

KAJIAN KINERJA SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS PADA ANALISIS SPESI IODIUM DALAM RUMPUT LAUT *EUCHEUMA COTTONII*

Dominggus Wuarlela, A. Mariwy^{1*}, R. Untailawan

¹Departement of Chemistry-FKIP, Pattimura University Ambon

*abrahammariwy@gmail.com

Received: 16 January 2024 / Accepted: 06 February 2024 / Published: 05 July 2024

ABSTRACT

Study on the performance of UV-Vis spectrophotometry on the analysis of iodine species in *Eucheuma cottonii*. The purpose of this study was to determine the concentration of iodine in seaweed *e.cottonii* by UV-Vis spectrophotometry at a wavelength of 350 nm, and also to test the performance of UV-Vis spectrophotometry for linearity, precision, accuracy and LOD parameters. The results of the analysis showed that the concentration of iodine in seaweed *e.cottonii* was 570 g/g or 0.05%. UV-Vis spectrophotometric performance test for linearity, precision, accuracy and LOD parameters, respectively: linearity test (R^2) was 0.995. The precision test was for 1 ppm standard solution with a KV value of 0.37% and for a standard solution of 6 ppm it was 0.29%. The accuracy test for 1 ppm standard solution with % recovery is 84.52% while for 6 ppm standard solution it is 67.03%. While the detection limit test (LOD) with the lowest concentration that can still be detected is 0.01 ppm. The results of the research for the four parameters prove that the UV-Vis spectrophotometric method used meets the validation standards so that it is declared valid for its use.

Keywords : *Eucheuma cottonii*, Iodine, Performance Test, UV-Vis Spectrophotometry

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian tentang kajian kinerja spektrofotometri UV-Vis pada analisis spesi iodium dalam rumput laut *Eucheuma cottonii*. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui konsentrasi iodium dalam rumput laut *e.cottonii* secara spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 350 nm, dan juga dilakukan uji kinerja spektrofotometri UV-Vis untuk parameter linearitas, presisi, akurasi dan LOD. Hasil analisis menunjukkan bahwa konsentrasi iodium dalam rumput laut *e.cottonii* sebesar 570 $\mu\text{g/g}$ atau 0,05%. Uji kinerja spektrofotometri UV-Vis untuk parameter linearitas, presisi, akurasi dan LOD berturut-turut : uji linearitas (R^2) adalah 0,995. Uji presisi untuk larutan standar 1 ppm dengan nilai KV sebesar 0,37% dan untuk larutan standar 6 ppm sebesar 0,29%. Uji akurasi untuk larutan standar 1 ppm dengan % perolehan kembali sebesar 84,52% sedangkan untuk larutan standar 6 ppm sebesar 67,03%. Sedangkan uji batas deteksi (LOD) dengan konsentrasi terendah yang masih bisa dideteksi adalah 0,01 ppm. Hasil dari penelitian untuk keempat parameter tersebut membuktikan bahwa metode spektrofotometri UV-Vis yang digunakan memenuhi standar validasi sehingga dinyatakan valid untuk penggunaannya.

Kata Kunci : *Eucheuma cottonii*, Iodium, Uji Kinerja, Spektrofotometri UV-Vis

PENDAHULUAN

Rumput laut (*seaweed*) merupakan anggota alga dan termasuk jenis tumbuhan klorofil (Poncomulyo, 2006). Rumput laut merupakan ganggang yang hidup di laut dan tergolong dalam divisi *thallophyta*. Klasifikasi rumput laut berdasarkan kandungan pigmen terdiri dari 4 kelas, yaitu rumput laut hijau (*Chlorophyta*), rumput laut merah (*Rhodophyta*), rumput laut cokelat (*Phaeophyta*) dan rumput laut pirang (*Chrysophyta*), yang mempunyai sifat tidak bisa dibedakan antara bagian akar, batang dan daun.

