

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN	xvii
INTISARI	xx
<i>ABSTRACT</i>	xxi
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Tujuan Penelitian	3
Manfaat Penelitian	3
Keaslian dan Kedalaman Penelitian	4
TINJAUAN PUSTAKA	9
Ayam Broiler	9
Tanaman Mengkudu	10
Sintesis AgNPs	11
Teknologi AgNPs sebagai Agen Antimikroba	13
Kesehatan Saluran Pencernaan Ayam Broiler	15
<i>Feed additive</i> sebagai Antimicroba.....	18
Nano <i>feed additive</i>	18
Penerapan AgNPs sebagai <i>feed additive</i>	19
Efek penggunaan AgNPs terhadap residu Ag	22
LANDASAN TEORI DAN HIPOTESIS	25
Landasan Teori	25
Hipotesis	28
MATERI DAN METODE	29
Penelitian Tahap I. Biosintesis AgNPs Menggunakan Bioreduktor Ekstrak Daun Mengkudu.....	29
Waktu dan tempat penelitian.....	29

Materi penelitian	29
Metode penelitian	29
Analisis statistik	32
Penelitian Tahap II. Uji Efektivitas AgNPs terhadap Daya Hambat Mikroba secara <i>In Vitro</i>	32
Waktu dan tempat penelitian	32
Materi penelitian	32
Metode penelitian	33
Analisis statistik	35
Penelitian tahap III. Efikasi AgNPs pada Ayam Broiler secara <i>In Vivo</i>	36
Waktu dan tempat penelitian	36
Pertimbangan etika hewan	37
Materi penelitian	37
Metode penelitian	39
Analisis statistik	50
HASIL DAN PEMBAHASAN	53
Penelitian Tahap I. Biosintesis AgNPs Menggunakan Bioreduktor Ekstrak Daun Mengkudu	53
<i>Green synthesis</i> AgNPs	53
Karakteristik AgNPs	56
Uji kestabilan ukuran partikel dan indeks polidispersitas AgNPs	63
Penelitian Tahap II. Uji Efektivitas AgNPs terhadap Daya Hambat Mikroba secara <i>In Vitro</i>	65
Uji zona hambat mikroba	65
Uji <i>minimum inhibitor concentration</i>	72
Penelitian Tahap III. Efikasi AgNPs pada Ayam Broiler secara <i>In Vivo</i>	74
Aplikas AgNPs terhadap populasi mikrobiota	74
Aplikasi AgNPs terhadap kesehatan organ dalam	81
Aplikasi AgNPs untuk meningkatkan kinerja pertumbuhan	98
Aplikasi AgNPs terhadap persentase potongan karkas	105
Analisis principal component (PCA) terhadap efek AgNPs	109
Aplikasi AgNPs terhadap residu pada jaringan	115
PEMBAHASAN UMUM	127
KESIMPULAN, SARAN DAN IMPLIKASI / KEBIJAKAN	135
Kesimpulan	135
Saran	135
Implikasi/Kebijakan	136

