



## Uji Aktivitas Penghambatan Enzim $\alpha$ -amilase oleh Ekstrak Herba Ciplukan (Physalis Angulate L) Secara In Vitro.

Lulu Alda Alfiani

Program Studi Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Singaperbangsa Karawang. Jl. H.S Ronggowaluyo, Telukjambe Timur. Kabupaten Karawang. 41361

Received: 10 Agustus 2022  
Revised: 13 Agustus 2022  
Accepted: 16 Agustus 2022

### Abstract

*Diabetes mellitus is a disease with metabolic disorders characterized by increased blood sugar levels that exceed normal limits. In 2019 people with diabetes mellitus reached 463 million people. In Indonesia, the number of people with diabetes mellitus experienced 8.5%, while in 2013, the number of sufferers was only 6.9%. Diabetes mellitus is divided into several types, one of which is type 2 diabetes mellitus. This type of diabetes is more common because this type of diabetes reaches 90-95% of the population with diabetes mellitus. In treating diabetes mellitus, pharmacological therapy that can be used is a synthetic drug, namely acarbose. Acarbose has the activity of inhibiting the action of the  $\alpha$ -amylase enzyme. The enzyme  $\alpha$ -amylase works by catalyzing the formation of starch into glucose by binding to 1,4 glycosidic bonds in starch. The Ministry of Health of the Republic of Indonesia said that 69.9% of Indonesians trust and utilize traditional health services. Ciplukan herb is one of the plants in Indonesia and is easily found in rural areas. This type of research was carried out by experimental laboratory research, which aims to determine the inhibitory activity of the  $\alpha$ -amylase enzyme on the ethanol extract of the ciplukan herb. The  $\alpha$ -amylase inhibition test was carried out using a UV-Vis spectrophotometer, and the absorbance was read at a wavelength of 400-800 nm. The  $\alpha$ -amylase inhibition test by acarbose and samples was carried out by varying the concentration of acarbose, namely 100, 250, 500, 750, and 1.000 ppm, and the  $IC_{50}$  value was calculated. The  $IC_{50}$  results were obtained at 241.32 ppm acarbose and 735.45 ppm ciplukan herb extract. So it can stat that the inhibitory activity of the  $\alpha$ -amylase enzyme in acarbose is greater than that of the extract.*

**Keywords:** *Enzyme Inhibition, Ciplukan, Spectrophotometer UV-Vis.*

(\*) Corresponding Author: [lulualda1511@gmail.com](mailto:lulualda1511@gmail.com)

**How to Cite:** Alfiani, L. (2022). Uji Aktivitas Penghambatan Enzim  $\alpha$ -amilase oleh Ekstrak Herba Ciplukan (Physalis Angulate L) Secara In Vitro. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(15), 335-346. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7049485>

## PENDAHULUAN

Diabetes militus merupakan penyakit dengan gangguan metabolik ditandai dengan kenaikan kadar gula dalam darah yang melebihi batas normal. Pada tahun 2019 penderita diabetes militus mencapai 463 juta jiwa, di Indonesia angka penderita diabetes militus mengalami peningkatan sebanyak 1,6% pada tahun 2018 menjadi 8,5% sedangkan pada tahun 2013 angka penderita hanya 6,9%. Indonesia merupakan satu-satunya negara yang berkontribusi dalam prevalensi kasus diabetes di Asia. Diabetes militus terbagi menjadi beberapa tipe salah satunya adalah



diabetes militus tipe 2. Diabetes tipe ini lebih umum terjadi karena diabetes tipe ini mencapai 90-95% dari populasi diabetes militus.

Salah satu faktor penyebab terjadinya diabetes militus yaitu enzim. Enzim  $\alpha$ -amilase merupakan salah satu enzim yang berfungsi dalam proses mengkatalisis ikatan 1,4 glikosidik pada pati dan merubahnya menjadi glukosa yang dapat diserap oleh tubuh, jika glukosa dalam darah melebihi batas normal maka dinyatakan terjadi diabetes militus. Dalam upaya pengobatan diabetes militus. Dalam pengobatan diabetes militus terapi farmakologi yang dapat digunakan obat sintesis yaitu acarbose. Acarbose memiliki aktivitas menghambat kerja dari enzim  $\alpha$ -amilase.

