

Pemberian Jamu Herbal Sebagai Pakan Alami Terhadap Indeks Produksi Ayam Broiler

Inggrid Welerubun^{1*}, Albertus Sairudy²⁾

^{1*,2} Program Studi Peternakan Universitas Pattimura – Program Studi Diluar Kampus Utama di Kabupaten Maluku Barat Daya

^{1*} Corresponding Author e-mail: inggridwelerubun1502@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh jamu herbal sebagai imbuhan pakan untuk melihat indeks produksi ayam broiler. Penelitian dirancang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan yaitu (P0): kontrol, (P1): pemberian jamu herbal 1,10ml/l, (P2): pemberian jamu herbal 2,10ml/l, (P3): pemberian jamu herbal 3,10ml/l. Jamu diberi setiap hari hingga ayam berusia 30 hari. Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah bobot badan akhir, persentase ayam hidup, konversi pakan, dan indeks produksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan hasil uji Anova, jamu herbal tidak memberi pengaruh nyata ($P < 5\%$) pada bobot badan akhir, persentase ayam hidup, konversi pakan dan indeks produksi. Rata-rata indeks produksi broiler pada perlakuan P0 (381), P1 (370), P2 (369) dan P3 (384). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan jamu herbal sebagai imbuhan pakan alami tidak memberi pengaruh nyata terhadap indeks produksi.

Kata kunci: Ayam Broiler, Jamu Herbal, Produksi

Received: 3 Agustus 2023

Accepted: 14 September 2023

©2023 Program Studi Diluar Kampus Utama (PSDKU) Universitas Pattimura-MBD

A. PENDAHULUAN

Indonesia dengan populasi penduduk pada tahun 2024 mencapai 279.832.132 juta jiwa membutuhkan ketersediaan pangan yang cukup. Bahan pangan tersebut berasal dari bahan pangannabati dan hewani yang dapat diproduksi sendiri di Indonesia (Tendean & Purba, 2020). Salahsatu bahan pangan hewani yang menjadi sumber protein adalah ayam broiler. Permintaan terhadap daging ayam broiler terus meningkat karena harganya relatif terjangkau dan mudah didapatkan dipasar (Jojo *et al.*, 2021). Ayam broiler adalah komoditi industri yang dapat mengubah pakan menjadi daging dalam waktu 35 hari, hal ini disebabkan karena ayam broiler mampu tumbuh dengan cepat dan mengkonversi pakan lebih baik dibanding ternak lain. Dalam waktu 35 hari ayam broiler dapat mencapai bobot badan 2000 gram (Rahayu *et al.*, 2020). Ada beberapa komponen yang dapat menunjang pertumbuhan ayam broiler seperti nutrisi pada pakan, jenis kelamin, umur, penyakit, genetik dan lingkungan ternak (Lestari *et al.*, 2021). Daging ayam broiler yang diproduksi tidak hanya memenuhi jumlah permintaan, tetapi juga harus memenuhi syarat sebagai daging yang aman, sehat, utuh dan halal untuk dikonsumsi (Sukmawati *et al.*, 2020). Untuk memperoleh daging broiler yang aman, sehat, utuh dan halal maka seluruh proses harus memperhatikan ketiga aspek tersebut sejak dari budidaya sampai kepada pemasaran dan pengolahan (Manullang *et al.*, 2023).

Salah satu yang harus diperhatikan pada tahap budidaya adalah asupan nutrisi dari pakan yang berkualitas yang bahan-bahannya juga dapat menjamin tersedianya daging yang aman, sehat, utuh dan halal (Salim *et al.*, 2020). Salah satu komponen dari pakan ayam broiler yang dikhawatirkan berdampak negatif terhadap kesehatan konsumen adalah penggunaan antibiotik sebagai feed additiv pada pakan ayam. Antibiotik yang dicampurkan ke dalam pakan menghasilkan residu dalam daging ayam (Purnawarman dan Efendi, 2020). Di Indonesia, beberapa jenis tanaman telah diramu menjadi jamu tradisional untuk pencegahan dan pengobatan penyakit pada manusia. Pemanfaatan bahan baku jamu sebagai bahan pengganti antibiotik pada pakan ternak masih sangat terbatas. Oleh karena itu berbagai penelitian telah dilakukan untuk menemukan pengganti dari antibiotik yaitu senyawa bioaktif yang terdapat dalam tanaman berkhasiat. Beberapa tanaman berkhasiat yang telah diteliti penggunaannya untuk campuran pakan ternak pengganti antibiotik di antaranya adalah lidah buaya atau Aloe vera, mengkudu atau *Bancudus latifolia*, bawang putih, jinten (Sutanto *et al.*, 2020 dan Samadi *et al.*, 2021).

