

Literatur Riview : Penetapan Kadar Salbutamol Sediaan Tablet Secara Spektrofotometri Ultraviolet

¹ErmI Abriyani, ²Andini Widyaningsih, ³Anjani Dwi Pangestu, ⁴Siska Ratna Dewi, ⁵Sahrul Setiawan

^{1,2,3,4,5} Fakultas Farmasi, Universitas Buana Perjuangan Karawang

Email: ermi.abriyani@ubpkarawang.ac.id¹, fm20.andiniwidyaningsih@mhs.ubpkarawang.ac.id², fm20.anjanipangestu@mhs.ubpkarawang.ac.id³, fm20.siskadewi@mhs.ubpkarawang.ac.id⁴, fm20.sahrulsetiawan@mhs.ubpkarawang.ac.id⁵

Abstrak

Metode spektrofotometri UV yang sederhana, sensitif dan spesifik telah dikembangkan untuk estimasi Salbutamol dalam bentuk sediaan tablet. Kondisi optimal untuk analisis obat ditetapkan. Panjang gelombang maksimum (λ_{maks}) untuk Salbutamol adalah 276 nm. Metode yang digunakan dalam penyusunan artikel review adalah metode studi pustaka, yaitu metode yang memuat teori-teori yang relevan dengan masalah yang berkaitan dengan penelitian. Hasil yang diperoleh bahwa Linearitas untuk metode ini ditemukan berada di kisaran 10-120 $\mu\text{g}/\text{ml}$. Metode menunjukkan sensitivitas tinggi dengan reprodusibilitas dalam hasil. Batas bawah deteksi dan batas kuantifikasi masing-masing adalah 4,234 dan 12,702. Kurva kalibrasi digambar dengan memplot grafik antara absorbansi dan konsentrasi. Koefisien korelasi lebih tinggi dari 0,99. Regresi kurva adalah $Y = 0,002x + 0,0821$. Ketepatan metode ditemukan $1,625 \pm 0,324$ terhadap klaim label 4mg. Persentase pemulihan ditemukan $98,56 \pm 0,238$. Larutan sampel stabil hingga 12 jam. Metode yang diusulkan mungkin cocok diterapkan untuk analisis Salbutamol dalam formulasi farmasi tablet untuk analisis rutin.

Kata kunci: Salbutamol, Spektrofotometri Uv-Vis, Tablet.

Abstract

A simple, sensitive and specific UV spectrophotometric method has been developed for estimation of Salbutamol in tablet dosage form. The optimal conditions for drug analysis were established. The maximum wavelength (λ_{max}) for Salbutamol is 276 nm. The method used in preparing review articles is the literature study method, which is a method that contains theories that are relevant to issues related to research. The results obtained that the Linearity for this method was found to be in the range of 10-120 $\mu\text{g}/\text{ml}$. The method shows high sensitivity with reproducibility in the results. The lower limits of detection and quantification limits are 4.234 and 12.702, respectively. The calibration curve is drawn by plotting the graph between absorbance and concentration. The correlation coefficient is higher than 0.99. Curve regression is $Y = 0.002x + 0.0821$. The accuracy of the method was found to be 1.625 ± 0.324 against the 4mg label claim. The recovery percentage was found to be 98.56 ± 0.238 . The sample solution is stable for up to 12 hours. The proposed method may be suitable for analysis of Salbutamol in tablet pharmaceutical formulations for routine analysis.

Keywords: Salbutamol, Uv-Vis Spectrophotometry, Tablets

PENDAHULUAN

Obat merupakan unsur penting dalam upaya penyelenggaraan kesehatan. Umumnya obat yang beredar di pasaran terbagi menjadi dua yaitu obat inovator (paten) dan obat generik. Obat generik terdiri atas yakni obat generik yang dijual memakai nama generik dan obat dengan merek dagang yang dijual dengan nama sesuai keinginan produsennya (Akib, Mahmudah, & Zubaydah, 2017).

Salbutamol tersedia dalam bentuk tablet yang merupakan sediaan padat yang diformulasi dengan bahan tambahan berupa pengisi, pengikat, penghancur, pelincir, pengawet, dan pewarna. Bahan tambahan tersebut akan mempengaruhi sifat fisik tablet yang dihasilkan. Sehingga perbedaan konsentrasi bahan tambahan yang digunakan oleh berbagai pabrikan akan memberikan perbedaan bioavailabilitas tablet (Saputra, Sulaiman, & Herowati, 2019).

Salbutamol dapat memberikan efek relaksasi otot polos saluran pernafasan untuk mengurangi gejala serangan asma. Namun, apabila terapi salbutamol tunggal belum memberikan efek yang optimal maka dapat ditambah ipratriptium, suatu antikolinergik yang akan menghambat refleks vagal dengan menghambat kerja asetilkolin (Lorensia & Bahari, 2020).

Banyak sekali bentuk sediaan obat yang berada dipasaran, yang paling banyak dikenal oleh masyarakat diantaranya sediaan tablet, sirup, kapsul, dan lain sebagainya. Salah satu sediaan obat yang paling banyak beredar dimasyarakat adalah sediaan tablet. Tablet termasuk sediaan yang paling banyak digemari untuk pemakaian oral. sediaan padat mengandung bahan obat dengan atau tanpa bahan pengisi adalah Tablet. (Farmakope Indonesia VI).