Indonesia memiliki kekayaan alam yang melimpah dan terdapat berjuta ragam tanaman obat. Banyak masyarakat Indonesia masih beranggapan bahwa obat herbal dan pengobatan tradisional lebih aman dibandingkan dengan obat sintesis. Kementerian kesehatan republik Indonesia mengatakan bahwa 69,9% masyarakat Indonesia mempercayai dan memanfaatkan pelayanan kesehatan tradisional. Herba ciplukan merupakan salah satu tanaman yang ada di Indonesia dan mudah ditemukan.

Dengan meningkatnya angka penderita diabetes di dunia beberapa peneliti berupaya untuk dapat menemukan pengobatan dari bahan herbal yang dapat digunakan untuk mengobati diabetes dan didukung dengan adanya kepercayaan masyarakat Indonesia dengan pengobatan secara tradisional, salah satu tanaman herbal yang ada di Indonesia adalah tanaman ciplukan (*Physalis angulate L*). Saat ini belum ada penelitian ilmiah yang menyatakan bahwa herba ciplukan (*Physalis angulate L*) memiliki aktivitas penghambatan enzim  $\alpha$ -amilase, oleh sebab itu peneliti dilakukan penelitian aktivitas penghambatan enzim  $\alpha$ -amilase oleh herba ciplukan secara *In Vitro*.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan, yaitu Januari s.d Maret 2022. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Program Studi Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Singaperbangsa Karawang. Penelitian ini memiliki beberapa tahapan, diantaranya :

### **Pengambilan dan Pengolahan Sampel**

Sampel bahan aktif pada penelitian ini adalah herba ciplukan (*Physalis angulate L*) yang tubuh liar diambil dari daerah Kecamatan Muaragembong Kabupaten Bekasi. Herba ciplukan yang telah diperoleh dijadikan ekstrak dengan cara herba ciplukan yang sudah dibersihkan dengan air mengalir dipotong menjadi lebih kecil, dan dikeringkan sampai kering, herba ciplukan yang sudah kering dihaluskan menggunakan blender dan dijadikan ekstrak dengan metode meserasi menggunakan pelarut etanol 96%.

Proses meserasi dapat dilakukan dengan merendam simplisia herba ciplukan dengan pelarut tutup wadah agar tidak menguap dan didiamkan selama sehari, pelarut yang sudah merendam herba ciplukan dapat dituangkan kembali 70% kebejana yang lain, diulangi kembali proses sampai tidak ada senyawa yang tertarik oleh pelarut dan harus terhindar dari cahaya. Didapatkan hasil penyari dan herba ciplukan dipekatkan dengan penguapan menggunakan alat Rotary Evaporator dan tekanan pada suhu 50°C sampai kekentalan yang dikehendaki.

Ekstrak yang sudah kental maka dihitung rendamen ekstrak. Rendamen adalah rasio jumlah ekstrak yang didapatkan dari berat simplisia yang digunakan dalam proses ekstraksi dengan menggunakan satuan persen (%). Semakin tinggi nilai persen rendamen yang didapatkan maka semakin banyak hasil ekstrak yang didapatkan. Persen rendamen dapat dihitung dengan rumus :

$$\% \text{ rendamen} = \frac{\text{berat ekstrak kental}}{\text{berat simplisia}} \times 100\%$$

### **Skrining Fitokimia Ekstrak Herba Ciplukan**

Skrining fitokimia ekstrak herba ciplukan (*physalis Angulata L*) dapat dianalisis dengan melakukan beberapa pengujian (Ilham, 2019), yakni :

1. Alkaloid  
Ekstrak dilarutkan dengan HCl 2M sebanyak 1 mL dan aquadest sebanyak 9 mL panaskan dalam waktu dua menit, lalu dinginkan dan saring. Filtrat dibagi menjadi 3 bagian dalam tabung reaksi, masing-masing tabung reaksi ditambah dengan 3-5 tetes pereaksi Mayer, Dragendorff dan Wagner. Jika muncul endapan warna jingga pada pereaksi Dragendorff dan Wagner, serta endapan putih pada pereaksi Mayer maka filtrat tersebut mengandung metabolit sekunder alkaloid.
2. Fenol  
Ekstrak dilarutkan menggunakan metanol. Ekstrak cair sebanyak 1 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambah dengan 3-5 tetes larutan besi (III) klorida 1%. Jika muncul warna hijau kehitaman menandakan senyawa fenol ada dalam ekstrak tersebut.
3. Flavonoid  
Ekstrak sebanyak 1 ml dilarutkan dengan metanol. Kemudian ekstrak cair 1 ml dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambah dengan 3-7 magnesium dan 1 ml asam klorida pekat. Jika muncul warna jingga atau merah maka terdapat senyawa flavonoid pada ekstrak.
4. Saponin

Dilakukan pengocokan pada 1 ml ekstrak yang ditambahkan 10 ml air hangat selama 10 menit. Buih yang muncul dan bertahan lebih dari 10 menit menandakan adanya senyawa saponin.

