

DAFTAR ISI

SAMPUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	xi
INTISARI	xii
ABSTRACT	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Tujuan Penelitian	3
I.3 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN PERUMUSAN HIPOTESIS	4
II.1 Tinjauan Pustaka	4
II.1.1 Nanopartikel emas	4
II.1.2 Asam glutamat	6
II.1.3 Faktor yang mempengaruhi pembentukan AuNPs	7
II.1.4 Karakterisasi AuNPs	9
II.1.5 Aplikasi nanopartikel emas sebagai antibakteri	11
II.2 Perumusan Hipotesis dan Rancangan Penelitian	13
II.2.1 Perumusan hipotesis 1	13
II.2.2 Perumusan hipotesis 2	14
II.2.3 Perumusan hipotesis 3	15
II.2.4 Perumusan hipotesis 4	16
BAB III METODE PENELITIAN	18
III.1 Bahan dan Alat	18
III.1.1 Bahan penelitian	18
III.1.2 Alat penelitian	18
III.2 Prosedur Kerja dan Pengumpulan Data	19
III.2.1 Pembuatan larutan HAuCl ₄ 1000 ppm	19
III.2.2 Optimasi pH asam glutamat	19
III.2.3 Optimasi konsentrasi asam glutamat	19
III.2.4 Optimasi konsentrasi HAuCl ₄	19
III.2.5 Optimasi waktu kontak (waktu sintesis)	20
III.2.6 Uji kestabilan nanopartikel emas	20

III.2.7 Pemurnian nanopartikel emas	20
III.2.8 Karakterisasi nanopartikel emas	21
III.2.9 Uji aktivitas antibakteri nanopartikel emas	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	24
IV.1 Pengaruh pH Larutan pada Pembentukan AuNPs-AG	25
IV.2 Pengaruh Konsentrasi Asam Glutamat terhadap Pembentukan AuNPs-AG	27
IV.3 Pengaruh Konsentrasi H ₂ AuCl ₄ terhadap Pembentukan AuNPs-AG	31
IV.4 Pengaruh Waktu Kontak terhadap Pembentukan AuNPs-AG	33
IV.5 Analisis Kestabilan AuNPs-AG Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis	34
IV.6 Karakterisasi AuNPs-AG Hasil Sintesis	37
IV.7 Uji Aktivitas Antibakteri AuNPs-AG	41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	49
V.1 Kesimpulan	49
V.2 Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1	Berbagai macam metode untuk membuat nanopartikel emas	5
Gambar II.2	Mekanisme usulan untuk sintesis AuNPs dengan metode “green”	6
Gambar II.3	Struktur asam glutamat	6
Gambar II.4	Struktur asam glutamat pada beberapa kondisi pH	7
Gambar II.5	Skema mekanisme penghambatan pertumbuhan bakteri oleh nanopartikel emas	12
Gambar II.6	Struktur molekul (a) asam sitrat, (b) histidin, dan (c) asam glutamat	14
Gambar IV.1	Warna koloid nanopartikel emas hasil sintesis antara prekursor HAuCl ₄ 40 ppm dan reduktor asam glutamat 10 mM pada pH 6-11	25
Gambar IV.2	Spektra UV-Vis pembentukan AuNPs-AG dengan konsentrasi HAuCl ₄ 40 ppm dan asam glutamat 10 mM pada pH 6-12	27
Gambar IV.3	Spektra UV-Vis pembentukan AuNPs-AG. Sintesis dilakukan dengan konsentrasi HAuCl ₄ 40 ppm dan reduktor asam glutamat 10-50 mM pada pH 8	29
Gambar IV.4	(a) Warna koloid AuNPs-AG dan (b) Spektra UV-Vis pembentukan AuNPs-AG. Sintesis dilakukan dengan konsentrasi HAuCl ₄ 40 ppm dan reduktor asam glutamat 1-50 mM pada pH 11	30
Gambar IV.5	(a) Warna koloid AuNPs-AG dan (b) Spektra UV-Vis pembentukan AuNPs-AG. Sintesis dilakukan dengan konsentrasi HAuCl ₄ 10-100 ppm dan reduktor asam glutamat 4 mM pada pH 11	33
Gambar IV.6	(a) Warna koloid AuNPs-AG dan (b) Spektra UV-Vis pembentukan AuNPs-AG. Sintesis dilakukan dengan konsentrasi HAuCl ₄ 60 ppm dan reduktor asam glutamat 4 mM pada pH 11	35
Gambar IV.7	Spektra UV-Vis kestabilan AuNPs-AG hasil sintesis menggunakan prekursor HAuCl ₄ 60 ppm dengan reduktor 4 mM asam glutamat pada pH 11	36
Gambar IV.8	Hasil pengukuran AuNPs-AG menggunakan PSA pada pH 11, konsentrasi asam glutamat 4 mM, dan konsentrasi HAuCl ₄ 60 ppm dengan waktu reaksi 60 menit	38
Gambar IV.9	Citra TEM AuNPs-AG hasil sintesis menggunakan pH 11, konsentrasi asam glutamat 4 mM, dan konsentrasi HAuCl ₄ 60 ppm dengan waktu reaksi 60 menit	39

