

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
PERSEMBAHAN	iv
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
INTISARI	xiii
ABSTRACT	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Tujuan penelitian	4
I.3 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN PERUMUSAN HIPOTESIS	5
II.1 Tinjauan Pustaka	5
II.1.1 Taksonomi dan morfologi ubi jalar ungu	5
II.1.2 Senyawa flavonoid	7
II.1.3 Antosianin	8
II.1.4 Senyawa indikator	11
II.1.5 Sensor kation	14
II.1.6 Senyawa <i>solvatochromic</i>	19
II.2 Hipotesis dan Rancangan penelitian	22
II.2.1 Perumusan hipotesis 1	22
II.2.2 Perumusan hipotesis 2	22
II.2.3 Perumusan hipotesis 3	22
II.2.4 Rancangan penelitian	23
BAB III METODE PENELITIAN	24
III.1 Bahan	24
III.2 Peralatan	24
III.3 Prosedur	24
III.3.1 Preparasi sampel	24
III.3.2 Ekstraksi pigmen antosianin	25
III.3.3 Uji fitokimia	25
III.3.4 Identifikasi komponen pigmen antosianin	25
III.3.5 Penentuan panjang gelombang maksimal dari pigmen antosianin ekstrak ubi jalar ungu	26
III.3.6 Penentuan kandungan Total Konsentrasi Antosianin (TAC) ekstrak ubi jalar ungu	26
III.3.7 Uji senyawa antosianin sebagai senyawa <i>solvatochromic</i>	26
III.3.8 Uji perubahan warna ekstrak ubi jalar ungu terhadap variasi pH larutan	27