Di perairan Indonesia terdapat 55 jenis rumput laut yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan, industri farmasi, industri kosmetik, industri makanan dan dalam berbagai bidang lainnya (Aslan, 1998), seperti anggur laut (*Caulerpa racemosa*) (Khatimah dkk, 2016), *Turbinaria conoides* (Nurjanah dkk, 2015; Sanger dkk, 2018) dan *Sargassum aquifolium* (Firdaus, 2013; Sanger dkk, 2018). Rumput laut telah banyak dibudidayakan di perairan Indonesia, terlebih khusus di desa Watmasa, Kecamatan Wuarlabobar Kabupaten Kepulauan Tanimbar (KKT). Salah satu jenis rumput laut yang banyak dibudidayakan di perairan tersebut dan memiliki nilai ekonomi yang tinggi adalah *Euचेuma cottonii* (Samsuar dkk, 2017). *E. cottonii* memiliki kandungan mineral esensial yang baik misalnya karaginan, asam nukleat, enzim, asam amino, terutama iodium yang tinggi (Almatsier, 2009).

Gibney, (2009) mengatakan, sumber utama iodium terbesar adalah laut sehingga pangan laut seperti ikan, kerang-kerangan dan rumput laut merupakan sumber pangan yang kaya dengan iodium. Lebih lanjut dijelaskan oleh Winarno (2002), dalam bukunya bahwa kandungan iodium pada jenis rumput laut *E. cottonii* segar adalah 15,28 µg/g, sedangkan pada rumput laut kering tanpa direndam adalah 12,32 µg/g. Kandungan iodium rumput laut sekitar 2.400 sampai 155.000 kali lebih banyak jika dibandingkan dengan kandungan iodium pada sayur-sayuran dan lainnya.

Iodium merupakan unsur mineral esensial yang baik dan sangat diperlukan oleh tubuh untuk mensintesis hormon tiroid yang berfungsi mengatur beragam proses fisiologis dalam tubuh (Kusmawardani dkk, 2017). Lebih lanjut disampaikan oleh Gunanti dkk, (1999), bahwa sampai saat ini di Indonesia masih mengalami masalah kesehatan gizi yaitu Gangguan Akibat Kekurangan Yodium (GAKY) yang menyebabkan gangguan pertumbuhan fisik, perkembangan mental dan kecerdasan.

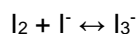
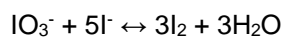
Penelitian tentang analisis iodium dalam rumput laut telah banyak dilakukan, namun sampai saat ini belum ada literatur terkait penelitian di Desa Watmasa Kabupaten Kepulauan Tanimbar (KKT). Untuk itu, analisis iodium pada rumput laut jenis *E. cottonii* di perairan desa Watmasa Kabupaten Kepulauan Tanimbar sangat penting dilakukan, sehingga dapat memberikan informasi kepada masyarakat tentang kandungan iodium pada rumput laut *E. cottonii*, juga dapat di olah menjadi asupan makanan yang kaya akan iodium untuk mengurangi masalah GAKY.

Analisis kandungan iodium dalam rumput laut dapat menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Dipilihnya metode tersebut dikarenakan banyak digunakan dalam analisis, seperti analisis iodium, prinsip kerja yang sederhana dan mudah ditemukan di laboratorium. Penelitian-penelitian yang dilakukan sebelumnya telah banyak menggunakan Spektrofotometer UV-Vis untuk menganalisis kandungan iodium, salah satunya adalah yang dilakukan oleh Marthen dkk, 2023 untuk menganalisis spesi Iodium dalam garam konsumsi. Namun pada penelitian-penelitian tersebut, kebanyakan tidak melakukan uji validasi. Validasi metode analisis adalah suatu penilaian terhadap parameter tertentu, berdasarkan percobaan di laboratorium. Penilaian yang dimaksud ialah untuk membuktikan bahwa parameter tersebut memenuhi syarat untuk penggunaannya. Selain itu, validasi metode analisis perlu dilakukan sebagai elemen penting dari kontrol kualitas. Adapun validasi yang dilakukan berkaitan dengan uji kinerjanya dalam menganalisis kandungan iodium pada rumput laut jenis *e. cottonii* secara sprktrofotometri UV-Vis ialah linearitas, presisi, akurasi dan batas deteksi (LOD).

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji kinerja Spektrofotometri Uv-Vis pada analisis sesi iodium dalam rumput laut (*Euचेuma cottonii*).

METODE PENELITIAN

Spesi iodium (I_2) pada rumput laut *e. cottonii* dianalisis dalam bentuk kalium iodat (KIO_3) menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Hal ini dikarenakan iodat merupakan senyawa stabil sehingga tidak mudah menguap. Iodium akan dihasilkan dari reaksi antara IO_3^- dan I^- akan bereaksi secara berlebih dalam suasana asam (H^+) membentuk ion triiodida (I_3^-) menurut reaksi berikut.



