12.2	402.4 ± 12.5	356.5 ± 12.4	375,0 ± 13.4
3	680.4 ± 18.4	637.1 ± 16.9	607.9 ± 18.5	661.5 ± 17.1
4	763.2 ± 13.5	725.5 ± 13.8	740.6 ± 15.4	735.9 ± 14.9

Keterangan : 0 (G0) : konsentrasi gula aren 0% ; G5 - konsentrasi gula aren 5%; G10 konsentrasi gula aren 10% dan G15 : konsentrasi gula aren 15%.

Tabel 3 Bobot badan ayam broiler dari umur 1- 4 minggu g/ekor

Umur (Minggu)	Konsentrasi air gula aren			
	0% (G0)	5% (G5)	10% (G10)	15% (G15)
1	191.9 ± 12.3	181.7 ± 15.1	177.4 ± 19.8	147.8 ± 17.5
2	487.6 ± 61.2	467.9 ± 39.8	457.1 ± 85.6	415.3 ± 60.2
3	929.6 ± 99.7	881.7 ± 129.4	881.7 ± 102.2	840.3 ± 106.2
4	1480.1 ± 143.7	1441.0 ± 175.1	1431.9 ± 181.8	1375.3 ± 162.1

Keterangan : 0 (G0) : konsentrasi gula aren 0% ; G5 - konsentrasi gula aren 5%; G10 konsentrasi gula aren 10% dan G15 : konsentrasi gula aren 15%.

Pada minggu ke dua, tiga dan empat juga tidak ditemukan adanya perbedaan yang signifikan antar perlakuan. Pada minggu kedua konsumsi pakan pada ayam yang diberi perlakuan 0% gula dan 5% gula memiliki nilai yang hampir sama yaitu 403 g/ekor dan 402 g/ekor. Konsumsi pakan terendah pada minggu kedua terdapat pada G10. Minggu ketiga konsumsi pakan rata-rata per minggu terlihat naik pada G15 dan konsumsi pakan terendah masih terdapat pada pemberian 10% gula merah. Minggu keempat konsumsi pakan meningkat pada pemberian 10% gula merah dan menurun pada pemberian 5% gula merah. Namun konsumsi pakan yang dihasilkan pada perlakuan 0% gula masih tetap tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Pertambahan bobot badan

Pertambahan bobot badan juga tidak dipengaruhi ($p > 0,05$) oleh pemberian air gula merah (Tabel 3). Data bobot badan menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi gula merah pada air minum menghasilkan bobot badan yang rendah.

Pemberian 0% gula merah pada air minum memiliki bobot badan yang tertinggi pada setiap minggunya dari perlakuan 5, 10, dan 15 %.

Dikaitkan dengan konsumsi pakan menunjukkan perlakuan bahwa kontrol memiliki konsumsi pakan tertinggi dan semakin tinggi konsentrasi pemberian gula pada air minum konsumsi pakan yang dihasilkan semakin rendah. Oleh karena itu kelompok tanpa pemberian air gula menghasilkan bobot badan yang tertinggi. Leeson dkk. (1996) membuktikan bahwa ayam broiler mempunyai kemampuan yang baik untuk mengontrol *intake* pakannya berdasarkan keinginan untuk menormalkan energi *intake*. Ketika *intake* energi berkurang unggas akan menggunakan protein sebagai sumber energi sehingga deposit lemak karkas menjadi berkurang. Oleh karena itu apakah konsentrasi air gula yang tinggi mampu menurunkan kandungan lemak karkas, diperlukan kajian lebih lanjut karena penelitian ini tidak mengukur kandungan lemak karkas pada umur 4 minggu. Beberapa penelitian membuktikan bahwa performan minggu pertama kehidupan unggas berpengaruh

terhadap performan berikutnya (Gajana *et al.*, 2011; Gael *et al.*, 2022).

Peran protein terhadap pertambahan bobot badan lebih tinggi dibanding karbohidrat. Hal ini dibuktikan oleh Hada *et al.* (2013) bahwa ayam yang diberi pakan rendah protein menunjukkan bobot badan yang lebih rendah dibandingkan dengan ayam yang diberi pakan rendah karbohidrat. Ghazanfari *et al.* (2010) membuktikan bahwa ayam yang diberi pakan dengan kadar protein rendah menghasilkan konversi pakan yang rendah (tidak efisien) dan berat hidup selama periode 0 – 21 dan 22 – 32 hari. Hasil penelitian ini sesuai dengan Malheiros *et al.* (2003), yang menegaskan bahwa kandungan protein pakan memiliki pengaruh yang lebih kuat terhadap pertumbuhan ayam pedaging dibandingkan dengan makronutrien karbohidrat dan lipid.

Gula merah mengandung 84% sukrosa. Sukrosa adalah karbohidrat disakarida yang dapat dengan mudah di manfaatkan oleh unggas (Wang, 2014) dan telah dilaporkan memiliki AMEn (*Apparent Metabolisme Energy*) atau energi metabolisme semu lebih tinggi daripada glukosa (3330 kkal/kg vs 3750 kkal/kg) (Leeson dan Summers, 2001).

