

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

1. Hasil Uji Organoleptis

Uji organoleptis digunakan sebagai identifikasi secara langsung menggunakan panca indra meliputi warna, bentuk, bau, dan rasa yang ditunjukkan pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Hasil Organoleptis

Sampel	Warna	Bentuk	Bau	Rasa
A	Coklat keruh		Khas jamu aroma daun <i>mint</i>	Manis herbal sedikit pahit
B	Coklat tua pekat		Khas jamu	Manis herbal sedikit pahit
C	Coklat kemerahan keorenan	Cair	Khas jamu aroma asam	Pahit
D	Coklat kekuningan		Khas jamu aroma manis	Manis herbal
E	Coklat tua		Khas jamu aroma daun <i>mint</i>	Manis herbal rasa daun <i>mint</i>

2. Hasil Analisis Kualitatif Jamu Pegal Linu

a. Uji Steroid *Liebermann-Burchard*

Analisis steroid dari sampel jamu pegal linu dilakukan dengan reaksi warna campuran asam sulfat (H_2SO_4) dan asam asetat anhidrat $[(CH_3CO)_2O]$ dengan hasil ditunjukkan pada **Tabel 3** dan **Lampiran 3**.

Tabel 3. Hasil Analisis Uji Steroid *Liebermann-Burchard*

Sampel	Pereaksi $H_2SO_4 + (CH_3CO)_2O$		Kesimpulan
	Sebelum	Sesudah	
A	Kuning terang	Terbentuk dua lapisan warna coklat tua dan kuning dibagian bawah	-
B	Kuning terang	Terbentuk dua lapisan warna coklat tua dan coklat muda di bawah	-
C	Kuning terang	Terbentuk warna hijau gelap	+
D	Kuning terang	Terbentuk dua lapisan kuning kecoklatan pada bagian atas dan coklat kemerahan pada bagian bawah	-

Sampel	Pereaksi $H_2SO_4 + (CH_3CO)_2O$		Kesimpulan
	Sebelum	Sesudah	
E	Kuning terang	Terbentuk warna coklat tua kemerahan	-
Kontrol positif	Kuning keruh	Terbentuk warna hijau gelap	+

Keterangan: (-) tidak ada kandungan steroid, (+) ada kandungan steroid

Menurut Lovianasari *et al.*, (2021) penambahan asam sulfat dan asam asetat anhidrat pada identifikasi steroid ditunjukkan dengan perubahan warna biru atau hijau. Berdasarkan hasil uji pendahuluan pada **Tabel 3** didapatkan 1 sampel positif mengandung steroid, yaitu sampel C karena terjadi perubahan warna dari warna kuning menjadi warna hijau tua. Sedangkan 4 sampel yang lain tidak mengandung steroid karena tidak mengalami perubahan warna menjadi warna hijau atau biru.

b. Penentuan panjang gelombang maksimum sampel jamu

Analisis kualitatif deksametason dapat menggunakan spektrofotometer UV-Vis untuk menentukan ada tidaknya deksametason pada sampel yang dilakukan dengan cara *scanning* panjang gelombang maksimal deksametason. *Scanning* dilakukan pada rentang panjang gelombang 200 – 400 nm. Menurut Farmakope Indonesia VI, (2020) deksametason memiliki panjang gelombang maksimum pada 239 nm. Suatu senyawa dapat diidentifikasi sebagai deksametason jika selisih antara panjang gelombang teoritis dan panjang gelombang hasil pengukuran tidak melebihi 3% dari nilai teoritis, yaitu pada rentang 231,83 – 246,17 nm. Hasil *scanning* panjang gelombang sampel disajikan pada **Tabel 4** dan **Lampiran**

4.

Tabel 4. Hasil *Scanning* Panjang Gelombang Sampel

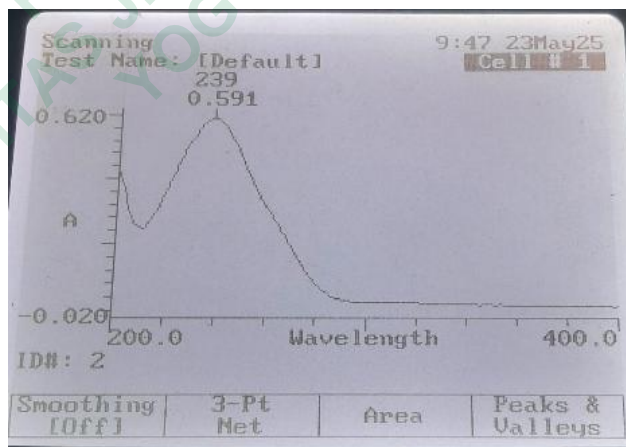
Sampel	Panjang gelombang maksimal
Standar Deksametason	239
A	203
B	205
C	239
D	225
E	210

