

Pengaruh Pemberian Ampas Buah Merah (*Pandanus conoideus*) Pada Air Minum terhadap Aktivitas SOD dan Kadar MDA Ayam KUB-2

Siti Nurul Asma H. Noho¹, *Nurul Humaidah², Dedi Suryanto²

¹Prodi Peternakan Fakultas Peternakan, Universitas Islam Malang

²Laboratorium Kesehatan dan Reproduksi Ternak Fakultas Peternakan, Universitas Islam Malang, Jl. Mayjen Haryono No. 193, Dinoyo, Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang 651144 Jawa Timur, Indonesia

*Penulis korespondensi, e-mail: nurul_humaidah@unisma.ac.id

Abstrak: Ampas buah merah merupakan hasil ikutan dari pengolahan minyak atau sari Buah Merah yang mengandung antikosidan dan dapat menangkal radikal bebas. Tujuan penelitian adalah untuk menganalisa pengaruh pemberian Ampas Buah Merah (ABM) pada air minum terhadap aktivitas SOD dan kadar MDA dan mengetahui dosis optimum ABM sebagai additive pada ayam KUB 2. Materi penelitian adalah ayam KUB-2 umur 16 minggu sebanyak 60 ekor dan ABM. Metode penelitian adalah metode percobaan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan ada 4 dengan 5 ulangan. Perlakuan sebagai berikut : P0 = Kontrol (Tanpa pemberian ABM), P1 = 1% ABM pada air minum, P2 = 2% ABM, P3 = 3% ABM. Variabel yang diukur yaitu *Superoxide Dismutase* (SOD) dan *Malondialdehid* (MDA). Data yang diperoleh dianalisa dengan menggunakan uji ANOVA (*Analysis of Variance*) dan dilanjutkan dengan uji BNT untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ABM berpengaruh sangat nyata ($P<0,01$) terhadap aktivitas SOD dan kadar MDA. Adapun nilai rata-rata aktivitas SOD (mmol/L) setiap perlakuan yaitu P0 : $14,26 \pm 1,65^a$, P1 : $20,02 \pm 4,76^a$ P2 : $33,95 \pm 0,71^b$ dan P3 : $34,08 \pm 4,16^b$. Rata-rata kadar MDA (mmol/L) setiap perlakuan yaitu P0 : $32,21 \pm 6,44^a$, P1 : $28,72 \pm 8,54^a$, P2 : $19,78 \pm 1,34^b$ dan P3 : $13,53 \pm 4,42^b$. Kesimpulan penelitian adalah bahwa pemberian Ampas Buah Merah (*Pandanus conoideus*) yang dicampurkan dengan air minum berpengaruh terhadap aktivitas SOD dan kadar MDA Ayam KUB 2. Dosis terbaik ABM yang disarankan adalah 2%.

Kata kunci: Ayam KUB-2; air minum; stres; Ampas Buah Merah

Abstract: Red fruit pulp is a by-product of processing oil or red fruit juice which contains antioxidants and can ward off free radicals. The aim of the research was to analyze the effect of giving Red Fruit Dregs (ABM) to drinking water on SOD activity and MDA levels and to determine the optimum dose of ABM as an additive in KUB 2 chickens. The research material was 60 16 week old KUB-2 chickens and fruit dregs. The research method is an experimental method with a Completely Randomized Design (CRD). There were 4 treatments with 5 repetitions. Treatments were as follows: P0 = Control (Without giving ABM), P1 = 1% ABM in drinking water, P2 = 2% ABM, P3 = 3% ABM. The variables measured were Superoxide Dismutase (SOD) and Malondialdehyde (MDA). The data obtained were analyzed using the ANOVA (Analysis of Variance) test and continued with the BNT test to determine the differences between treatments. The results showed that administration of ABM had a very significant effect ($P<0.01$) on SOD activity (mmol/L) and MDA levels (mmol/L). The average value of SOD activity (mmol/L) for each treatment is P0: 14.26 ± 1.65^a , P1: 20.02 ± 4.76^a P2: 33.95 ± 0.71^b and P3: 34.08 ± 4.16^b . The average MDA levels (mmol/L) for each treatment were P0 : 32.21 ± 6.44^a , P1 : 28.72 ± 8.54^a , P2 : 19.78 ± 1.34^b and P3 : 13.53 ± 4.42^b . The conclusion of the research is that giving Red Fruit (*Pandanus conoideus*) pulp mixed with drinking water has an effect on the SOD activity and MDA levels of KUB 2 Chickens. The best recommended dose of ABM is 2%.

