

Suplementasi Mikroenkapsulasi Ekstrak Sirih Cina- *Lactobacillus plantarum* Terhadap Konsumsi Kalsium Dan Ukuran Tulang Tibia Ayam Broiler Dengan Kepadatan Tinggi

Sarokha Rahmaniya¹, Vitus Dwi Yuniarto² dan Lilik Krismiyanto^{2*}

¹Program Studi S1 Peternakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian,
Universitas Diponegoro, Semarang

²Departemen Peternakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian,
Universitas Diponegoro, Semarang

*Email korespondensi: lilikkrismiyanto@lecturer.undip.ac.id

ABSTRAK

Konsumsi ayam broiler per kapita per tahun terus meningkat secara signifikan, mendorong industri perunggasan untuk memaksimalkan produksi meskipun mengalami keterbatasan lahan yang menyebabkan peternak menerapkan pemeliharaan dengan kepadatan tinggi. Kondisi tersebut memicu stres oksidatif yang menurunkan produktivitas penyerapan Ca ke dalam tulang, penambahan bahan aditif alami menjadi salah satu cara untuk meningkatkan penyerapan nutrisi seperti Ca. Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi penambahan mikroenkapsulasi ekstrak sirih Cina-*Lactobacillus plantarum* pada ransum terhadap konsumsi kalsium serta ukuran tulang tibia ayam broiler yang dipelihara pada kepadatan tinggi. Ternak yang digunakan yaitu ayam broiler *unsexed* strain Ross umur 8 hari sebanyak 308 ekor dengan bobot badan rata-rata sebesar 205,67 g. Penelitian disusun menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 7 ulangan, sehingga terdapat 21 unit percobaan. Mikroenkapsulasi ekstrak sirih Cina-*Lactobacillus plantarum* (MESC-Lp) ditambahkan pada ransum ayam broiler. Perlakuan yang diuji meliputi T0 (ayam 10 ekor/m² tanpa MESC-Lp 0,4%), T1 (ayam 17 ekor/m² tanpa MESC-Lp 0,4%) dan T2 (ayam 17 ekor/m² dengan MESC-Lp 0,4% dalam ransum). Parameter yang dianalisis meliputi konsumsi kalsium, panjang serta bobot tulang tibia. Data diolah dengan *analysis of variance* pada taraf signifikansi 5%, jika berpengaruh dilanjutkan uji lanjut Duncan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suplementasi MESC-Lp sebesar 0,4% berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap peningkatan konsumsi kalsium 1,09 g, panjang tulang tibia 10,57 cm dan bobot tulang tibia 18,78 g ayam broiler yang dipelihara pada kepadatan tinggi. Simpulan penelitian adalah pemberian mikroenkapsulasi ekstrak sirih Cina-*Lactobacillus plantarum* 0,4% (T2) pada ransum mampu meningkatkan konsumsi kalsium dan ukuran tulang tibia ayam broiler yang dipelihara dengan kepadatan tinggi.

Kata kunci: ayam broiler, ekstrak sirih Cina, *Lactobacillus plantarum*, mikroenkapsulasi, tibia

Pendahuluan

Ayam broiler merupakan salah satu komoditas strategis yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan banyak dikembangkan pada subsektor peternakan. Berdasarkan data konsumsi per kapita tahun 2014-2017, produk daging yang paling banyak dikonsumsi adalah daging

ayam broiler, diikuti ayam kampung serta sapi (Ditjen PKH, 2018). Ayam broiler dikenal sebagai tipe ayam pedaging yang dipelihara untuk menghasilkan daging dengan pertumbuhan cepat dan konversi pakan rendah (FCR) sehingga efisien untuk produksi. Ayam broiler dapat dipanen pada usia 4-5 minggu dengan kisaran bobot 1,2-1,9 kg/ekor (Nuryanti, 2019). Keberhasilan produksi ayam broiler diukur melalui beberapa indikator, antara lain tingkat konsumsi pakan, bobot akhir serta konversi pakan. Faktor nutrisi dalam pakan menjadi salah satu aspek utama yang menentukan pencapaian performa ayam broiler.