5. Steroid atau Terpenoid

Tambahkan 1 ml larutan kloroform pada ekstrak dan disaring. Filtrat sebanyak 0,5 ml dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan 1 ml asam asetat dan 10-12 tetes asam sulfat pekat. Jika terbentuk sebuah cincin berwarna hijau menandakan adanya senyawa terpenoid atau steroid.

6. Tanin

Ekstrak dilarutkan menggunakan aquadest dan disaring. Filtrat sebanyak 1 ml dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan 3-5 tetes besi (III) klorida 1%. Jika muncul endapan hijau kecoklatan menandakan keberadaan senyawa tanin.

**Pembuatan Enzim  $\alpha$ -amilase**

Enzim  $\alpha$ -amilase ditimbang sebanyak 0,5 gram dilarutkan dengan aquades hingga larut didalam gelas kimia aduk sampai homogen. Pindahkan larutan yang sudah homogen kedalam labu ukur 100 mL, tambahkan aquades hingga 100 mL dan kocok hingga homogen.

**Pembuatan Larutan Pati 1%**

Pembuatan larutan pati 1% dilakukan dengan cara menimbang pati sebanyak 500 mg, letakan pada gelas kimia dan larutkan serbuk pati ke dalam 50 mL aquades.

**Pembuatan Seri Konsentrasi Ekstrak Herba Ciplukan**

Ekstrak herba ciplukan ditimbang sebanyak 1; 2,5; 5; 7,5; dan 10 mg, siapkan lima labu ukur 10 mL untuk seri konsentrasi ekstrak dalam konsentrasi 100; 250 ; 500 ; 750 ; dan 1.000 ppm. Ekstrak kental herba ciplukan yang sudah ditimbang dilarutkan kedalam labu ukur 10 mL dengan menggunakan aquades dihasilkan masing-masing konsentrasi.

**Pembuatan Seri Konsentrasi Acarbose**

Sebanyak 3 tablet acarbose digerus dan ditimbang sebanyak 1; 2,5; 5; 7,5; dan 10 mg, siapkan lima labu ukur 10 mL untuk seri konsentrasi ekstrak dalam konsentrasi 100 ; 250 ; 500 ; 750 ; dan 1.000 ppm. Acarbose yang sudah ditimbang dilarutkan kedalam labu ukur 10 mL dengan menggunakan aquades dihasilkan masing-masing konsentrasi.

**Pembuatan Larutan Dapar Fosfat pH 6,9**

Timbang NaOH sebanyak 400 mg larutkan ke dalam 40 mL aquades dan dimasukan kedalam labu ukur 100 mL (labu A). Timbang 585 mg natrium klorida (NaCl) yang telah diencerkan dengan aquades sebanyak 10 mL dan masukan kedalam (labu A), kemudian larutan buffer diencerkan dengan aquades hingga 100 mL.

**Penentuan Panjang Gelombang Maksimum**

Penentuan panjang gelombang dilakukan sebelum dilakukan pengujian untuk menentukan kondisi optimum. Larutan pati 1% diambil sebanyak 1 mL dan dimasukkan kedalam tabung reaksi ditambahkan 1 mL enzim  $\alpha$ -amilase dan 2 mL buffer fosfat pH 6,9, kemudian larutan aduk hingga homogen dan diinkubasi selama. Reaksinya dihentikan dengan penambahan 1 mL HCl 1 N, kemudian ditambahkan 0,1 ml indikator iodine-iodide. Dilakukan pengukuran dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 400-800 nm.

#### **Penentuan Optimization Time**

Penentuan optimization time dilakukan sebelum dilakukan pengujian untuk menentukan waktu optimum yang dibutuhkan oleh enzim untuk bereaksi. Larutan pati 1% diambil sebanyak 1 mL dan dimasukkan kedalam tabung reaksi dan ditambahkan 1 mL enzim alfa amilase dan 2 mL buffer fosfat pH 6,9, kemudian larutan diaduk hingga homogen kemudian diinkubasi selama 5 ; 10 ; 15 ; 30 menit untuk menentukan waktu optimum enzim untuk beraksi. Reaksinya dihentikan dengan penambahan 1 mL HCl 1 N, kemudian ditambahkan 0,1 ml indikator iodine-iodide. Serapan diukur dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum.