Keywords: Chicken KUB-2; drinking water; stress; Red Fruit Dregs

1. Pendahuluan

Ayam kampung atau dikenal juga sebagai ayam buras (bukan ras) mempunyai banyak kegunaan dan manfaat untuk menunjang kehidupan manusia. Pemeliharaan ayam kampung sangat mudah karena tahan pada kondisi lingkungan, pengelolaan yang buruk, tidak memerlukan lahan yang luas, bisa di lahan sekitar rumah dan harga jualnya stabil. Ketahanan tubuh ayam kampung relatif lebih bagus dibandingkan dengan ayam pedaging karena tidak mudah stres terhadap perlakuan yang kasar (Apsoni, 2018). Kelemahan budidaya Ayam kampung adalah sulitnya memperoleh bibit dengan genetic yang baik, produksi telurnya lebih rendah dibandingkan dengan ayam ras serta pertumbuhannya relatif lambat sehingga waktu pemeliharaannya lebih lama (Muntasiah, 2019). Salah satu jenis ayam kampung adalah Ayam Kampung Unggul Balitbangtan (KUB). Ayam KUB merupakan ayam kampung galur hasil seleksi secara genetik yang dilakukan oleh tim Balai Penelitian dan Perkembangan Pertanian (BALITBANGTAN).

Ayam KUB diseleksi dengan tujuan untuk menghasilkan DOC berkualitas sehingga dapat memenuhi kebutuhan ayam kampung. Salah satu hasil seleksi dari Ayam KUB yaitu Ayam KUB 2. Keunggulan Ayam KUB 2 adalah mampu bertelur hingga 200 butir per tahun pada umur 20-21 minggu, sifat mengeramnya lebih rendah dibanding dengan ayam KUB 1, lebih ideal sebagai ayam kampung pedaging karena pada umur 10 minggu bisa mencapai berat badan 0,9 kg untuk jantan dan 0,7 kg untuk betina. Kelebihan lainnya, yaitu pada pemeliharaan intensif dengan diberi ransum komersil mampu menghasilkan daging secara cepat dalam waktu kurang dari 70 hari (Mudawaroch, Rinawidiastuti, Zulfanita, Wibawanti dan Iskandar, 2022). Ayam yang sudah mengalami seleksi genetik unggul rentan terhadap stres jika kondisi pemeliharaan tidak mendukung untuk produksi unggul sesuai dengan genetiknya. Stres akan mengganggu baik dari segi performance maupun kesehatan terutama pada sistem imunitas ayam. Ada empat jenis stress utama dalam industry perunggasan yaitu stress fisik, lingkungan, pakan dan internal (Surai dan Fisinin, 2016).

Fase menjelang bertelur juga menjadi salah satu faktor penyebab stress internal fisiologis. Pada fase layer ketika sistem reproduksi mulai berkembang mulai umur 14 minggu sampai awal bertelur juga terjadi perubahan sistem hormonal pada pematangan seksual. Stres akan membentuk radikal bebas (oksidan) di dalam tubuh. Radikal bebas dalam jumlah besar akan bersifat merusak sel, jika sel rusak maka kekebalan tubuh ternak akan turun. Perlu antioksidan untuk menangkal radikal bebas yang berlebihan di dalam tubuh (Hariyani, Siswanto, Suharyati, Santosa, 2020). Stresor menyebabkan peningkatan metabolisme proses dalam tubuh yang menyebabkan tekanan panas pada sel. Panas stres merupakan salah satu faktor yang dapat menyebabkan stres oksidatif secara in vivo. Hal ini ditandai dengan peningkatan Spesies Oksigen Reaktif (ROS). Jika tingkat ROS dalam sel meningkat dari biasanya, hal itu akan terjadi akan memicu kerusakan Asam Lemak Tak Jenuh Ganda/*Polyunsaturated Fatty Acid* (PUFA) sehingga akan merusak membran sel karena meningkat *Malondialdehid* (MDA). Di dalam tubuh terdapat enzimatik antioksidan yang berfungsi sebagai scavenger yaitu *superoksid dismutase* (SOD), *katalase* (CAT), dan *glutathione peroksidase* (GPx) yang berperan sebagai scavenger baik intraseluler maupun radikal superoksid ekstraseluler dan mencegah peroksidasi lipid dalam membran plasma (Humaidah, Pratiwi, Muhamad and Gatot, 2022). Stres juga menimbulkan respon inflamasi dengan produksi ROS oleh sel imun fagositik (Humaidah et al, 2022).