Dari jenis sediaan tablet memiliki manfaat yang meliputi praktis dalam penyajian, ketepatan dosis, pengeluaran produksi yang tidak mahal, dapat dikemas dengan mudah, dan tahan lama dalam penyimpanan, serta bentuk yang menarik dan mudah dibawa. (Anwar 2010) Menurut FI VI Tablet salbutamol mengandung Salbutamol Sulfat, $(C_{13}H_{21}NO_3)_2 \cdot H_2SO_4$, setara dengan Salbutamol, $C_{13}H_{21}NO_3$, tidak kurang dari 90, 0% dan tidak lebih dari 110, 0% dari jumlah yang tertera pada etik (ASIH, 2021).

Keuntungan dan kerugian tablet diatas dapat disimpulkan bahwa bentuk sediaan tablet memberikan keuntungan dalam ruang penyimpanan yang sangat kecil, kemudian tablet mudah diberikan dan dikontrol serta mudah dibawa.

Salah satu teknik yang banyak digunakan dalam analisis obat adalah spektrofotometri. Spektrofotometri didasarkan pada interaksi materi dan radiasi elektromagnetik, dan digunakan untuk analisis kualitatif dan kuantitatif. Ultraviolet-terlihat spektrofotometri menggunakan ultraviolet dan terlihat bagian dari spektrum elektromagnetik, yang bila berinteraksi dengan analit menyebabkan transisi elektron dari keadaan dasar ke keadaan tereksitasi (Rai, 2020).

Spektrum biasanya dibagi menurut rentang energi foton dan panjang gelombang yang terkait panjang. Menurut nilai energi yang meningkat, radiasi dimulai dengan gelombang radio setelah itu gelombang mikro datang, kemudian radiasi infra merah dan bagian spektrum yang terlihat dan radiasi ultraviolet.

Tujuan penelitian ini, yaitu untuk mengetahui penerapan kadar salbutamol sediaan tablet secara spektrofotometri ultraviolet. Spektrofotometri yaitu suatu metode yang digunakan untuk menentukan absorbansi suatu sampel secara kuantitatif atau kualitatif dengan berdasarkan interaksi antara cahaya elektromagnetik dan materi (senyawa organik) dengan alat yang digunakan yaitu Spektrofotometer. Cahaya elektromagnetik yang dimaksud yaitu cahaya visibel, UV dan inframerah (Tulandi, Sudewi, & Lolo, 2015)

Spektroskopi UV-Vis adalah salah satu pengukuran berdasarkan sinar tampak yang menggunakan sumber radiasi elektromagnetik ultraviolet dengan Spektrofotometri UV-Vis sebagai instrumen. Prinsip Spektrofotometri UV-Vis yaitu penyerapan sinar tampak untuk UV dengan suatu molekul yang dapat menyebabkan terjadinya eksitasi molekul dari tingkat energi rendah ke tingkat energi lebih tinggi.

Metode spektrofotometri UV–Vis merupakan metode yang mudah digunakan, murah, peka dan teliti (precise) untuk analisis kuantitatif senyawa yang mempunyai gugus kromofor dan auksokrom. Kemampuan menggunakan metode ini merupakan kompetensi baku yang harus dimiliki sarjana farmasi. Tetapi, metode ini mempunyai keterbatasan bila digunakan untuk analisis kuantitatif senyawa dalam campuran, karena senyawa tidak selektif mengabsorpsi radiasi UV-Vis dan absorbansi senyawa dalam campuran bersifat aditif (Darmawati, Soebahagiono, & PURWANTO, 2016)

Spektrofotometer UV-Vis digunakan untuk mengukur serapan pada daerah UV dengan panjang gelombang pada range 100-200 nm dan daerah sinar tampak range 200-700 nm (Ismail & Kanitha, 2020). Kelebihan dari metode Spektrofotometri UV-Vis yaitu analisis lebih sederhana, cepat, ekonomis, dan sensitif dibandingkan dengan metode HPLC yang memerlukan instrumentasi relatif mahal dan rumit (Darmawati, Soebahagiono, & PURWANTO, 2016)

METODE

Metode yang digunakan dalam penyusunan review artikel adalah metode study pustaka yang berisi teori-teori yang relevan dengan masalah yang berkaitan dengan penelitian. Penggunaan data pada literatur ini yaitu data sekunder yang diperoleh dari data base google scholar dan Pubmed. Adapun kata kunci yang dicari dalam penelitian ini adalah kadar salbutamol sediaan tablet secara spektrofotometri ultraviolet. Dalam penelitian ini, dilakukan pencarian jurnal penelitian yang dipublikasikan di internet dalam jangka waktu 10 tahun terakhir dari tahun 2012-2022.