Fungsi utama dari karbohidrat pada ayam adalah sebagai bahan bakar dalam oksidasi dan menyediakan energi untuk proses metabolisme lainnya. Dengan kata lain karbohidrat dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan energi dan semua proses-proses terjadi pada tubuh (Aryanti *et al.*, 2013).

Konversi pakan

Konversi pakan tidak dipengaruhi ($p>0.05$) oleh pemberian air gula merah hingga 15% dari umur 1 sampai 4 minggu (Tabel 4). Jumlah konsumsi pakan yang sama pada tingkat pertambahan bobot badan yang semakin besar akan menghasilkan nilai konversi pakan yang semakin kecil.

Nilai FCR dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain genetik, tipe pakan, *feed additive*, dan suhu lingkungan (James, 2004). Energi yang memasok dinding usus mungkin juga terlibat. Transportasi usus dari nutrisi yang diserap bertepatan dengan katabolisme parsialnya di usus. Saluran pencernaan mengkonsumsi sekitar 20% dari seluruh energi makanan untuk mendukung pencernaan dan proses absorptif. Oleh karena itu, aktivitas metabolisme usus halus juga

mempengaruhi pasokan nutrisi ke jaringan lain dalam tubuh (Ghaid *et al.* 2018)

Tabel 4 Konversi pakan ayam broiler dari umur 1-4 minggu

Umur (minggu)	Konsentrasi air gula merah			
	0% (G0)	5% (G5)	10% (G10)	15% (G15)
1	0.94	0.91	0.88	0.99
2	1.20	1.21	1.12	1.26
3	1.36	1.37	1.27	1.41
4	1.37	1.34	1.30	1.40

Keterangan : 0 (G0) : konsentrasi gula aren 0% ; G5 - konsentrasi gula aren 5%; G10 konsentrasi gula aren 10% dan G15 : konsentrasi gula aren 15%.

Pemberian air gula berpengaruh tidak berbeda ($p>0.05$) terhadap FCR karena energi dari gula berbeda dengan energi dari pakan. Pemberiannya yang terbatas hanya 12 jam belum mampu untuk meningkatkan bobot badan memberikan kelebihan energi yang dipakai untuk produksi daging khususnya pada minggu pertama kehidupan anak ayam.

van den Borne *et al.* (2007) melaporkan bahwa penyerapan glukosa dan asam amino secara bersamaan dapat meningkatkan pasokan energi dan dapat meningkatkan penyerapan protein dengan mengurangi oksidasi asam amino. Glukosa dapat menghemat asam amino yang dimana menghasilkan peningkatan retensi nitrogen dalam tubuh ternak (Fuller *et al.*, 1977). Disamping itu, glukosa dapat mengurangi oksidasi asam amino dengan meningkatkan penyerapannya (Weurding *et al.*, 2003).

Kebutuhan zat gizi ayam broiler bergantung pada umur pertumbuhan dimana pada umur pertumbuhan awal fase starter (0 – 3 minggu) membutuhkan protein lebih tinggi untuk pertumbuhan sedangkan fase grower sampai finisher (4 minggu umur panen) membutuhkan energi yang lebih tinggi untuk pembentukan jaringan otot dan daging (Joriz dan Frediksz, 2019).

Angka kematian

Tidak ada kematian karena perlakuan . Beberapa ekor yang mati karena masalah teknik rancang kandang.

KESIMPULAN DAN IMPLIKASI

Kesimpulan

Pemberian air gula merah dengan konsentrasi yang berbeda tidak berpengaruh terhadap konsumsi pakan, bobot badan, dan konversi pakan. Konsumsi pakan dan bobot badan tertinggi tanpa pemberian gula merah dalam minum.