Berdasarkan hasil *scanning* panjang gelombang maksimal pada **Tabel 4** menunjukkan bahwa sampel C mempunyai panjang gelombang maksimal sesuai dengan standar deksametason, sehingga pada sampel C teridentifikasi positif mengandung deksametason. Sedangkan pada sampel A, B, D, dan E mempunyai panjang gelombang yang tidak masuk pada perbedaan kurang lebih 3% dari 239 nm, sehingga menjadikan sampel A, B, D, dan E negatif deksametason.

3. Analisis Kuantitatif Deksametason

a. Penentuan panjang gelombang maksimal baku deksametason

Penentuan panjang gelombang maksimal bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengukur kandungan deksametason dalam sampel secara akurat. Pada penelitian ini menggunakan konsentrasi 11 ppm dan didapatkan panjang gelombang maksimal, yaitu 239 nm dengan nilai absorbansi 0,591. Panjang gelombang deksametason dapat dilihat pada **Gambar 6**. Berdasarkan Farmakope Indonesia Edisi VI, panjang gelombang maksimal dari deksametason adalah 239 nm dengan perbedaan tidak lebih dari 3%.

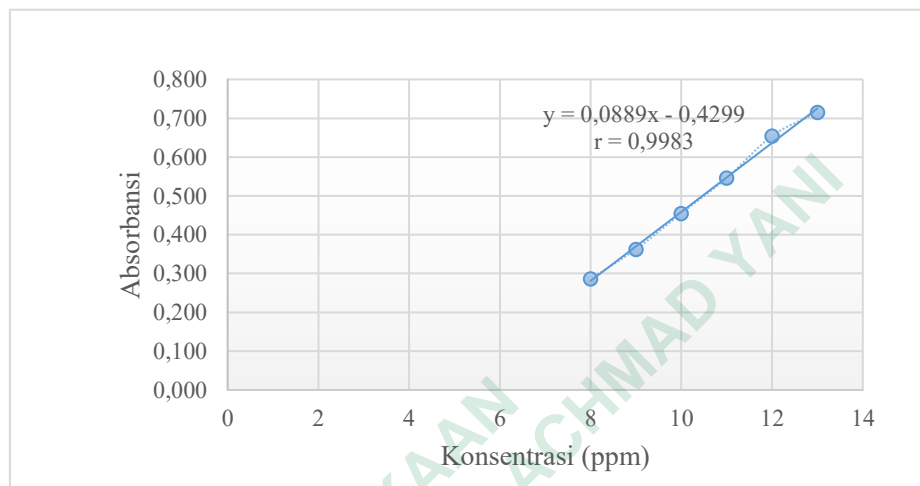


Gambar 6. Panjang Gelombang Maksimal Standar Deksametason

b. Kurva baku deksametason

Setelah menentukan panjang gelombang maksimal, berikutnya adalah membuat kurva kalibrasi. Kurva kalibrasi pada penelitian ini dibuat menggunakan standar deksametason BPF I dengan seri konsentrasi 8, 9, 10, 11, 12, dan 13 ppm. Kurva ini digunakan untuk menentukan persamaan

garis yang didapatkan dari metode kuadrat terkecil, yaitu $y = bx + a$. Persamaan yang diperoleh, yaitu $y = 0,0889x - 0,4322$ dengan nilai $r = 0,9983$. Kurva kalibrasi ini menghubungkan absorbansi dengan konsentrasi yang dapat dilihat pada **Gambar 7**.



Gambar 7. Kurva Baku Deksametason

c. Analisis sampel dengan spektrofotometri UV-Vis

Berdasarkan hasil analisis kualitatif uji warna *Liebermann-Burchard* dan penentuan panjang gelombang maksimal diperoleh 1 sampel jamu, yaitu sampel C yang mengandung deksametason. Sampel C kemudian dianalisis menggunakan spektrofotometri UV-Vis untuk diketahui kadar deksametason yang dihitung dengan persamaan garis kurva baku, yaitu $y = 0,0889x - 0,4322$. Nilai kadar dari sampel C yang dianalisis dapat dilihat pada **Tabel 5** dan untuk perhitungan kadar dapat dilihat pada **Lampiran 7**.