Menurut Prabewi dan Junaidi (2015), penggunaan jamu herbal berbahan dasar kencur, temu kunci, lengkuas, temulawak, jahe, kencur, kayu manis, daun pepaya, daging lidah buaya, daun siri, sambiloto, mengkudu, tebu tetes, dan EM-4 sebanyak 50% dalam air minum berpengaruh nyata dan dapat meningkatkan performa ayam kampung super. Berdasarkan hal tersebut jamu herbal merupakan faktor yang mempengaruhi penyediaan sumber daya hewani dalam rangka menunjang kedaulatan pangan.

B. METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah blender, pisau, ember, gelas ukur, kandang litter yang sudah di sekat, lampu 30 watt dengan 20 bola lampu, pipet, wadah pakan, wadah air minum 800 ml, talenan, dan timbangan digital. Bahan dalam penelitian ini adalah air, 30 ekor ayam pedaging (broiler), campuran herba yaitu bawang putih, daun sirih, kayu manis, mikroorganisme efektif-4 (EM-4) dan molase. Pakan yang digunakan berasal dari pakan komersil.

Prosedur Penelitian

Persiapan Kandang. Kandang merupakan hal yang pertama kali dipersiapkan, sebelum DOC (Day Old Chicken) masuk persiapan kandang harus betul-betul diperhatikan. Hal yang mesti dipersiapkan adalah pemasangan sekat, menyiapkan wadah percobaan, pembersihan dan sterilisasi alat-alat yang digunakan dalam pemeliharaan kemudian dilakukan penyemprotan kandang, setelah kandang mulai kering taburi kembali sekam setebal 10cm untuk persiapan pemeliharaan DOC hingga satu bulan. Luas kandang yang digunakan perunik 50 x 100 cm. Selanjutnya ayam mulai diberi perlakuan sejak umur 1 hari hingga panen. Sebanyak 30 ekor ayam perlakuan dipilih secara acak dan ditempatkan dalam kandang yang dipisahkan oleh bambu, masing-masing 2 ekor. Dinding setiap kandang dilengkapi dengan 20 buah bola lampu berdaya 30 watt.

Pembuatan Jamu Herbal. Untuk membuat jamu herbal, bahan yang digunakan adalah bawang putih, daun sirih, dan kayu manis kemudian dilakukan penimbangan sebanyak 200 g dan dihaluskan menggunakan blender untuk bawang putih dan daun sirih, untuk kayu manis ditumbuk

menggunakan alung sampai halus. Ketiga bahan tersebut dicampurkan dalam satu wadah dan ditambahkan molase dan EM-4 sebanyak 1 liter, kemudian ditambahkan 10 liter air. Aduk hingga semua bahan tercampur rata (homogen).

Aplikasi Jamu Hebal. Setelah mengonsumsi pakan, DOC diberi air minum selama beberapa jam. Pakan dan minuman yang diberi harus bersih dan segar. Air minum yang dicampur jamu herbal diberikan setiap hari sampai usia ayam 30 hari dan pemberiannya sesuai dengan metode yang ditentukan dalam penelitian. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan, masing-masing ulangan terdapat 2 ekor ayam broiler dengan total ayam yang digunakan 30 ekor dengan perlakuan (P):