RINGKASAN	137
<i>SUMMARY</i>	141
DAFTAR PUSTAKA.....	144
LAMPIRAN	169

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Perbedaan penelitian yang akan dilakukan dengan penelitian yang sudah pernah dilakukan.....	7
Tabel 2. Standar kebutuhan nutrisi pakan ayam broiler (Leeson dan Summers, 2009)	9
Tabel 3. Jumlah ekstrak daun mengkudu dan larutan AgNO ₃ 1 mM	30
Tabel 4. Konsentrasi MIC senyawa antimikroba dalam mikropate (ml/l)	35
Tabel 5. Formulasi dan kandungan nutrisi pakan penelitian	44
Tabel 6. Analisis metabolit sekunder ekstrak daun mengkudu.....	54
Tabel 7. Diameter zona hambat AgNPs ekstrak daun mengkudu terhadap bakteri Gram negatif dan Gram positif	66
Tabel 8. Hasil uji kekeruhan konsentrasi MIC AgNPs terhadap bakteri Gram negatif.....	73
Tabel 9. Uji perbandingan antar perlakuan terhadap komunitas spesies bakteri pada ileum dan pekum	80
Tabel 10. Populasi mikrobial ileum dan sekum ayam broiler umur 35 hari yang diberi AgNPs dan antibiotik tetrasiklin	82
Tabel 11. Persentase bagian organ dalam ayam broiler umur 35 hari yang diberi AgNPs dan antibiotik tetrasiklin	89
Tabel 12. Histomorfologi ileum ayam broiler umur 35 hari yang diberi AgNPs dan antibiotik tetrasiklin.....	92
Tabel 13. Panjang bagian usus ayam broiler umur 35 hari yang diberi AgNPs dan antibiotik tetrasiklin.....	94
Tabel 14. Profil hematologi ayam broiler umur 35 hari yang diberikan AgNPs dan antibiotik tetrasiklin.....	97
Tabel 15. Kinerja pertumbuhan ayam broiler selama 35 hari yang diberi AgNPs dan antibiotik tetrasiklin.....	104
Tabel 16. Persentase potongan karkas ayam broiler umur 35 hari yang diberi AgNPs dan antibiotik tetrasiklin.....	105
Tabel 17. Nilai eigen dan proporsi varians total per komponen utama (PC).....	109
Tabel 18. Parameter farmakokinetik AgNPs pada berbagai konsentrasi.....	123

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Visualisasi network kata kunci nanopartikel perak.....	5
Gambar 2. Trend topik kunci aplikasi AgNPs sebagai feed additive di bidang perunggasan.....	5
Gambar 3. Pendekatan metode sintesis AgNPs (Ahmed et al., 2016; Paul dan Roychoudhury, 2021).	12
Gambar 4. Diagram sintesis AgNPs menggunakan metode biologi (a) proses sintesis AgNPs menggunakan ekstrak tanaman dan (b) mekanisme pembentukan AgNPs melalui pendekatan sintesis asal ekstrak daun tanaman (Soneya dan Saritha, 2020).	12
Gambar 5. Mekanisme antibakteri AgNPs dalam merusak struktur sel bakteri pantogen (Qing et al., 2018).	14
Gambar 6. Aktivitas AgNPs terhadap antimikroba; (a) Kerusakan dinding sel dan (b) pengikatan bakteri pantogen (Anwar et al., 2019).....	20
Gambar 7. Alur biosintesis AgNPs menggunakan ekstrak daun mengkudu	31
Gambar 8. Hasil sintesis AgNPs menggunakan ekstrak daun mengkudu	53
Gambar 9. Mekanisme reaksi pembentukan AgNPs menggunakan ekstrak daun mengkudu	54
Gambar 10. Hasil spektrofotometer UV-Vis AgNPs menggunakan ekstrak daun mengkudu	55
Gambar 11. Analisis ukuran partikel AgNPs menggunakan ekstrak daun mengkudu	57
Gambar 12. Hasil analisis potensial zeta AgNPs menggunakan ekstrak daun mengkudu	59
Gambar 13. Hasil analisis FTIR AgNPs menggunakan 10% ekstrak daun mengkudu	61
Gambar 14. Analisis TEM terhadap morfologi AgNPs	62
Gambar 15. Hasil analisis ukuran partikel dan nilai indeks polidispersitas pada suhu 4°C selama 7 minggu.....	64
Gambar 16. Hasil analisis ukuran partikel dan nilai indeks polidispersitas pada suhu 25°C selama 7 minggu.....	65
Gambar 17. Mekanisme antimikroba AgNPs dengan bioreduktor ekstrak daun mengkudu	68
Gambar 18. Diameter zona hambat <i>Escherichia coli</i>	70
Gambar 19. Diameter zona hambat <i>Salmonella typhimurium</i>	70
Gambar 20. Diameter zona hambat <i>Lactobacillus acidphopilus</i>	71
Gambar 21. Diameter zona hambat <i>Lactobacillus</i> spp.....	71