Ion triiodida ini kemudian dianalisis menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada daerah serapan 200-400 nm (Untailawan dkk, 2019)

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah spektrofotometri UV-Vis merk *Genesys 10uv*, neraca analitik, desikator, corong Buchner, oven, blender, hotplate lemari asam merk FH-120G. Standart dan peralatan gelas. Sedangkan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah rumput laut *e.cottonii* yang diperoleh dari desa Watmasa Kabupaten Kepulauan Tanimbar (KKT), KIO₃, KI, HCl, aquades, kertas saring, dan aluminium foil.

Prosedur Penelitian

Persiapan sampel

Sampel pada penelitian ini adalah rumput laut *e.cottonii* yang di ambil dari perairan desa Watmasa Kabupaten Kepulauan Tanimbar (KKT). Sampel yang telah diambil kemudian dicuci dan dipotong-potong hingga berukuran 2-3 cm dan dikeringkan. Selanjutnya sampel dihaluskan menggunakan blender dan diayak kemudian di simpan untuk analisis selanjutnya.

Pembuatan larutan standard dan penentuan λ_{max}

Ditimbang 10 mg KIO₃ kemudian diencerkan dalam labu ukur 100 mL sehingga diperoleh konsentrasi KIO₃ 100 ppm. selanjutnya dibuat larutan KI 0,014 M dan HCl 0,05 M. Kemudian diambil sebanyak 0,6 mL larutan standar KIO₃ dan dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL kemudian diencerkan dengan aquades hingga tanda batas sehingga menjadi larutan standar 6 ppm. setelah itu ditambahkan 5 mL KI dan 5 mL HCl, kemudian digunakan untuk menentukan panjang gelombang maksimum pada daerah 200-400 nm.

Pembuatan kurva kalibrasi

Diambil 0,1; 0,3; 0,6; 0,9 dan 1,2 mL larutan standar iodium 100 ppm dan diencerkan dalam labu ukur 10 mL. selanjutnya, ke dalam masing-masing larutan ditambahkan 5,0 mL KI 0,014 M dan 5,0 mL HCl 0,05 M. larutan diaduk dan diukur serapannya pada λ_{max} . Dari nilai-nilai yang diperoleh, selanjutnya dibuat kurva kalibrasi antara konsentrasi terhadap absorbansi.

Uji kandungan iodium dalam rumput laut

Timbang 1 gram sampel rumput laut yang telah dihaluskan, kemudian dilarutkan dengan campuran 5,0 mL KI 0,014 M dan 5,0 mL HCl 0,05 M dan dipanaskan pada suhu 100°C selama 15 menit. Selanjutnya sampel disaring dan diukur serapannya pada λ_{max} . hasil pengukuran berupa nilai serapan kemudian diplotkan pada kurva kalibrasi dan dilakukan perhitungan untuk menentukan kandungan iodium dalam rumput laut.

Uji kinerja spektrofotometri UV-Vis

Linearitas

Penentuan parameter linearitas berdasarkan nilai koefisien korelasi (R^2) dari garis regresi linear pada kurva kalibrasi. Dibuat seri larutan standar 1, 3, 6, 9, dan 12 ppm, kemudian ditambahkan 5,0 mL KI 0,014 M dan 5,0 mL HCl 0,05 M. selanjutnya diukur masing-masing larutan pada λ_{max} . Hasil pengukurannya berupa nilai-nilai absorbansi selanjutnya dibuat kurva kalibrasi dan ditentukan nilai R^2 .

Presisi

Presisi merupakan kedekatan hasil analisis yang diperoleh dari serangkaian pengukuran berulang dari konsentrasi yang sama. Untuk uji presisi larutan standar iodium 1 ppm dan 6 ppm masing-masing diukur berulang kali (5 kali) sehingga diperoleh absorbansi. Presisi ditunjukkan dengan % koefisien variansi. Nilai KV diperoleh dengan menghitung nilai SD.

