

**PEMANFAATAN *GUANIDINOACETIC ACID* (GAA) DAN BETAINE
TERHADAP PERFORMA AYAM KAMPUNG ULU
FASE *GROWER***

SKRIPSI

**TIFANI DYAH MASITA
I011191207**



**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

**PEMANFAATAN *GUANIDINOACETIC ACID* (GAA) DAN BETAINE
TERHADAP PERFORMA AYAM KAMPUNG ULU
FASE *GROWER***

SKRIPSI

**TIFANI DYAH MASITA
I011191207**

**Skripsi sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Peternakan pada Fakultas Peternakan
Universitas Hasanuddin**

**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Tifani Dyah Masita

NIM : I011191207

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis dengan judul: **Pemanfaatan *Guanidinoacetic Acid* (GAA) dan Betalne terhadap Performa Ayam Kampung ULU Fase *Grower*** adalah asli.

Apabila sebagian atau seluruhnya dari karya skripsi ini tidak asli atau plagiasi maka saya bersedia dikenakan sanksi akademik sesuai peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, Oktober 2023

Peneliti



Tifani Dyah Masita

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pemanfaatan *Guanidinoacetic Acid* (GAA) dan Betaine terhadap Performa Ayam Kampung ULU Fase Grower
Nama : Tifani Dyah Masita
NIM : I011191207

Skripsi ini Telah Diperiksa dan Disetujui oleh :



Dr. Ir. Sri Purwanti, S.Pt., M.Si., IPM, ASEAN Eng
Pembimbing Utama



Dr. Ir. Nancy Lahay, MP
Pembimbing Pendamping



Dr. Agr. Ir. Renny Fatmyah Utamy, S.Pt., M. Agr., IPM
Ketua Program Studi

Tanggal Lulus : Oktober 2023

RINGKASAN

TIFANI DYAH MASITA. I011191207. Pemanfaatan *Guanidinoacetic Acid* (GAA) dan Betaine terhadap Performa Ayam Kampung ULU Fase *Grower*. Pembimbing Utama: **Sri Purwanti** dan Pembimbing Anggota: **Nancy Lahay**.

Formulasi pakan unggas umumnya menggunakan bahan baku biji-bijian seperti jagung dan bungkil kedelai yang berdampak pada rendahnya kandungan GAA dalam pakan dan tidak mendukung pertambahan bobot badan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui performa ayam kampung fase *grower* dengan level penambahan GAA dan betaine dalam pakan. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April sampai Juni 2023. Pemeliharaan dan pengambilan sampel dilakukan di kandang *closed house mini* Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin Makassar. Menggunakan 120 ekor ayam kampung ULU fase *grower*. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan P0 = Ransum komersial (tanpa penambahan GAA dan Betaine), P1 = Ransum komersial + 0,06% GAA + 0,1% Betaine, P2 = Ransum komersial + 0,12% GAA + 0,1% Betaine, P3 = Ransum komersial + 0,18% GAA + 0,1% Betaine. Analisis data dengan menggunakan *analysis of variance* (ANOVA). Hasil penelitian ini menunjukkan perbedaan tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap konsumsi pakan, pertambahan bobot badan, konversi pakan dan efisiensi pakan. Rata-rata konsumsi pakan 189,33-194,01 g/ekor/minggu. Rata-rata pertambahan bobot badan yaitu 116,78-125,89 g/ekor/minggu. Rata-rata konversi pakan yaitu 1,53-1,66. Rata-rata efisiensi pakan yaitu 88,41-116,50 g/ekor/minggu. Parameter yang menunjukkan pengaruh yang signifikan diuji lanjut menggunakan Uji Duncan. Berdasarkan penelitian disimpulkan bahwa pemanfaatan *Guanidinoacetic Acid* (GAA) 0,06%; 0,12%; 0,18% dan Betaine 0,1% belum memperlihatkan adanya pengaruh terhadap konsumsi pakan, pertambahan bobot badan, konversi pakan dan efisiensi pakan pada fase *grower*.

Kata Kunci : *Ayam Kampung, Betaine, Guanidinoacetic Acid, Performa.*

SUMMARY

TIFANI DYAH MASITA. I011191207. Utilization of *Guanidinoacetic Acid* (GAA) and Betaine on Performance ULU Native Chicken Grower Phase. Main Supervisor: **Sri Purwanti** dan Co-supervisor: **Nancy Lahay**.