Tabel 5. Hasil Perhitungan Kadar Deksametason

Sampel	Replikasi	Absorbansi	Kadar (% b/v)	$\bar{x} \pm LE$ (%)	SD	CV (%)
C	1	0,607	0,1168	0,1170 \pm 0,042458	0,0002	0,1460
	2	0,609	0,1170			
	3	0,610	0,1172			

Pada **Tabel 5**, sampel C mempunyai rata-rata kadar deksametason sebesar $0,1170 \pm 0,042458\%$ b/v dengan nilai $SD = 0,0002$ dan $CV = 0,1460\%$. Nilai CV dari penelitian ini telah memenuhi syarat karena < 5 (Lau *et al.*, 2023).

B. Pembahasan

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kandungan deksametason pada jamu pegal linu yang beredar di berbagai depot jamu di Kecamatan Wonosobo. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh adanya keluhan masyarakat setempat yang mengalami efek samping berupa *moon face* setelah mengonsumsi jamu tersebut. Sebanyak lima sampel jamu pegal linu diperoleh dari lima depot jamu di Kecamatan Wonosobo. Pemilihan sampel dilakukan dengan teknik *purposive* sampling, yaitu mengambil seluruh populasi yang tersedia berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan, yaitu jamu pegal linu racikan yang didapatkan dari depot jamu di daerah Kecamatan Wonosobo, *range* harga Rp10.000 – Rp30.000, jamu pegal linu tanpa label BPOM maupun tanpa merek, serta jamu pegal linu yang mencantumkan ED maupun tanpa ED. Sampel yang telah didapatkan, kemudian diberi kode A, B, C, D, dan E untuk memudahkan dalam analisis. Sampel dianalisis secara kualitatif berupa skrining awal uji warna dengan reagen H_2SO_4 dan $(CH_3CO)_2O$ dan penentuan panjang gelombang maksimal sampel dengan spektrofotometer UV-Vis. Sementara itu, untuk analisis kuantitatif deksametason menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis.

Tahap awal pada penelitian ini adalah uji organoleptis dengan mengidentifikasi warna, bentuk, bau, dan rasa. Hasil uji organoleptis dari segi warna, masing-masing sampel menunjukkan perbedaan yang cukup jelas. Sampel A dan B berwarna coklat keruh, sedangkan sampel C tampak coklat kemerahan, sampel D memiliki warna coklat kekuningan, dan sampel E berwarna coklat tua. Perbedaan ini bisa disebabkan oleh perbedaan atau konsentrasi komponen penyusun. Bau dari semua sampel menunjukkan bau khas jamu. Terdapat perbedaan aroma, seperti adanya aroma daun *mint* pada sampel A dan E, aroma asam pada sampel C, serta aroma manis pada sampel D. Pada rasa sampel A dan B memiliki rasa manis herbal dengan sedikit pahit, sedangkan sampel C terasa pahit. Sampel D memiliki rasa manis herbal, dan sampel E terasa manis herbal dengan rasa daun *mint* yang cukup terasa. Perbedaan rasa ini dapat dipengaruhi oleh bahan yang terkandung pada

masing-masing sampel. Secara keseluruhan dari warna, bau, dan rasa pada masing-masing sampel menunjukkan adanya perbedaan formulasi racikan atau proses pembuatan yang mempengaruhi karakteristik organoleptis sampel. Setelah dilakukan uji organoleptis, tahapan berikutnya adalah analisis kualitatif sampel dengan pereaksi warna *Liebermann-Burachard* dan penentuan panjang gelombang maksimal dari sampel jamu pegal linu. Analisis uji warna deksametason merupakan skrining awal untuk penentuan ada tidaknya kandungan steroid pada sampel, karena deksametason merupakan salah satu steroid golongan kortikosteroid (Ryansyah, 2022).

