

DAFTAR ISI

	Halaman
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
PUBLIKASI	xv
INTISARI	xvi
ABSTRACT	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang dan Permasalahan	1
1.2 Keaslian Penelitian	5
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Sintesis dan Karakterisasi Nanopartikel Perak	8
2.1.1 Reduksi ion perak dengan berbagai senyawa pereduksi	8
2.1.2 Penstabilan nanopartikel perak	14
2.1.3 Mekanisme pembentukan nanopartikel perak	17
2.1.4 Karakterisasi nanopartikel perak	20
2.2 Sifat dan Interaksi Nanopartikel Perak dengan Senyawa Kimia	22
2.2.1 Resonansi plasmon permukaan	22
2.2.2 Hubungan sifat optis dengan bentuk dan ukuran partikel	24
2.2.3 Interaksi nanopartikel perak dengan berbagai analit	27
2.3 Penentuan Parakuat Menggunakan Nanopartikel Perak	33
2.3.1 Struktur dan sifat parakuat	33
2.3.2 Metode penentuan parakuat	34
2.3.3 Interaksi parakuat dengan nanopartikel perak	35
2.4 Validasi Metode Analisis Kimia	36
BAB III LANDASAN TEORI, HIPOTESIS DAN RANCANGAN PENELITIAN	41
3.1 Landasan Teori dan Hipotesis	41
3.1.1 Reaksi perak dengan asam hidroksibenzoat	41
3.1.2 Agregasi nanopartikel perak oleh parakuat	47
3.2 Kerangka Penelitian	50

BAB IV	METODE PENELITIAN	53
4.1	Bahan	53
4.2	Peralatan dan Lokasi Penelitian	53
4.3	Prosedur Kerja	53
4.3.1	Sintesis nanopartikel perak	53
4.3.2	Uji kestabilan nanopartikel perak	57
4.3.3	Karakterisasi nanopartikel perak	57
4.3.4	Penentuan parakuat menggunakan nanopartikel perak	59
BAB V	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	66
5.1	Asam Hidroksibenzoat sebagai Senyawa Pereduksi	66
5.1.1	Kondisi pH dan waktu reaksi	66
5.1.2	Kemampuan reduksi asam hidroksibenzoat	71
5.2	Kestabilan Nanopartikel Perak	79
5.3	Rasio Mol Perak Nitrat dan Senyawa Pereduksi	87
5.3.1	Rasio mol efektif antara perak nitrat dan asam hidroksibenzoat	87
5.3.2	Dampak kelebihan senyawa pereduksi terhadap ukuran partikel	88
5.4	Penggunaan Nanopartikel Perak untuk Penentuan Parakuat	94
5.4.1	Optimasi waktu dan suhu reaksi	96
5.4.2	Kinerja nanopartikel perak dalam penentuan parakuat	100
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN	114
6.1	Kesimpulan	114
6.2	Saran	115
	DAFTAR PUSTAKA	116

DAFTAR GAMBAR

	Halaman	
Gambar 2.1	Model penataan polimer sebagai agen penudung pada permukaan nanopartikel logam	16
Gambar 2.2	Reaksi ion perak dengan polivinilpirolidon	17
Gambar 2.3	Mekanisme pembentukan nanopartikel perak melalui pembentukan klaster Ag ₁₃	18
Gambar 2.4	Pembentukan nanopartikel perak dengan senyawa pereduksi anilin	19
Gambar 2.5	Ilustrasi empat tahap pembentukan nanopartikel perak	20
Gambar 2.6	Interaksi cahaya dan elektron pada nanopartikel yang menghasilkan plasmon dwikutub	23
Gambar 2.7	Posisi puncak serapan maksimum nanopartikel perak berbentuk bola sebagai fungsi ukuran partikel	25
Gambar 2.8	Bentuk dan warna koloid nanopartikel perak setelah diradiasi dengan LED berbagai panjang gelombang	26
Gambar 2.9	Agregasi nanopartikel perak pada penentuan melamin	28
Gambar 2.10	Skema deteksi Cr(VI) dengan nanopartikel perak yang distabilkan oleh trinitrat	29
Gambar 2.11	Skema deteksi Cr(VI) dengan nanopartikel perak tertudung asam askorbat	30
Gambar 2.12	Agregasi nanopartikel perak yang dimodifikasi dengan homosistein dan ditiotreitol oleh Cu(II)	32
Gambar 2.9	Struktur parakuat	33
Gambar 3.1	Struktur resonansi ketiga isomer asam hidroksibenzoat	43
Gambar 3.2	Usulan mekanisme pembentukan nanopartikel perak	46
Gambar 3.3	Model interaksi nanopartikel perak tertudung asam hidroksibenzoat dengan parakuat yang menyebabkan agregasi nanopartikel perak	49
Gambar 3.4	Skema Kerangka Penelitian	52
Gambar 4.1	Skema sintesis nanopartikel perak untuk uji kemampuan reduksi isomer asam hidroksi benzoat	56
Gambar 4.2	Skema sintesis nanopartikel perak untuk uji kestabilan	58