Poultry feed formulations generally use grain raw materials such as corn and soybean meal which have an impact on low GAA content in feed and don't support body weight gain. This study aims to determine the performance of native chickens in the grower phase with the addition of GAA and betaine levels in the feed. This research was conducted from April to June 2023. Maintenance and sampling were carried out in the mini closed house of the Faculty of Animal Husbandry, Hasanuddin University, Makassar. Using 120 ULU native chickens in the grower phase. The research design used was a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 5 replications P0 = commercial diet (without the addition of GAA and Betaine), P1 = commercial diet + 0.06% GAA + 0.1% Betaine, P2 = commercial diet + 0.12% GAA + 0.1% Betaine, P3 = commercial diet + 0.18% GAA + 0.1% Betaine. Data analysis using analysis of variance (ANOVA). The results of this study showed no significant difference ($P > 0.05$) on feed consumption, body weight gain, feed conversion ratio and feed efficiency. The mean of feed consumption is 189.33-194.01 g/head/week. The mean of body weight gain is 116.78-125.89 g/head/week. The mean of feed conversion is 1.53-1.66. The mean of feed efficiency is 88.41-116.50 g/head/week. Parameters that show a significant effect further tested using Duncan's test. Based on the research it's concluded that the utilization of *Guanidinoacetic Acid* (GAA) 0.06%; 0.12%; 0.18% and Betaine 0.1% have not shown any effect on feed consumption, body weight gain, feed conversion ratio and feed efficiency in the grower phase.

Keywords : *Native Chicken, Betaine, Guanidinoacetic Acid, Performance.*

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur kita panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis mendapatkan kemudahan dan kelancaran dalam proses penyusunan dan penyelesaian skripsi yang berjudul ‘**Pemanfaatan Guanidinoacetic Acid (GAA) dan Betaine terhadap Performa Ayam Kampung ULU Fase Grower**’, Shalawat serta salam juga tak lupa kami junjungkan kepada Nabi Muhammad *Shallallahu Alaihi Wasallam* sebagai suri tauladan bagi umatnya.

Skripsi ini dipersembahkan untuk kedua orang tua tercinta yang tiada henti melatunkan doa disetiap sujudnya, serta dukungan dan motivasi yang tidak bosannya diberikan. Terima kasih untuk ayahanda Darmaji dan ibunda Retno Susilowati, juga kepada saudari Nur Yani Alifaty, S.Sos dan saudara Alfian Nur Nabilla yang telah memberi semangat dalam menyelesaikan pendidikan.

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis haturkan dengan segala keikhlasan dan kerendahan hari kepada:

1. **Dr. Ir. Sri Purwanti, S.Pt., M.Si., IPM, ASEAN Eng** selaku pembimbing utama dan **Dr. Ir. Nancy Lahay, MP** selaku pembimbing anggota yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi.
2. **Dr. A. Mujnisa, S.Pt., MP** dan **Dr. Ir. Anie Asriany, M.Si** selaku pembahas yang telah memberikan pengarahan dalam penyusunan skripsi.
3. **Prof. Dr. Ir. Djoni Prawira Rahardja, M.Sc., IPU** selaku penasehat akademik yang telah membimbing dan mengarahkan penulis selama perkuliahan.

4. **Dosen Pengajar Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin** yang telah banyak memberi ilmu yang sangat bernilai bagi penulis dan **Seluruh Staf** dalam lingkungan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin.
5. Kepada Tim Penelitian **Alda Melinda, Muh. Yusuf** dan **Rizaluddin** yang senantiasa menemani penulis dalam suka maupun duka.
6. **Fitri Ayu Widyastuti Suaib** dan **Anisa** serta rekan Mahasiswa Fakultas Peternakan angkatan 2019 (**VASTCO 19**) yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, dengan kerendahan hati penulis sangat mengharap kritik dan saran yang konstruktif dari pembaca. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca dan membantu dalam melaksanakan tugas-tugas masa yang akan datang.