#### **Pengujian Efek Penghambatan Larutan Blanko**

Larutan pati 1% diambil sebanyak 1 mL dan dimasukkan kedalam tabung reaksi tambahkan dengan 1 mL aquadest. Setelah itu, ditambahkan 1 mL enzim alfa amilase dan 2 mL buffer fosfat pH 6,9 larutan diaduk hingga homogen dengan kemudian diinkubasi selama optimization time yang sudah ditentukan. Reaksinya dihentikan dengan penambahan 1 mL HCl 1 N, kemudian ditambahkan 0,1 ml indikator iodine-iodide. Serapan diukur dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum yang telah dicari sebelumnya dan dilakukan pengujian sebanyak 3 kali.

#### **Pengujian Efek Penghambatan Acarbose**

Larutan pati 1% diambil sebanyak 1 mL dan dimasukkan kedalam tabung reaksi, kemudian larutan acarbose dengan konsentrasi 100 ; 250 ; 500 ; 750 ; dan 1.000 ppm diambil masing masing 1 ml dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Setelah itu, ditambahkan 1 mL enzim alfa amilase dan 2 mL buffer fosfat pH 6,9, kemudian larutan dikocok hingga homogen dan diinkubasi sesuai optimization time yang sudah ditentukan. Reaksinya dihentikan dengan penambahan 1 mL HCl 1 N, kemudian ditambahkan 0,1 ml indikator iodine-iodide. Serapan diukur dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum yang telah dicari sebelumnya dan dilakukan pengujian sebanyak 3 kali.

#### **Pengujian Efek Penghambatan Larutan Sampel**

Larutan pati 1% diambil sebanyak 1 mL dan dimasukkan kedalam tabung reaksi, kemudian larutan uji ekstrak dengan konsentrasi 100; 250 ; 500 ; 750 ; dan 1.000 ppm diambil masing masing 1 ml dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Setelah itu, ditambahkan 1 mL enzim alfa amilase dan 2 mL buffer fosfat pH 6,9,

kemudian larutan diaduk hingga homogen dan diinkubasi sesuai optimization time yang sudah ditentukan. Reaksinya dihentikan dengan penambahan 1 mL HCl 1 N, kemudian ditambahkan 0,1 ml indikator iodine-iodide. Serapan diukur dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum yang telah dicari sebelumnya dan dilakukan pengujian sebanyak 3 kali.

### **Perhitungan % aktivitas penghambatan enzim**

Perhitungan % aktivitas penghambatan enzim alfa amilase acarbose dan sampel dipisah kan dan dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{inh (\%)} = \frac{Ac - As}{Ac} \times 100\%$$

Keterangan:

Ac : Penyerapan larutan uji blanko

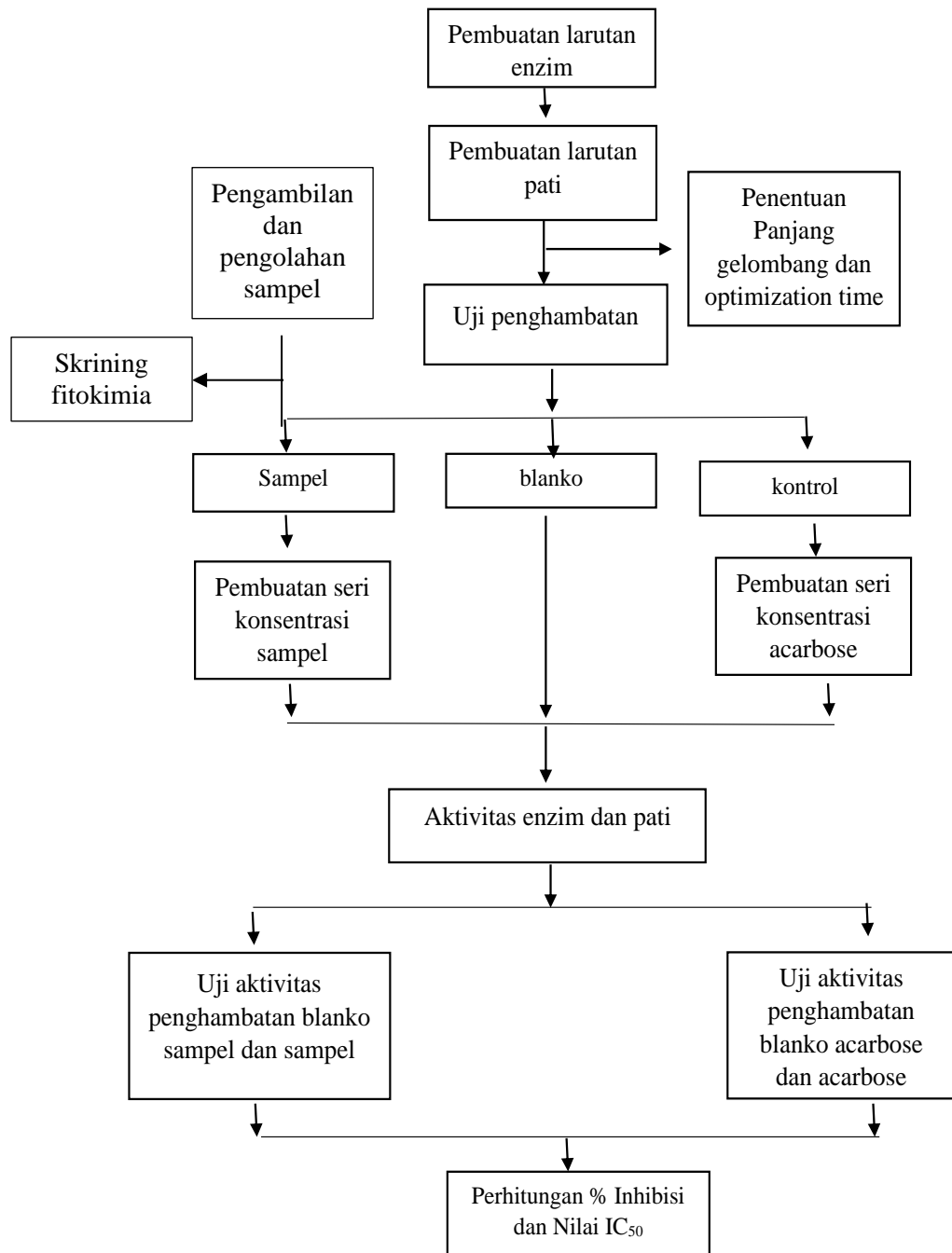
As : Penyerapan larutan uji dengan sampel

Setelah didapatkan persentase dari masing-masing konsentresi lalu dilanjutkan perhitungan nilai  $IC_{50}$ . Nilai  $IC_{50}$  merupakan nilai dari konsentresi sampel yang dapat menghambat aktivitas enzim sebesar 50%. Nilai  $IC_{50}$  dihitung dengan rumus :

$$IC_{50} = \frac{50 - a}{b}$$

Perhitungan nilai  $IC_{50}$  menggunakan regresi linear yaitu  $y = bx + a$  dimana konsentresi sampel sebagai sumbu x dan persen penghambatan sumbu y.

**Diagram Alir Kerja Penelitian**



**Figure 1.** Diagram Alir Kerja

**HASIL DAN PEMBAHASAN**  
**Pengolahan Sampel**

Proses pengolahan sampel dilakukan dengan melakukan ekstraksi herba ciplukan pada penelitian ini menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96% yang bertujuan untuk memperoleh ekstrak kental dan mengekstraksi senyawa aktif dari herba ciplukan. Metode maserasi digunakan untuk mengurangi hasil bias

akibat pengaruh panas yang dapat merusak metabot sekunder pada sampel, dari 1015 gram simplisia kering didapatkan hasil rendamen sebanyak 47,517 gram atau setara dengan 4,68% persen rendamen dengan perhitungan :

$$\% \text{ rendamen} = \frac{\text{berat ekstrak kental}}{\text{berat simplisia}} \times 100\%$$

$$\% \text{ rendamen} = \frac{47,517 \text{ gr}}{1.015 \text{ gr}} \times 100\%$$

$$\% \text{ rendamen} = 4,68 \%$$

Hal ini setara dengan penelitian sebelumnya bahwa hasil rendamen ekstrak herba ciplukan dengan pelarut etanol 96% ialah 4,02%

### Skrining Fitokimia Herba Ciplukan

Hasil penelitian dapat dinyatakan herba ciplukan yang dipakai pada penelitian ini memiliki beberapa metabolit sekunder seperti alkaloid, fenol, flavonoid, saponin, dan tannin. Hasil skrining fitokimia ekstrak herba ciplukan dapat dilihat pada tabel 1