$$SD = \frac{\sqrt{(\sum X - x)^2}}{n - 1}$$

$$KV = \frac{SD}{x} \times 100\%$$

Akurasi

Akurasi merupakan ukuran yang menunjukkan nilai kedekatan hasil uji dengan kadar sebenarnya. Nilai akurasi dinyatakan dengan persen perolehan kembali (%recovery). Perlakuan diawali dengan mengambil 0,1 dan 0,6 mL larutan standar iodium 100 ppm kemudian dencerkan dengan larutan sampel sampai tenda batas, sehingga mendapat larutan standar iodium 1 dan 6 ppm. selanjutnya masing-masing larutan diukur pada λ_{max} dan dihitung %recovery.

$$\% recovery = \frac{C_{terukur}}{C_{terhitung}} \times 100\%$$

LOD (batas deteksi)

Untuk penentuan LOD, ditentukan berdasarkan kurva kalibrasi dengan persamaan regresi, yang selanjutnya dihitung untuk mengetahui konsentrasi terendah analit yang masih dapat di deteksi oleh alat. Rumus untuk menghitung LoD :

$$\text{Standar Deviasi (S}_{y/x}) = \sqrt{\frac{\sum(y_i - \hat{y})^2}{n-2}}$$

$$\text{Limit of Detection (LoD)} = y_b + 3SD$$

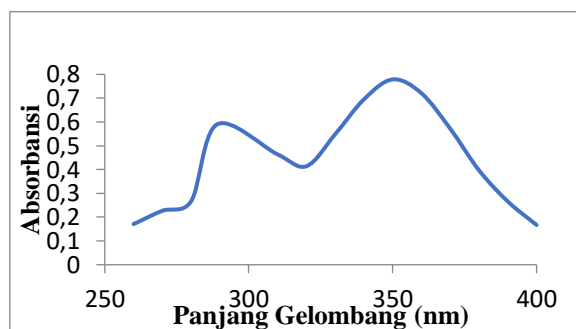
HASIL PENELITIAN

Persiapan sampel

Persiapan dan preparasi sampel diawali dengan mengambil rumput laut *e.cottonii* dari perairan desa Watmasa kemudian sampel dicuci. Proses pencucian bertujuan untuk menghilangkan pengotor dan sisa garam yang menempel pada permukaan rumput laut. Sampel kemudian di potong-potong hingga berukuran 2-3 cm. Setelah itu sampel dikeringkan dan dihaluskan. dari proses pengeringan diketahui bahwa kandungan air yang dimiliki oleh rumput laut *e.cottonii* sebesar 89,2%. Proses pengeringan untuk menghilangkan kadar air dalam sampel, juga mencegah proses pembusukan pada sampel saat penyimpanan sebelum dilakukan analisis. Proses penghalusan bertujuan untuk memperkecil ukuran partikel dan memperbesar luas permukaan sehingga pelarutan dan penyerapan spesi iodium dalam sampel dapat berlangsung cepat.

Penentuan λ_{max}

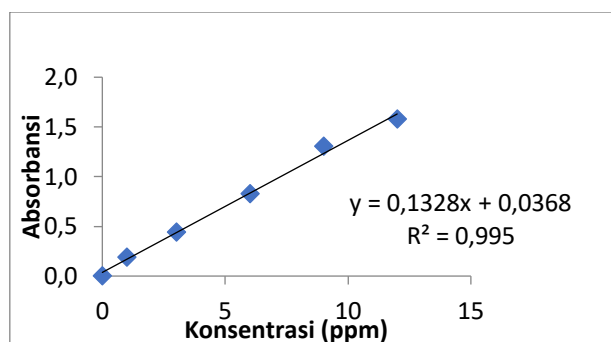
Pada penelitian ini, penentuan panjang (λ_{max}) dilakukan dengan mengukur serapan larutan standar 6 ppm pada rentang λ 200-400 nm yang merupakan daerah UV. Hal ini dikarenakan pada panjang gelombang tersebut, diperkirakan iodium memberikan serapan yang maksimum. Untailawan dkk, (2019) dalam menganalisis iodium pada rumput laut menjelaskan bahwa jika reaksi reduksi KIO_3 dengan KI berlebih dalam suasana asam, akan membentuk ion triiodida (I_3^-) yang memberikan serapan pada λ_{max} 287,5 nm dan 351 nm. Namun dalam penelitian ini, didapatkan panjang gelombang maksimum 290 nm dan 350. Analisis selanjutnya digunakan panjang gelombang 350 sebagai panjang gelombang maksimum. Pemilihan panjang gelombang tersebut mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Dulanlebit (2011) dalam menganalisis iodium dalam garam fortifikasi dengan menggunakan panjang gelombang 350 nm.