Gambar IV.10	Hasil analisis diameter AuNPs-AG dari Citra TEM AuNPs-AG hasil sintesis pada Gambar IV.9	39
Gambar IV.11	Pola difraksi nanopartikel emas (a) data JCPDS no.89-3697 dan (b) AuNPs-AG hasil sintesis yang telah diendapkan	40
Gambar IV.12	Hasil uji aktivitas antibakteri matriks AuNPs-AG pada bakteri Gram positif: (a) <i>B. subtilis</i> dan (b) <i>C. albicans</i> serta bakteri Gram negatif: (c) <i>E. coli</i> dan (d) <i>S. thypi</i> .	42
Gambar IV.13	Hasil uji aktivitas antibakteri Gram positif (a) <i>B. subtilis</i> (b) <i>C. albicans</i> dan bakteri Gram negatif (c) <i>E. coli</i> (d) <i>S. thypi</i>	45
Gambar IV.14	Spektra UV-Vis AuNPs-AG dengan pemurnian dan tanpa pemurnian	47
Gambar IV.15	Citra TEM AuNPs-AG (a) tanpa pemurnian dan (b) dengan pemurnian	48

DAFTAR TABEL

Tabel III.1	Perbandingan konsentrasi HAuCl_4 : asam glutamat dalam sintesis AuNPs-AG dengan label “A”	22
Tabel III.2	Konsentrasi AuNPs-AG dengan label “B”	22
Tabel IV.1	Persen massa unsur pada AuNPs-AG menggunakan SEM-EDS	41
Tabel IV.2	Zona hambat bakteri matriks koloid AuNPs-AG hasil uji aktivitas antibakteri pada bakteri Gram positif dan Gram negatif	43
Tabel IV.3	Zona hambat hasil uji aktivitas antibakteri pada bakteri Gram positif dan Gram negatif serta pengaruh pemurniannya	45

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Perhitungan Preparasi Bahan	55
Lampiran 2	Spektra UV-Vis pembentukan AuNPs-AG pada pH asam glutamat 3-12	59
Lampiran 3	Data XRD AuNPs-AG	60
Lampiran 4	Data XRD Nanopartikel Emas JCPs No.89-3697	61
Lampiran 5	Data SEM-EDS AuNPs-AG (murni)	62
Lampiran 6	Data SEM-EDS AuNPs-AG (oksida)	63
Lampiran 7	Data <i>Particle Size Analyzer</i> AuNPs-AG	64
Lampiran 8	Data Potensial Zeta AuNPs-AG	65
Lampiran 9	Perhitungan Ukuran Kristal AuNPs-AG dari Difraktogram XRD	66
Lampiran 10	Citra TEM AuNPs-AG Tanpa Pemurnian	67
Lampiran 11	Citra TEM AuNPs-AG Dengan Pemurnian	68