Implikasi

Pemberian air gula merah pada anak ayam sebaiknya dilakukan pada saat baru tiba di kandang pemeliharaan. Pemberian air gula merah yang berkepanjangan tidak berpengaruh terhadap performan ayam broiler dan akan menambah biaya pemeliharaan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada direktur pt mega satwa perkasa beserta staff di kabupaten maros, sulawesi selatan. Atas dukungannya yang berharga kepada mahasiswa s1 serta memberikan akses dan fasilitas yang digunakan untuk penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Aryanti, F., Muhammad, B.J., and Nugroho, B. 2013. Pengaruh pemberian air gula merah terhadap performans ayam kampung pedaging. *Jurnal Veteriner Sains*. 31(2): 156-164.
- Fairchild, B. D., Northcutt, J.K., J. M. Mauldin, R.J. Buhr, L. J. Richardson, and N. A. Cox. 2006. influence of water provision to chicks before placement and effects on performance and incidence of unabsorbed yolk sacs. *Journal of Applied Poultry Science*: 62:247-254. <http://dx.doi.org/10.3382/ps.0620247>
- Ferket, P and Gernat, A.G. 2006. Factors that affect feed intake of meat birds: A review. *International Journal of Poultry Science* 5 (10): 905-911. DOI:[10.3923/ijps.2006.905.911](https://doi.org/10.3923/ijps.2006.905.911)
- Gaweł A, Madej JP, Kozak B, Bobrek K. 2022. Early Post-Hatch Nutrition Influences Performance and Muscle Growth in Broiler Chickens. *Animals* ; 12(23):3281. <https://doi.org/10.3390/ani12233281>
- Gajana, C.S., Nkukwana, TT, Chimonyo M and Muchen, V. 2011. Effect of altering the starter and finisher dietary phases on growth performance of broilers. *African Journal of Biotechnology* 10(64), 14203-14208,
- Ghaid J. Al-Rabadi, Mustafa S. Al-Rawashdeh, Marwan A. Al-Hijazeen and Hasan Y. And Al-Omari. 2018. Effects of sucrose-based high-lysine diet on blood chemistry, growth performance, and gastrointestinal morphology of broiler chickens during the growing stage. *Journal of Poultry Science*, 55 (4)<http://www.jstage.jst.go.jp/browse/jpsa> doi:10.2141/jpsa.0170206
- Ghazanfari S, Kermanshahi H, Nassiry M.R, Golian A, Moussavi, A.R.H, and Salehi A. 2010. Effect of feed restriction and different energy and protein levels of the diet on growth performance and growth hormone in broiler chickens. *Journal of Biological Sciences* 10(1):25-30.
- Hada, F.H, Malheiros R.D, Silva J.D.T, Marques R.H, Gravena R.A and Silva V.K. and Moraes V.M.B. 2013. effect of protein, carbohydrate, lipid, and selenium levels on the performance, carcass yield, and blood changes in broilers. *Brazilian Journal of Poultry Science* 15 (4) : 385-394
- Hashim, IB., Hussein, A.S. and Afifi, H.S. 2013. Quality of breast and thigh meats when broilers are fed rations containing graded levels of sugar syrup. *Poultry Science* 92 :2195-2200 <http://dx.doi.org/10.3382/ps.2012-02940>
- Heier B.T, Hogasen,H.R. and Jarp, J. 2002. Factor associated with mortality in norwegia broiler flocks. *Preventive Veterinary. Medicine*. 53:147-158.
- Hussein, A.S., Jamal, A. G., P. George, K. J., and Homan, M. H. 2016. graded levels of sugar syrup in broiler rations and its effect on growth performance and blood biochemical parameters. *Animal Nutrition*. 2: 180-185.
- John, G.K. 2008. Sugar syrup: the new energy feed for poultry. *World Poultry* - 24 (2). www.WorldPoultry.net [12https://edepot.wur.nl/9105](https://edepot.wur.nl/9105)
- Leeson S, Caston L, and Summers J.D. 1996 Broiler response to diet energy. *Poultry Science*, 75:529-535. <https://doi.org/10.3382/ps.0750529>
- Leeson, S. and Summers, J.D. 2001. *Nutrition of the chicken, 4th edition*. M.L. Scott and Associates, Inc., Cary, NC.
- Malheiros RD, Moraes VMB, Collin A, Janssens GPJ, Decuypere E, Buyse J. 2003. Dietary macronutrients, endocrine functioning and intermediary metabolism in broiler chickens:

- Pair wise substitutions between protein, fat and carbohydrate. *Nutrition Research* ;23(4):567-578.
- Ravindran, V. and Abdollahi, M.R. 2021. Nutrition and digestive physiology of the broiler chick: state of the art and outlook. *Animals* 11 (10): 2795. <https://doi.org/10.3390/ani11102795>
- SNI (Standar Nasional Indonesia) No. 01-3743-1995. Gula Palma. <https://kimia.unimudasorong.ac.id/app/upload/file/gula-palma-demianus-gisim.pdf>
- SPSS® (Statistical Package for Social Sciences) version 15.0, USA 2006. Comman Syntax Reference. 233, South Wacker Drive, Chicago
- Valros A, Vuorenmaa R. and Janczak, A.M. 2008. Effect of simulated long transport on behavioural characteristics in two trains of laying hen chicks. *Applied Animal Behaviour Science*, 109:58-67.
- van den Borne JJGC Schrama JW Heetkamp MJW Verstegen MWA Gerrits WJJ. 2007. Synchronising the availability of amino acids and glucose increases protein retention in pigs. *Animal*, 1: 666-674.
- Wang, A. 2014. The effects of different feeding program and inclusion of glycerol, glucose or sucrose in broiler starter diets on growth performance and intestinal development. *Tesis*. Dalhousie University Halifax. Nova Scotia
- Winata, A., Dahlan, M. dan Fadlilah, A. 2022. Pengaruh penambahan level gula merah pada air minum terhadap konsumsi pakan, konsumsi air, dan penambahan bobot badan itik pedaging fase starter. *International Journal of Animal Science*, 5(01), 168-176. <https://doi.org/10.30736/asj.v5i01.81>
- Yoris, L., dan Fredriksz, S. 2019. Pemanfaatan gula merah dan air kelapa terhadap pertumbuhan ayam broiler. *Jurnal Hutan Pulau-pulau Kecil*, 3(1), 97-106. Retrieved from <https://ojs3.unpatti.ac.id/index.php/jhppk/article/view/1325>