Pakan tambahan (*feed additive*) sering ditambahkan untuk meningkatkan kekebalan ayam. Pakan tambahan bisa berasal dari tanaman herbal yang mengandung antioksidan tinggi seperti Buah Merah (*Pandanus conoideus*). Buah merah mengandung beberapa senyawa aktif diantaranya adalah karotenoid, tokoferol, asam oleat, asam linoleat, dekanoat, protein, vitamin B dan vitamin C (Agustin, Febriyanti dan Amananti, 2024). Buah merah bagus ditambahkan sebagai pakan tambahan ternak karena mengandung antioksidan yang tinggi. Penelitian Buah Merah yang sudah dilakukan pada unggas yaitu penambahan ekstrak buah merah pada air minum terhadap produktivitas Ayam Kampung Joper (Wenda, Sritiasni dan Syaefullah, 2022), rumput kebar dan ampas buah merah pada profil usus halus broiler (Harefa, Rahayu dan Sambodo, 2022) dan Kualitas fisik daging ayam broiler yang diberi minyak buah merah dalam pakan komersial (Ollong, Arizona dan Badaruddin, 2019). Penelitian mengenai ampas buah merah sebelumnya sudah dilakukan pada broiler namun, belum dilakukan pada ayam KUB 2 yang berumur 16 minggu. Tujuan khusus riset yaitu untuk Menganalisis pengaruh pemberian ABM pada air minum terhadap aktivitas SOD dan kadar MDA serta mengetahui dosis optimum ABM pada ayam KUB 2 sebagai *additive* dalam air minum.

2. Materi dan Metode

Materi yang digunakan dalam penelitian yaitu ayam KUB 2 umur 16 minggu sebanyak 60 ekor. Perlakuan pemberian Ampas Buah Merah (ABM) selama 3 minggu. Perlakuan yang diberikan sebanyak 4 perlakuan dengan 5 kali ulangan dengan masing-masing ulangan 3 ekor. Perlakuan adalah pemberian ABM pada air minum sebanyak 1%, 2% dan 3%. Air minum yang digunakan merupakan campuran dari air dan ampas buah merah dengan berbagai konsentrasi tingkat pemberian. Alat-alat yang digunakan adalah kendang, peralatan pakan dan minum, timbangan dan gelas ukur. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Adapun perlakuan dalam penelitian ini sebagai berikut: P0 : Kontrol (Tanpa konsentrasi ampas buah merah), P1 : Pemberian ABM pada air minum sebanyak 1%, P2 : Pemberian ABM pada air minum sebanyak 2%, P3 : Pemberian ABM pada air minum sebanyak 3%.

Kebutuhan air minum per hari pada ayam KUB 2 yaitu 300 ml/ekor/hari sesuai dengan pendapat Tikan (2022), kebutuhan air minum pada ayam petelur berkisar 250-450 ml/ekor/hari. Adapun prosedur riset yaitu sebagai berikut: Pemeliharaan DOC sesuai dengan standar pemeliharaan Ayam KUB 2 (Sartika,2016), saat ayam kampung KUB berumur 16 minggu, dilakukan penimbangan terlebih dahulu menggunakan timbangan digital untuk mendapatkan keseragaman bobot badan. Ayam KUB 2 ke dalam 20 kandang baterai dan setiap petak terdiri dari 3 ekor ayam KUB, pemberian jenis pakan dilakukan sesuai fase Ayam KUB 2. Kandungan nutrisi pada lampiran 3. Pakan diberikan 2 kali/hari dan mengganti minum setiap hari, pembersihan kandang dilakukan setiap hari. Proses perlakuan sebagai berikut : Pemberian ABM dilakukan saat Ayam KUB 2 pada fase menjelang bertelur yaitu umur 16 minggu. Perlakuan pemberian air minum sebanyak 300 ml/ekor/hari menggunakan 3 konsentrasi yang berbeda setiap perlakuan yaitu 1%, 2% dan 3%. Tahap perlakuan ini dilakukan selama 3 minggu. Setiap hari harus ada pengecekan untuk dipastikan bahwa air minum habis terkonsumsi sehingga ayam mendapatkan dosis ABM sesuai perlakuan. Pengambilan data, data berupa SOD dan MDA diperoleh dengan mengambil darah pada akhir penelitian yaitu 3 minggu setelah pemberian

ABM. Darah sebanyak 2 ml diambil melalui vena axilaris menggunakan *venoject needle* dan ditampung pada tabung *venoject* EDTA.