Makassar, Oktober 2023

Tifani Dyah Masita

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Ayam Kampung	4
2.2. <i>Guanidinoacetic Acid</i> (GAA)	5
2.3. Betaine	6
2.4. Metabolisme <i>Creatine</i>	8
2.5. Konsumsi Ransum	9
2.6. Pertambahan Bobot Badan (PBB)	10
2.7. Konversi Ransum	11
2.8. Efisiensi Pakan	11
2.9. Pemanfaatan GAA dan Betaine terhadap Produksi Ternak	12
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	14
3.2. Materi Penelitian	14
3.3. Rancangan Penelitian	14
3.4. Tahapan dan Prosedur Penelitian	15
3.5. Analisis Data	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Konsumsi Pakan	19
4.2. Pertambahan Bobot Badan (PBB)	22
4.3. Konversi Ransum	25
4.4. Efisiensi Pakan	27
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	29
5.1. Kesimpulan	29
	ix

5.2. Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN	37
BIODATA PENELITI	43

DAFTAR TABEL

No		Halaman
1.	Penelitian Pemanfaatan GAA dan Betaine	12
2.	Kandungan Nutrisi Pakan ABS Parama CRB	16
3.	Kandungan Nutrisi pada Ransum Perlakuan Fase <i>Grower</i>	16
4.	Rataan Performa Ayam Kampung ULU Fase <i>Grower</i>	19

DAFTAR GAMBAR

No.		Halaman
1.	Metabolisme <i>Creatine</i>	8
2.	Persamaan Regresi Konsumsi Pakan dan Pertambahan Bobot Badan	24

DAFTAR LAMPIRAN

No.		Halaman
1.	Hasil Analisis Statistik (Anova) Konsumsi Pakan Fase <i>Grower</i>	37
2.	Hasil Analisis Statistik (Anova) Pertambahan Bobot Badan (PBB) Fase <i>Grower</i>	38
3.	Hasil Analisis Statistik (Anova) Konversi Pakan Fase <i>Grower</i>	39
4.	Hasil Analisis Statistik (Anova) Efisiensi Pakan Fase <i>Grower</i>	40
5.	Dokumentasi Pelaksanaan Penelitian	41

BAB I

PENDAHULUAN

Kebutuhan daging dari tahun ke tahun akan terus meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk, peningkatan pendapatan per kapita dan kesadaran gizi yang terkandung didalamnya sehingga berpengaruh terhadap pola konsumsi masyarakat. Salah satu sumber protein adalah daging ayam kampung ULU. Ayam kampung ULU adalah hasil persilangan antara ayam pelung jantan dengan ayam ras betina asal Prancis. Hasil persilangan ini menghasilkan ayam dengan kualitas yang menyerupai daging ayam kampung (Gumilar, 2018). Ayam kampung memiliki rasa daging yang lebih gurih dan khas tetapi pertumbuhan relatif lambat (Kuswati dkk., 2020). Bobot badan akhir ayam kampung pada umur 10 minggu berkisar 456,59-620,75 gram/ekor (Ariesta dkk., 2015). Pertumbuhan yang relatif lambat pada ayam kampung dapat meningkat dengan menggunakan *feed additive* dalam pakan.

Imbuan pakan atau *feed additive* dalam pakan unggas digunakan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan pakan, memacu pertumbuhan dan memperbaiki performa ayam. Namun, Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 14/permentan/PK.350/5/2017 mengeluarkan kebijakan pelarangan penggunaan *Antibiotic Growth Promoter* (AGP) karena membahayakan kesehatan manusia (Mahulae dkk., 2020). Penggunaan antibiotik pada pakan juga berpengaruh pada resistensi bakteri dalam tubuh ternak. Menurut Pendrianto dkk. (2022) antibiotik yang dikonsumsi oleh unggas tidak diekresikan dengan sempurna sehingga sebagian mengendap dalam jaringan tubuh ayam.

Salah satu upaya meningkatkan produktivitas ayam kampung dengan pemanfaatan *Guanidinoacetic Acid* (GAA) sebagai *feed additive* dalam pakan ternak. GAA merupakan prekursor *creatine* yang berperan dalam metabolisme energi. GAA secara efisien diubah menjadi *creatine* di hati kemudian diangkut ke otot sehingga mempengaruhi perkembangan otot. Pemanfaatan GAA dalam pakan unggas lebih sering digunakan daripada *creatine*. Meskipun memiliki cara kerja yang berbeda dengan antibiotik, GAA berpotensi menjadi alternatif AGP untuk meningkatkan bobot badan dan memperbaiki *Feed Conversion Ratio* (FCR) (Hardiyanto *et al.*, 2022).

Upaya lain yang berpotensi meningkatkan produktivitas ayam kampung adalah betaine. Betaine memiliki efek sebagai donor metil untuk regenerasi metionin dan sifat fisiologisnya yang beragam sehingga dapat memperbaiki lingkungan usus dan meningkatkan kemampuan penyerapan pakan. Akumulasi betaine dalam sel dapat melindungi dari stres osmotik. Pemanfaatan betaine dapat meningkatkan performa, berat karkas dan bobot badan (Ezzat *et al.*, 2018).