Ransum merupakan campuran bahan pakan untuk memenuhi kebutuhan nutrisi harian yang disusun dari beberapa bahan seperti jagung, tepung ikan, bungkil kedelai, premiks dan lisin disesuaikan pada fase pertumbuhan. Kebutuhan nutrisi berdasarkan fase pertumbuhan dibagi dua yaitu fase *starter* dan *finisher* dengan kandungan em 2800-3200 kkal/kg dan 2900-3200 kkal/kg untuk fase *finisher* (NRC, 1950).

Tingginya kebutuhan produksi pada industri perunggasan mendorong penerapan sistem pemeliharaan broiler dengan kepadatan tinggi. Pemeliharaan ayam broiler dengan kepadatan tinggi merupakan salah satu strategi peternakan untuk memaksimalkan luas kandang sehingga mencapai tingkat efisiensi tinggi (Sugiharto, 2022). Cara ini dinilai efektif karena penggunaan area kandang menjadi lebih efisien, namun kondisi tersebut berpotensi memberikan dampak fisiologis bagi ayam, termasuk gangguan kesehatan usus dan penurunan konsumsi pakan. Salah satu pendekatan yang digunakan untuk meminimalkan dampak tersebut yaitu manipulasi ransum dengan penambahan aditif pakan alami. Sirih cina (*Peperomia pellucida*) mengandung senyawa bioaktif seperti flavonoid, alkaloid, saponin dan polifenol berfungsi sebagai penangkal radikal bebas (Pratiwi dkk., 2021).

Sirih cina dan *Lactobacillus plantarum* digunakan sebagai bahan aditif pada ransum. Kombinasi probiotik dan fitobiotik memberikan dampak yang signifikan pada ayam dibandingkan pemberian secara terpisah (Sapsuha dkk., 2021). Kedua bahan tersebut memiliki potensi yang dapat mengatasi dampak negatif seperti stres oksidatif dan penurunan kesehatan usus. Penelitian mengacu pada Hidayat dkk., (2024) yang menyatakan kombinasi pemberian enkapsulasi *Lactobacillus plantarum* dan sirih cina berpengaruh nyata pada ayam broiler dengan level 0,4% + ransum basal.

Penambahan mikroenkapsulasi ekstrak sirih cina dan *Lactobacillus plantarum* pada ransum ayam broiler yang dipelihara dengan kepadatan tinggi merupakan inovasi baru di sektor peternakan ayam broiler yang mampu menjaga kesehatan saluran pencernaan sehingga dapat mengoptimalkan penyerapan nutrisi untuk menunjang pertumbuhan tulang ayam broiler yang kuat. Pertumbuhan tulang ayam broiler bergantung pada penyerapan nutrisi yang optimal untuk memenuhi ketersediaan mineral seperti kalsium dan fosfor (Mentari dkk.,

2016). Ketersediaan kalsium yang cukup dapat menunjang pertumbuhan tulang khususnya tibia dan femur dalam memaksimalkan massa tulang ayam broiler.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh pemberian mikroenkapsulasi ekstrak sirih Cina-*Lactobacillus plantarum* pada ransum terhadap konsumsi kalsium, panjang dan bobot tulang tibia broiler yang dipelihara pada kepadatan tinggi. Diharapkan dengan penambahan level mikroenkapsulasi ekstrak sirih cina- *Lactobacillus plantarum* yang tepat pada ransum mampu tulang dan efisiensi pakan pada ayam broiler yang dipelihara dengan kepadatan tinggi.