Uji *Liebermann-Burachard* merupakan metode kualitatif yang digunakan untuk mendeteksi keberadaan senyawa steroid dalam suatu sampel (Sahriawati *et al.*, 2020). Uji ini dilakukan dengan mereaksikan sampel menggunakan asam asetat anhidrat dan beberapa tetes asam sulfat pekat. Jika dalam sampel terdapat senyawa steroid, maka akan terjadi perubahan warna menjadi hijau atau biru sebagai reaksi positif. Dalam penelitian ini, dari lima sampel yang terdapat satu sampel jamu pegal linu racikan yang menunjukkan hasil positif terhadap steroid, yaitu sampel C menunjukkan perubahan warna menjadi hijau, yang menandakan adanya kandungan senyawa steroid (Depkes RI, 2020). Hasil pengujian terhadap sampel menunjukkan terbentuknya warna hijau. Hal ini sesuai dengan Alviani, S. *et al.*, (2022) menyatakan bahwa pengujian steroid menggunakan asam asetat anhidrat dan H_2SO_4 , terbentuknya warna biru atau hijau menandakan adanya steroid. Reaksi yang terjadi antara steroid dengan asam asetat anhidrat adalah reaksi asetilasi gugus $-OH$ pada steroid. Penambahan asam asetat anhidrat bertujuan untuk membentuk turunan asetil, sedangkan penambahan H_2SO_4 bertujuan untuk menghidrolisis air yang bereaksi dengan turunan asetil membentuk larutan warna. Perubahan warna yang terbentuk karena terjadinya oksidasi pada senyawa triterpenoid/steroid melalui pembentukan ikatan rangkap terkonjugasi (Sulistyarini *et al.*, 2020). Pengamatan warna secara visual bersifat subjektif dan kualitatif, sehingga kurang akurat untuk memastikan jenis atau konsentrasi senyawa yang terbentuk. Untuk memperkuat hasil tersebut, dilakukan analisis lanjutan berupa

pemindaian (*scanning*) panjang gelombang guna menentukan panjang gelombang maksimum sampel dan membandingkannya dengan panjang gelombang teoritis deksametason menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

Uji kualitatif dengan penentuan panjang gelombang maksimal dari sampel jamu pegal linu menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada rentang 200 – 400 nm. Menurut Farmakope Indonesia Edisi VI, panjang gelombang maksimal dari deksametason adalah 239 nm dengan perbedaan tidak lebih dari 3%, yaitu 231,83 – 246,17 nm. Berdasarkan hasil *scanning* panjang gelombang maksimum dari kelima sampel jamu pegal linu, hanya sampel C yang menunjukkan panjang gelombang maksimum yang masuk ke dalam rentang 3% yaitu 239 nm. Hal ini mengindikasikan adanya kandungan deksametason dalam sampel C. Sementara itu, sampel A menunjukkan panjang gelombang maksimum 203 nm, sampel B = 205 nm, sampel D = 225 nm, dan sampel E = 210 nm, yang seluruhnya berada di bawah panjang gelombang maksimum deksametason, sehingga sampel A, B, D, dan E dapat dikatakan tidak mengandung deksametason. Berdasarkan hasil analisis kualitatif sampel C positif pada uji *Liebermann-Burachard* dan *scanning* panjang gelombang maksimal teridentifikasi adanya kemungkinan mengandung deksametason pada sampel jamu pegal linu. Kesamaan ini menunjukkan adanya korelasi antara uji *Liebermann-Burachard* dengan *scanning* panjang gelombang maksimal dari sampel C.

Tahapan selanjutnya adalah analisis kuantitatif menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. Tahap awal pada analisis ini, yaitu pembuatan kurva baku deksametason untuk mengetahui hubungan antara konsentrasi deksametason dengan nilai absorbansi. Kurva baku deksametason dibuat menggunakan larutan standar dengan seri konsentrasi 8, 9, 10, 11, 12, dan 13 ppm. Masing-masing larutan diukur sebanyak tiga kali menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 239 nm, kemudian nilai absorbansi yang diperoleh dirata-ratakan. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi deksametason, maka nilai absorbansinya semakin meningkat. Hal ini menunjukkan adanya hubungan linier antara

konsentrasi dan absorbansi sehingga diperoleh persamaan regresi linier $y = 0,0889x - 0,4322$ dengan nilai $r = 0,9983$. Metode spektrofotometri UV-Vis digunakan pada penelitian ini karena deksametason mempunyai gugus kromofor yang dapat menyerap cahaya UV. Deksametason menyerap kuat pada panjang gelombang maksimal 239 – 242 nm, sesuai dengan rentang panjang gelombang standar deksametason. Penelitian yang dilakukan oleh Friedrich *et al.*, (2009) menunjukkan bahwa metode spektrofotometri mampu menghasilkan kurva kalibrasi yang linier ($r = 0,9998$), dengan presisi yang baik ($< 2\%$ RSD), akurasi tinggi (95–105%), serta memiliki keunggulan dalam hal sensitivitas, kecepatan, dan biaya yang relatif rendah.