GAA dapat ditemukan pada produk samping unggas seperti tepung tulang dan tepung ikan. Umumnya formulasi pakan unggas menggunakan bahan baku biji-bijian seperti jagung dan bungkil kedelai yang berdampak pada rendahnya kandungan GAA dalam pakan dan tidak mendukung Pertambahan Bobot Badan (PBB) (Hardiyanto *et al.*, 2022). GAA meningkatkan *creatine* dan *Adenosine Triphosphate* (ATP). Menurut Ostojic *et al.* (2020) GAA membutuhkan donor gugus metil untuk mengatasi gangguan terkait metilasi. Betaine mengandung tiga gugus metil yang diperlukan untuk reaksi metabolisme. Gugus metil tidak dapat disintesis dalam tubuh dan harus diambil dari makanan (Konca and Beyzi, 2022).

Unggas mengonsumsi ransum 5% dari bobot badan dan dipengaruhi oleh nutrisi yang terkandung dalam pakan. Konsumsi pakan berkorelasi positif dengan PBB. Pakan yang energinya semakin tinggi semakin sedikit dikonsumsi dan sebaliknya apabila energi pakan rendah akan dikonsumsi semakin banyak untuk memenuhi kebutuhannya. Nilai FCR tinggi disebabkan oleh banyaknya pakan yang dikonsumsi ayam dan tidak diimbangi dengan meningkatnya PBB. Semakin rendah nilai FCR menunjukkan bahwa semakin efisien pakan yang digunakan dan sebaliknya semakin tinggi nilai FCR semakin tidak efisien pakan yang digunakan (Afrizal dkk., 2022).

Berdasarkan latar belakang di atas, perlu dilakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui performa ayam kampung fase *grower* dengan level penambahan GAA dan betaine dalam pakan. Adapun kegunaan penelitian ini dapat memberikan informasi mengenai level pemanfaatan GAA dan betaine terhadap performa ayam kampung fase *grower*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Ayam Kampung

Ayam kampung merupakan ayam lokal yang menyebar di seluruh kepulauan Indonesia dan memiliki beberapa rumpun dengan karakteristik morfologis yang berbeda-beda dan khas berdasarkan daerah asalnya. Ayam kampung dapat diketahui dari bentuk tubuh yang ramping, kaki yang panjang dan warna bulu yang beragam. Sifat fenotipe dan genotipe ayam kampung sangat bervariasi seperti warna bulu yang beragam (hitam, putih, tipe liar, pola kolumbian dan bulu lurik) (Admianto, 2022).

Ayam kampung merupakan hasil domestikasi ayam hutan merah (*red jungle fowl*) dan ayam hutan hijau (*green jungle fowls*) yang telah dipelihara oleh nenek moyang secara turun temurun dan menyebar hampir di seluruh kepulauan Indonesia. Ayam kampung Indonesia berasal dari subspecies *Gallus gallus bankiva* yang berasal dari Lampung, Jawa dan Bali. Ayam yang terdapat di pedesaan Indonesia adalah keturunan ayam hutan (*Gallus gallus*) yang sebagian telah didomestikasi kemudian dikenal dengan ayam kampung (Edowai dkk., 2019).

Ayam kampung mempunyai keistimewaan yaitu tahan terhadap penyakit dan mudah beradaptasi dengan lingkungannya. Ayam kampung memiliki kelebihan dibandingkan ayam ras diantaranya memiliki adaptasi yang baik, memiliki kualitas daging lebih baik, mampu beradaptasi dengan pakan berkualitas rendah dan tidak mudah stres bila mendapat perlakuan yang tidak memadai. Namun, ayam kampung memiliki beberapa kelemahan seperti produktivitas yang rendah, sulitnya memperoleh bibit yang baik dan seragam (Indrawan dkk., 2021).

Ayam kampung ULU merupakan hasil persilangan antara ayam jantan pelung dengan ayam betina lokal asal Perancis. Hasil persilangan ini menghasilkan ayam dengan kualitas yang menyerupai daging ayam kampung. Keunggulan ayam kampung ULU adalah kemampuan bertumbuhnya yang lebih cepat dibandingkan dengan ayam kampung. Ayam kampung ULU juga didukung oleh teknik budidaya dan pengolahan profesional yang mencakup pengolahan bibit, pemberian pakan dan pemeliharaan ternak (Best Meat, 2021).