3. Hasil dan Pembahasan

Superoxide Dismutase (SOD)

SOD adalah jenis enzim dalam cairan intraseluler yang ikut mendegradasi senyawa radikal bebas intraseluler (Ramadhani, 2019). SOD adalah salah satu antioksidan endogen yang sangat punya andil dalam mengkatalis radikal bebas anion *superoxide* menjadi hidrogen peroksida dan molekul oksigen (Zainuri, 2019). SOD mampu meredam stres oksidatif, sehingga dapat melindungi sel-sel yang ada di dalam tubuh (Arief dan Widodo, 2018). Uji ANOVA (*Analisis Of Variance*) pemberian Ampas Buah Merah (ABM) pada air minum berpengaruh sangat nyata ($P<0,01$) terhadap kaktivitas SOD Ayam KUB 2. Adapun hasil rerata aktivitas SOD dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Rata-rata aktivitas SOD

Perlakuan	Rerata (mmol/L)	Notasi
P0	$14,26 \pm 1,65$	a
P1	$20,02 \pm 4,76$	a
P3	$33,95 \pm 0,71$	b
P2	$34,08 \pm 4,16$	b

Pemberian ampas Buah Merah berpengaruh terhadap peningkatan aktivitas SOD. Ampas Buah Merah adalah hasil samping dari proses pembuatan minyak Buah Merah. Buah merah (*Pandanus conoideus*) mengandung zat bioaktif seperti tokoferol (Vitamin E), alfatokoferol dan betakaroten. Zat-zat bioaktiv ini berfungsi sebagai antioksidan yang mampu menangkal radikal bebas dan meningkatkan kekebalan tubuh (Astuti, 2012).

Ayam KUB 2 pada umur 16 minggu adalah fase menjelang bertelur. Ayam menjelang bertelur membutuhkan kinerja seluler yang optimal sehingga metabolisme dapat bekerja dengan baik untuk mempersiapkan masa awal bertelur. Jika kondisi eksternal dan internal tidak mendukung maka ayam rentan terhadap stres. Kondisi stress dapat menyebabkan gangguan terhadap beberapa parameter fisiologis yang pada akhirnya dapat menurunkan peforma produksi pasca saat menjelang bertelur (Fradinata, Yaman dan Dasrul, 2022). Menurut Dameanti (2020) Ayam KUB secara genetis merupakan ayam yang mempunyai kemampuan maksimal dalam berproduksi sehingga ayam fase layer yang dewasa pada umur 18-68 minggu.

Pemberian ampas buah merah dalam air minum mampu meningkatkan konsentrasi SOD. Peningkatan aktivitas SOD sebagai akibat terhadap pemberian ampas buah merah memberikan arti bahwa ayam KUB 2 memiliki kapasitas menangkal radikal bebas lebih kuat. Ini disebabkan oleh sintesis SOD sebagai mekanisme tubuh untuk mengurangi kemungkinan terpaparnya radikal bebas. Astuti (2012) menyatakan bahwa SOD mengkatalisis anion superoksid menjadi peroksida hidrogen dan mencegah terbentuknya radikal bebas yang menyebabkan kerusakan sel.

Berdasarkan tabel di atas menunjukkan bahwa semakin banyak pemberian ABM maka aktivitas SOD akan semakin meningkat. P0 sebagai kontrol aktivitas SOD nya paling rendah. Aktivitas SOD tertinggi pada P2 yaitu pemberian ABM sebanyak 2 % tetapi tidak

berbeda dengan P3 yaitu pemberian ABM 3 %. Aktivitas SOD karena pemberian ABM 2% sama dengan 3% hal ini diduga karena SOD mempunyai kemampuan aktivitas yang tidak jauh berbeda dalam menangkal radikal bebas pada sel Ayam KUB 2 menjelang bertelur. Radikal bebas yang terbentuk dengan stress yang sama dapat ditangkal dengan antioksidan ABM 2% dan 3%.