III.3.9	Uji pigmen antosianin ekstrak ubi jalar ungu sebagai indikator titrasi asam-basa	27
III.3.10	Preparasi larutan standar kation	27
III.3.11	Uji pigmen antosianin ekstrak ubi jalar ungu sebagai sensor kation	28
III.3.12	Uji batas minimal deteksi (LOD) senyawa pigmen antosianin ekstrak ubi jalar ungu sebagai senyawa sensor kation	28
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	29
IV.1	Ekstraksi Pigmen Antosianin dari Ubi Jalar Ungu	29
IV.2	Uji Fitokimia	31
IV.3	Identifikasi Komponen Pigmen Antosianin	34
IV.4	Penentuan Panjang Gelombang Maksimal dari Pigmen Antosianin Ekstrak Ubi Jalar Ungu	36
IV.5	Penentuan Kandungan Total Konsentrasi Antosianin (TAC) Ekstrak Ubi Jalar Ungu	38
IV.6	Uji Senyawa Antosianin Sebagai Senyawa <i>Solvatochromic</i>	40
IV.7	Uji Perubahan Warna Ekstrak Ubi Jalar Ungu terhadap Variasi <i>pH</i> Larutan	43
IV.8	Uji Ekstrak Ubi Jalar Ungu sebagai Indikator Titrasi asam-basa	45
IV.9	Uji Optimasi <i>pH</i> Larutan Senyawa Antosianin sebagai Sensor Kation	48
IV.9.1	Pengujian pada <i>pH</i> 5 dan <i>pH</i> 6	49
IV.9.2	Pengaruh <i>pH</i> terhadap interaksi antara kation dengan senyawa sensor	53
IV.10	Pengujian Sensitivitas Senyawa Antosianin sebagai Sensor Kation	59
IV.10.1	Pengujian sensitifitas dan selektivitas senyawa antosianin pada kation Al^{3+}	60
IV.10.2	Pengujian sensitifitas dan selektivitas senyawa antosianin pada kation Cu^{2+}	62
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	64
V.1	Kesimpulan	64
V.2	Saran	64
	DAFTAR PUSTAKA	65
	LAMPIRAN	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1	Struktur sianidin, turunan antosianin yang dapat dijadikan sebagai <i>chemosensor</i>	3
Gambar II.1	Macam varietas ubi jalar	6
Gambar II.2	Struktur flavonoid	7
Gambar II.3.	Struktur antosianin-3 glukosida	9
Gambar II.4	Variasi struktur senyawa antosianin dan pigmenasinya dalam larutan pH	11
Gambar II.5	Reaksi perubahan warna dan struktur senyawa fenolftalein	12
Gambar II.6	Perubahan warna struktur kurkumin pasca titrasi asam-basa	13
Gambar II.7	Mekanisme perubahan struktur senyawa 4-((2-(2,4-dinitrofenil)hidrazon)metil-2-metoksifenol pada kondisi asam dan basa	14
Gambar II.8	Ilustrasi yang menunjukkan pengikatan suatu analit (<i>guest</i>) oleh <i>chemosensor</i> (<i>host</i>) membentuk kompleks yang perubahannya dapat ditangkap oleh sisi sinyal (<i>signalling unit</i>)	15
Gambar II.9	Ilustrasi yang menunjukkan pengikatan berdasarkan pendekatan <i>displacement</i>	15
Gambar II.10	Ilustrasi yang menunjukkan pengikatan berdasarkan pendekatan <i>chemodosimeter</i>	16
Gambar II.11	Struktur kompleks senyawa 4-((2-((2-hidroksibenzilidin) amino)fenil)amino)-3-nitro-2H-kromen-2-on dengan Cu	16
Gambar II.12	Perubahan (a) spektra UV-Vis dan (b) warna ketika penambahan kation	17
Gambar II.13	Struktur senyawa 4-kloro-2-[(3-(4-(dimetilamino)fenil) alili-dena)amino]fenol (senyawa L1) berinteraksi dengan logam Ni ²⁺	18
Gambar II.14	Spektra absorbansi senyawa L1 dalam campuran DMSO/H ₂ O dengan 1 ekuivalen kation Ni ²⁺ , Hg ²⁺ , Co ²⁺ , Cu ²⁺ , Mn ²⁺ dan Pb ²⁺	18
Gambar II.15	Struktur turunan senyawa 5-(3-hidroksibenzilidin) tiazolidin-2,4-dion	20
Gambar II.16	Struktur molekul senyawa 2,6-difenil-4-(2,4,6-trifenil-1-piridinio)fenolat pada keadaan dasar dan keadaan eksitasi	21
Gambar IV.1	Warna ekstrak ubi jalar ungu setelah dimaserasi (kiri) dan ekstrak ubi jalar ungu yang dihasilkan (kanan)	31
Gambar IV.2	Warna yang teramati ketika pengujian fitokimia: Blanko ekstrak ubi jalar ungu, (a) ekstrak + 2 M HCl + bubuk Mg, (b) ekstrak + H ₂ SO ₄ , (c) ekstrak + 2 M NaOH, dan (d.1) ekstrak + 2 mL HCl 2 M, (d.2) + NH ₄ OH	32
Gambar IV.3	Prediksi reaksi yang terjadi pada uji fitokimia dengan penambahan 2 M HCl dan bubuk Mg	33