**Tabel 1** Hasil Skrining fitokimia herba ciplukan

Uji fitokimia	Pereaksi	Hasil Pengamatan
Alkaloid	Mayer	+
	Wagner	+
	Dragendorff	+
Flavonoid	HCl + Mg	+
Fenol	FeCl <sub>3</sub>	+
Tannin	FeCl <sub>3</sub>	+
Saponin	Air	+
Steroid	Lieberman-Burchard	-
Terpenoid	Lieberman-Burchard	-

Metabolit sekunder yang dimiliki oleh herba ciplukan yang diteliti yaitu alkaloid, flavonoid, fenol, tannin, dan saponin, tetapi tidak memiliki metabolit sekunder pada steroid dan terpenoid. Hal ini diduga berkaitan dengan sifat kepolaran pada senyawa metabolit sekunder dan pelarut yang digunakan pada proses ekstraksi. Pada proses ekstraksi menggunakan pelarut etanol yang bersifat polar sehingga dapat menarik senyawa polar. Senyawa flavonoid, tannin dan fenol adalah senyawa polar karena memiliki gugus hidroksil yang akan larut dalam pelarut polar. Selain tergantung pada kepolaran tanaman dinyatakan positif mengandung senyawa metabolit sekunder karena berhubungan dengan kelarutan. Senyawa alkaloid dan saponin memiliki kelarutan yang dapat larut dalam pelarut

organik. Golongan alkaloid dapat larut pada pelarut yang digunakan dalam proses ekstraksi sampel herba ciplukan yaitu etanol.

### Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Uji aktivitas penghambatan enzim  $\alpha$ -amilase dilakukan secara *in vitro* adalah uji untuk mengetahui penurunan kerja enzim dalam memecah pati menjadi glukosa. Sebelum melakukan pengujian penghambatan terlebih dahulu menentukan panjang gelombang maksimum yang bertujuan untuk melihat serapan maksimum yang dihasilkan. Pengukuran panjang gelombang maksimum dilakukan karena pada tahap ini memiliki kepekaan yang tinggi pada perubahan absorbansi untuk setiap konsentrasi yang digunakan. Panjang gelombang maksimum dibaca pada lamda 400-800 nm dan didapatkan hasil panjang gelombang maksimum 636 nm. Hasil penentuan panjang gelombang maksimum dapat dilihat pada tabel 2.

**Tabel 2** Hasil penentuan panjang gelombang maksimum

No	Lamda (nm)	Absorbansi
1	639	0,446
2	634	0,432
3	637	0,401
Rata-rata	636,6	0,426

Panjang gelombang maksimum enzim  $\alpha$ -amilase ialah 635 nm dan absorbansi pada 0.426. Menurut Farmakope Indonesia IV (1995) Batasan perbedaan panjang gelombang maksimum yang dapat digunakan ialah n:2. Sehingga panjang gelombang maksimum yang didapatkan dapat diterima.

### Penentuan Optimization Time dan Panjang Gelombang Maksimum Kontrol

Penentuan optimization time (OT) dengan tujuan untuk mengetahui waktu yang stabil dalam pengukuran. Didapatkan waktu optimum adalah 10 menit karena mendekati nilai panjang gelombang maksimum yaitu 643 nm dan absorbansi 0,460. Optimization time pada enzim  $\alpha$ -amilase ialah 10 menit. Setelah mengetahui panjang gelombang maksimum dan OT maka dilakukan pengujian aktivitas enzim terhadap aquades sebagai kontrol negatif dan dibaca absorbansinya pada panjang gelombang dan OT yang sudah ditentukan didapatkan nilai absorbansi 0,461.

**Tabel 3** Hasil penentuan absorbansi kontrol

No	Absorbansi
1	0,497

2	0,471
3	0,415
Rata-rata	0,461

### Uji Aktivitas Penghambatan Enzim $\alpha$ -Amilase oleh Acarbose

Pada penelitian ini menggunakan acarbose sebagai kontrol positif dalam pengujian aktivitas penghambatan enzim. Acarbose dibuat menjadi larutan dengan beberapa variasi konsentrasi yaitu 100, 250, 500, 750, dan 1.000 ppm. Dilihat absorbansi pada panjang gelombang yang sudah ditentukan dan dihitung nilai persen penghambatan enzim dan nilai  $IC_{50}$  pada acarbose dapat dilihat pada tabel 4.