Gambar 5.1	Warna dan spektra resonansi plasmon permukaan nanopartikel perak dengan berbagai pereduksi	67
Gambar 5.2	Intensitas puncak serapan nanopartikel perak yang disintesis menggunakan pereduksi asam 2-hidroksibenzoat pada berbagai waktu reaksi	69
Gambar 5.3	Intensitas puncak serapan nanopartikel perak yang disintesis menggunakan pereduksi asam 3-hidroksibenzoat pada berbagai waktu reaksi	69
Gambar 5.4	Intensitas puncak serapan nanopartikel perak yang disintesis menggunakan pereduksi asam 4-hidroksibenzoat pada berbagai waktu reaksi	70
Gambar 5.5	Spektra resonansi plasmon permukaan nanopartikel perak dan grafik kemampuan reduksi asam 2-hidroksibenzoat	73
Gambar 5.6	Spektra resonansi plasmon permukaan nanopartikel perak dan grafik kemampuan reduksi asam 3-hidroksibenzoat	75
Gambar 5.7	Spektra resonansi plasmon permukaan nanopartikel perak dan grafik kemampuan reduksi asam 4-hidroksibenzoat	77
Gambar 5.8	Spektra resonansi plasmon permukaan nanopartikel perak yang disintesis menggunakan asam 3-hidroksibenzoat setelah penyimpanan selama 40 minggu	81
Gambar 5.9	Spektra resonansi plasmon permukaan nanopartikel perak yang disintesis menggunakan asam 4-hidroksibenzoat setelah penyimpanan selama 40 minggu	83
Gambar 5.10	Spektra FTIR nanopartikel perak tertudung asam 3-hidroksibenzoat dan asam 4-hidroksibenzoat	86
Gambar 5.11	Intensitas serapan nanopartikel perak yang disintesis dengan berbagai variasi konsentrasi senyawa pereduksi	88
Gambar 5.12	Spektra resonansi plasmon permukaan nanopartikel perak yang disintesis menggunakan asam 3-hidroksibenzoat dengan rasio mol pereaksi yang berbeda	89
Gambar 5.13	Citra TEM dan histogram distribusi ukuran partikel yang disintesis menggunakan asam 3-hidroksibenzoat dengan rasio mol pereaksi yang berbeda	90

Gambar 5.14	Spektra resonansi plasmon permukaan nanopartikel perak yang disintesis menggunakan asam 4-hidroksibenzoat dengan rasio mol pereaksi yang berbeda	91
Gambar 5.15	Citra TEM dan histogram distribusi ukuran partikel yang disintesis menggunakan asam 4-hidroksibenzoat dengan rasio mol pereaksi yang berbeda	92
Gambar 5.16	Perubahan spektra resonansi plasmon permukaan nanopartikel perak yang disebabkan oleh interaksi dengan parakuat	95
Gambar 5.17	Pengaruh waktu reaksi terhadap perubahan spektra resonansi plasmon permukaan dan indeks agregasi reaksi antara nanopartikel perak tertudung asam 3-hidroksibenzoat dan parakuat	97
Gambar 5.18	Pengaruh waktu reaksi terhadap perubahan spektra resonansi plasmon permukaan dan indeks agregasi dari reaksi antara nanopartikel perak tertudung asam 4-hidroksibenzoat dan parakuat	99
Gambar 5.19	Kurva linearitas dan perubahan spektra resonansi plasmon permukaan nanopartikel perak tertudung asam 3-hidroksibenzoat akibat interaksi dengan parakuat	100
Gambar 5.20	Kurva linearitas dan perubahan spektra resonansi plasmon permukaan nanopartikel perak tertudung asam 4-hidroksibenzoat akibat interaksi dengan parakuat	101
Gambar 5.21	Pengaruh amonium klorida terhadap spektra reaksi antara parakuat dengan nanopartikel perak	104
Gambar 5.22	Pengaruh dinatrium hidrogen fosfat terhadap spektra reaksi antara parakuat dengan nanopartikel perak	105
Gambar 5.23	Pengaruh kalium klorida terhadap spektra reaksi antara parakuat dengan nanopartikel perak	106
Gambar 5.24	Pengaruh asam humat terhadap spektra reaksi antara parakuat dengan nanopartikel perak	108
Gambar 5.25	Perbandingan hasil pengukuran larutan standar parakuat dengan metode asam askorbat dan nanopartikel perak	112