Peran SOD yakni menelan radikal bebas yang terbentuk akibat stress sel. SOD merupakan enzim antioksidan endogen yang mempunyai peranan penting secara langsung melindungi sel dari gangguan radikal bebas dan secara tidak langsung memelihara keseimbangan oksigen yang bersifat toksik (Putri, 2021). SOD adalah antioksidan yang bekerja dengan cara membersihkan radikal bebas atau spesies oksigen reaktif (ROS) dengan reaksi enzimatis dan mengubahnya menjadi produk yang lebih stabil (Rarangsari, 2015).

Malondialdehid (MDA)

Malondialdehid (MDA) adalah hasil akhir dari peroksidasi lemak akibat terputusnya rantai asam lemak yang menjadi senyawa yang bersifat toksik terhadap sel (Rita, Susana, Dewi, Puspa dan Astiti, 2014). MDA sebagai salah satu produk hasil peroksidasi lipid adalah indikator untuk mengukur adanya stres oksidatif dalam tubuh dan juga menunjukkan jumlah radikal bebas dalam tubuh. Uji MDA dapat digunakan untuk mengukur peroksidasi yang terjadi pada membran lipid (Fauzi, 2018). Uji ANOVA (*Analisis Of Variance*) pemberian ampas buah merah (ABM) pada air minum berpengaruh sangat nyata ($P<0.01$) terhadap kadar MDA. Adapun hasil rerata kadar MDA dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Rata-rata kadar MDA

Perlakuan	Rerata (mmol/L)	Notasi
P0	$32,21 \pm 6,44$	a
P1	$28,72 \pm 8,54$	a
P2	$19,78 \pm 1,34$	b
P3	$13,53 \pm 4,42$	b

Hal ini dikarenakan ampas buah merah mengandung senyawa antioksidan berupa tokoferol, flavonoid, alfatokoferol dan beta karoten, sehingga dapat bekerja secara optimum menurunkan kadar MDA dalam tubuh ternak. Adanya antioksidan pada buah merah yang tinggi akan membantu menangkal radikal bebas serta meningkatkan kualitas (Sari dan Djunaidi, 2021). Menurunnya kadar MDA akibat diduga peran ABM sebagai antioksidan yang mencegah proses propagasi lipid peroksid dan akhirnya menuju step terminasi. Step terminasi adalah proses akhir terhentinya peroksidasi lipid sehingga menghentikan pembentukan MDA (Ratnayani, 2013).

Ayam KUB 2 umur 16 minggu adalah fase menjelang bertelur. Pada fase ini dibutuhkan kondisi fisiologis tubuh yang optimum sehingga metabolism sel berjalan dengan sempurna dalam mempersiapkan fase bertelur. Kondisi internal dan eksternal yang tidak mendukung membuat sel stres yang berakibat meningkatnya radikal bebas dalam tubuh (Sulaiman, Sugiharto dan Isroli, 2017). Radikal bebas dapat menyerang DNA, protein maupun lemak. Jika lemak yang diserang radikal bebas adalah asam lemak tidak jenuh atau *polyunsaturated fatty acid* (PUFA) maka dalam tahap propagasi akan terbentuk lipid radikal dan selanjutnya pada tahap terminasi menjadi lipid peroksidasi yang

menghasilkan MDA. MDA yang tinggi menunjukkan radikal bebas yang tinggi di dalam sel yang berakibat kerusakan sel (Saraswati, Maharani dan Utomo, 2018).

Kerusakan sel dimulai dari sel membrane sehingga mengakibatkan terganggunya metabolisme di dalam tubuh. ABM dibutuhkan untuk ayam KUB 2 yang mengalami stress menjelang bertelur. ABM mengandung antioksidan yang tinggi dan mampu menurunkan kadar MDA. Menurut Muparjin (2023) konsentrasi MDA yang tinggi menunjukkan bahwasannya ada proses oksidasi di dalam membran sel serta mengalami stress. Status antioksidan yang tinggi biasanya diikuti dengan penurunan kadar MDA (Sandihutami, Desmiaty dan Anbar, 2016). Menurut Saleema, Satyaningtjas dan Maheswari (2018) kadar MDA limpa ayam yang di stunning $3.021 \pm 0.232 \text{ } \mu\text{g/gr}$ sampel juga lebih tinggi jika dibandingkan dengan MDA limpa ayam yang non-stunning $2.412 \pm 0.336 \text{ } \mu\text{g/gr}$ sampel. Kadar MDA terendah terdapat pada perlakuan ransum standar (sesuai SNI) dengan ataupun tanpa vitamin E yaitu $0,31 \text{ } \mu\text{g g}^{-1}$ (Salsabila, Sumiati dan Suryati, 2022).