Hasil analisis sampel C yang menunjukkan hasil positif teridentifikasi adanya deksametason pada analisis kualitatif, selanjutnya dilakukan analisis kuantitatif untuk mengetahui kadar deksametason yang terkandung pada sampel. Hasil pengukuran kadar deksametason dalam sampel C dilakukan sebanyak tiga kali replikasi. Nilai absorbansi yang diperoleh berturut-turut adalah 0,607; 0,609; dan 0,610. Berdasarkan hasil tersebut, menggunakan persamaan kurva baku $y = 0,0889x - 0,4322$ diperoleh kadar rata-rata kadar deksametason dalam sampel C adalah $0,1170 \pm 0,04246\%$ b/v dengan nilai simpangan baku (SD) sebesar 0,00017, dan koefisien variasi (CV) sebesar 0,1460. Nilai CV yang didapatkan telah memenuhi syarat $< 5\%$ (Lau *et al.*, 2023).

Berdasarkan hasil uji kualitatif dan kuantitatif, sampel C terbukti mengandung Bahan Kimia Obat (BKO) deksametason. Deksametason merupakan senyawa golongan kortikosteroid sintetis yang memiliki efek antiinflamasi dan immunosupresan, serta termasuk dalam kategori obat keras yang penggunaannya harus melalui resep dokter dan di bawah pengawasan tenaga medis (Depkes RI, 2020). Keberadaan deksametason pada jamu menunjukkan bahwa produk tersebut tidak memenuhi persyaratan mutu dan keamanan obat tradisional. Hal ini bertentangan dengan Peraturan Kepala Badan POM Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2014 tentang Persyaratan Mutu Obat Tradisional, yang pada pasal larangan menyatakan bahwa obat

tradisional dilarang mengandung bahan kimia obat (BKO), baik hasil isolasi maupun sintetik, yang berkhasiat sebagai obat. Larangan ini juga sejalan dengan Pasal 106 ayat (1) Undang-Undang Nomor 36 Tahun 2009 tentang Kesehatan, yang mewajibkan seluruh sediaan farmasi yang diedarkan memenuhi persyaratan keamanan, khasiat, dan mutu. Penambahan deksametason pada jamu berpotensi menimbulkan risiko kesehatan yang serius, terutama jika dikonsumsi tanpa dosis yang tepat dan tanpa pengawasan tenaga kesehatan. Efek samping yang dapat timbul meliputi gangguan hormonal, immunosupresi, hipertensi, tukak lambung, osteoporosis, serta kerusakan organ jika digunakan dalam jangka panjang (BPOM, 2021). Jamu pegal linu yang mengandung deksametason dikategorikan tidak layak edar dan tidak boleh dikonsumsi.

Penelitian terdahulu terkait analisis deksametason dalam jamu pegal linu dengan metode spektrofotometri UV-Vis sudah pernah diteliti oleh Ryansyah (2022), penelitian tersebut mendapatkan hasil bahwa semua sampel dari 5 sampel yang diperoleh melalui *e-commerce* positif memiliki kandungan deksametason dari berbagai konsentrasi. Menurut penelitian Mayasari (2024) analisis bahan kimia obat deksametason pada jamu pegal linu cair yang beredar di pasar Yogyakarta, hasil penelitian diperoleh tiga sampel jamu yang positif mengandung deksametason yang dianalisis secara kualitatif dengan kromatografi lapis tipis dan analisis kuantitatif dengan spektrofotometri UV-Vis. Berdasarkan penelitian tersebut dapat dikatakan bahwa jamu pegal linu yang beredar di pasaran masih sering dijumpai mengandung BKO. Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor, di antaranya rendahnya kepatuhan produsen terhadap peraturan yang berlaku (Roihanah, 2019), serta disebabkan kurangnya edukasi kepada masyarakat terkait bahayanya BKO apabila dicampur dengan obat tradisional jamu. Oleh karena itu, edukasi kepada masyarakat menjadi penting agar proses pembuatan jamu dapat dilakukan sesuai dengan cara pembuatan obat tradisional yang baik (CPOTB).