P₀: Kontrol

P₁: Pemberian jamu herbal 1,10ml/1 liter air

P₂: Pemberian jamu herbal 2,10 ml/1 liter air

P₃: Pemberian jamu herbal 3,10 ml/1 liter air

Variabel Penelitian

Variabel yang diamati pada penelitian ini yakni indeks produksi yang dihitung dari bobot ayam broiler dan persentase ayam hidup konversi ransum yang digunakan dalam pemeliharaan dan indeks produksi. Menurut Maharatih *et al.* (2017), beberapa analisis yang digunakan untuk mengukur indeks produksi adalah sebagai berikut:

$$a. \text{ Perhitungan presentase ayam hidup} = \frac{\text{Populasi ayam hidup/ekor}}{\text{Populasi ayam awal}} \times 100$$

$$b. \text{ Perhitungan konversi pakan} = \frac{\text{Jumlah konsumsi pakan/Kg}}{\text{Pertumbuhan bobot badan ayam}}$$

$$c. \text{ Perhitungan bobot badan} = \frac{\text{Bobot timbangan (kg)}}{\text{Jumlah ayam (kg)}}$$

$$d. \text{ Perhitungan index produksi} = \frac{\text{Bobot akhir (Kg)} \times \text{Persentase ayam hidup}}{\text{Konversi pakan (Kg)} \times \text{Lama pemeliharaan (hari)}}$$

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil perlakuan konsentrasi jamu herbal pada ayam broiler menunjukkan bahwa bobot badan akhir, persentase ayam hidup, konversi pakan dan indeks produksi tidak menunjukkan pengaruh nyata (Tabel 1.)

Tabel 1. Rataan Nilai Bobot Badan Akhir, Persentase Ayam Hidup, Konversi Pakan dan Indeks Produksi Ayam Broiler dengan Pemberian Jamu Sebagai *Feed Additive*

No.	Parameter	Perlakuan			
		P0	P1	P2	P3
1	Bobot badan akhir	1620 ^a	1560 ^a	1574,60 ^a	1730 ^a
2	Persentase ayam hidup	0,00 ^a	0,00 ^a	0,00 ^a	0,00 ^a
3	Konversi pakan	1,425 ^a	1,410 ^a	1,418 ^a	1,428 ^a

4	Indeks produksi	384 ^a	372 ^a	379 ^a	388 ^a
---	-----------------	------------------	------------------	------------------	------------------

Keterangan: Angka pada huruf yang sama pada baris yang sama menyatakan dengan perbedaang yang tidak nyata ($P>0,05$); P0 = kontrol, P1 = pemberian jamu herbal 1,10 ml/l, P2 = pemberian jamu herbal 2,10ml/l, P3 = pemberian jamu herbal 3,10 ml/l

Pembahasan

Berdasarkan penelitian, berat akhir ayam broiler tidak dipengaruhi secara signifikan ($P>0,05$) terhadap penggunaan jamu herbal. Bobot badan ayam broiler tertinggi penelitian ini pada P3 dimana bobotnya mencapai 1730 dan terendah P1 yaitu 1560. Menurut Siregar (2017) konsumsi makanan mempunyai dampak yang signifikan terhadap nilai bobot badan, dan seiring dengan meningkatnya konsumsi pakan, maka bobot ternak pun meningkat. Sesuai dengan pendapat Pratiwi et al. (2019) mengidentifikasi bahwa konsumsi pakan dengan nutrisi yang cukup sebagai salah satu faktor yang mempengaruhi penambahan bobot badan, karena penambahan bobot badan merupakan indikator peningkatan performa maksimal pada ternak unggas berupa pembedaan jaringan daging pada ayam pedaging dan meningkatnya produksi telur pada ayam petelur. Akhsan et al. (2020) menegaskan bahwa penambahan bahan nabati pada pakan tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap performa ayam. Faktor-faktor yang mempengaruhi performa ayam antara lain konsumsi pakan kumulatif, asupan air minum, penambahan bobot badan, bobot akhir, konversi pakan, dan kematian. Berat badan ayam yang rendah disebabkan oleh pengikatan anti nutrisi pada protein dalam pakan, sehingga pemecahan protein tidak maksimal di usus. Penambahan bahan herbal pada campuran pakan ayam broiler dapat menurunkan konsentrasi anti nutrisi dan meningkatkan nafsu makan pada ayam broiler (Sudarmi & Kondorura, 2022).