Gambar 22. Hasil analisis MIC menggunakan OD ₆₀₀ terhadap <i>Escherichia coli</i>	73
Gambar 23. Hasil analisis MIC menggunakan OD ₆₀₀ terhadap <i>Salmonella typhimurium</i>	74
Gambar 24. Matriks Bray-Curtis Dissimilarity antara perlakuan berdasarkan komposisi tiga spesies bakteri utama pada ileum.....	75
Gambar 25. PCoA Bray-Curtis Dissimilarity populasi tiga spesies bakteri pada ileum	77
Gambar 26. PCoA Bray-Curtis Dissimilarity populasi tiga spesies bakteri pada sekum.....	78
Gambar 27. Mekanisme selektif AgNPs dan tetrasiklin pada mlkrobiota usus	79
Gambar 28. pH ileum ayam broiler umur 35 hari yang diberi AgNPs dan antibiotik tetrasiklin	86
Gambar 29. pH sekum ayam broiler umur 35 hari yang diberi AgNPs dan antibiotik tetrasiklin	87
Gambar 30. Mekanisme AgNPs dalam meningkatkan berat pankreas.....	90
Gambar 31. Histomorfologi ileum ayam broiler umur 35 hari.....	93
Gambar 32. Mekanisme peningkatan massa otot oleh AgNPs.....	106
Gambar 33. Mekanisme perbedaan responsif otot dada/paha dan punggung oleh AgNPs	108
Gambar 34. Scree plot variansi komponen utama	110
Gambar 35. Visualisasi biplot PCA pada PC1 dan PC2	111
Gambar 36. Kontribusi variabel terhadap principal component 1 (PC1)	112
Gambar 37. Kontribusi variabel terhadap principal component 2 (PC2)	114
Gambar 38. Residu Ag pada daging bagian dada dan hati ayam broiler umur 35 hari yang diberi AgNPs.....	116
Gambar 39. Mekanisme interaksi molekuler AgNPs dengan protein jaringan	117
Gambar 40. Withdrawal time residu Ag pada daging selama 7 hari	119
Gambar 41. Withdrawal time dengan konsentrasi residu Ag dalam daging pada perlakuan P1	122
Gambar 42. Withdrawal time dengan konsentrasi residu Ag dalam daging pada perlakuan P2	122
Gambar 43. Withdrawal time dengan konsentrasi residu Ag dalam daging pada perlakuan P3	123

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Hasil analisis sintesis AgNPs pada waktu 30 menit.....	169
Lampiran 2. Hasil analisis sintesis AgNPs pada waktu 60 menit.....	170
Lampiran 3. Hasil analisis sintesis AgNPs pada waktu 90 menit.....	171
Lampiran 4. Hasil analisis AgNPs menggunakan 5% ekstrak daun mengkudu terhadap ukuran partikel dan indeks polidepersitas.....	172
Lampiran 5. Hasil analisis AgNPs menggunakan 10% ekstrak daun mengkudu terhadap ukuran partikel dan indeks polidepersitas.....	174
Lampiran 6. Hasil analisis AgNPs menggunakan 15% ekstrak daun mengkudu terhadap ukuran partikel dan indeks polidepersitas.....	176
Lampiran 7. Hasil analisis AgNPs menggunakan 20% ekstrak daun mengkudu terhadap ukuran partikel dan indeks polidepersitas.....	178
Lampiran 8. Hasil analisis AgNPs menggunakan 5% ekstrak daun mengkudu terhadap potensial zeta.	180
Lampiran 9. Hasil analisis AgNPs menggunakan 10% ekstrak daun mengkudu terhadap potensial zeta.	182
Lampiran 10. Hasil analisis AgNPs menggunakan 15% ekstrak daun mengkudu terhadap potensial zeta.	184
Lampiran 11. Hasil analisis AgNPs menggunakan 20% ekstrak daun mengkudu terhadap potensial zeta.	186
Lampiran 12. Tabel uji diskriptif, anova dan uji lanjut <i>Escherichia coli</i>	188
Lampiran 13. Tabel uji diskriptif, anova dan uji lanjut <i>Salmonella typhimurium</i>	189
Lampiran 14. Tabel uji diskriptif, anova dan uji lanjut <i>Lactobacillus</i> spp.....	190
Lampiran 15. Tabel uji diskriptif, anova dan uji lanjut <i>Lactobacillus acidophilus</i>	191
Lampiran 16. Syntax SAS® Studio metode <i>Completely Randomized Design</i>	192
Lampiran 17. Hasil Syntax SAS® Studio metode <i>completely randomized design</i>	193
Lampiran 18. Syntax Rstudio uji Bray-Curtis Dissimilarity.....	194
Lampiran 19. Matriks Bray-Curtis Dissimilarity antara perlakuan pada ileum ..	201
Lampiran 20. Matriks Bray-Curtis Dissimilarity antara perlakuan pada sekum.....	202