Gambar 1. Kurva panjang gelombang maksimum Iodium

Pembuatan kurva kalibrasi

Kurva kalibrasi dibuat dari sederetan larutan standar iodat dan diukur serapannya pada panjang gelombang 350 nm. Hasil pengukuran berupa nilai absorbansi diplotkan dalam kurva kalibrasi sehingga didapatkan persamaan regresinya, terlihat pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Kurva kalibrasi larutan standar Iodat

Uji Kandungan Iodium Dalam Rumput Laut

Hasil analisis kandungan iodium dalam rumput laut *e.cottonii* pada daerah desa Watmasa Kabupaten Kepulauan Tanimbar (KKT) sebesar 570 $\mu\text{g/g}$ atau 0,05%. Disisi lain, penelitian yang sama dilakukan oleh Untailawan dkk (2019) dalam menganalisis iodium pada rumput laut jenis *e.cottonii* di beberapa tempat di kepulauan Kei dengan hasil sebesar 27,01-33,96 $\mu\text{g/g}$. penelitian lainnya oleh Rasyid (2017) untuk jenis *e.cottonii* hijau dengan kadar sebesar 1,92 $\mu\text{g/g}$. Perbedaan kandungan iodium pada rumput laut disebabkan karena perbedaan kondisi perairan tempat pembudidayaan rumput laut *e.cottonii*. Sedangkan penjelasan lain oleh Matanjung, dkk (2009) bahwa kondisi perairan tempat pembudidayaan rumput laut sangat berpengaruh terhadap proses akumulasi iodium maupun senyawa-senyawa lain yang ada di dalamnya. Sehingga pola sirkulasi air laut (arus) dari suatu perairan akan berakibat pada tinggi atau rendahnya kandungan nutrisi termasuk iodium dalam rumput laut. Pengaruh lainnya ialah salinitas air laut, suhu, pH, dan intensitas cahaya. Jika terdapat banyak muara atau sungai yang berada dekat tempat budidaya rumput laut, maka salinitas air laut akan berkurang sehingga mempengaruhi proses pertumbuhan dan kandungan iodium, begitupun sebaliknya (Rasyid, 2017).

Uji Kinerja Spektrofotometri UV-Vis

Linearitas

Pada penelitian ini hasil dari persamaan garis lurus pada kurva kalibrasi adalah $y = 0,1328x + 0,0368$ dengan koefisien korelasi (R^2) = 0,995 dapat dilihat pada gambar 2. Wisudyaningasih, (2015) & Asra, dkk, (2017) menjelaskan bahwa penentuan linearitas dilakukan dengan cara membandingkan nilai r tabel pada taraf kepercayaan 95%. Jika r hitung > r tabel atau r hitung \geq

0,98 maka linearitasnya dikatakan baik dan dapat digunakan untuk perhitungan akurasi dan presisi.

Presisi

Presisi yang digunakan pada penelitian ini merupakan keterulangan (*repeatability*), yaitu dengan mengukur larutan standar iodium 1 ppm dan 6 ppm masing-masing sebanyak 5 kali. Untuk larutan standar 1 ppm memperoleh nilai KV sebesar 0,37% dan larutan standar iodium 6 ppm nilai KV yang didapatkan berdasarkan perhitungan sebesar 0,29%. Menurut Sukmawati, dkk (2018) suatu metode dikatakan baik apabila nilai koefisien variasi (KV) ≤ 2%. Dengan demikian, hasil perhitungan yang diperoleh dari kedua larutan standar tersebut masuk dalam syarat keberterimaan. Hasil perhitungan dapat dilihat pada **Tabel 1 dan 2**.