Jumlah ayam hidup merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi tingkat produksi. Penelitian menunjukkan bahwa persentase total ayam hidup adalah 100 %. Persentase ayam hidup tidak mengalami perubahan setelah pemberian jamu jamu, hal tersebut ditentukan berdasarkan analisis varian ($P>0,05$). Hal tersebut menunjukkan bahwa persentase ayam hidup cenderung tidak ada perbedaan pada masing- masing perlakuan. Angka kematian terjadi karena beberapa faktor seperti bobot badan, ras, jenis, ayam, iklim, sanitasi lingkungan, kebersihan peralatan kandang, dan pengendalian penyakit. Tinggi rendahnya indeks produksi berkaitan dengan konversi ransumnya (Mohamad et al., 2023). Persentase ayam hidup dipengaruhi juga oleh jumlah mortalitas pada pemeliharaan ternak ayam. Mohamad et al. (2023) menyatakan penggunaan herbal sebagai jamu dapat meningkatkan daya tahan tubuh unggas. Dari hasil penelitian rata-rata tertinggi hingga terendah pada masing-masing perlakuan yaitu perlakuan P3 sebesar 1,428, diikuti dengan perlakuan P0 sebesar 1,425, kemudian perlakuan P2 1,18, dan perlakuan P1 1,410. Rataan hasil penelitian yang diperoleh lebih rendah jika dibandingkan dengan Mohamad et al. (2023), rata-rata jumlah pakan ayam dengan pemberian jamu herbal yang terkonversi pada perlakuan P0 1,68, P2 1,70, P3 1,75 dan P4 1,60. Konversi pakan tidak dipengaruhi secara signifikan ($P>0,05$) oleh penambahan obat herbal pada setiap perlakuan, seperti yang ditunjukkan pada analisis varian. Rasio konversi pakan dapat ditentukan berdasarkan kualitas jamu herbal dan faktor kualitas pakan yang diberi yang berpengaruh terhadap nilai gizi. Tingkat penggunaan zat gizi menunjukkan angka konvektif, dimana dengan angka konversi yang lebih rendah maka penggunaan zat gizi lebih efisien dan sebaliknya

dengan angka konversi yang tinggi maka penggunaan zat gizi menjadi tidak efektif (Mohamad *et al.*, 2023).

Pada penelitian ini P3 merupakan zat gizi yang terkonversi tertinggi pada pemberian obat herbal sebesar 3,5 ml/l dan terendah pada pemberian obat herbal sebesar 2,5 ml/l. Beberapa faktor yang mempengaruhi konversi hijauan antara lain bentuk fisik hijauan, komposisi hijauan, suhu lingkungan dan nutrisi hijauan (National Research Council, 2000). Menurut Amrullah (2002), konversi pakan yang baik bervariasi antara 1,75-2, semakin rendah konversi pakan maka kualitas pakan semakin tinggi (Amrullah, 2002; Sigit & Nikmah, 2020; SNI, 2006). Nilai konversi suatu pangan dipengaruhi oleh zat bioaktif yang terkandung dalam pangan tersebut. Menurut Gea *et al.* (2022), ramuan herbal ternyata memiliki manfaat yang baik untuk memperbaiki konsumsi, pencernaan dan penyerapan zat-zat nutrisi pertumbuhan (PBB). Salah satu indikator penentu keberhasilan budidaya ayam broiler adalah indeks produksi, (Putra *et al.*, 2021; Sufiriyanto *et al.*, 2020).

Berdasarkan hasil penelitian, tidak terdapat perbedaan nilai indeks produksi yang signifikan ($P < 0.05$) antara kelompok perlakuan dan kontrol. Perbedaan bobot badan terlihat pada ayam yang diberi makan jamu herbal. Hal ini disebabkan adanya kandungan anti nutrisi pada jamu (Lamani, 2021). Indeks produksi ayam broiler pada penelitian ini memenuhi kriteria indeks performa broiler yang optimal. Kriteria indeks produksi ayam pedaging yaitu; 300 buruk, 301-325 sedang, 326-350 baik, 351-400 sangat baik, dan >400 istimewa (Mulhimah *et al.*, 2021; Sukanata dan Wirapartha, 2019). Sedangkan menurut Amin *et al.*, (2023), nilai indeks produksi akan meningkat apabila terpenuhi beberapa aspek penting seperti peningkatan kualitas DOC, penggunaan pakan dengan nutrisi yang cukup dan manajemen pemeliharaan yang baik. Nilai indeks produksi merupakan komponen data kinerja pemeliharaan peternak yang mewakili nilai pencapaian peternak plasma dalam sistem kemitraan (Amam, 2022).

D. Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil penelitian ini bahwa pemberian jamu herbal sebagai *feed additive* tidak terdapat perbedaan dan relatif sama terhadap indeks produksi. Rata-rata indeks produksi broiler pada perlakuan (P0) 384, (P1) 372, (P2) 379 dan (P3) 388.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Akhsan F., Harifuddin, Irwan M. 2020. Performa ayam broiler *Strain Cobb* yang diberi herbal kunyit. *Tropical Animal Science*. 2(2):43-48.
- Amam. 2022. Sebuah Evaluasi Keberhasilan Usaha Ternak Ayam Broiler Sistem Kemitraan Inti Plasma. *Pangan*, 31(3):259-270.
- Amin S. P., Nahrowi, Jayanegara A. 2023. evaluasi kualitas pakan terhadap indeks performa ayam ras pedaging di Sulawesi Selatan. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis dan Ilmu Pakan*. 5(2), 51-63.
- Amrullah, I. K. (2002). *Nutrisi Ayam Broiler*. Lembaga Satu Gunung Budi.
- Gea O. F. F. E. H., Malik A. K., Suryatni, N. P. F. 2022. Pengaruh Penambahan Ramuan Herbal dalam Air Minum terhadap Performa Ayam Broiler: Effect of Edition Herbal in Drinking Woter on the Performance of Broiler Chicken. *Jurnal Peternakan Lahan Kering*.

- 4(2):2129-2135. <https://doi.org/10.57089/jplk.v4i2.1080>
- Jojo, Harianto, Nurmalina R., Hakim D. B. 2021. Integrasi pasar ayam broiler di sentra produksi dan pasar Indonesia. *Pangan*. 30(1): 31-44. <https://doi.org/10.33964/jp.v30i1.526>
- Lamani A., Lestari A. I., Sudarmi N. 2021. Performans ayam broiler dengan pemberian herbal pada air minum. *Prosiding Seminar Nasional Pembangunan dan Pendidikan Vokasi Pertanian*. 2(1):204-210. <https://doi.org/10.47687/snppvp.v2i1.189>
- Lestari D., Harini N. V. A., Lase J. A. 2021. Strategi dan prospek pengembangan agribisnis ayam lokal Indonesia. *Jurnal Peternakan*. 5(1):32-39.
- Maharatih N. M. D., Sukanata I. W., Astawa I. P. 2017. Analisis *performance* usaha ternak ayam broiler pada model kemitraan dengan sistem *open house* (Studi kasus di Desa Baluk Kecamatan Negara). *Jurnal Peternakan Tropika*. 5(2):407-416.
- Manullang J. R., Mariati R., Ramadiani, Prafanto A. 2023. Community empowerment through low cholesterol chicken meat entrepreneurship to strengthen UMKM in East Kalimantan: Pemberdayaan Masyarakat melalui wirausaha daging ayam rendah kolesterol untuk penguatan UMKM di Kalimantan Timur. *CONSEN: Indonesian Journal of Community Services and Engagement*. 3(2):112-116.
- Mohamad P., Pomolango R., Korompot I., Fahrullah F. 2023. Performa ayam broiler yang diberi jamu ternak hasil fermentasi menggunakan EM4. *Jurnal Sains Ternak Tropis*. 1(1):21-28.
- Mulhimah T. K., Rukmiasih, Sumiati, Lestari D. 2021. Peningkatan performa ayam broiler dengan pemberian *feed* aditif *Curcumin* dan *Capsicum annum L.* *Journal of Agriculture and Animal Science (Agrimals)*. 1(2):75-84.
- National Research Council. 2000. *Nutrient Requirements of Beef Cattle: Seventh Revised Edition: Update 2000* (p. 9791). National Academies Press.
- Prabewi N., Junaidi P. S. 2015. Pengaruh pemberian ramuan herbal sebagai pengganti vitamin dan obat-obatan dari kimia terhadap performan ternak ayam kampung super. *Jurnal Pengembangan Penyuluhan Pertanian*. 11(22):97-108.
- Pratiwi H. P., Sunarno S., Kasiyati K., Djaelani M. A. 2019. Bobot otot dan tulang tibia itik pengging (*Anas platyrhynchos domesticus* L.) setelah pemberian imbuhan tepung daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) dalam pakan. *Jurnal Biologi Tropika*. 2(2):54-61.
- Purnawarman T., Efendi, R. 2020. Pengetahuan, sikap, dan praktik peternak dalam penggunaan antibiotik pada ayam broiler di Kabupaten Subang. *Acta VETERINARIA Indonesiana*. 8(3):48-55. <https://doi.org/10.29244/avi.8.3.48-55>
- Putra M. Z. A. J., Sukanata I. W., Wirapartha M. 2021. Analisis performa produksi dan kelayakan finansial usaha peternakan ayam broiler pada sistem kandang *closed house* (Studi kasus pada UD. Pande di Desa Pejeng, Kecamatan Tampaksiring, Kabupaten Gianyar). *Majalah Ilmiah Peternakan*. 24(3):105-109.
- Rahayu H. S., I., Darwati S., Mu'iz A. 2020. Morfometrik ayam broiler dengan pemeliharaan intensif dan akses *free range* di daerah tropis. *Jurnal Ilmu Produksi Dan Teknologi Hasil Peternakan*. 7(2):75-80. <https://doi.org/10.29244/7.2.75-80>
- Salim, I., Syahlani, S. P., & Putra, A. R. S. (2020). Strategi implementasi kebijakan pemerintah pada manajemen rantai pasokan ayam broiler di Indonesia. *Jurnal Agro Ekonomi*, 38(2), 77-90. <https://doi.org/10.21082/jae.v38n2.2020.77-90>
- Samadi, Wajizah S., Khairi F., Ilham. 2021. Formulasi ransum ayam pedaging (broiler) dan pembuatan *feed additives* herbal (*phytogenic*) berbasis sumber daya pakan lokal di Kabupaten Aceh Besar. *Media Kontak Tani Ternak*. 3(1):7-13. <https://doi.org/10.24198/mktt.v3i1.31149>