Metode

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni sampai Juli 2025 di Kandang Digesti, Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Pakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro. Materi yang digunakan meliputi ayam broiler *unsexed strain ross* umur 8 hari sebanyak 308 ekor dengan bobot rata-rata sebesar 205,67±6,64 g. Aditif yang digunakan adalah sirih cina sebagai fitobiotik dan *L. plantarum* sebagai probiotik. Ransum basal yang digunakan terdiri dari bahan jagung kuning, bekatul, bungkil kedelai, tepung ikan, limestone, premiks, lisin dan metionin. Bahan yang digunakan dalam pembuatan MESC-Lp yaitu, tepung sirih cina, *Lactobacillus planatarum*, etanol 96%, maltodextrin, kertas saring dan susu skim.

Pembuatan Ekstrak Sirih Cina dan *L. plantarum*

Proses ekstraksi mengacu pada metode Gouda dkk. (2021). Pembuatan ekstrak sirih Cina dimulai dengan memisahkan daun sirih cina dengan batang dan akar kemudian dikeringkan dengan oven suhu 50°C. lalu dihaluskan menjadi bentuk tepung. Tepung tanaman sirih Cina dilarutkan dengan etanol 96% dengan perbandingan 1:10 (b/v) kemudian bahan tersebut diaduk agar homogen. Larutan dilakukan sonifikator dengan suhu 37°C pada suhu kamar dengan panjang gelombang 50 Hz selama 60 menit. Hasil sonifikasi didiamkan selama 24 jam, kemudian filtrat disaring menggunakan kertas saring. Larutan hasil maserasi dievaporasi untuk menguapkan etanol dan diperoleh hasil ekstrak. Proses pembuatan enkapsulasi mengacu pada (Agusetyaningsih dkk., 2022) yaitu hasil evaporasi daun sirih cina dilakukan pelarutan maltodextrin dengan aquades pada perbandingan 1:3 (b/v) hingga homogen. Susu skim dan aquades dilarutkan dengan perbandingan 1:2 (b/v), kemudian larutan susu skim dan *Lactobacillus plantarum* dicampur pada perbandingan 2:1 (v/v), kemudian mencampurkan ekstrak sirih Cina dan *L. plantarum* dengan larutan maltodextrin dengan perbandingan 1:5 kemudian dilakukan pengeringan dengan *freeze drying*. Hasil *freeze drying* kemudian

dihaluskan dan diayak menggunakan saringan mikro untuk dilakukan uji *particle size anylisis* untuk menentukan ukuran mikro.

Persiapan pemeliharaan

Tahap persiapan kandang dimulai dengan sanitasi kandang, pengapuran, fumigasi serta persiapan peralatan kandang. Persiapan brooder dilakukan sebelum DOC datang dengan persiapan litter yang diberi alas koran dan penyekatan kandang menjadi beberapa flock dengan setiap flock berisi 4 lampu 100 watt sebagai pemanas saat DOC datang. Pembuatan larutan air gula bertujuan untuk mengembalikan energi DOC selama perjalanan. Pemberian pakan diletakkan nampan agar memudahkan DOC mengenali pakan

Pemeliharaan ayam

Pemeliharaan ayam pada kandang brooder selama 2 minggu. Pemberian ransum komersial prestarter dimulai saat DOC sampai umur 7 hari. Ransum penelitian starter diberikan pada umur 8 hari dan ransum finisher diberikan pada umur 22 hari. Penempatan pada masing-masing perlakuan dilakukan secara acak melalui rancangan acak lengkap. Pemberian MESC-Lp pada ransum diberikan pada umur 8 sampai 35 hari sesuai perlakuan. Komposisi dan kandungan nutrisi ransum penelitian disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Komposisi dan Kadar Nutrien Ransum Penelitian