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Struktur dan nilai pK_a asam hidroksibenzoat	42
Tabel 4.1 Komposisi larutan standar untuk kurva adisi standar	62
Tabel 5.1 Kemampuan reduksi dari tiga isomer asam hidroksibenzoat pada berbagai konsentrasi dan pH	78
7Tabel 5.2 Pengaruh kelebihan konsentrasi senyawa pereduksi terhadap ukuran nanopartikel perak	93
Tabel 5.3 Pengaruh matriks terhadap spektra reaksi antara parakuat dengan nanopartikel perak	109

DAFTAR LAMPIRAN

		Halaman
Lampiran 1	Posisi puncak serapan maksimum nanopartikel perak yang disintesis menggunakan asam 3-hidroksibenzoat selama penyimpanan	L-1
Lampiran 2	Intensitas serapan maksimum nanopartikel perak yang disintesis menggunakan asam 3-hidroksibenzoat selama penyimpanan	L-1
Lampiran 3	Lebar puncak pada ketinggian setengah maksimum nanopartikel perak yang disintesis menggunakan asam 3-hidroksibenzoat selama penyimpanan	L-2
Lampiran 4	Posisi puncak serapan maksimum nanopartikel perak yang disintesis menggunakan asam 4-hidroksibenzoat selama penyimpanan	L-3
Lampiran 5	Intensitas serapan maksimum nanopartikel perak yang disintesis menggunakan asam 4-hidroksibenzoat selama penyimpanan	L-3
Lampiran 6	Lebar puncak pada ketinggian setengah maksimum nanopartikel perak yang disintesis menggunakan asam 4-hidroksibenzoat selama penyimpanan	L-4
Lampiran 7	Spektra FTIR asam 3 hidroksibenzoat dan asam 4-hidroksibenzoat	L-5
Lampiran 8	Pengukuran larutan blangko menggunakan nanopartikel perak tertudung asam 3-hidroksibenzoat	L-6
Lampiran 9	Pengukuran larutan blangko menggunakan nanopartikel perak tertudung asam 4-hidroksibenzoat	L-6
Lampiran 10	Pengukuran berulang larutan parakuat menggunakan nanopartikel perak tertudung asam 3-hidroksibenzoat	L-7
Lampiran 11	Pengukuran berulang larutan parakuat menggunakan nanopartikel perak tertudung asam 4-hidroksibenzoat	L-7
Lampiran 12	Penentuan interval kepercayaan kemiringan dan intersep garis	L-8
Lampiran 13	Riwayat Hidup	L-9
Lampiran 15	Publikasi	L-12

PUBLIKASI

Publikasi pada jurnal

1. Gusrizal, G. Santosa, S.J., Kunarti, E.S., dan Rusdiarso, B., 2017, Synthesis of Silver Nanoparticles by Reduction of Silver Ion with *m*-Hydroxybenzoic Acid, *Asian Journal of Chemistry*, 29(7):1417-1422
2. Gusrizal, G. Santosa, S.J., Kunarti, E.S., dan Rusdiarso, B., 2016, Dual Function of *p*-Hydroxybenzoic Acid as Reducing and Capping Agent in Rapid and Simple Formation of Stable Silver Nanoparticles, *International Journal of ChemTech Research*, 9(09): 472-482

Publikasi pada seminar

1. The 2nd International Conference on Science and Technology, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, October 27-28, 2016 (Pembicara)
2. Seminar Nasional Hasil Penelitian FMIPA UGM, 7-8 Oktober 2016 (Pembicara)
3. Seminar Nasional Hasil Penelitian FMIPA UGM, 9-10 Oktober 2015 (Pembicara)
4. Seminar Nasional Hasil Penelitian FMIPA UGM, 26-27 September 2014 (Pembicara)