**Tabel 4.2** Nilai Penghambatan enzim  $\alpha$ -amilase dan nilai  $IC_{50}$  pada acarbose

No	Konsentrasi (ppm)	I	II	II	Rata-rata	$IC_{50}$
1	100	10,62%	7,15%	8,24%	8,67%	241,32 ppm
2	250	18,00%	16,05%	15,40%	16,48%	
3	500	31,67%	27,11%	24,29%	27,69%	
4	750	40,34%	42,29%	41,21%	41,28%	
5	1000	55,74%	53,57%	50,32%	53,21%	

Pada tabel 4.2 menyajikan nilai persen penghambatan dan nilai  $IC_{50}$  terhadap kerja enzim  $\alpha$ -amilase, maka bermakna bahwa acarbose pada konsentrasi 241,32 ppm memiliki kemampuan menghambat enzim sebesar 50%. Hal ini dikarenakan acarbose ialah obat yang berkerja dengan menghambat enzim secara kompetitif dan reversibel. Acarbose akan menyerupai substrat dan mengikat ke sisi aktif enzim, reaksi kimianya berjalan dua arah atau dapat balik, bekerja dengan mengikat sisi aktif enzim melalui reaksi reversibel dan inhibitor ini dapat dipisahkan atau dilepaskan kembali dari ikatannya.

### Uji Aktivitas Penghambatan Enzim $\alpha$ -Amilase oleh Sampel

Ekstrak herba ciplukan yang didapatkan dari proses ekstraksi dengan menggunakan pelarut etanol dimanfaatkan sebagai sampel uji yang bertujuan untuk mengetahui penghambatan aktivitas dari enzim oleh ekstrak sampel. Nilai persen penghambatan enzim dan nilai  $IC_{50}$  pada ekstrak herba ciplukan dapat dilihat pada tabel 5.

**Tabel 5** Nilai Penghambatan enzim  $\alpha$ -amilase dan nilai  $IC_{50}$  pada ekstrak

No	Konsentrasi (ppm)	I	II	III	Rata-rata	$IC_{50}$
1	100	10,62%	11,06%	10,84%	10,84%	735,45 ppm
2	250	15,18%	19,08%	17,13%	17,13%	

3	500	29,50%	29,93%	28,85%	29,43%
4	750	43,16%	40,78%	37,31%	40,42%
5	1000	50,97%	50,97%	49,45%	50,46%

Pada tabel 5 menyajikan nilai persen penghambatan dan nilai  $IC_{50}$  terhadap kerja enzim  $\alpha$ -amilase, maka bermakna bahwa ekstrak pada konsentrasi 735,45 ppm memiliki kemampuan menghambat enzim sebesar 50%. Semakin besar nilai  $IC_{50}$  maka semakin kecil penghambatan aktivitas pada enzim  $\alpha$ -amilase, sedangkan semakin kecil nilai  $IC_{50}$  maka semakin besar penghambatan aktivitas pada enzim  $\alpha$ -amilase. Hasil penelitian ini menyatakan bahwa penghambatan pada acarbose lebih besar dibandingkan dengan ekstrak, karena pada dasarnya acarbose memiliki senyawa sintesis tunggal yang berfungsi sebagai penghambat enzim sedangkan pada ekstrak terdapat banyak senyawa sehingga setiap senyawa diduga berinteraksi satu sama lain.

Ekstrak herba ciplukan dapat menghambat aktivitas enzim  $\alpha$ -amilase diduga karena adanya kandungan senyawa flavonoid dan alkaloid. Flavonoid berperan sebagai inhibitor non kompetitif pada enzim dengan cara inhibitor, dan substrat dapat mengikat enzim secara bersamaan pada sisi ikatan yang berbeda sehingga enzim tidak dapat beraktivitas. Sedangkan pada alkaloid dapat menurunkan glukosa dalam darah dengan cara menghambat absorpsi glukosa. Penghambatan enzim  $\alpha$ -amilase secara kompetitif dengan cara menyerupai substrat dan mengikat ke sisi aktif enzim sehingga enzim mengalami penurunan aktivitas atau tidak melakukan aktivitas.