Bahan Pakan	Komposisi (%)	
	Starter (8-21 hari)	Finisher (22-35 hari)
Jagung Kuning	50,50	53,10
Bekatul	13,95	18,05
Bungkil Kedelai	24,70	18,00
Tepung Ikan	10,00	10,00
Limestone	0,30	0,30
Premiks	0,25	0,25
Lisin	0,10	0,10
Metionin	0,20	0,20
Total	100,00	100,00
Kadar Nutrien :		
Energi Metabolis (kkal/kg) ²⁾	2.992,86	3.038,30
Protein Kasar (%) ¹⁾	21,34	19,50
Lemak Kasar (%) ¹⁾	4,41	4,85
Serat Kasar (%) ¹⁾	5,05	5,52
Kalsium (%) ¹⁾	1,04	1,01
Fosfor (%) ¹⁾	0,71	0,68

Keterangan : ¹⁾Ransum dianalisis proksimat dan mineral di Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Pakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro (2025).

²⁾Kadar energi metabolis dihitung menggunakan rumus Bolton (1967).

Rancangan Percobaan

Penelitian disusun menggunakan rancangan acak lengkap dengan 3 perlakuan dan 7 ulangan, sehingga terdapat 21 unit percobaan. Perlakuan yang diterapkan meliputi: T0 = ayam

dipelihara pada kepadatan normal (10 ekor/m²) tanpa aditif, T1= ayam dipelihara pada kepadatan tinggi (17 ekor/m²) tanpa aditif, T2= T1+ MESC-Lp 0,4%

Pengukuran Variabel

Konsumsi Kalsium (Ca)

Parameter yang digunakan untuk mengukur penyerapan Ca tulang pada ayam broiler adalah, konsumsi Ca, panjang dan bobot tulang tibia. Pengukuran konsumsi Ca dilakukan dengan metode perhitungan rumus konsumsi Ca sesuai dengan formula 1

$$\text{Konsumsi Ca} = \frac{\text{kadar Ca ransum}}{100} \times \text{konsumsi ransum}$$

Konsumsi kalsium merupakan jumlah kalsium yang dikonsumsi. Konsumsi kalsium dalam ransum dapat mempengaruhi retensi kalsium dan massa kalsium pada ternak (Lutfiana dan Mahfudz 2018). Sistem pencernaan yang baik akan memaksimalkan proses penyerapan nutrisi ransum salah satunya kalsium (Mudarsyah, 2017).

Ukuran Tulang Tibia

Ayam yang digunakan untuk pengukuran panjang dan bobot tulang dilakukan dengan metode karkasing. Karkas diperoleh dari proses pemotongan dikurangi bagian kepala, leher, kaki, bulu dan organ dalam. Bobot karkas diperoleh dari bobot hidup dikurangi bobot kepala, leher, kaki, bulu dan organ dalam. Daging tibia dipisahkan dari tulang untuk memperoleh sampel tulang tibia. Panjang tulang diukur menggunakan pita ukur, bobot tulang ditimbang menggunakan timbangan analitik.

Analisis Data

Data diolah menggunakan analisis ragam (ANOVA), jika berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji Duncan pada taraf signifikan 5% untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan (Steel dan Torrie, 1993).

Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan MESC-Lp pada ransum berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap konsumsi kalsium, bobot dan tulang tibia ayam broiler yang dipelihara dengan kepadatan tinggi. Hasil statistik pada parameter tertera pada Tabel 2.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsumsi Ca pada perlakuan T2 tidak berbeda nyata dengan ($P > 0,05$) T0 namun berbeda nyata dengan T1. Peningkatan konsumsi kalsium pada T2 terjadi karena penambahan suplementasi MESC-Lp 0,4% dalam ransum yang dapat

mengurangi stres oksidatif akibat kepadatan tinggi dan merangsang nafsu makan. *Lactobacillus plantarum* sebagai probiotik berperan efektif terhadap status imun, keseimbangan mikroflora usus dan performa ayam broiler (Wang dkk., 2023). Ekstrak sirih cina mengandung senyawa flavonoid yang dapat meningkatkan aktivitas enzim antioksidan sehingga meminimalkan dampak *negative stress*. Hal ini sejalan dengan penelitian Sapsuha dkk., (2021) bahwa pemberian kombinasi probiotik dan fitobiotik memberikan dampak lebih baik daripada pemberian terpisah. Probiotik yang dikombinasikan dengan vitobiotik mampu menurunkan pH usus yang dapat meningkatkan kesehatan usus sehingga penyerapan kalsium lebih efisien.