Gambar IV.4	Prediksi reaksi yang terjadi pada uji fitokimia dengan penambahan H_2SO_4	33
Gambar IV.5	Prediksi reaksi yang terjadi pada uji fitokimia dengan penambahan NaOH	34
Gambar IV.6	Prediksi reaksi yang terjadi pada uji fitokimia dengan penambahan 2 M HCl dan NH_4OH	34
Gambar IV.7	Hasil KLT (a) tanpa penyinaran, (b) di bawah sinar UV 254 nm, (c) di bawah sinar UV 366 nm	35
Gambar IV.8	Hasil spektrofotometer UV-Vis ekstrak ubi jalar ungu	37
Gambar IV.9	Struktur antosianin terbesar yang terkandung dalam ubi jalar ungu dimana $R_1 -OH$: sianidin; $R_1 -OCH_3$: peonidin	38
Gambar IV.10	Perubahan struktur antosianin pada pH 1 dan pH 4,5	39
Gambar IV.11	Hasil pengujian senyawa antosianin 5×10^{-3} M sebagai <i>solvatochromic</i> dalam pelarut: a. DMSO, b. H_2O , c. etanol	40
Gambar IV.12	Grafik panjang gelombang maksimal dari tiap pelarut	42
Gambar IV.13	Perubahan warna dari antosianin pada larutan buffer pH 3-13	44
Gambar IV.14	Larutan asam oksalat dengan penambahan ekstrak ubi jalar ungu sebagai indikator memberikan warna (a) sebelum titrasi (b) setelah titrasi	46
Gambar IV.15	Prediksi mekanisme perubahan warna struktur antosianin ketika titrasi	47
Gambar IV.16	Hasil uji beberapa kation terhadap senyawa antosianin 5×10^{-3} M pada pH 5: a. Blanko pH 5, b. Al^{3+} , c. Pb^{2+} , d. Cu^{2+} , e. Ni^{2+} , f. Mn^{2+} , g. Na^+ , h. K^+	50
Gambar IV.17	Overlap perubahan spektra UV-Vis senyawa antosianin setelah penambahan beberapa kation pada pH 5	50
Gambar IV.18	Hasil uji beberapa kation terhadap senyawa antosianin 50×10^{-4} M pada pH 6: a. Blanko pH 6, b. Al^{3+} , c. Pb^{2+} , d. Cu^{2+} , e. Ni^{2+} , f. Mn^{2+} , g. Na^+ , h. K^+	52
Gambar IV.19	Overlap perubahan spektra UV-Vis senyawa antosianin setelah penambahan beberapa kation pada pH 6	52
Gambar IV.20	Distribusi hidrolisis Al^{3+} terhadap pH larutan	54
Gambar IV.21	Distribusi hidrolisis Cu^{2+} terhadap pH larutan	55
Gambar IV.22	Prediksi perubahan senyawa sianidin turunan antosianin pada pH 6	58
Gambar IV.23	Prediksi kompleks yang terjadi antara antosianin dengan logam	58
Gambar IV.24	Hasil pengujian senyawa antosianin terhadap penambahan ion Al^{3+} pada pH 6 di beberapa konsentrasi: a. Blanko pH 6, b. 1×10^{-4} M, c. 5×10^{-4} M, d. 1×10^{-3} M, e. 2×10^{-3} M, f. 4×10^{-3} M, g. 6×10^{-3} M, h. 8×10^{-3} M, i. 1×10^{-2} M	61
Gambar IV.25	Perubahan spektra UV-Vis senyawa antosianin setelah penambahan ion Al^{3+} pada pH 6 di beberapa konsentrasi	61
Gambar IV.26	Hasil pengujian senyawa antosianin terhadap penambahan ion Cu^{2+} pada pH 6 di beberapa konsentrasi: a. Blanko pH	

	6, b. 1×10^{-4} M, c. 5×10^{-4} M, d. 1×10^{-3} M, e. 2×10^{-3} M, f. 4×10^{-3} M, g. 6×10^{-3} M, h. 8×10^{-3} M, i. 1×10^{-2} M	62
Gambar IV.27	Perubahan spektra UV-Vis senyawa antosianin setelah penambahan ion Cu^{2+} pada pH 6 di beberapa konsentrasi	62

DAFTAR TABEL

Tabel II.1	Rentangan serapan spektra UV-Vis flavonoid	8
Tabel II.2	Rumus struktur antosianin	9
Tabel II.3	Identifikasi beberapa pigmen antosianin	10
Tabel II.4	Skala pelarut dengan beberapa parameter	20
Tabel II.5	Data spektra UV-Vis dari senyawa berwarna 2,6-difenil-4-(2,4,6-trifenil-1-piridinio)fenolat dalam berbagai pelarut	21
Tabel III.1	Variasi konsentrasi	27
Tabel III.2	Jumlah berat garam logam yang akan diuji	28
Tabel IV.1	Hasil uji fiokimia dari ekstrak ubi jalar ungu	31
Tabel IV.2	Hasil perhitungan nilai Rf	36
Tabel IV.3	Hasil titrasi dengan indikator PP dan dengan indikator pigmen antosianin ekstrak ubi jalar ungu	46
Tabel IV.4	Harga elektronegativitas dari beberapa kation dalam skala Pauling	56

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Perhitungan kadar total antosianin (TAC) ubi jalar ungu	72
Lampiran 2	Pembuatan larutan buffer pH 3-13	74