HASIL DAN PEMBAHASAN

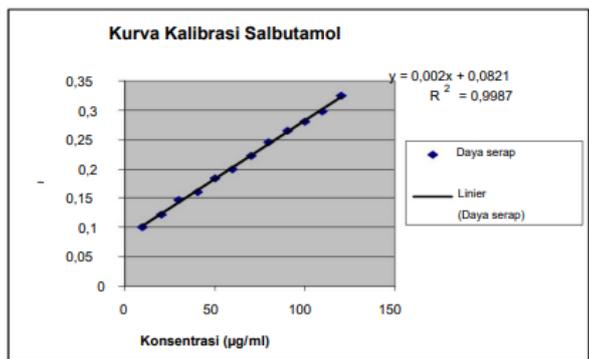
Salbutamol merupakan obat simpatomimetika yang digunakan sebagai bronkodilator pada kasus asma dan bronkhitis kronis (Akib, Mahmudah, & Zubaydah, 2017). Asma termasuk dalam sepuluh besar penyebab kematian di Indonesia dengan prevalensi penyakit yang terus meningkat drastis dalam tiga puluh tahun terakhir terutama di negara-negara berkembang. Salbutamol merupakan obat kelas I dalam sistem Biopharmaceutical Classification System (BCS) yang memiliki tingkat absorpsi dan disolusi yang cukup tinggi (Fitriany, Legowo, & Arifah, 2022)

Tablet floating salbutamol sulfat dibuat dengan metode kempa langsung dengan komposisi formula tercantum pada Tabel I. Bahan aktif (salbutamol sulfat) dicampur dengan bahan penyusun matriks, yaitu etil selulosa, xanthan gum, dan natrium bikarbonat. Avicel PH 102 sebagai bahan pengisi, polivinil pirolidon (PVP) sebagai bahan pengikat, serta magnesium stearat dan talk sebagai pelumas. Bahan obat dan bahan pembawa dicampur sampai homogen. Setelah itu dilakukan pengujian mutu granul. Campuran lalu dikempa menjadi bentuk tablet flat faced dengan bobot 200 mg, kemudian dilakukan uji mutu tablet.

Spektroskopi UV-Vis adalah salah satu pengukuran berdasarkan sinar tampak yang menggunakan sumber radiasi elektromagnetik ultraviolet dengan Spektrofotometri UV-Vis sebagai instrument (Tulandi, Sudewi, & Lolo, 2015). Spektrofotometer UV-VIS merupakan suatu instrumen yang sering digunakan dalam analisis kimia untuk mendeteksi senyawa berdasarkan absorbansi foton (Saria & Kuntarib, 2019). Terdapat dua tipe instrumen Spektrofotometer UV-Vis, yaitu *single-beam* dan *double-beam*. Spektrofotometer UV-Vis *single-beam* digunakan untuk mengukur absorbansi pada panjang gelombang tunggal, dengan panjang gelombang paling rendah yaitu 190-210 nm dan paling tinggi yaitu 800-1000 nm. Sedangkan Spektrofotometer UV-Vis *double-beam* memiliki dua sinar yang dibentuk oleh pemecah sinar, *double-beam* digunakan pada panjang gelombang 190-750 nm (Fajrina, Jubahar, & Sabirin, 2016).

Metode spektrofotometri yang dikembangkan menunjukkan kinerja metode analisis yang cukup akurat dengan presisi yang baik dengan cara yang mudah, biaya operasional rendah, dan ramah lingkungan

untuk analisis Hg(II) dalam kisaran 1 – 9 mg L⁻¹ . Metode ini berpotensi untuk diterapkan dalam analisis sampel Hg(II) limbah pertambangan. Metode ini cukup selektif terhadap ion Co(II) dan Pb(II). Jika terdapat ion Cu(II) dan Ag(I), diperlukan perlakuan pengompleksan terlebih dahulu dalam preparasi sampel sebelum analisis Hg(II) untuk mencegah gangguan pengukuran

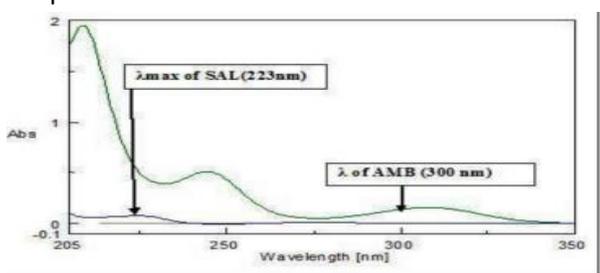


Gambar 1. Kurva kalibrasi Salbutamol

UV Salbutamol dalam 0,1N HCl, dalam kisaran 200-400 nm dan ditemukan 276 nm. Absorbansi diukur pada 276 nm terhadap 0,1 N HCl sebagai blanko. Kurva kalibrasi dibuat dengan memplot absorbansi versus konsentrasi (µg/ml) Salbutamol. Spektrofotometer sinar ganda UV-Visible (UV-1800, SHIMADZU Co, Jepang) dengan sel kuarsa 1cm yang cocok, Mikropipet volume Variabel 10-1000 µL (Gene Pete Co.) dan Keseimbangan digital (Citizen Co.) digunakan. (Mishra, dkk, 2010).

Formulasi tablet Salbutamol yang dipasarkan digunakan untuk ini. Dua puluh lima tablet ditimbang dan dihitung berat rata-ratanya, digerus sampai halus. Serbuk yang setara dengan 100 mg Salbutamol dipindahkan ke dalam labu ukur 100 ml dan dilarutkan dalam 0,1N HCl dengan cara dikocok. Volume dibuat sampai tanda untuk mendapatkan konsentrasi akhir 1 mg/ml. Pengocokan yang sering diberikan dan volume dibuat hingga tanda 100ml dengan HCL 0,1N.