Tabel 2. Rataan Konsumsi Kalsium, Panjang dan Bobot Tulang Tibia Ayam Broiler

Parameter	Perlakuan (%)			P-value
	T0	T1	T2	
Konsumsi kalsium (g)	1,08 ^{ab}	1,07 ^b	1,09 ^a	0,001
Panjang tibia (cm)	10,73 ^a	9,83 ^b	10,57 ^a	0,001
Bobot tibia (g)	18,57 ^a	16,57 ^b	18,78 ^a	0,001

Keterangan: Superskrip pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$). T0= ayam dipelihara pada kepadatan normal (10 ekor/m²) tanpa aditif, T1= ayam dipelihara pada kepadatan tinggi (17 ekor/m²) tanpa aditif, T2= T1+ MESC-Lp 0,4%.

Hasil penelitian suplementasi MESC-Lp pada level 0,4% (T2) dalam ransum berbeda nyata dengan T1 namun tidak berbeda nyata dengan T0. Ketersediaan Ca dapat meningkatkan mineralisasi tulang sehingga bobot Konsumsi kalsium diikuti dengan penyerapan kalsium dan protein melalui proses *calcium binding protein* (CaBP) sehingga bobot dan panjang tulang tibia dapat mengalami peningkatan. Kalsium pada mukosa usus memiliki fungsi sebagai pembawa kalsium menuju mukosa duodenum (Krismiyo dkk., 2022). Penggunaan probiotik meningkatkan penyerapan kalsium, densitas mineral dan kekuatan tulang sehingga terjadi peningkatan ukuran tulang tibia (Mudarsyah, 2017). Hal ini sejalan dengan penelitian Luthfi dkk., (2024) menunjukkan bahwa penambahan ELPPP 0,4% (ekstrak *Lactobacillus plantarum pepromia pellucida*) terbukti meningkatkan pencernaan protein yang memungkinkan protein diserap secara optimal. Protein berperan dalam meningkatkan stabilitas deposisi mineral dalam tulang dengan membentuk kolagen yang berfungsi membawa kalsium untuk dideposisikan dalam tulang (Siahaan dkk., 2014). Hal ini menunjukkan bahwa penambahan mikroenkapsulasi ekstrak sirih cina-*Lactobacillus plantarum* meningkatkan penyerapan kalsium, sehingga retensi mineral mengalami peningkatan, sehingga deposisi kalsium ke dalam tulang meningkat.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa suplementasi MESC-LP pada level 0,4% perlakuan T2 berpengaruh nyata dengan T1. Kepadatan tinggi tanpa suplementasi (T1) menyebabkan stres lingkungan yang dapat menghambat pertumbuhan tulang melalui stres

oksidatif yang menyebabkan terganggunya metabolisme kalsium. Senyawa bioaktif antioksidan pada sirih cina berperan melindungi sel-sel tulang dari kerusakan oksidatif, sementara *Lactobacillus plantarum* meningkatkan absorpsi Ca dan P sebagai mineral utama penyusun tulang (Mentari dkk., 2016). Efek sinergis fitobiotik dan probiotik dapat meningkatkan keseimbangan mikroba usus, menurunkan koloni patogen dan meningkatkan pencernaan nutrisi, sementara fitobiotik berfungsi sebagai antioksidan yang menjaga metabolisme tulang tetap optimal (Pratiwi dkk., 2021).

Kesimpulan

Penambahan suplementasi mikroenkapsulasi ekstrak sirih cina-*Lactobacillus plantarum* 0,4% pada ransum dapat meningkatkan konsumsi kalsium, panjang dan bobot tulang tibia ayam broiler yang dipelihara dengan kepadatan tinggi.