2.2. Guanidinoacetid Acid (GAA)

Guanidinoacetic Acid (GAA) berupa kristal putih dengan rumus kimia $C_3H_7N_3O_2$ yang disebut juga *glycocyamine* (Li *et al.*, 2023). *Guanidinoacetic Acid* (GAA) adalah satu-satunya prekursor untuk sintesis *creatine* vertebrata. Menurut Zhang *et al.* (2022) penambahan GAA dalam pakan dapat merangsang biosintesis *creatine* pada hewan. *Creatine* (Cr) dan *phosphocreatine* (PCr) menjadi zat kunci untuk transfer energi dalam sel vertebrata dan membentuk sistem fosfagen. Sistem fosfagen meningkatkan kandungan PCr dan glikogen di otot, menyediakan energi untuk pertumbuhan dan perkembangan jaringan otot yang cepat.

Penambahan GAA meningkatkan pemanfaatan protein dan energi. GAA adalah prekursor yang tersedia untuk *creatine*, disintesis di ginjal dari glisin dan arginin oleh *L-arginin:glisin amidinotransferase* (AGAT). Pada reaksi kedua, GAA membentuk *creatine* di hati melalui aksi *guanidinoacetate N-methyltransferase* (GAMT). GAA disediakan secara komersial dan memiliki potensi yang lebih baik untuk disertakan dalam pakan unggas karena lebih stabil dan hemat biaya daripada *creatine*. Pemanfaatan GAA terbukti memiliki efek hemat untuk arginin, yang meningkatkan ketersediaan arginin pada unggas (Fosoul *et al.*, 2018).

Creatine dapat diproduksi secara alami di dalam tubuh dari GAA yang disintesis dari asam amino arginin dan glisin. GAA disintesis di organ ginjal dan hati unggas. GAA secara efisien diubah menjadi *creatine* di hati yang kemudian diangkut ke otot sehingga mempengaruhi perkembangan otot. Pemanfaatan GAA memiliki efek hemat pada arginin, sehingga menggantikan peran arginin pakan secara efisien pada ayam muda. Peran *creatine* dalam metabolisme energi ditunjukkan dengan mendonorkan gugus fosfat yang dapat meregenerasi ATP dari ADP di lokasi yang membutuhkan ATP (Noboa *et al.*, 2018).

GAA dapat menyisihkan sintesis endogen GAA oleh arginin dan glisin, sehingga lebih banyak arginin dan glisin yang dapat digunakan untuk sintesis protein atau asam amino endogen untuk meningkatkan pertumbuhan tubuh. Pemberian GAA mampu meningkatkan kinerja pertumbuhan. Selain itu, penambahan GAA dapat meningkatkan kandungan *creatine* dalam tubuh. GAA menghasilkan *creatine* tanpa mengonsumsi asam amino esensial kemudian digunakan untuk sintesis protein dan meningkatkan massa otot (Zhao *et al.*, 2015).

2.3. Betaine

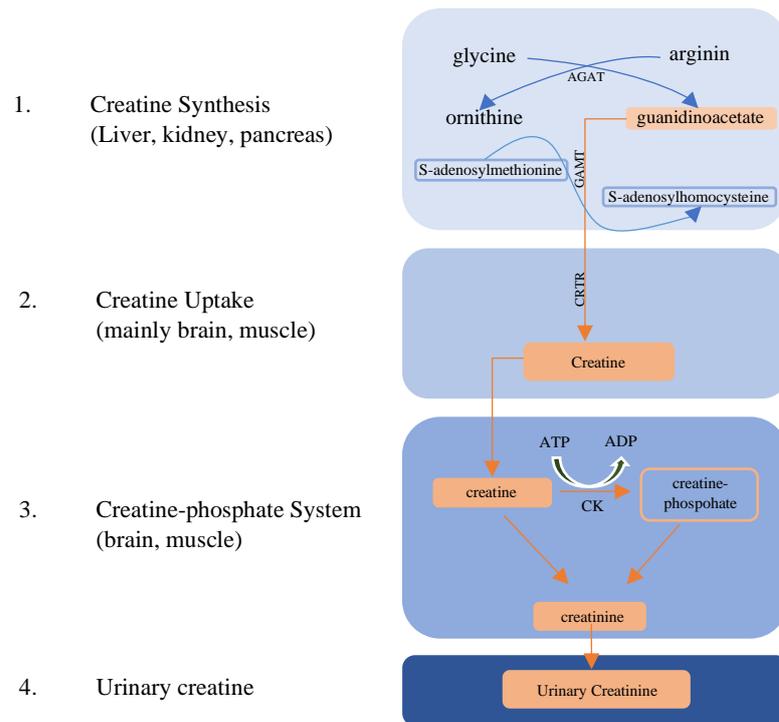
Betaine memiliki tiga gugus metil (CH₃) dengan rumus kimia C₅H₁₁NO₂. Betaine memiliki berbagai fungsi, yaitu sebagai *feed additive*, donor metil dan osmoregulasi (Abdelsattar *et al.*, 2019). Betaine (*N-trimethylglycine*) dapat digunakan secara langsung sebagai donor gugus metil. Betaine sebagai donor gugus metil dapat menurunkan kebutuhan akan donor gugus metil dari metionin, sehingga metionin lebih banyak digunakan untuk sintesis protein. Betaine pada saluran pencernaan memiliki fungsi osmotik baik bagi sel epitel maupun mikroflora (Gumilar, 2018).