Tabel 1. Data uji presisi larutan standar 1 ppm

No	X _i	\bar{X}	X _i - X	(X _i - X) ²	$\Sigma(X_i - X)^2$	KV
1	0,190		0	0		
2	0,191		0,001	0,000001		
3	0,190	0,19	0	0	0,000002	0,37%
4	0,190		0	0		
5	0,189		-0,001	0,000001		

Tabel 2. Data uji presisi larutan standar 6 ppm

No	X _i	X	X _i - X	(X _i - X) ²	$\Sigma(X_i - X)^2$	KV
1	0,813	0,8094	0,0036	0,00001296	0,00002433	0,29%
2	0,811		0,0013	0,00000169		
3	0,808		-0,0014	0,00000196		
4	0,807		-0,0024	0,00000576		
5	0,808		-0,0014	0,00000196		

Akurasi

Berdasarkan perhitungan untuk penetapan akurasi dalam % perolehan kembali didapatkan larutan standar 1 ppm sebesar 84,52% dan larutan standar 6 ppm sebesar 67,03%. Menurut oleh Sukaryono, dkk (2017) menyampaikan syarat keberterimaan suatu metode jika nilai %*recovery* mencapai 60-115%. Dari penjelasan di atas maka penelitian ini dapat dikatakan memenuhi syarat keberterimaan karena berada pada kisaran 60-115% yaitu 84,52% untuk 1 ppm dan 67,03% untuk 6 ppm. Hasil perhitungan akurasi dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Data uji akurasi

No	Konsentrasi larutan standar	Konsentrasi terukur	Konsentrasi terhitung	%R	Syarat rentang nilai %R
1	1 mg/L	5,7812 mg/L	6,84 mg/L	84,52%	60-115%
2	6 mg/L	7,7363 mg/L	11,54 mg/L	67,03%	

LOD (Batas Deteksi)

Pada penelitian ini berdasarkan perhitungan statistik dari kurva kalibrasi, nilai batas deteksi yang diperoleh sebesar 0,01 ppm. Nilai ini menegaskan bahwa konsentrasi tersebut merupakan konsentrasi terendah iodium yang masih bisa di deteksi oleh spektrofotometri UV-Vis pada pengujian dan penelitian ini. Data perhitungan LOD dapat dilihat pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Data perhitungan LOD

No	x_i	y_i	y	$y_i - \hat{y}$	$(y_i - \hat{y})^2$	$\Sigma(y_i - \hat{y})^2$
1	0	0	$y = 0,1328x + 0,0368$ $y = 0,1328(0) + 0,0368$ $= 0,0368$	-0,0368	0,00135	0,00987
2	1	0,189	0,1696	0,0194	0,000376	
3	3	0,442	0,4352	0,0068	0,000046	
4	6	0,825	0,8336	-0,0086	0,000074	
5	9	1,304	1,232	0,072	0,00518	
6	12	1,577	1,6304	-0,0534	0,00285	

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa analisis spesi iodium pada rumput laut *e.cottonii* secara spektrofotometri UV-Vis di perairan Watmasa Kepulauan Tanimbar, didapati konsentrasi iodium sebesar 570 µg/g yaitu sekitar 0,05% iodium. Sehingga rumput laut jenis ini dapat digunakan oleh masyarakat setempat sebagai bahan makanan yang tinggi akan asupan iodiumnya, untuk memenuhi kebutuhan iodium dalam tubuh manusia sebagai mineral esensial.

Uji kinerja spektrofotometri UV-Vis dengan empat parameter uji yaitu linearitas, presisi, akurasi dan batas deteksi (LOD). Uji linearitas pada penelitian ini dapat memenuhi kriteria penerimaan. Hal ini dapat dilihat dari nilai $R^2 \geq 0,98$ yaitu 0,995. Uji presisi untuk larutan standar 1 ppm mempunyai nilai $KV \leq 2\%$ yaitu 0,37% dan untuk larutan standar 6 ppm sebesar 0,29%. Kedua nilai ini masuk dalam kriteria penerimaan yaitu jika KV nya $\leq 2\%$. Uji akurasi untuk larutan standar 1 ppm mempunyai nilai % perolehan kembali sebesar 84,52% sedangkan untuk larutan standar 6 ppm sebesar 64,03%. Kedua nilai tersebut masuk dalam syarat keberterimaan metode validasi. Sedangkan untuk uji batas deteksi (LOD) mempunyai nilai yang diperoleh yang masih bisa di deteksi oleh alat sebesar 0,01 ppm.

DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier, S. 2009. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Jakarta: PT Gramedia Pustaka
- Aslan, M. 1998. Rumput Laut. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Dulanlebit, Y. H. (2011). Kajian Spektrofotometri Ultra Violet Untuk Analisis Spesi Iodium Dalam Garam Fortifikasi. Molluca Journal of Chemistry Education (MJoCE), 1(1), 64-71.
- Firdaus M. 2013. Indeks aktivitas antioksidan ekstrak rumput laut cokelat (*Sargassum aquifolium*). Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia. 16(10): 42-47
- Gunanti, I. R., Suhardjo, S., & Wirjatmadi, B. (2012). Kandungan Iodium pada Beberapa Bahan Makanan di Daerah Pantai Endemik dan Non-endemik. Khatimah K, Muhammad F. S, Marzuki Ukkas. 2016. Analisis Kandungan Logam Timbal (Pb) pada *Caulerpa racemosa* yang Dibudidayakan di Perairan Dusun Puntondo, Kabupaten Takalar. Departemen Ilmu Kelautan, Universitas Hasanuddin: Makassar
- Hartono, Andry, and Michael J. Gibney. "Gizi kesehatan masyarakat." EGC, 2008.
- Kusumawardani, H. D., Musoddaq, M. A., & Puspitasari, C. (2017). Kandungan iodium dalam kelompok bahan makanan di daerah pegunungan dan pantai. Media Gizi Mikro Indonesia, 8(2), 79-88. Matanjun P, Mohamed S, Mustapha N. M, and Muhammad K. 2009. Nutrient Content Of Tropical Edible Seaweeds, *Euclima Cottonii*, *Caulerpa Lentillifera* And *Sargassum Polycystum*. J Appl Phycol., Volume 21 : 75-80. DOI 10.1007/s10811-008-9326-4

- Marthen K. B, Mariwy. A, Untailawan. R (2023). Kinerja Spektrofotometri UV-VIS Pada Analisis Spesi Iodium Dalam Garam Konsumsi .MJoCE/Vol 13 No 2/Juli/Hal. 64-73
- Nurilmala, M., Hidayat, T., & Sudirdjo, F. (2016). Characteristics of seaweed as raw materials for cosmetics. *Aquatic Procedia*, 7, 177-180.
- Rasyid, N. Q. (2017). Analysis of iodine content in seaweed and estimation of iodine intake. *Marina Chimica Acta*, 18(1).
- Rivai, H., Astuty, W., & Asra, R. (2017). Pengembangan dan Validasi Metode Analisis Betametason dalam Tablet dengan Metode Absorbansi dan Luas Daerah di Bawah Kurva Secara Spektrofotometri Ultraviolet. *J Sains dan Teknol Farmasu*, 19(1), s52-7.
- Samsuar, S., Mariana, F., & Setyowati, M. (2017). Analisis kadar klorin (Cl₂) sebagai pemutih pada rumput laut (*Eucheuma cottonii*) yang beredar di Lampung. *JFL: Jurnal Farmasi Lampung*, 6(2).
- Sanger, G., Kaseger, B. E., Rarung, L. K., & Damongilala, L. (2018). Potensi beberapa jenis rumput laut sebagai bahan pangan fungsional, sumber pigmen dan antioksidan alami. *Jurnal pengolahan hasil perikanan Indonesia*, 21(2), 208-217.
- Sukaryono, I. D., Hadinoto, S., & Fasa, L. R. (2017). Verifikasi Metode Pengujian Cemaran Logam pada Air Minum dalam Kemasan (AMDK) dengan Metode AAS-GFA. *Majalah Biam*, 13(1), 8-16.
- Sukmawati, S. (2018). Optimasi dan Validasi Metode Analisis dalam Penentuan Kandungan Total Flavonoid pada Ekstrak Daun Gedi Hijau (*Abelmoscus manihot* L.) yang Diukur Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis. *PHARMACON*, 7(3).
- Taurino, P., Herti, M., & Lusi, K. (2006). *Budidaya dan Pengolahan Rumput Laut*. Agromedia Pustaka.
- Untailawan, R., Male, Y. T., & Dulanlebit, Y. H. (2019). Studi Kadungan Iodium Dalam Rumput Laut *Eucheuma Cottonii* Diperaian Kei Kecil. *Science Map Journal*, 1(2), 55-59.
- Winarno, F. G. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia: Jakarta.
- Wisudyaningih, B. (2015). Studi preformulasi: validasi metode spektrofotometri ofloksasin dalam larutan dapar fosfat. *Stomatognatic-Jurnal Kedokteran Gigi*, 9(2), 77-81.