- Sigit M., Nikmah A. 2020. Pengaruh pemberian air minum dan herbal berbasis *magnetic water treatment* terhadap performa ayam pedaging. *Jurnal Ilmiah Fillia Cendekia*. 5(1):30-35. <https://doi.org/10.32503/fillia.v5i1.972>
- Siregar D. J. S. 2017. Pemanfaatan tepung bawang putih (*Allium sativum* L) sebagai feedadditif pada pakan terhadap pertumbuhan ayam broiler. *Jurnal Ilmiah Abdi Ilmu*. 10(2):1823-1828.
- SNI. 2006. *Pakan ayam ras pedaging (broiler starter) dan ayam ras pedaging masa afkir (broiler finisher)*. Badan Standarisasi Nasional.
- Sudarmi N., Kondorura E. 2022. Penggunaan herbal dan jamu terhadap performa ayam broiler. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Agribisnis Peternakan (STAP)*. 9:723-726.
- Sufiriyanto, Qohar A. F., Hidayat N., Samsi M. 2020. Faktor-faktor kinerja terhadap indeks produksi ayam broiler di Experimental Farm, Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman. *Prosiding Seminar Nasional Pembangunan dan Pendidikan Vokasi Pertanian*. 1(1):233-239. <https://doi.org/10.47687/snppvp.v1i1.142>
- Sukanata I. W., Wirapartha M. 2019. Analisis performa produksi dan pendapatan usaha ternak ayam broiler pola mandiri dengan sistem kandang terbuka (open house) (studi kasus di UD. Merta Pura Desa Meliling, Kecamatan Kerambitan, Kabupaten Tabanan). *e- Journal Peternakan Tropika*. 7(1).
- Sukmawati, Ratna, Fahrizal A. 2020. Analisis cemaran mikroba pada daging ayam broiler di Kota Makassar. *Scripta Biologica*. 5(1):51-53.
- Sutanto A., Widodo W., Rahayu I. D., Handayani T. S., Anggraeni A. D. 2020. Penguatan industri jamu herbal dalam meningkatkan nilai ekonomi dan kesehatan ternak ayam pedaging. *JAST: Jurnal Aplikasi Sains dan Teknologi*. 4(2):163-170.
- Tendean T., & Purba W. 2020. Analisis cluster provinsi Indonesia berdasarkan produksi bahan pangan menggunakan algoritma K-Means. *SAINTEK (Jurnal Sains dan Teknologi)*. 1(2):5-11.