Survei literature (Agustina, Hidayati, & Susanti, 2019) mengungkapkan bahwa salbutamol dalam kombinasi dengan obat lain telah diperkirakan dengan metode spektrofotometri UV 8-12, metode RP-HPLC 13-14, metode TLC 15. Untuk penentuan simultan Ambroxol dalam kombinasi dengan obat lain, UV 8, 16-20 , Metode HPLC dan LC-MS/MS dilaporkan



Gamabr 2: SPECTRA OVERLAY SAL

Berdasarkan gambar diatas yang menjalask bahwa SAL menunjukkan absorbansi nol dan SAL ditentukan dengan mengurangi absorbansi AMB dari total absorbansi sampel pada 223 nm (λmaks SAL) dengan menggunakan persamaan I dan II masing-masing. Pada metode kedua, konsentrasi SAL dan AMB ditentukan dengan mengukur dA/dy pada panjang gelombang 252nm (zero crossing AMB) dan 232nm (zero crossing SAL) (Patel *et al*, 2011).

Salbutamol memiliki N dengan elektron nonikatan yang berperan dalam sifat dasar obat. Penambahan asam asetat pada fase gerak akan memaksimalkan proses protonasi kedua obat tersebut. Akibatnya, N-basa terprotonasi pada teofilin dan salbutamol akan menghasilkan sifat yang lebih polar. Sisi hidrofobik dari natrium-1-oktansulfonat sebagai reagen pasangan ion akan berinteraksi dengan fase diam C 18, sedangkan sisi hidrofilik (SO₃⁻) dapat berinteraksi dengan basa N terprotonasi pada teofilin dan salbutamol, sehingga kedua obat dapat dipisahkan. dengan resolusi yang dapat diterima menggunakan kondisi HPLC yang dioptimalkan (Sophi, Martono, & Rohman, 2016).

Sistem penghantaran obat oral terutama bentuk sediaan padat tidak cocok untuk pasien yang mengalami kesulitan menelan yang biasa terjadi pada pasien geriatrik, pediatrik dan untuk pasien yang membutuhkan aksi obat yang cepat sehingga kurang efektif diberikan dalam bentuk sediaan padat seperti tablet dan kapsul (Lorensia & Bahari, 2020). Rute pemberian obat secara oral kemudian dikembangkan dengan memanfaatkan teknologi untuk mengurangi masalah yang terjadi terhadap ketidakpatuhan pasien untuk meminum obat.

Pengujian disolusi tablet salbutamol berdasarkan USP XXXII dan FI IV dengan metode dayung dan medium disolusi HCl 0,1 N sebanyak 500 mL. Sebanyak 3 tablet dimasukkan ke dalam alat disolusi dan diputar pada kecepatan 50 rpm, suhu 37o C ± 0,5o C selama 30 menit. Sampel diambil sebanyak 10 mL pada menit ke- 0, 5, 10, 15, 20, 25 dan 30, volume yang diambil digantikan dengan sejumlah volume yang sama dari media disolusi.

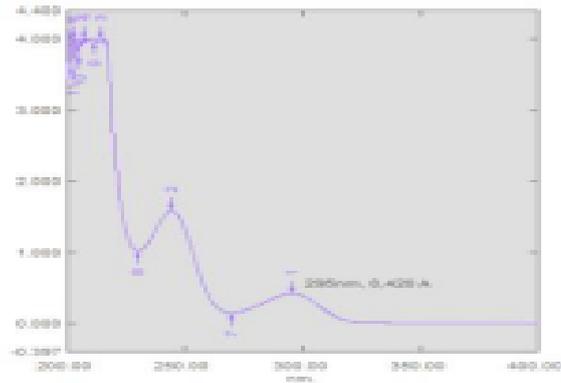
Penentuan γ_{max} dan γ_{zero} -crossing salbutamol dan guaifenesin diperoleh dengan menurunkan absorbansi spektrum normal terhadap panjang gelombang ($dA/d\gamma$).7 Kurva standar salbutamol dan guaifenesin diperoleh dengan mengukur ($dA/d\gamma$) dari deret standar solusi pada γ_{nol} dari senyawa lain.

Tabel 1 Identifikasi Salbutamol (Sutisna et al., 2015)

Parameter	Salbutamol	
	Referensi	Hasil
Fisik penampilan	Bubuk kristal putih	Bubuk kristal putih
Kelarutan	Sedikit larut dalam air, larut dalam etanol	Sedikit larut dalam air, larut dalam etanol
Identifikasi	Absorbansi UV dalam HCl 0,1 N menunjukkan maksimum seperti yang diberikan oleh salbutamol BPF	Memenuhi itu persyaratan

Formulasi sediaan Fast Dissolving Oral Film Salbutamol sulfat menggunakan HPMC E5 sebagai polimer, asam sitrat sebagai saliva stimulating agent, PEG 400 sebagai plasticizer dan sorbitol sebagai pemanis. Sediaan Fast Dissolving Oral Film Salbutamol sulfat yang dihasilkan pada F1, F2, F3 dan F4 dengan konsentrasi PVA 3%,4%,5% dan 7% memiliki karakteristik yang baik dan memenuhi syarat diantaranya memiliki warna, aroma, tekstur yang bening, tidak berbau dan transparan, memiliki bobot yang seragam dan tidak menyimpang, memiliki kekuatan lipat > 300 kali, pH yang sesuai dengan pH oral, waktu hancur < 1 menit serta kadar obat yang memenuhi syarat antara 85-115%. (Zubaydah, 2021)

Spektrum ultraviolet salbutamol ditunjukkan pada Gambar 1a. Kurva standar salbutamol dan guaifenesin diperoleh dengan mengukur ($dA/d\gamma$) dari rangkaian standar.