Peran MDA dalam tubuh ternak yaitu sebagai penanda stress oksidatif maka, MDA bisa melihat stress yang ada pada ayam KUB 2. Stres oksidatif berpotensi menyebabkan kerusakan apabila produksi ROS melebihi kapasitas antioksidan (Rahmawati, 2014). Antioksidan dapat melindungi sel tubuh terhadap kerusakan oksidatif dan dapat mencegah produksi dari produk-produk oksidatif (Mulianto, 2020). Ayuningati (2018) menyebutkan bahwa antioksidan seperti vitamin C, vitamin E, karotenoid hadir dalam buah-buahan dan sayuran memberi perlindungan terhadap kerusakan oksidatif pada peroksidasi lipid dan status antioksidan. Ampas buah merah mengandung senyawa antioksidan yang tinggi sehingga sangat dibutuhkan pada saat konsentrasi kadar MDA meningkat agar dapat menurunkan kadar MDA.

Pemberian ampas buah merah pada penelitian ini dapat menurunkan MDA karena peran antioksidan dalam ampas buah merah dapat menghambat terjadinya peroksidasi lipid. Menurut Astuti (2009), MDA dalam tubuh terbentuk sebagai akibat dari kondisi stres oksidatif, yaitu ketidakseimbangan antara pembentukan *reactive oxygen species* (ROS) dengan keberadaan antioksidan di mana radikal bebas lebih tinggi dibandingkan antioksidan. Menurut Sapsuha (2023), penurunan kadar MDA plasma menunjukkan adanya penghambatan oleh zat antioksidan, dan status antioksidan yang tinggi biasanya diikuti oleh penurunan kadar MDA plasma.

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi penggunaan ampas buah merah berpengaruh terhadap penurunan MDA. P0 sebagai kontrol alias tidak ada penambahan ABM menunjukkan kadar MDA yang paling tinggi. Hal ini menguatkan bahwa Ayam KUB 2 fase menjelang bertelur mengalami stres sel yang tinggi dengan dibuktikan kadar MDA yang paling tinggi yaitu $32,21 \pm 6,44 \text{ mmol/L}$. P3 yaitu perlakuan dengan pemberian ABM 3% dapat menurunkan kadar MDA menjadi $13,53 \pm 4,42 \text{ mmol/L}$. ABM dengan zat bioaktivnya yaitu karatonoid dan flavonoid mengandung antioksidan tinggi. Antioksidan mampu mendonasikan atom hydrogen secara cepat pada radikal bebas, serta mampu sebagai *scavenger* (peredam) radikal bebas secara langsung. ABM dengan antioksidannya akan mampu mengurangi pembentukan senyawa radikal bebas akibat adanya senyawa toksik seperti ROS dan menurunkan peroksidasi yang akhirnya kadar MDA menurun (Setyarini, 2016).

4. Kesimpulan

Pemberian Ampas Buah Merah melalui air minum berpengaruh terhadap aktivitas SOD dan kadar MDA Ayam KUB 2 umur 16 minggu. Dosis Ampas Buah Merah sebesar 2% memberikan respon terbaik terhadap aktivitas SOD dan kadar MDA.