Betaine merupakan *feed additive* yang diekstraksi dari bit gula, dedak gandum dan bayam yang bersifat cepat larut dalam air, tidak beracun, mudah dicerna dan mudah diserap tubuh hewan. Betaine memiliki kesamaan peran dengan metionin sebagai donor gugus metil menyebabkan betaine berpotensi menggantikan peran metionin, sehingga metionin lebih banyak digunakan untuk sintesis protein yang dapat meningkatkanimbangan efisiensi protein dalam pembentukan daging dan menghasilkan pertumbuhan ternak yang optimal. Betaine berperan mengoptimalkan penggunaan nutrisi tercerna untuk dimetabolisme oleh tubuh (Mahulae dkk., 2020).

Pemanfaatan betaine dapat meningkatkan parameter performa, antara lain konsumsi pakan, FCR dan penambahan bobot badan. Unggas yang diberi penambahan betaine dalam ransum menunjukkan asupan pakan yang lebih tinggi dan penambahan bobot badan dengan FCR lebih rendah. Broiler yang terpapar penyakit seperti *coccidiosis* menunjukkan peningkatan performa pertumbuhan dan pertumbuhan bulu setelah penambahan betaine. Betaine juga memiliki sifat osmoregulasi yang berperan penting dalam mengurangi tekanan panas pada unggas (Ghany and Babazadeh, 2022).

Betaine sebagai donor metil yang efisien karena dapat mengkonversi homosistein (asam amino) menjadi metionin (asam amino esensial) yang digunakan untuk mensintesis protein. Protein berfungsi dalam pembentukan jaringan baru dan metabolisme untuk menghasilkan energi. Betaine dapat meningkatkan kinerja produktif dan mengurangi dampak negatif dari stres panas. Metil (CH₃) dibutuhkan dalam jumlah yang cukup untuk pembentukan asam amino sehingga kebutuhan ternak tercukupi (Sinaga dkk., 2020).

2.4. Metabolisme *Creatine*



Gambar 1. Metabolisme *Creatine*

Sumber : Draginic *et al.*, 2019

Proses metabolisme *creatine* terjadi secara alami melalui 2 langkah. Langkah pertama dimana arginin dan glisin mensintesis *L-arginin:glisin amidinotransferase* (AGAT) menghasilkan *ornithine* dan *Guanidinoacetic Acid* (GAA). Pada langkah kedua, dikatalisis oleh *guanidinoacetate N-methyltransferase* (GMAT), GAA dimetilasi oleh *S-adenosylmethionine* (SAM) untuk membentuk *S-adenosylhomocysteine* (SAH) dan *creatine*. *Creatine* memainkan peran yang sangat penting dalam transfer energi dan penggantian cadangan *Adenosine Triphosphate* (ATP) dalam sel otot. Bahan bakar awal yang digunakan untuk kontraksi otot adalah ATP, yang memasok energi dengan melepaskan salah satu molekul fosfatnya dan diubah menjadi *Adenosine Diphosphate* (ADP). Namun, sistem ini memasok energi hanya untuk beberapa detik, setelah itu molekul ATP baru perlu diproduksi (Esser *et al.*, 2017).

Creatine memainkan peran kunci dalam metabolisme energi dan sebagian besar *creatine* disimpan dalam otot rangka sebagai *phosphocreatine*. Baik *creatine* dan *phosphocreatine* membantu mengisi ATP dari ADP melalui reaksi *creatine* kinase (CK) (He *et al.*, 2018). Menurut Tossenberger *et al.* (2016) pada tingkat metabolisme sel, energi dibawa dan ditransfer dari ATP untuk berbagai proses metabolisme. GAA ke *creatine* membutuhkan gugus metil dari *S-adenosilmetionin* dan dimediasi oleh GAMT. Ketika tingkat metabolisme tertentu terlampaui, degradasi lebih lanjut menjadi *creatinine*. Ekskresi GAA dan metabolitnya berupa *creatine* dan *creatinine* akan keluar melalui urin.