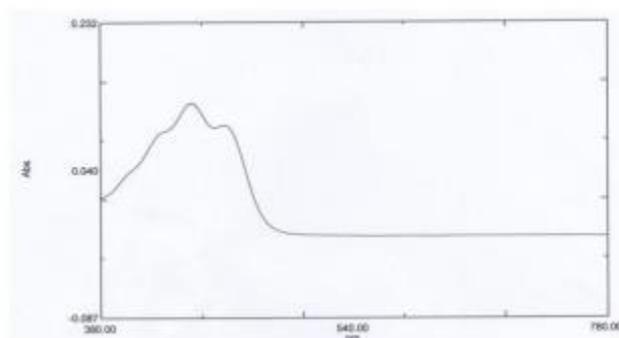
Gambar 2. ultraviolet salbutamol (Sutisna et al, 2015)

Tabel I Penetapan kadar salbutamol untuk beberapa bentuk sediaan farmasi (Sopfi et al, 2016)

Bentuk dosis	Konsentrasi obat
	Salbutamol 49,56±0,08mg/5ml
SR-TS	153,42±0,22mg/15mL
SR-CT	-
SR-ST	-
TB-TS	127,58±0,22mg/tablet
TB-TT	146,78±0,39mg/tablet
TB-ST	-

Penerapan penggunaan obat ini biasanya dijumpai yaitu Salbutamol sulfat merupakan golongan agonis adreseptor β_2 -selektif dengan efek kerja pendek yang paling aman dan paling efektif, serta digunakan sebagai pilihan pertama dalam penanganan penyakit asma. Semua formula memiliki karakterisasi yang tidak jauh berbeda yaitu transparan, memiliki daya tahan lipat yang ideal serta pH yang sesuai (Mairi, Wulan, & Handayani, 2018).

Panjang gelombang serapan maksimum (λ_{max}) yang diperoleh yaitu 451,50 nm. Senyawa senyawa karotenoid merupakan senyawa poliena yang terdiri atas 8 sampai 11 ikatan rangkap terkonjugasi sehingga memiliki panjang gelombang yang besar dan dapat mengabsorpsi cahaya dalam spektrum sinar tampak.

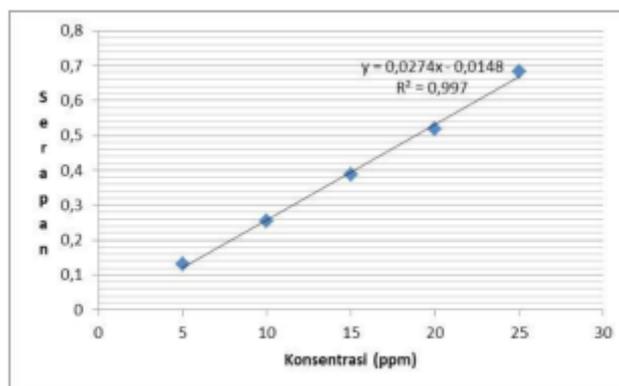


Gambar 4. Panjang gelombang serapan maksimum β -karoten standar.

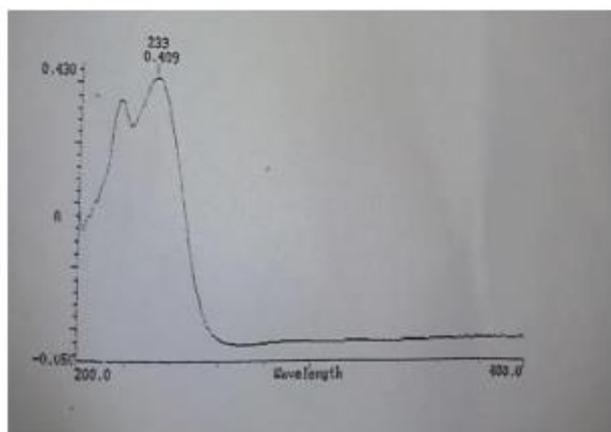
Tabel 3. Hasil konsentrasi dan serapan larutan baku

Konsentrasi larutan (ppm)	Serapan
5	0,132
10	0,255
15	0,388
20	0,519
25	0,684

Berdasarkan data-data pada tabel 3 diperoleh persamaan regresi linier yang menyatakan hubungan antara konsentrasi larutan β -karoten standar (X) dengan serapan (Y) yaitu, $Y = 0,0274X - 0,0148$ dengan nilai $r = 0,997$. Nilai koefisien korelasi (r) = $0,990 \leq r \leq 1$ menunjukkan serapan memiliki nilai yang baik [12]. Kurva hubungan antara konsentrasi larutan β -hubungan antara konsentrasi dengan karoten standar dengan serapan disajikan pada



Gambar 5. Kurva hubungan antara konsentrasi



Pengukuran daya pisah/resolution dengan menggunakan larutan Toluene dalam Hexane 0,02% pada instrumen, panjang gelombang 268,7 nm dan 267,0 nm diperoleh nilai ratio absorbansi kedua lamda masih di atas 1,5, maka kemampuan pemisahan alat masih masuk kriteria.