Daftar Rujukan

- Apsoni, E. P. 2018. Pengaruh Ampas Tahu Fermentasi Dengan *Rhizopus Sp* dalam Ransum Terhadap Kinerja Ayam Kampung (*Gallus domesticus*) (Doctoral dissertation, Universitas Mercu Buana Yogyakarta). Yogyakarta.
- Arief, H. dan M, A, Widodo., 2018. Peranan Stres Oksidatif Pada Proses Penyembuhan Luka. *Jurnal Ilmiah Kedokteran Wijaya Kusuma*, 5(2), 22-28.
- Astuti, S., 2012. Isoflavon Kedelai dan Potensinya Sebagai Penangkap Radikal Bebas. *Jurnal Teknologi & Industri Hasil Pertanian*, 13(2), 126-136.
- Ayuningati, L.K., Murtiastutik, D. dan Hoetomo, M., 2018. Perbedaan Kadar *Malondialdehid* (MDA) Pada Pasien Dermatitis Atopik dan Nondermatitis Atopik. *Berkala Ilmu Kesehatan Kulit dan Kelamin*, 30(1), 58-65.
- Dameanti, F.N.A.E.P., Firdaus, M.A., Titisari, N., Aditya, S. dan Guritno, I., 2020. Pengaruh Faktor Lingkungan Terhadap Produktivitas Telur Ayam Kampung Unggulan Balitbangtan (KUB) Fase Layer. *Jurnal Medik Veteriner*, 3(2), 166-172.
- Fauzi, T.M., 2018. Peran Antioksidan Vitamin C Pada Keadaan Stres Oksidatif dan Hubungan dengan Kadar *Malondialdehid* (MDA) Di dalam Tubuh. *Majalah Ilmiah Methoda*, 8(2), 61-67.
- Fradinata, E., Yaman, A. dan Dasrul, D., 2022. Edukasi Budidaya Ayam Petelur Kandang Terbuka (Open House) di Blang Bintang. *Jurnal Pengabdian Mandiri*, 1(8), 1405-1412.
- Harefa, F., B. W .I. Rahayu, dan P. Sambodo., 2022. Rumput Kebar (*Biophytum petersianum*) dan Ampas Buah Merah (*Pandanus conoideus*) Pda Profil Usus Halus Broiler. In *Prosiding Seminar Nasional Tahun 2022*. 1(1).
- Hariyani, N., S. Siswanto, S. Suharyati, dan P. E. Santosa., 2020. Total Eritrosit dan Leukosit Broiler Betina Setelah Pemberian Jintan Hitam (*Nigella sativa*) Sebagai Imunomodulator dalam Air Minum. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan (Journal of Research and Innovation of Animals)*, 4(3), 142-150.
- Humaidah, N., Pratiwi Trisunuwati, M.N.I. and Ciptadi, G., 2022. *Stress Evaluation and Stress Response of Goat's Intracervical Insemination in Indonesia Smallholder Farms*. *International Research Journal of Advanced Engineering and Science*, 7(3), 32- 36.
- Mulianto, N., 2020. Malondialdehid Sebagai Penanda Stres Oksidatif Pada Berbagai Penyakit Kulit. *Cermin Dunia Kedokteran*, 47(1), 39-44.

- Muntasiah, D., 2019. Pengaruh Pemberian Ransum Dengan Dosis Herbal Yang Berbeda Terhadap Kualitas Eksternal Telur Ayam Persilangan. (*Skripsi, Universitas Lampung*). Lampung.
- Muparijin, A.D., 2023. Pengaruh Paparan Radio-Frekuensi Terhadap Kadar Malondialdehida dan Gambaran Histologi Hepar Mencit (*Mus musculus*) (*Doctoral Dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim*), Malang.
- Ollong, A.R., R. Arizona, dan R. Badaruddin., 2019. Kualitas Fisik Daging Ayam Broiler yang Diberi Minyak Buah Merah dalam Pakan Komersial. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis*, 6(1), 20-26.
- Putri, I.A.M.B., 2021. Pengaruh Pemberian Serbuk Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Kadar SOD dan MDA Pada Tikus Putih Bunting dengan Diabetes Mellitus (*Doctoral dissertation, Wijaya Kusuma Surabaya University*), Surabaya.
- Rahmawati, A., 2014. Mekanisme terjadinya inflamasi dan stres oksidatif pada obesitas. *El-Hayah*, 5(1), 1-8.
- Ramadhani, E.R., 2019. Pengaruh Ekstrak Kayu Manis dan Bawang Dayak Terhadap Kadar SOD dan MDA Jantung Mencit yang Diinduksi HFD (*Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim*). Malang.
- Rarangsari, N.E., 2015. Pengaruh Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata L.*) Terhadap SOD dan Histologi Hepar Tikus (*Rattus norvegicus*) yang diinduksi Aloksan (*Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim*), Malang.
- Ratnayani, R., 2013. Analisis Ekspresi Sitoglobin dan Kaitannya dengan Stres Oksidatif Pada Darah dan Jaringan Otak Penderita Strok Hemoragik (*Doctoral dissertation, Universitas Indonesia*), Depok.
- Rita, A. W. S., N. W. O. A. C. Dewi, N. M. Puspawati, I. M. D. Swantara, dan I. A. R. A. Asih., 2014, Aktivitas Antioksidan Senyawa Flavonoid Ekstrak Etanol Biji Terong Belanda (*Solanum betaceum*, Syn) dalam Menghambat Reaksi Peroksidasi Lemak Pada Plasma Darah Tikus Wistar. Denpasar. *Cakra Kimia Indonesian E-Journal of Applied Chemistry*. 2(1), 7-14.
- Saleema, A.K., Satyaningtjas, A.S. dan Maheswari, H., 2018. Kadar Malondialdehida (MDA) Jantung dan Limpa Ayam Broiler yang di Stunning dan Non-Stunning. *Journal Animal Research Nutrition*. 4(2), 10-15.
- Salsabila, N., Sumiati, S. dan Suryati, T., 2022. Suplementasi Vitamin E Pada Level Nutrien Ransum Berbeda Untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Mengatasi Cekaman Panas Pada Ayam Lokal IPB-D3. *Jurnal Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan*, 20(2), 58-65.
- Sandhiutami, N.M.D., Desmiaty, Y. dan Anbar, A., 2017. Efek Antioksidan Ekstrak Etanol Biji Pepaya (*Carica papaya L.*) Terhadap Aktivitas Enzim Superoksid Dismutase dan Kadar Malondialdehid Pada Mencit Stress Oksidatif dengan Perenangan. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 14(1), 26-23.