Daftar Pustaka

- Agusetyaningsih I, Widiastuti E, Wahyuni HI, Yudiarti T, Murwani R, Sartono TA dan Sugiharto S, 2022. *Ann. of Animal Science*. 22(2): 653–662.
- Ditjen PKH (Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan), 2019. Outlook Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan 2018. Jakarta: Ditjen PKH.
- Gouda M, Bekhit AE-D, Tang Y, Huang Y, Huang L, He Y dan Li X, 2021. Recent innovations of ultrasound green technology in herbal phytochemistry: A review. *Ultrasonics Sonochemistry*. 73: 1–15.
- Hidayat ML, Mangisah I, Krismiyo L dan Yunianto VD, 2024. Administration of encapsulated of *Lactobacillus plantarum* and *Peperomia pellucida* plant extract on performance, protein digestibility and immunity of broiler chickens. *Advances in Animal and Veterinary Sciences*. 12(10): 1896–1902.
- Krismiyo L, Suthama N, Mangisah I dan Lubis IS, 2022. Pertumbuhan tulang dan produksi karkas broiler yang diberi ransum menggunakan sumber protein mikropartikel dan tepung umbi dahlia. *Jurnal Peternakan*. 19(2): 123–133.
- Lutfitiana BM dan Mahfudz LD, 2018. Pemberian tepung daun ubi jalar fermentasi terhadap massa kalsium dan protein daging pada ayam kampung super. *Jurnal Pengembangan Penyuluhan Pertanian*. 15(28): 24–31.
- Mentari AS, Mahfudz LD dan Suthama N, 2016. Massa protein dan lemak daging pada ayam broiler yang diberi tepung temukunci (*Boesenbergia pandurata* Roxb.) dalam ransum. *Animal Agriculture Journal*. 3(2): 211–220.
- Mudarsyah M, 2017. Pengaruh pemberian probiotik terhadap ukuran tibia dan femur ayam broiler. Skripsi. Tidak Dipublikasikan. Makassar: Universitas Islam Negeri Alauddin.
- Nuryati T, 2019. Analisis performans ayam broiler pada kandang tertutup dan kandang terbuka. *Jurnal Peternakan Nusantara*. 5(2): 77–86.
- Nutrition NRC (US) Subcommittee on Poultry, 1950. Nutrient Requirements of Poultry. Washington DC: National Academy of Sciences.
- Pratiwi A, Datau WA, Alamri YBA dan Kandowanko NY, 2021. Peluang pemanfaatan tumbuhan *Peperomia pellucida* (L.) Kunth sebagai teh herbal antidiabetes. *Jambura Journal of Health Sciences and Research*. 3(1): 85–93.
- Sapsuha Y, Suprijatna E, Kismiati S dan Sugiharto S, 2021. Combination of probiotic and phyto-biotic as an alternative for antibiotic growth promoter for broilers chickens. *Livestock Research for Rural Development*. 33(4).
- Siahaan N. B, Sunarti D dan Yunianto V. D, 2014. Pengaruh penggunaan kulit pisang biokonversi dalam ransum terhadap penyerapan kalsium serta kekuatan tulang ayam broiler. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*. 24(3): 18–23.

- Steel RGD dan Torrie JH, 1993. Prinsip dan Prosedur Statistika: Suatu Pendekatan Biometrik. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Sugiharto S, 2022. Dietary strategies to alleviate high stocking density induced stress in broiler chickens. *Arch. Anim. Breed.* 65: 21-36
- Wang J, Yao L, Su J, Fan R, Zheng J dan Han Y, 2023. Pengaruh *Lactobacillus plantarum* dan produk fermentasinya terhadap kinerja pertumbuhan, fungsi imun, pH usus, dan mikroorganisme sekum ayam kuning Lingnan. *Poultry Science*. 102(6): 1-8.