#### KESIMPULAN

Pada penelitian ini disimpulkan bahwa ekstrak etanol herba ciplukan mengandung beberapa senyawa metabolit sekunder yaitu alkaloid, fenol, flavonoid, saponin, dan tannin. memiliki aktivitas sebagai penghambat enzim  $\alpha$ -amilase pada konsentrasi 735,45 ppm. Adapun aktivitas penghambatan enzim  $\alpha$ -amilase oleh ekstrak etanol herba ciplukan lebih rendah dibandingkan dengan acarbose karena nilai  $IC_{50}$  pada acarbose (241,32 ppm) lebih kecil dibandingkan dengan nilai  $IC_{50}$  pada ekstrak. Semakin kecil nilai  $IC_{50}$  menyatakan bahwa semakin besar aktivitas penghambatan enzim  $\alpha$ -amilase. Flavonoid dan alkaloid diduga senyawa yang dapat berperan dalam penghambatan enzim  $\alpha$ -amilase.

#### REFERENSI

Alqahtani, A. S., Hidayathulla, S., Rehman, T., Elgamal, A. A., Dib, R. A. El, & Alajmi, M. F. (2020). *Alpha-Amylase and Alpha-Glucosidase Enzyme Inhibition and Antioxidant Potential of 3-Oxolupenal and Katonic Acid Isolated from Nuxia oppositifolia*. *Biomolecules*-10-00061.Pdf.

- Agarwal, P., & Gupta, R. (2016). Alpha-Amylase Inhibition Can Treat Diabetes Mellitus. *Research & Reviews: Journal of Medical and Health Sciences*, 5(4), 1–8. <https://www.researchgate.net/publication/312294768>
- Cyrilla I, M. (2018). Uji Aktivitas Penghambatan Enzim Alfa Amilase Oleh Ekstrak Etanol Daun Sambiloto (*Andrographis paniculata* Nees.) Secara *In Vitro*. Skripsi. Yogyakarta : Universitas Sanata Dharma.
- Donny Risnanda H, Cahaya Azzahra R, Septia Nurmala, Arry Yanuar.(2020) Potensi Antidiabetes Melitus Senyawa Flavonoid Kulit Jeruk: Sebuah Review Mengenai Mekanisme. Fakultas Farmasi, Universitas Indonesia; Depok. BIMFI Volume 7 No.2
- Evizal R.. (2013). *Tanaman Rempah Dan Fitofarmaka*. Lampung : Lembaga penelitoan universitas lampung
- Infodatin Kemenkes RI.(2020). Tetap Produktif, Cegah Dan Atasi Diabetes Militus
- Irwan, M., Alam, G., & Rante, H. (2019). Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Penghambatan Enzim A-Glukosidase Daun Sukun (*Artocarpus Altilis* (Parkinson) Fosberg). *Seminar Nasional Sains, Teknologi, Dan Sosial Humaniora Uit 2019*, 1(1), 1–11.
- Julianti, W. P., Ikrawan, Y., & Iwansyah, A. C. (2019). Effect of solvent on total phenolics content, antioxidant activity and toxicity of ciplukan fruit (*Physalis angulata* l.). *Jurnal Riset Teknologi Industri*, 13(1), 70.
- Maliangkay, H. P., Rumondor, R., & Kantohe, M. (2019). Skrining Fitokimia dan Potensi Antidiabetes Ekstrak Etanol Herba Ciplukan (*Physalis Angulata* L) pada Tikus Putih (*Rattus Novergicus*) yang Diinduksi Aloksan. *Bio-Edu:Jurnal Pendidikan Biologi*, 4(3), 98–107.
- Menkes,. (2020) Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Diabetes Militus Tipe 2 Dewasa.
- Priscilla D, A. (2021). Uji Aktivitas Penghambatan Enzim Alfa Amilase Oleh Ekstrak Air Daun Salam (*Syzygium Polyanthum* (Wight) Walp.) Secara *In Vitro*. Skripsi. Yogyakarta : Universitas Sanata Dharma.
- Putri Julianti, W., Ikrawan, Y., & Chandra Iwansyah, A. (2019). *Effect Of Solvent On Total Phenolics Content, Antioxidant Activity And Toxicity Of Ciplukan Fruit (Physalis Angulata L.)*. *Jurnal Riset Teknologi Industri Pasundan*.
- Rochester, C. D. (2014). *Novel and emerging diabetes mellitus drug therapies for the type 2 diabetes patient*. *World Journal of Diabetes*, 5(3), 305. <https://doi.org/10.4239/wjd.v5.i3.305>
- World Health Organization, & International Diabetes Federation. (2016). *Definition and diagnosis of diabetes mellitus and intermediate hyperglycaemia : report of a WHO/IDF consultation*.
- World Health Organization, & International Diabetes Federation. (2019). *Classification of diabetes mellitus*. (2019). <http://apps.who.int/bookorders>.