Lampiran 21. Hasil PERMANOVA Bray-Curtis Dissimilarity pada ileum dan sekum	203
Lampiran 22. Kontribusi relatif (%) setiap Spesies bakteri pada ileum	204
Lampiran 23. Kontribusi relatif (%) setiap spesies bakteri pada sekum.....	205
Lampiran 24. Uji anova dan uji lanjut <i>Escherichia coli</i> pada ileum	206
Lampiran 25. Uji anova dan uji lanjut <i>Salmonella</i> spp. pada ileum.....	207
Lampiran 26. Uji anova dan uji lanjut bakteri asam laktat pada ileum	208
Lampiran 27. Uji anova dan uji lanjut rasio bakteri asam laktat dan <i>Salmonella</i> spp. pada ileum	209
Lampiran 28. Uji anova dan uji lanjut rasio bakteri asam laktat dan <i>Escherichia coli</i> pada ileum.....	210
Lampiran 29. Uji anova dan uji lanjut <i>Escherichia coli</i> pada sekum	211
Lampiran 30. Uji anova dan uji lanjut <i>Salmonella</i> spp. pada sekum.....	212
Lampiran 31. Uji anova dan uji lanjut bakteri asam laktat pada sekum	213
Lampiran 32. Uji anova dan uji lanjut rasio bakteri asam laktat dan <i>Salmonella</i> spp pada sekum	214
Lampiran 33. Uji anova dan uji lanjut rasio bakteri asam laktat dan <i>Escherichia coli</i> pada sekum.....	215
Lampiran 34. Uji anova TPP	216
Lampiran 35. Uji anova fibrinogen	217
Lampiran 36. Uji anova MCV	218
Lampiran 37. Uji anova MCH.....	219
Lampiran 38. Uji anova MCHC	220
Lampiran 39. Uji anova PCV.....	221
Lampiran 40. Uji anova leukosit.....	222
Lampiran 41. Uji anova limfosit.....	223
Lampiran 42. Uji anova monosit	224
Lampiran 43. Uji anova heterofil	225
Lampiran 44. Uji anova eosinofil.....	226
Lampiran 45. Uji anova dan uji lanjut rasio hetrofil dan limfosit.....	227
Lampiran 46. Uji anova dan uji lanjut konsumsi pakan	228
Lampiran 47. Uji anova dan uji lanjut konsumsi air	229
Lampiran 48. Uji anova dan uji lanjut rasio konsumsi air dan pakan	230
Lampiran 49. Uji anova dan uji lanjut ADG	231
Lampiran 50. Uji anova dan uji lanjut pertambahan berat badan	232
Lampiran 51. Uji anova dan uji lanjut FCR.....	233

Lampiran 52. Uji anova dan uji lanjut <i>liveability</i>	234
Lampiran 53. Uji anova dan uji lanjut index pertumbuhan (IP)	235
Lampiran 54. Uji anova dan uji lanjut berat badan akhir.....	236
Lampiran 55. Uji anova dan uji lanjut persentase berat karkas	237
Lampiran 56. Uji anova dan uji lanjut persentase berat daging bagian dada...	238
Lampiran 57. Uji anova dan uji lanjut persentase berat daging bagian sayap	239
Lampiran 58. Uji anova dan uji lanjut persentase berat daging bagian paha atas.....	240
Lampiran 59. Uji anova dan uji lanjut persentase berat daging bagian paha bawah	241
Lampiran 60. Uji anova dan persentase berat daging bagian punggung.....	242
Lampiran 61. Hasil Uji PCA kontribusi variabel antar komponen utama.....	243
Lampiran 62. Perhitungan parameter farmakokinetik residu AgNPs	245