- Sapsuha, Y., V. D. Yulianto, Y. B. Pramono, dan N. Sjafani., 2023. Penggunaan Ekstrak Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) untuk Perbaikan Dampak Stress Broiler Akibat Kepadatan Tinggi. *Jurnal Agripet*, 23(2), 149-156.
- Saraswati, R.A., Maharani, N. dan Utomo, A.W., 2018. Pengaruh Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia mangostana L.*) Terhadap Kadar Enzim *Superoxide dismutase* (SOD) Plasma Tikus yang Diinduksi Minyak Jelantah (*Doctoral dissertation, Faculty of Medicinec Universtitas Diponegoro*), Semarang.
- Sari, N.M. dan Djunaidi, I.I.H., 2021. Pengaruh Penambahan Ampas Buah Merah (*Pandanus conoideus L.*) Dalam Pakan Terhadap Kualitas Fisik Daging Puyuh (*Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya*), Malang.
- Setyarini, A.I., 2016. Pengaruh Ekstrak Vigna Unguiculata Terhadap Kadar SOD, Kadar MDA, Aktifitas MAPK dan Proliferasi Fibroblas Vagina *Rattus norvegicus* Pasca Ovariektomi (*Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya*), Malang.
- Sulaiman, M.F., Sugiharto, S. dan Isroli, I., 2017. Pengaruh Pemberian Probiotik Kapang Terhadap Profil Darah Putih Ayam Broiler yang Dipelihara Dalam Kondisi Panas (*Doctoral dissertation, Fakultas Peternakan dan Pertanian Universtitas Diponegoro*), Semarang.
- Surai, P. F., 2016. Antioxidant Systems in Poultry Biology: *Superoxide Dismutase*. *Journal Animal Research Nutrition*. 1(8), 1-17.
- Tikan, Y., 2022. Pemeliharaan *Day Old Chick* (DOC) Parent Stock di PT Super Unggas Jaya Jombang Farm Sapon Laporan Praktik Kerja Lapang (PKL) (*Program Studi Penyuluhan Peternakan dan Kesejahteraan Hewan Jurusan Pertanian*), Manokwari.
- Wenda, Y., S. Sritiasni, dan B. L. Syaefullah., 2022. Penambahan Berbagai Dosis Ekstrak Buah Merah (*Pandanus conoideus*) pada Air Minum terhadap Produktivitas Ayam Kampung Joper. *Jurnal Agroekoteknologi dan Agribisnis*, 6(1), 28-36.
- Zainuri, A., 2019. Pengaruh Pemberian Ekstrak Biji Rambutan (*Nephelium lappaceum L.*) Terhadap Kadar SOD dan MDA Hepar Mencit (*Mus musculus*) yang Diinduksi Streptozotocin (*Doctoral Dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim*). Malang.