Betaine memiliki dua peran fisiologis yaitu sebagai donor metil dalam transmetilasi *homocysteine* dan sebagai osmolit yang menjaga keseimbangan cairan. Katabolisme betaine terjadi di ginjal dan hati, tepatnya di mitokondria dan melibatkan beberapa reaksi yang menghasilkan transmetilasi *homocysteine* menjadi metionin, dikatalisis oleh *betaine homocysteine S-methyltransferase* (BHMT) selanjutnya pembentukan *di-methylglycine* (DMG). Menggunakan cara ini, betaine menghemat metionin untuk sintesis protein dan memasok donor metil *S-adenosylmethionine* (SAM) (Draginic *et al.*, 2019).

2.5. Konsumsi Ransum

Konsumsi ransum merupakan jumlah ransum yang dikonsumsi oleh unggas selama periode waktu tertentu dan dapat dihitung setiap hari (g/ekor/hari) atau setiap minggu (g/ekor/minggu). Ransum yang diberikan secara tidak terbatas atau *ad libitum*, ayam akan makan sepuasnya hingga kenyang. Oleh karena itu, setiap bibit ayam telah ditentukan taraf konsumsinya pada batas tertentu sehingga kemampuan ayam prima akan muncul (Jumay, 2022).

Tingkat energi dalam pakan menentukan banyaknya pakan yang dikonsumsi yaitu semakin tinggi energi pakan akan menurunkan konsumsi. Pakan yang tinggi kandungan energinya harus diimbangi dengan protein, vitamin dan mineral yang cukup agar ayam tidak mengalami defisiensi protein, vitamin dan mineral. Konsumsi ransum akan meningkat setiap minggunya berdasarkan pertumbuhan bobot badan yang artinya semakin laju pertumbuhan bobot badan ayam akan semakin besar pula ransum yang dikonsumsi oleh ternak (Rahman, 2020).

2.6. Pertambahan Bobot Badan (PBB)

Pertambahan bobot badan merupakan tolak ukur yang memberi gambaran yang jelas mengenai pertumbuhan. Pertambahan bobot badan memiliki definisi yang sangat sederhana yaitu peningkatan ukuran tubuh. Pertambahan bobot badan dihitung dengan melakukan penimbangan sehingga pertumbuhan akan diketahui setiap hari, setiap minggu atau dalam waktu tertentu dan pertambahan bobot badan ditentukan oleh konsumsi pakan, pemeliharaan dan kandungan nutrisi dalam pakan (Jumay, 2022).

Pertumbuhan adalah suatu proses penambahan ukuran, baik volume, bobot, dan jumlah sel yang bersifat *irreversible* (tidak dapat kembali ke asal) sedangkan perkembangan adalah perubahan atau diferensiasi sel menuju keadaan yang lebih dewasa. Pertambahan bobot badan menjadi salah satu kriteria yang digunakan untuk mengukur pertumbuhan. Faktor yang menentukan pertumbuhan antara lain umur, bangsa, jenis kelamin, percepatan pertumbuhan, kesehatan ternak serta kualitas dan kuantitas ransum (Kastiro, 2023).

2.7. Konversi Ransum

Konversi ransum adalah perbandingan jumlah konsumsi ransum pada satu minggu dengan penambahan berat tubuh yang dicapai pada minggu itu, bila rasio kecil berarti penambahan berat tubuh ayam memuaskan atau ayam makan dengan efisien. Hal ini dipengaruhi oleh berat tubuh dan bangsa ayam tahap produksi, kadar energi dalam ransum dan temperatur lingkungan. Konversi pakan berguna untuk mengukur PBB dalam periode waktu tertentu. Rasio konversi pakan yang rendah berarti untuk menghasilkan satu kilogram daging ayam dibutuhkan pakan dalam jumlah yang semakin sedikit (Rahman, 2020).