SIMPULAN

Sampel yang digunakan pengujian hasil spektrofotometri uv-Vis dari Salbutamol diperoleh sebagai sampel hadiah dari JC. Industri Ltd, Maharashtra. Salbutamol yang diperoleh memiliki nilai assay 99,99% w/w dan digunakan tanpa pemurnian lebih lanjut. Struktur Kimia Salbutamol 208 Lengkungan. *Appl. Sains. Res.*, 2010, 2 (3): 207-211 Metanol, Kalium dihidrogen fosfat, Asam klorida, Natrium hidroksida dibeli dari CDH (P) Ltd. New Delhi. Semua bahan kimia dan reagen yang digunakan adalah kelas analitis. Tablet Salbutamol dibeli dari pasar lokal Moradabad. (Akib, Mahmudah, & Zubaydah, 2017). Spektrofotometer sinar ganda UV-Visible (UV-1800, SHIMADZU Co, Jepang) dengan sel kuarsa 1cm yang cocok, Mikropipet volume Variabel 10-1000 μ L (Gene Pete Co.) dan Keseimbangan digital (Citizen Co.) digunakan.

Asma termasuk dalam sepuluh besar penyebab kematian di Indonesia dengan prevalensi penyakit yang terus meningkat drastis dalam tiga puluh tahun terakhir terutama di negara-negara berkembang. Salbutamol merupakan obat kelas I dalam sistem Biopharmaceutical Classification System (BCS) yang memiliki tingkat absorpsi dan disolusi yang cukup tinggi. Salbutamol dapat memberikan efek relaksasi otot polos saluran pernafasan untuk mengurangi gejala serangan asma. Namun, apabila terapi salbutamol tunggal belum memberikan efek yang optimal maka dapat ditambah ipratriptium, suatu antikolinergik yang akan menghambat refleks vagal dengan menghambat kerja asetilkolin

Metode spektrofotometri yang dikembangkan menunjukkan kinerja metode analisis yang cukup akurat dengan presisi yang baik dengan cara yang mudah, biaya operasional rendah, dan ramah lingkungan untuk analisis Hg(II) dalam kisaran 1 – 9 mg L⁻¹. Metode ini berpotensi untuk diterapkan dalam analisis sampel Hg(II) limbah pertambangan. Metode ini cukup selektif terhadap ion Co(II) dan Pb(II). Jika terdapat ion Cu(II) dan Ag(I), diperlukan perlakuan pengompleksan terlebih dahulu dalam preparasi sampel sebelum analisis Hg(II) untuk mencegah gangguan pengukuran.

Berdasarkan data-data pada tabel 3 diperoleh persamaan regresi linier yang menyatakan hubungan antara konsentrasi larutan β -karoten standar (X) dengan serapan (Y) yaitu, $Y = 0,0274X + 0,08218$ dengan nilai $r = 0,99$. Nilai koefisien korelasi (r) = $0,990 \leq r \leq 1$ menunjukkan serapan memiliki nilai yang baik. UV Salbutamol dalam 0,1N HCl, dalam kisaran 200-400 nm dan ditemukan 276 nm. Absorbansi diukur pada 276 nm terhadap 0,1 N HCl sebagai blanko. Kurva kalibrasi dibuat dengan memplot absorbansi versus konsentrasi (μ g/ml) Salbutamol. Spektrofotometer sinar ganda UV-Visible (UV-1800, SHIMADZU Co, Jepang) dengan sel kuarsa 1cm yang cocok, Mikropipet volume Variabel 10-1000 μ L (Gene Pete Co.) dan Keseimbangan digital (Citizen Co.) digunakan

DAFTAR PUSTAKA

- Akib, N. I., Mahmudah, R., & Zubaydah, W. S. (2017). PENENTUAN EKIVALENSI ANTAR TABLET SALBUTAMOL NAMA GENERIK DENGAN. *JF FIK UINAM*, 5(3), 151-160.
- ASIH, S. (2021). *EVALUASI SEDIAAN TABLETSALBUTAMOL GENERIK DAN PATEN*. Bandung: FAKULTAS FARMASI UNIVERSITAS BHAKTI KENCANA.
- Aryadi, M. I., Arfi, F., & Harahap, M. R. (2020). LITERATURE REVIEW: PERBANDINGAN KADAR KAFEIN DALAM KOPI ROBUSTA (*Coffea canephora*), KOPI ARABIKA (*Coffea arabica*) DAN KOPI LIBERIKA (*Coffea liberica*) DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-Vis. *AMINA*, 2(2), 64-70.
- Coffefag. 2021. Frequently Asked Questions about Caffeine.
- Dalimunthe, G. I., Rahmah, A. N., Rani, Z., & Rahayu, Y. P. (2022). Caffeine Levels from Various Types of Coffee Drink Packaging Circulated in the Medan City Market Were Examined Using a UV Spectrophotometry Method. *Indonesian Journal of Chemical Science and Technology (IJCST)*, 5(2), 106-110.
- Fajrina, A., Jubahar, J., & Sabirin, S. (2016). PENETAPAN KADAR TANIN PADA TEH CELUP YANG BEREDAR DIPASARAN SECARA SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS. *Jurnal Farmasi Higea*, 8(2), 133-142.