Konsumsi diperhitungkan dari jumlah makanan yang dimakan oleh ternak dimana zat makanan yang dikandungnya akan digunakan untuk mencukupi kebutuhan energinya. Konsumsi ransum setiap minggu bertambah sesuai dengan pertambahan bobot badan. Palatabilitas juga menjadi faktor yang menentukan tingkat konsumsi ransum pada ternak. Palatabilitas dipengaruhi oleh bentuk, bau, rasa dan tekstur makanan yang diberikan. Unggas mengkonsumsi ransum setara dengan 5% dari bobot badan (Kastiro, 2023).

2.8. Efisiensi Pakan

Efisiensi pakan adalah perbandingan antara pertambahan bobot badan yang dihasilkan dengan jumlah pakan yang dikonsumsi. Penggunaan pakan oleh ternak akan semakin efisien bila jumlah pakan yang dikonsumsi rendah namun menghasilkan pertambahan bobot badan yang tinggi. Efisiensi penggunaan pakan dipengaruhi oleh konsumsi dan pertambahan bobot badan, apabila konsumsi pakan yang minimum menghasilkan pertambahan bobot badan berarti efisien dalam penggunaan pakan (Fajrin dkk., 2023).

Semakin besar nilai efisiensi pakan, semakin efektif ayam tersebut memanfaatkan pakan yang diberikan untuk pertumbuhannya. Efisiensi pakan sangat bergantung pada kandungan nutrisi dalam pakan, terutama kandungan proteinnya. Kandungan protein yang tepat dan baik akan mempengaruhi efisiensi pakan. Efisiensi pemanfaatan pakan menunjukkan nilai pakan yang dapat berubah menjadi pertambahan bobot badan (Asnawi, 2023).

2.9. Pemanfaatan GAA dan Betaine terhadap Produksi Ternak

Penelitian mengenai pemanfaatan GAA dan Betaine terhadap produksi ternak disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Penelitian Pemanfaatan GAA dan Betaine

No	Peneliti	Tahun	Dosis	Hasil	Referensi
1.	Khalil, S., N. Saebungkhon, K. Kesnava, P. Sivapirunthep, R. Sitthigripong, S. Jumanee, and C. Chaosap	2021	0,06%; 0,12%; 0,18%	Pemanfaatan GAA menghasilkan penurunan FCR sebesar 2,44% dari umur 0 hingga 50 hari dengan mempertahankan BB; pemanfaatan GAA 0,12% menghasilkan penurunan FCR sebesar 3,15%-3,39% pada umur 10 hingga 42 hari dan pemanfaatan GAA 0,18% menghasilkan <i>creatine</i> dan glikogen bebas yang meningkat.	Khalil, S., N. Saebungkhon, K. Kesnava, P. Sivapirunthep, R. Sitthigripong, S. Jumanee, and C. Chaosap. 2021. Effects of guanidinoacetic acid supplementation on productive performance, pectoral myopathies, and meat quality of broiler chickens. <i>Journal of Animal.</i> 11: 1-19.
2.	Borges, K. M., H. H. C. Mello, M. B. Cafe, E. Arnhold, H. P. F. Xavier, H. F. Oliveira, and A.	2020	0,20%	Penambahan GAA 0,20% menunjukkan potensi peningkatan performa unggas	Borges, K. M., H. H. C. Mello, M. B. Cafe, E. Arnhold, H. P. F. Xavier, H. F. Oliveira, and A. G.

	G. Mascarenhas			pada periode 1-7 hari dan berdampak positif pada konversi pakan dari 1-14 hari.	Mascarenhas. 2020. Effect of dietary inclusion of guanidinoacetic acid on broiler performance. <i>Journal of Colomb Cience</i> . 34(2): 95-104.
3.	Mahulae, E. B., S. Sinaga, dan D. Rusmana	2020	0,15%	Penambahan betaine 0.15% dalam ransum memberikan pengaruh terbaik terhadap vili ileum, pencernaan protein dan imbalan efisiensi protein.	Mahulae, E. B., S. Sinaga, dan D. Rusmana. 2020. Pengaruh penambahan tepung kunyit dan betain dalam ransum terhadap vili ileum, pencernaan protein dan imbalan efisiensi protein babi periode <i>finisher</i> . <i>Jurnal JITP</i> . 8(2): 51-56.
4.	Ratriyanto, A dan S. D. Mentari.	2018	0,1%	Pemanfaatan betaine 0,1% dalam pakan mengandung cukup metionin menghasilkan PBBH pada ayam broiler betina.	Ratriyanto, A dan S. D. Mentari. 2018. Pertumbuhan dan efisiensi pakan ayam broiler betina yang diberi pakan mengandung metionin cukup dan disuplementasi betain. <i>Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan</i> . 28(3): 233-240.