- Fitriany, E., Legowo, D. B., & Arifah, P. (2022). PENGARUH VARIASI KONSENTRASI MALTODEKSTRIN SEBAGAI FILM FORMING TERHADAP MUTU FISIK ORAL FAST DISSOLVING SALBUTAMOL SULFATE. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 3(1), 15-26.
- Lorensia, A., & Bahari, F. K. (2020). ANALISIS EFEKTIFITAS-BIAYA ANTARA KOMBINASI SALBUTAMOL-IPRATROPIUM DENGAN SALBUTAMOL PADA SERANGAN ASMA. *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 3(1), 38-49.
- Lorensia, A., & Yuliana, N. (2021). PERBANDINGAN REAKSI OBAT TERKAIT TREMOR TERKAIT ANTARA AMINOFILLIN INTRAVENOUS DAN NEBULIZED SALBUTAMOL UNTUK PENGOBATAN EKSASERBASI ASMA. *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 4(1), 33-43.
- Mishra, A., Kumar, M., Mishra, A., Verma, A., & Chattopadhyay, P. (2010). Metode spektroskopi UV tervalidasi untuk estimasi Salbutamol dari formulasi tablet. *Arsip Riset Sains Terapan*, 2(1), 207-211.
- Patel, P., Dole, M., Sawant, S., & Shedpure, P. (2011). PENENTUAN SALBUTAMOL DAN AMBROXOL SECARA SIMULTAN DENGAN DOSIS TETAP KOMBINASI DENGAN SPEKTROFOTOMETRI. *Jurnal Internasional Ilmu dan Penelitian Farmasi*, 5, 1225-1230.
- Saria, A., & Kuntarib. (2019). *Indonesian Journal of Chemical Analysis*, 2(1), 20-29.
- Agustina, A., Hidayati, N., & Susanti, P. (2019). PENETAPAN KADAR β -KAROTEN PADA WORTEL (*Daucus carota*, L) MENTAH DAN WORTEL REBUS DENGAN SPEKTROFOTOMETRI VISIBEL. *Jurnal Farmasi Sains dan Praktis*, 5(1), 7-13.
- Darmawati, A., Soebahagiono, & PURWANTO, D. (2016). Penentuan Kadar Parasetamol Dan Kofein Secara Simultan Menggunakan Spektrofotometri UV (Suatu Model Untuk Pembelajaran). *Berkala Ilmiah Kimia Farmasi*, 4(2), 11-14.
- Ismail, F., & Kanitha, D. (2020). IDENTIFIKASI DAN PENETAPAN KADAR PENTOKSYFILLIN DALAM SEDIAAN TABLET SECARA SPEKTROFOTOMETRI FOURIER TRANSFORM INFRARED (FT-IR) DAN SPEKTROFOTOMETRI UV-VISIBEL. *Jurnal Farmagazine*, 7(2), 7-13.
- Mairi, D., Wulan, I., & Handayani, L. (2018). Formulasi dan Karakterisasi Buccal Film Salbutamol Sulfat. *Pharmauho*, 4(1), 57-59.
- Rai, A. (2020). *Penentuan spektrofotometri obat yang mengandung gugus fenolik* -. University of Split, Fakultas Kimia dan Teknologi / University of Split, Fakultas Kimia dan Teknologi.
- Saputra, S. A., Sulaiman, S., & Herowati, R. (2019). FORMULASI ORALLY DISINTEGRATING TABLET SALBUTAMOL SULFAT MENGGUNAKAN PENGISI F-MELT, PEMANIS XYLITOL DAN SUPERDISINTEGRANT SISTEM EFFERVESCENT. *Jurnal Wiyata*, 6(1), 21-30.
- Sophi, S. L., Martono, S., & Rohman, A. (2016). VALIDASI DAN KUANTIFIKASI TEROFILLIN DAN SALBUTAMOL MENGGUNAKAN KROMATOGRAFI CAIR PASANGAN ION. *J.Pharma Indonesia*, 27(4), 190-195.
- Sutisna; Fauzia, Farida; Musfiroh, Ida; Suherman, Shelly E. (2015). Penentuan Salbutamol dan Guaifenesin dalam Campuran Menggunakan Nol Pengukuran Panjang Gelombang Penyeberangan. *IJST*, 2(2), 45-48.
- Tulandi, G., Sudewi, S., & Lolo, W. (2015). VALIDASI METODE ANALISIS UNTUK PENETAPAN KADAR PARASETAMOL DALAM SEDIAAN TABLET SECARA SPEKTROFOTOMETRI ULTRAVIOLET. *PHARMACON*, 4(4), 169-178.
- Zubaydah, W. O. (2021). Fast Dissolving Oral Film Salbutamol Sulfat dengan Menggunakan Polimer HPMC. *Indonesian.J.Chemom.Pharm.Anal*, 1(3), 133-142.
- Dhera, A. T., Dewi, A. D. P., Hidayah, A. N., & Komalasari, D. ISOLASI KAFEIN DARI TEH DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS DAN FTIR.
- Isnindar, I. (2016). ANALISIS KANDUNGAN KAFEIN PADA EKSTRAK BUAH KOPI MENTAH DARI PERKEBUNAN MERAPI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA MENGGUNAKAN SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS. *PHARMACON*, 5(2).
- Izzatina Rahmawati, A., & Rejeki, H. (2021). Analisis Kadar Kafein Pada Produk Bubuk Kopi Murni Yang Dihilangkan Di Kabupaten Pekalongan Menggunakan Metode High Performance Liquid Chromatography (HPLC). *Kajen: Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pembangunan*, 5(01), 61-78.

- Juliana, M., Nasution, R. S., & Nuzlia, C. (2020). LITERATURE REVIEW: ANALISIS KANDUNGAN NITRIT PADA PRODUK DAGING OLAHAN MENGGUNAKAN SPEKTROFOTOMETRI. *AMINA*, 2(2), 71-78.
- Latunra, A. I., Johannes, E., Mulihardianti, B., & Sumule, O. (2021). Analisis Kandungan Kafein Kopi (*Coffea arabica*) Pada Tingkat Kematangan Berbeda Menggunakan Spektrofotometer UV-VIS. *Jurnal Ilmu Alam dan Lingkungan*, 12(1).
- Nur'aini.(2018). Pola Absorbansi Kopi Bubuk Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis. Jember : Universitas Jember
- Riastuti, A. D. (2021). *Karakteristik Morfologi Biji Kopi Robusta (Coffea canephora) Pascapanen di Kawasan Lereng Meru Betiri Sebagai Sumber Belajar SMK dalam Bentuk E-Modul* (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS MUHAMADIYAH JEMBER).
- Riyanti, E., Silviana, E., & Santika, M. (2020). Analisis kandungan kafein pada kopi seduhan warung kopi di kota banda Aceh. *Lantanida Journal*, 8(1), 1-12.
- Rohmah, J., & Rini, C. S. (2020). Buku Ajar Kimia Analisis. *Umsida Press*, 1-141.
- Sabarni, S., & Nurhayati, N. (2019). Analisis kadar kafein dalam minuman kopi khop Aceh dengan metode spektroskopik. *Lantanida Journal*, 6(2), 141-155.
- Sampepana, E., Apriadi, R., & Rahmadi, A. (2020, December). Kandungan Fenolik, Flavonoid, Tanin dan Aktivitas Antioksidan Produk UKM Teh Tiwai di Kabupaten Kutai Kartanegara secara Spektrofotometer UV-VIS. In *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat* (Vol. 1, pp. SNPPM2020ST-119).
- SHOLEHAH, C. W. (2019). *ANALISA KADAR KAFEIN PADA KOPI JENIS ROBUSTA DENGAN MENGGUNAKAN SPEKTROFOTOMETRI ULTRAVIOLET* (Doctoral dissertation, Institut Kesehatan Helvetia).
- Siddiq, H. B. H. F., Riyuwani, J., & Dewi, R. D. Y. (2017). Penentuan Kadar Polifenol Ekstrak Teh Kemasan Dengan Metode Remaserasi Menggunakan Spektrofotometri UV-Vis. *JURNAL ILMIAH FARMASI AKADEMI FARMASI JEMBER*, 2(1), 7-14.
- Suhartati, T. (2017). *DASAR-DASAR SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS DAN SPREKTROFOTOMETRI MASSA UNTUK PENENTUAN STRUKTUR SENYAWA ORGANIK*. Perpustakaan Nasional RI: Katalog Dalam Terbitan (KDT). 1-99.
- Supartiningsih, S., Zuhairiah, Z., & Thaib, C., M. (2020). PENENTUAN KADAR KAFEIN DALAM KOPI INSTAN SECARA SPEKTROFOTOMETRI ULTRAVIOLET. *JURNAL FARMANESIA*, 7(2), 105-109.
- Susanti, H., Araaf, N. P. M., & Kusbandari, A. (2019). Perbandingan metode spektrofotometri UV dan hplc pada penetapan kadar kafein dalam kopi. *Majalah Farmasetika*, 4, 28-33.
- Tjahjani, N. P., Chairunnisa, A., & Handayani, H. (2021). ANALISIS PERBEDAAN KADAR KAFEIN PADA KOPI BUBUK HITAM DAN KOPI BUBUK PUTIH INSTAN SECARA SPEKTROFOTOMETRI UV-Vis. *Cendekia Journal of Pharmacy*, 5(1), 52-62.
- Triyati, E. (1985). Spektrofotometer ultra-violet dan sinar tampak serta aplikasinya dalam oseanologi. *Oseana*, 10(1), 39-47.
- Widhyani, R., Rahmasari, K. S., & Kristiyanti, R. (2021). Penetapan Kadar Kafein Pada Teh Kering Kemasan Produksi Industri Teh di Pekalongan. *CERATA Jurnal Ilmu Farmasi*, 12(1), 29-35.
- Wijiyanti, D., & Huda, T. (2017). Penentuan Ketidakpastian Pengukuran Kadar Kafein pada Biji Kakao (*Theobroma Cacao L.*) Menggunakan Spektrofotometri UV -Vis. *Journal Cis-Trans (JC-T)*, 1(2). 22-24.
- Yusuf, Y. K. (2022). Pengaruh Waktu Ekstraksi Pada Kadar Kafein Produk Biji Kopi Arabica Dari Kabupaten Tegal Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Duta Pharma Journal*, 2(1), 49-60.
- Zarwinda, I., & Sartika, D. (2018). Pengaruh suhu dan waktu ekstraksi terhadap kafein dalam kopi. *Lantanida Journal*, 6(2), 103-202.